

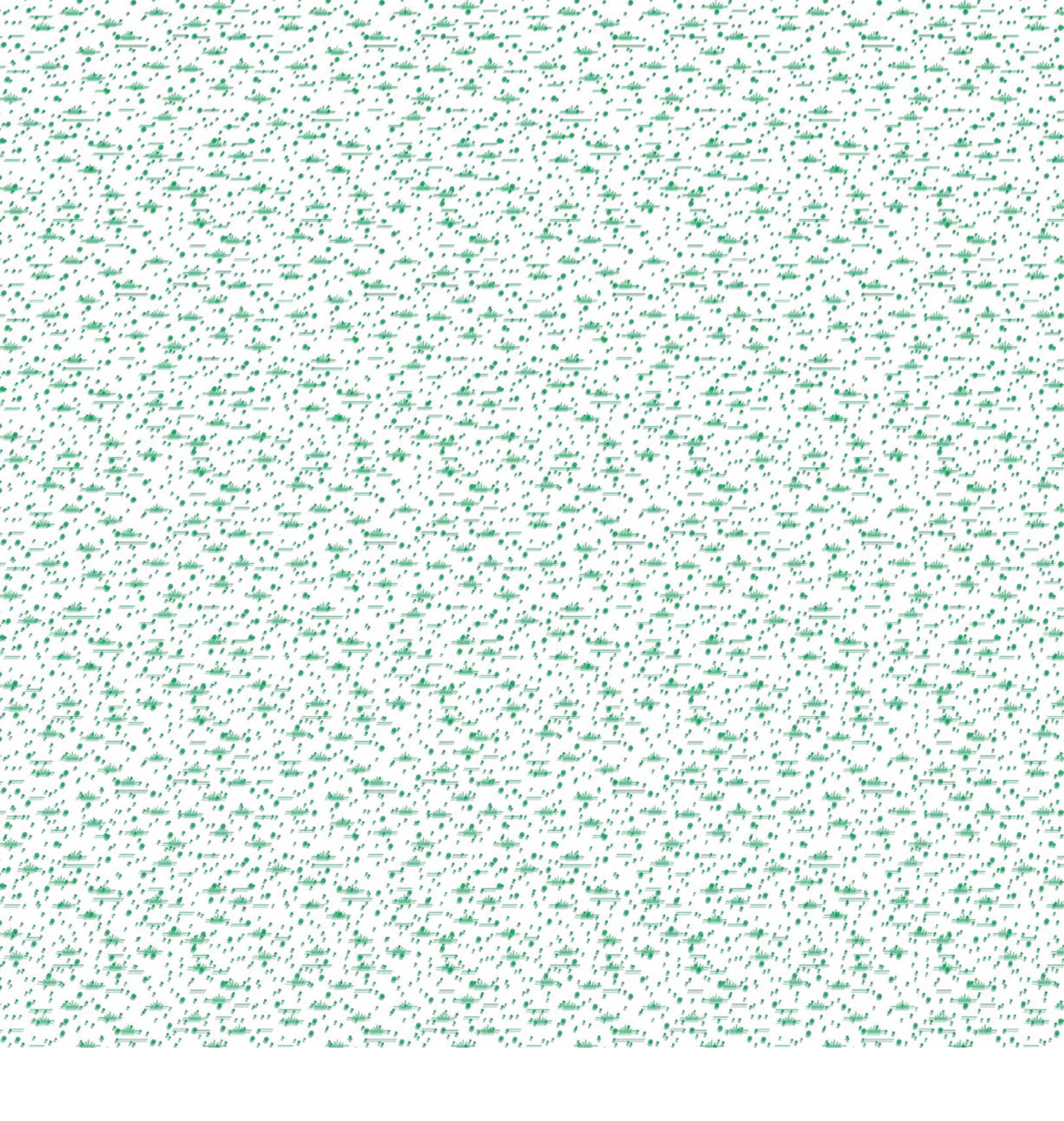
stgo+

PLAN DE INFRAESTRUCTURA VERDE DE SANTIAGO

CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| PARTE 0 | 4 |
| 1. Glosario | 5 |
| Acrónimos* | 7 |
| 2. Presentación | 8 |
| 3. Alcance del Plan Stgo+ | 11 |
| 4. El Proceso de Elaboración del Plan Stgo+ | 12 |
| PARTE 1 CONTEXTO | 14 |
| 1. ¿Qué es un sistema de infraestructura verde? | 15 |
| 1.1. Infraestructura Verde | 15 |
| 1.2. Componentes de la Infraestructura Verde: Núcleos, Nodos y Corredores | 15 |
| 1.3. Principios | 16 |
| 1.4. Beneficios | 17 |
| 2. Situación actual de la infraestructura verde en el Área Metropolitana de Santiago | 19 |
| 2.1. Problemas y desafíos de Santiago | 19 |
| 2.2. Estado actual de la infraestructura verde en Santiago | 21 |
| 2.3. Problemas y desafíos de Santiago | 30 |
| 2.4. Instrumentos de planificación y ordenamiento territorial | 33 |
| 3. Planes de infraestructura verde en el mundo | 36 |
| 3.1. Plan Verde Coronel 2050 | 37 |
| 3.2. Grünes Netz, Red Verde de Hamburgo | 40 |
| 3.3. Plan del Verde y de la Biodiversidad 2020 | 41 |

| | |
|---|-----------|
| PARTE 2 PROPUESTA | 44 |
| 1. Misión y objetivos | 45 |
| 1.1. Misión | 45 |
| 1.2. Objetivos | 45 |
| 2. Estructura espacial | 47 |
| 3. Aproximación multiescalar para la implementación y gestión | 51 |
| 3.1. Macro-escala: Bioregión | 51 |
| 3.2. Meso-escala: áreas de trabajo y escala municipal | 54 |
| 3.3. Micro-escala: Barrio | 60 |
| 4. Estrategias y Acciones para la implementación del Plan Stgo+ | 64 |
| 4. Gobernanza y gestión del Plan Stgo+ | 69 |
| 5.1. Posibilidades de articulación con el marco institucional normativo | 69 |
| 5.1. Posibilidades de articulación con el marco institucional normativo | 73 |
| Palabras finales | 80 |
| Referencias | 81 |



PARTE 0

1. Glosario

Áreas Verdes Superficies de terreno destinadas preferentemente al esparcimiento o circulación peatonal, conformadas generalmente por especies vegetales y otros elementos complementarios (Ordenanza General de La Ley General de Urbanismo y Construcciones).

Áreas Verdes Consolidadas Superficies de terreno destinadas preferentemente al esparcimiento o circulación peatonal de acceso público, con una cobertura vegetal igual o superior al 50%.

Áreas Verdes muy Consolidadas Superficies de terreno destinadas preferentemente al esparcimiento o circulación peatonal de acceso público, con una cobertura vegetal igual o superior al 75%.

Bosque Nativo Superficie boscosa que conserva inalterables sus características naturales. Esto quiere decir que no ha sido modificado por el ser humano a través de sus acciones.

Bosque Nativo (definición alternativa a la Ley) Bosque formado por especies autóctonas, provenientes de generación natural, regeneración natural, o plantación bajo dosel con las mismas especies existentes en el área de distribución original, que pueden tener presencia accidental de especies exóticas distribuidas al azar.

Cerros Isla Elevación natural del terreno de poca altura y aislada, que actúan como parches de hábitats naturales, ubicados en promontorios de una cuenca, que se encuentran aislados unos de otros por una matriz contrastante, la cual obstaculiza las interacciones ecológicas entre los diferentes parches.

Corredores Elementos lineales del paisaje que permiten la conexión entre núcleos y corredores facilitando el flujo de materia y energía a través del sistema

Humedal Área de marismas, pantanos, turberas o superficies cubiertas de agua, ya sean estos naturales salados o artificiales, permanentes o temporales, estáticos o que fluyen, sea de aguas dulces, salobres o saladas (extracto de definición de la Convención Ramsar).

Infraestructura Ecológica Red de ecosistemas naturales, seminaturales que proveen un amplio rango de servicios ecosistémicos.

Nodos Parches de menor superficie que poseen funciones ecológicas, tales como la regulación del microclima, el ciclo del agua y que albergan actividades recreativas para la sociedad.

Núcleos Parches de mayor dimensión que brindan funciones ecológicas esenciales tales como regular el ciclo del agua y dar refugio a la biodiversidad, además de tener funciones recreativas y contemplativas.

Quebrada Paso estrecho y abrupto entre montañas por donde escurre agua constante o temporalmente. Quebradura de un terreno.

SbN (Soluciones basadas en la Naturaleza) Acciones para proteger, gestionar de manera sostenible y restaurar los ecosistemas naturales y modificados que abordan los desafíos de la sociedad de manera efectiva y adaptativa, beneficiando simultáneamente a las personas y la naturaleza (UICN, 2017).

SIV (Sistema de Infraestructura Verde) Red interconectada de espacios verdes con múltiples funciones y que beneficia a la ciudad en diferentes escalas. Sistema diverso que integra espacios naturales como bosques nativos, quebradas, cerros isla y humedales; y espacios semi-naturales y artificiales como zonas agrícolas, cementerios parque, equipamientos deportivos, campus universitarios, cubiertas verdes, entre otros.

Zona Agrícola Extensiones de tierra aptas para realizar actividades agrícolas, así como la ganadería y la actividad forestal.

Zona Urbana Polígono definido por el límite urbano según Plan Regulador Metropolitano de Santiago. Correspondiente a 34 comunas de la región. Instrumento vigente desde 1981.

Acrónimos*

- AMS** Área Metropolitana de Santiago
- CNDU** Consejo Nacional de Desarrollo Urbano
- CONAF** Corporación Nacional Forestal
- GORE** RM Gobierno Regional Metropolitano de Santiago
- INE** Instituto Nacional de Estadísticas
- IPT** Instrumento de Planificación Territorial
- LE** Municipalidad de Lo Espejo
- LGUC** Ley General de Urbanismo y Construcciones
- MDSF** Ministerio de Desarrollo Social y la Familia
- MINAGRI** Ministerio de Agricultura
- MINVU** Ministerio de Vivienda y Urbanismo
- MMA** Ministerio de Medio Ambiente
- NbS** Nature based Solutions (Soluciones basadas en la Naturaleza)
- MOP** Ministerio de Obras Públicas
- OGUC** Ordenanza General de Urbanismo y Construcción
- PAC** Municipalidad de Pedro Aguirre Cerda
- PARQUEMET** Parque Metropolitano de Santiago
- PLADECO** Plan de Desarrollo Comunal
- PQMB** Programa Quiero Mi Barrio
- PRC** Plan Regulador Comunal
- PRMS** Plan Regulador Metropolitano de Santiago
- PROT** Plan Regional de Ordenamiento Territorial
- RM** Región Metropolitana
- SECTRA** Secretaría de Planificación de Transporte
- SEREMI** Secretaría Regional Ministerial
- SIV** Sistema de Infraestructura Verde
- SUDS** Sistema Urbano de Drenaje Sostenible

2. Presentación

La planificación e implementación de Sistemas de Infraestructura Verde (SIV) es una acción cada vez más frecuente en diferentes latitudes del mundo. Desde pequeñas localidades a grandes áreas metropolitanas, reconocen el valor de los espacios verdes a través de la implementación de planes directores que permiten su identificación, planificación y conservación en el tiempo. La infraestructura verde es un enfoque que tiene como eje estratégico la planificación territorial y la sustentabilidad ambiental. En concreto, corresponde a un sistema interconectado de espacios verdes diversos que sostienen una variedad de funciones y beneficios para la sociedad y otras formas de vida.

De esta manera un Sistema de Infraestructura Verde es una estrategia de planificación territorial que contribuye a reconciliar el desarrollo urbano, la protección ambiental y el crecimiento económico, aunando esfuerzos, entregando objetivos y directrices de acción a distintas escalas y asegurando una gestión sustentable del territorio en el tiempo. Un Sistema de Infraestructura Verde puede tener relevancia en temas tales como la adaptación al cambio climático, el uso eficiente de los recursos naturales, guiar la priorización de las inversiones públicas, garantizar la equidad en la distribución de espacios verdes y asegurar la coherencia entre los diferentes instrumentos de planificación, entre otros.

Existen dos argumentos principales por los cuales Santiago necesita un Plan de Infraestructura Verde. El primero se refiere a una serie de problemas que ponen en tela de juicio la sustentabilidad ambiental en el largo plazo de la ciudad y que un SIV puede contribuir a mitigar o solucionar: altos niveles de segregación social, un déficit y distribución desigual de áreas verdes, importantes problemas tanto para la movilidad de personas como para la de especies de fauna y flora, deterioro de biodiversidad única en el planeta, exposición a múltiples y crecientes amenazas naturales, y problemas de contaminación del aire. El segundo argumento se refiere a que actualmente existe una serie de iniciativas respecto a la planificación y gestión de espacios verdes en Santiago tanto a nivel de ciudad (casco urbano continuo y su periferia) como de región, llevadas adelante por una diversidad de servicios públicos, ONG's o grupos de la sociedad civil organizada, que hasta ahora no cuentan con un marco estratégico de coordinación.

En este sentido el Plan Stgo+ Infraestructura Verde (Plan Stgo+) ofrece la oportunidad para catalizar el interés colectivo en espacios verdes de distinto tipo y escala, y articular las diferentes iniciativas públicas, privadas y ciudadanas con una mirada estratégica de planificación integrada. Esto significa contar con un instrumento que permita la coordinación y conducción de todos los esfuerzos que hasta ahora se realizan de manera fragmentada.

En este documento se presenta el Plan Stgo+ Infraestructura Verde que corresponde

al primer esfuerzo en el camino para tener una visión integrada y estratégica de los espacios verdes urbanos como eje clave en la construcción de un Santiago más resiliente, saludable y sostenible. Al igual que otras capitales como Barcelona, el Plan Stgo+ incorpora y articula las ideas clave y los principios que orientan el desarrollo de un Sistema de Infraestructura Verde, los objetivos y estrategias generales de implementación. En una siguiente etapa, las acciones para su implementación deben ser desarrolladas a nivel de detalle en un Plan de Acción.

El siguiente paso natural en este proceso es la elaboración de un Plan de Acción que defina en detalle las acciones, proyectos detonantes, presupuestos y mecanismos de gobernanza, y su actualización en los próximos cinco años.

Lo plasmado en este documento representa el esfuerzo colectivo de más de 20 instituciones públicas, académicas, sociedad civil y sector privado que se embarcaron en 2018 en un proceso de aprendizaje mutuo, negociación, e instalación de capacidades para confeccionar el Primer Plan de Infraestructura Verde para Santiago de Chile.

En este sentido el Plan Stgo+ Infraestructura Verde (Plan Stgo+) ofrece la oportunidad para catalizar el interés colectivo en espacios verdes de distinto tipo y escala, y articular las diferentes iniciativas públicas, privadas y ciudadanas con una mirada estratégica de planificación integrada. Esto significa contar con un instrumento que permita la coordinación y conducción de todos los esfuerzos que hasta ahora se realizan de manera fragmentada.

En este documento se presenta el Plan Stgo+ Infraestructura Verde que corresponde al primer esfuerzo en el camino para tener una visión integrada y estratégica de los espacios verdes urbanos como eje clave en la construcción de un Santiago más resiliente, saludable y sostenible. Al igual que otras capitales como Barcelona, el Plan Stgo+ incorpora y articula las ideas clave y los principios que orientan el desarrollo de un Sistema de Infraestructura Verde, los objetivos y estrategias generales de implementación. En una siguiente etapa, las acciones para su implementación deben ser desarrolladas a nivel de detalle en un Plan de Acción.

El siguiente paso natural en este proceso es la elaboración de un Plan de Acción que defina en detalle las acciones, proyectos detonantes, presupuestos y mecanismos de gobernanza, y su actualización en los próximos cinco años.

Lo plasmado en este documento representa el esfuerzo colectivo de más de 20 instituciones públicas, académicas, sociedad civil y sector privado que se embarcaron en 2018 en un proceso de aprendizaje mutuo, negociación, e instalación de capacidades para confeccionar el Primer Plan de Infraestructura Verde para Santiago de Chile. articula las ideas clave y los principios que orientan el desarrollo

de un Sistema de Infraestructura Verde, los objetivos y estrategias generales de implementación. En una siguiente etapa, las acciones para su implementación deben ser desarrolladas a nivel de detalle en un Plan de Acción.

El siguiente paso natural en este proceso es la elaboración de un Plan de Acción que defina en detalle las acciones, proyectos detonantes, presupuestos y mecanismos de gobernanza, y su actualización en los próximos cinco años.

Lo plasmado en este documento representa el esfuerzo colectivo de más de 20 instituciones públicas, académicas, sociedad civil y sector privado que se embarcaron en 2018 en un proceso de aprendizaje mutuo, negociación, e instalación de capacidades para confeccionar el Primer Plan de Infraestructura Verde para Santiago de Chile.

3. Alcance del Plan Stgo+

El Plan Stgo+ define la visión colectiva de diferentes actores sobre cómo traer más naturaleza a la ciudad de Santiago, y con ello contribuir a un proyecto de ciudad más sostenible a largo plazo. Siguiendo el ejemplo de varias ciudades del mundo tales como Barcelona, Lisboa, Medellín o Coronel en Chile, que han iniciado procesos de planificación a largo plazo con la definición de principios y objetivos del Sistema de Infraestructura Verde, su estructura espacial y principales estrategias, este documento se enfoca en estas definiciones estructurales y que serán la base para las siguientes fases. Más allá de estos resultados, el Plan Stgo+ extiende su alcance debido a todas las personas e instituciones que se involucraron en el proceso de co-diseño que inició en el año 2018, participando en un proceso extenso de diálogo e instalación de capacidades y conocimientos básicos sobre naturaleza urbana e infraestructura verde, y el desarrollo de un lenguaje y entendimiento común de los conceptos principales.

Como otros instrumentos de carácter indicativo, el Plan Stgo+ depende de la voluntad de los diferentes actores para adoptar los principios, objetivos y acciones propuestas desde sus respectivas esferas de influencia y atribuciones. De esta manera, lo planteado en el Plan Stgo+ puede ser utilizado en el diseño y actualización de planes reguladores comunales, el Plan Regulador Metropolitano de Santiago, la confección de planes comunales de infraestructura verde, planes de inversión en espacio público, priorización de zonas de protección y corredores verdes, planes comunales de cambio climático y la Estrategia Regional de Biodiversidad.

Al igual que otros planes de infraestructura verde en el mundo y en concordancia con los deseos de los actores locales, el Plan Stgo+ pretende conducir los esfuerzos actuales y futuros, proveyendo un marco estratégico a los esfuerzos realizados por los municipios, la Seremi de Vivienda y Urbanismo, Quiero Mi Barrio, la Seremi del Medio Ambiente, Seremi de Obras Públicas, CONAF, SERVIU, GORE's, fundaciones como Mi Parque, Aldea, Cerros Isla, de universidades, y de las numerosas iniciativas de la sociedad civil destinadas a proteger espacios naturales en y alrededor de Santiago, así como a desarrollar huertos urbanos y restaurar espacios públicos.

El siguiente paso natural en este proceso es la elaboración de un Plan de Acción que defina en detalle las acciones, proyectos detonantes, presupuestos y mecanismos de gobernanza, y su actualización en los próximos cinco años.

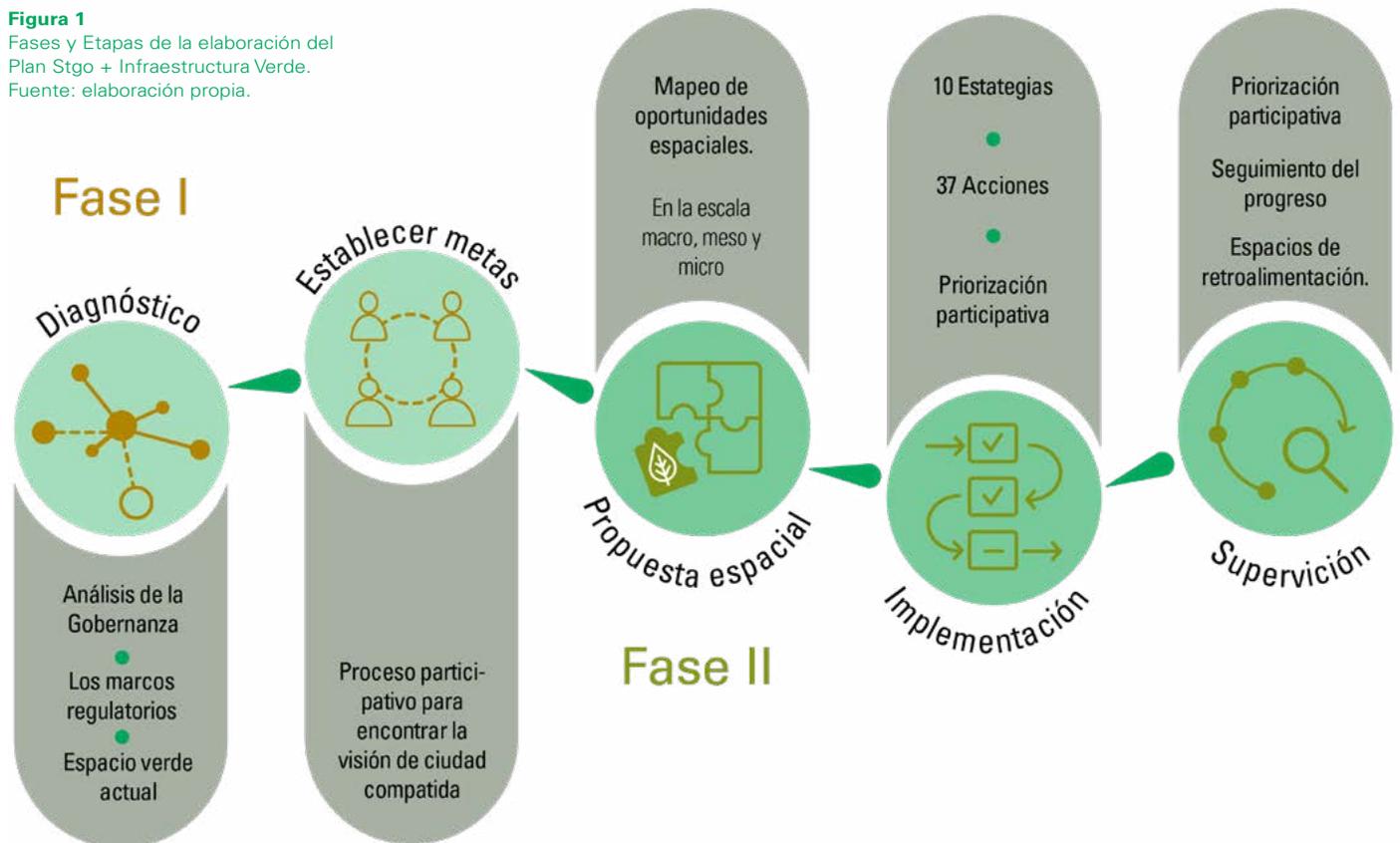
4. El Proceso de Elaboración del Plan Stgo+

El Plan Stgo+ Infraestructura Verde para Santiago fue elaborado por la Universidad de Chile en estrecha colaboración con otros actores públicos, privados y de la sociedad civil interesados en el desarrollo de un Sistema de Infraestructura Verde para la ciudad de Santiago. El Plan Stgo+ se elaboró mediante un proceso participativo de dos fases de trabajo entre los años 2018 y 2022, incluyendo una pausa de un año debido a la pandemia (Figura 1).

Durante la primera fase de elaboración se realizó un diagnóstico de la situación actual de los espacios verdes, contexto normativo-institucional y se definieron los objetivos. Con los insumos del diagnóstico, durante la segunda fase se elaboró la propuesta espacial, la propuesta de implementación y la propuesta de monitoreo.

Figura 1

Fases y Etapas de la elaboración del Plan Stgo + Infraestructura Verde.
Fuente: elaboración propia.

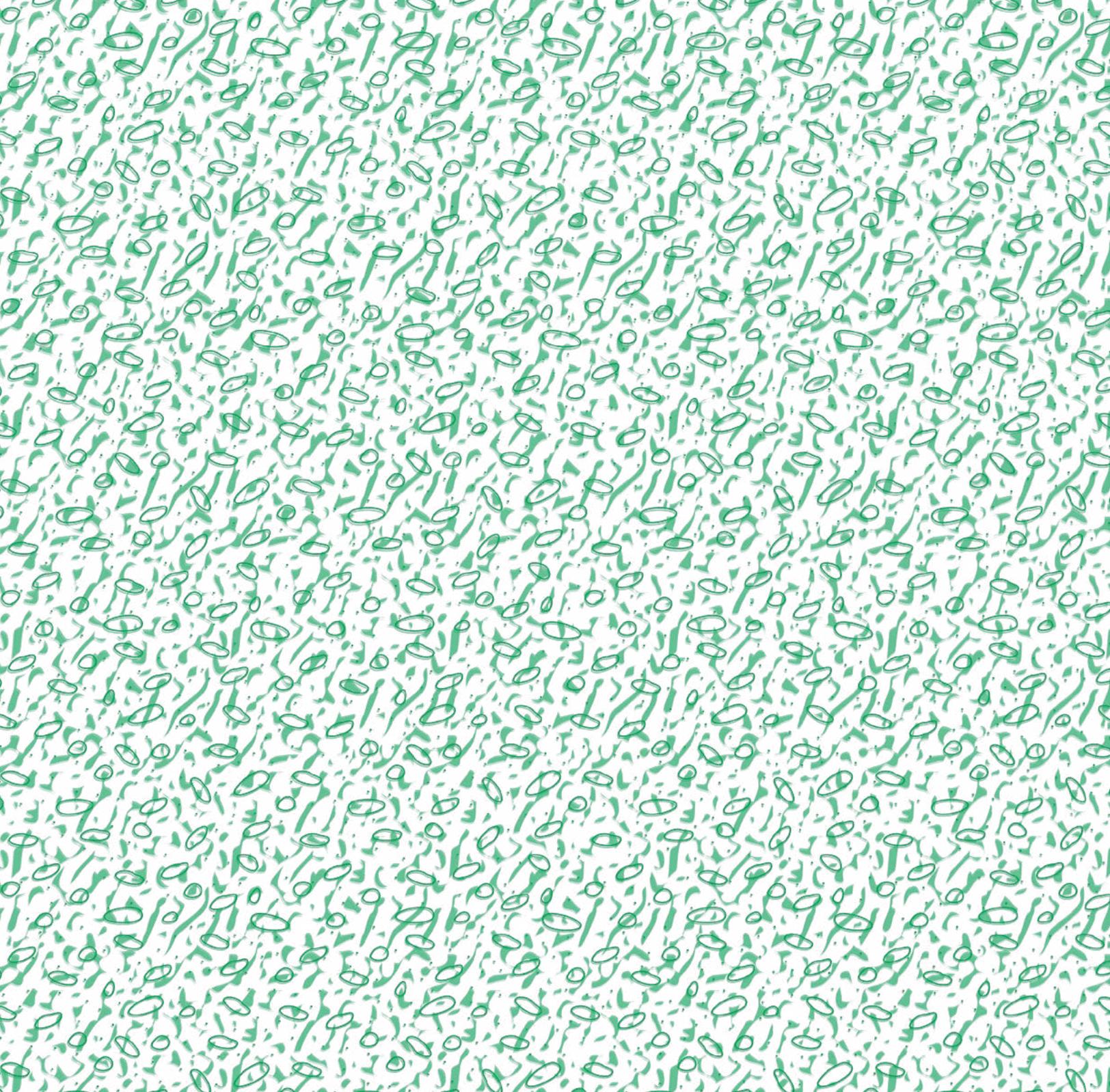


Experiencias internacionales demuestran la importancia de involucrar a actores relevantes en los procesos de planificación territorial. En esa línea, y con el objetivo de incluir las ideas e intereses de diversos actores de la sociedad, se conformó la Mesa Técnica para sesionar de manera permanente y liderar el proceso de elaboración del Plan Stgo+.

La Mesa Técnica fue integrada por diferentes actores involucrados en la planificación, diseño, ejecución y/o mantenimiento de los espacios verdes en la ciudad de Santiago. Esta lideró todo el proceso de elaboración, en donde se propició un proceso de aprendizaje mutuo y el desarrollo de un lenguaje y comprensión común de los conceptos centrales del Plan Stgo+. A lo largo de las múltiples sesiones de trabajo participaron 22 actores públicos, 15 actores de la sociedad civil, 5 actores de la academia y 3 actores privados.

Figura 2
Registro de
las sesiones
de trabajo
participativo.





PARTE 1

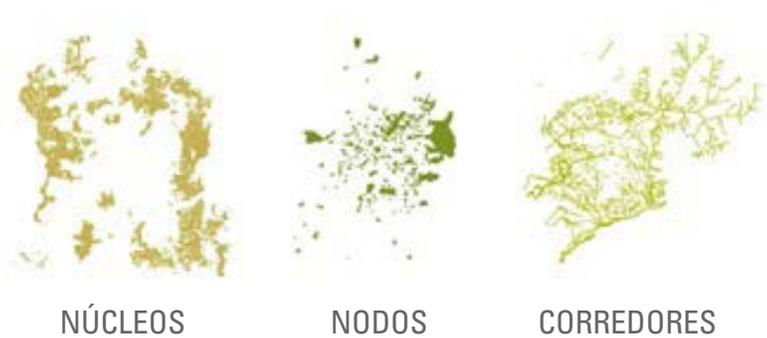
CONTEXTO

1. ¿Qué es un sistema de infraestructura verde?

1.1. Infraestructura Verde

La infraestructura verde puede definirse como una red o sistema integrado de zonas naturales y seminaturales que mantienen valores y funciones naturales. Esta red está formada por distintos **componentes** tales como áreas verdes, techos verdes, arbolado urbano, huertos, cerros, canales, ríos, quebradas, humedales naturales y artificiales, lagunas y remanentes de bosques nativos, y se planifica, diseña y gestiona estratégicamente para proteger la biodiversidad y proporcionar una serie de beneficios a las personas. La infraestructura verde incluye núcleos, nodos y corredores, y se rige por 4 principios: sistema, diversidad, multifuncionalidad, conectividad (Vásquez, 2016).

Figura 3
Componentes de un Sistema de Infraestructura Verde.
Fuente: elaboración propia.



1.2. Componentes de la Infraestructura Verde: Núcleos, Nodos y Corredores

Un Sistema de Infraestructura Verde se puede esquematizar en tres elementos básicos: los **núcleos**, que son los parches de dimensiones más grandes que se localizan normalmente en las zonas periurbanas, los cuales concentran la mayoría de la biodiversidad y funciones ambientales; los **nodos**, que son parches más pequeños insertos en la zona urbana consolidada; y los **corredores**, que son aquellos elementos lineales que favorecen la interconectividad del sistema.

Según la escala considerada los componentes del sistema pueden cambiar.

A escala metropolitana, los núcleos corresponden a macrozonas como el piedemonte andino, áreas protegidas, bosques nativos, cordones montañosos, paños agrícolas y los cerros islas; los nodos son representados por grandes parques, cementerios y campus universitarios; los principales corredores son los cursos de agua, avenidas arboladas, vías férreas y líneas de alta tensión que con sus franjas de resguardo podrían transformarse en corredores (Figura 3).

1.3. Principios

SISTEMA: Espacios verdes funcionales y relacionados

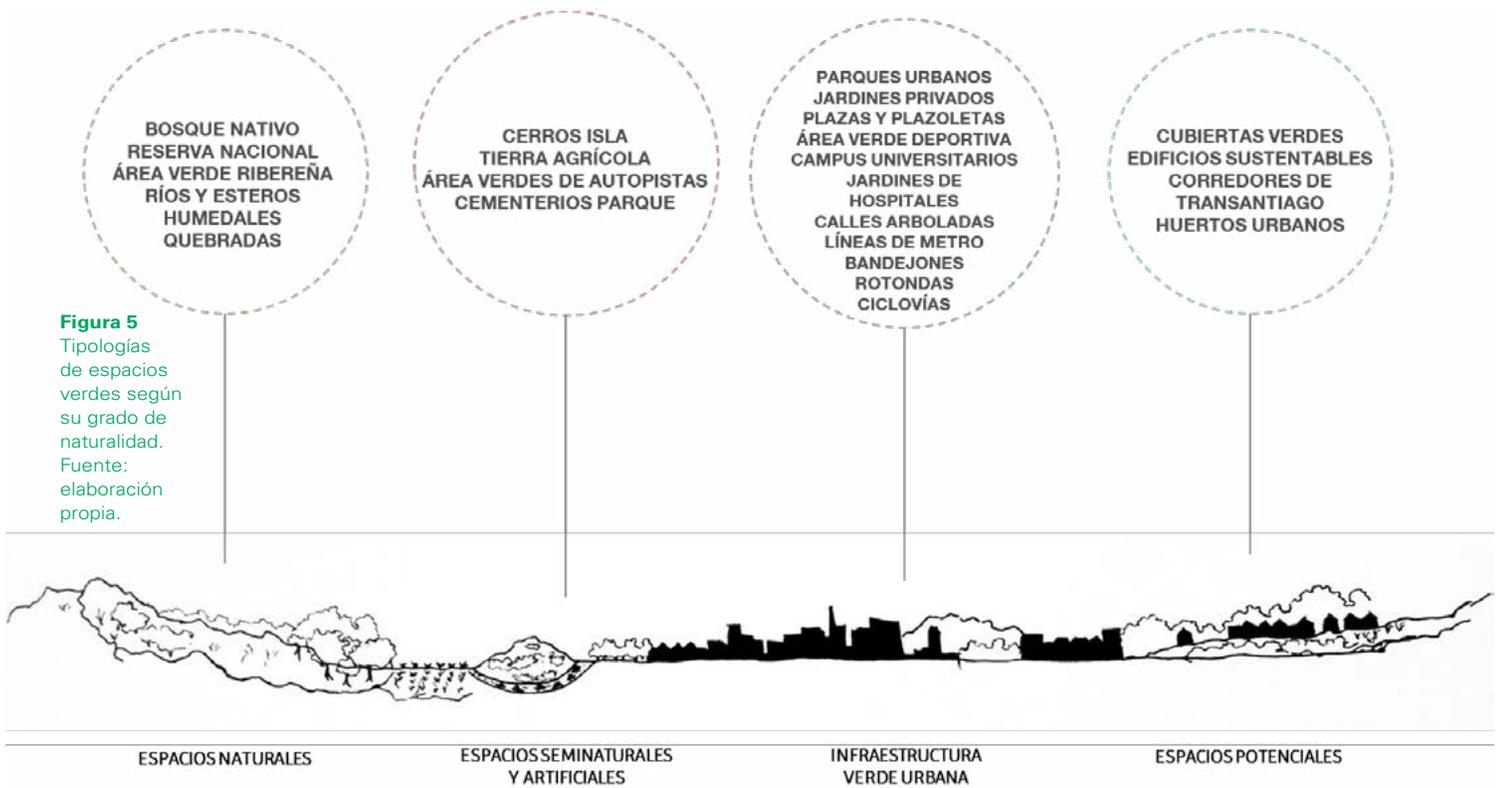
La Infraestructura Verde es planificada y gestionada como un sistema de espacios verdes espacial y funcionalmente relacionados. Implica una preocupación por las propiedades emergentes del sistema tales como la complementariedad, conectividad y una distribución equitativa de sus componentes.

DIVERSIDAD: Espacios verdes de origen y características diversas

La Infraestructura Verde está compuesta por espacios verdes que son de origen y características diversas; estos incluyen desde espacios naturales como riberas de ríos, humedales y bosques hasta espacios antropizados como tierras de cultivo, parques, cementerios y techos verdes, así como propiedades públicas y privadas.

Figura 4
Ejemplos de tipologías de espacios verdes. Fuente: elaboración propia.





MULTIFUNCIONALIDAD: Espacios verdes con funciones múltiples

La Infraestructura Verde es concebida y gestionada para cumplir múltiples funciones y entregar de manera simultánea diversos beneficios ambientales, sociales y económicos. Además, su multifuncionalidad le permite contribuir a 8 de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por la Organización de las Naciones Unidas.

CONECTIVIDAD: Espacios verdes vinculados espacial y funcionalmente

Los componentes de la Infraestructura Verde deben estar vinculados espacialmente con el objetivo de permitir el desplazamiento de las personas, mediante medios de transporte no-motorizados; el movimiento de especies de flora y fauna, y los flujos de viento y agua, mediante corredores biológicos.

1.4. Beneficios

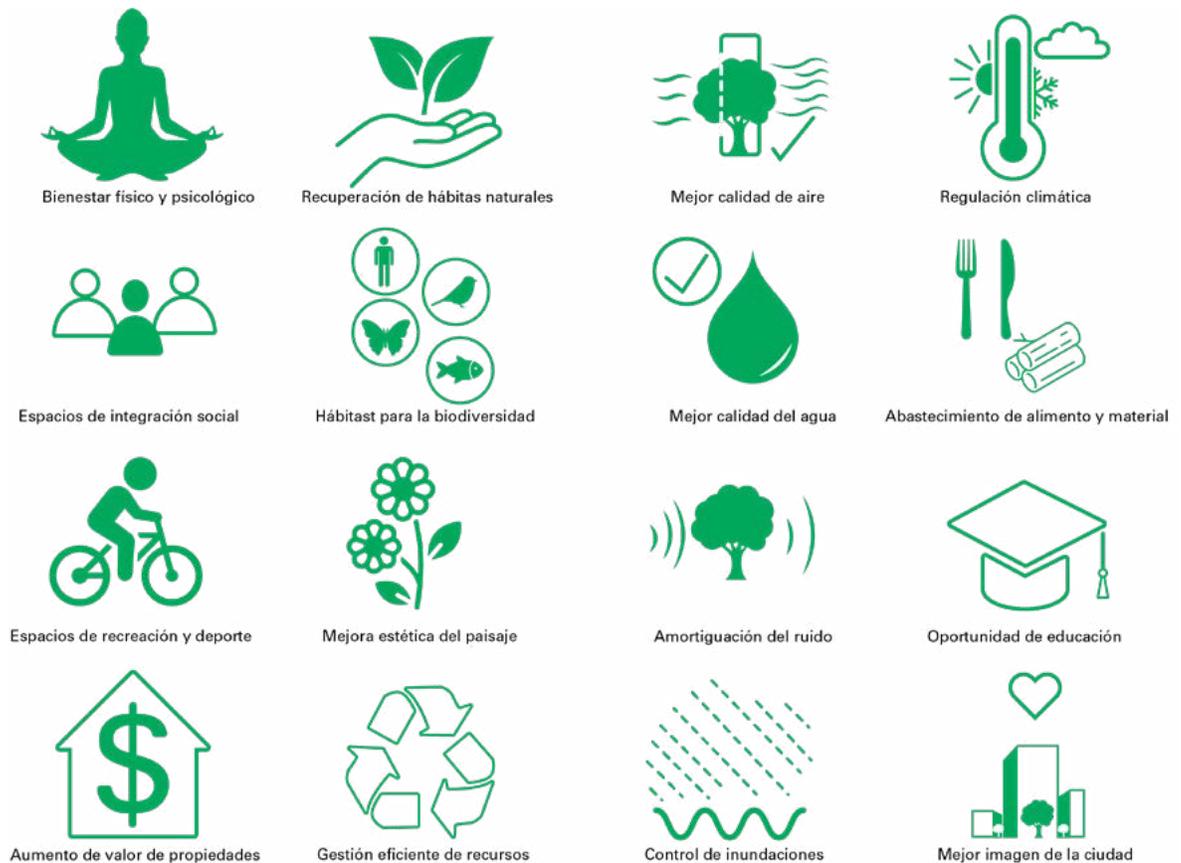
En términos de gobernanza, la implementación de un Plan de Infraestructura permite articular a los diferentes actores e intervenciones con una mirada estratégica y de eficiencia en la inversión. En este sentido, promueve el balance entre el cumplimiento de metas sociales, ambientales y ecológicas, a través de la inclusión estratégica de elementos naturales e híbridos dentro de los procesos de diseño y planificación urbana y territorial. Lo anterior permite el desarrollo urbano dentro de un marco espacial que protege, incluye y desarrolla el Sistema de Infraestructura Verde.

Un Sistema de Infraestructura Verde (SIV) contribuye a un proyecto de ciudad que establece una relación armónica con el territorio circundante, entregando un marco adecuado al desarrollo de las actividades productivas, protegiendo espacios verdes e integrándolos en una red que soporte funciones ecológicas y entregue beneficios económicos, sociales y ambientales.

La Infraestructura Verde, al igual que otras soluciones basadas en la naturaleza, entregan reconocidos y múltiples beneficios que permiten enfrentar el cambio climático, mejorar la salud mental y física de la población, disminuir la segregación social y proteger la biodiversidad. Asimismo, la creación de una red interconectada de espacios verdes, que conecte zonas urbanas, periurbanas y rurales permite fortalecer los lazos entre territorios y comunidades, descomprimiendo tensiones ambientales y sociales debido a la expansión urbana y productiva.

Aunque el marco conceptual de la Infraestructura Verde y sus aplicaciones son de mayor uso y extensión en Europa y Norteamérica, existen cada vez más experiencias en Latinoamérica y Chile que pueden orientar futuros esfuerzos que generen beneficios en múltiples dimensiones:

Figura 6
Beneficios de la Infraestructura Verde. Fuente: elaboración propia.



2. Situación actual de la infraestructura verde en el Área Metropolitana de Santiago

2.1. Problemas y desafíos de Santiago

En la actualidad, el Área Metropolitana de Santiago enfrenta una serie de problemas y desafíos relacionados con su crecimiento, planificación, dinámica urbana y cambio climático. De acuerdo a la revisión bibliográfica y las conclusiones extraídas de los talleres realizados, se pueden resumir en seis los problemas principales donde la implementación de un Plan de Infraestructura Verde puede cumplir un rol clave en su mitigación:

Santiago Gris

El promedio de áreas verdes públicas existentes en Santiago es mucho menor a los 10 m² recomendados por el CNDU (2018) y su distribución en las diferentes comunas y barrios es profundamente desigual. Por ejemplo, Las Condes tiene 9,7 m² de áreas verdes por habitante mientras que Maipú solamente 3,5 m² (MMA, 2016). Esta desigualdad se refuerza al considerar las áreas verdes privadas, lo que da como resultado que en comunas acomodadas como Vitacura, la Reina y Las Condes exista una cobertura vegetal de alrededor del 40% mientras que en comunas desfavorecidas como Estación Central y Santiago esta sea menor al 2% (MMA, 2016). Este problema objetivo de déficit y desigualdad se ha transformado en un reclamo ciudadano creciente; por ejemplo, en las comunas de La Pintana, Cerro Navia y Cerrillos, alrededor del 90% de la población cree que la carencia de áreas verdes es un problema importante en su comuna (MMA, 2016)

Santiago Socialmente Segregado

La ciudad sufre de altos niveles de segregación socioespacial con marcadas disparidades socioeconómicas entre comunas y barrios, en donde diferentes grupos sociales tienen escasa interacción. Lo anterior se ha visto reforzado por la aparición de nuevas barreras físicas (barrios cerrados) y culturales (estigmatización e inseguridad). Este fenómeno posee profundas raíces históricas y políticas que se manifiesta en una disparidad respecto al acceso a servicios, equipamiento, oportunidades educativas y empleo, siendo los grupos de ingresos bajos los más perjudicados por problemas sociales, económicos y ambientales, tales como el acceso a espacios verdes.

Santiago Desconectado

La pérdida de conectividad espacial que propicia el movimiento de personas y flujos ecosistémicos es una amenaza para la mantención de una ciudad sostenible en el largo plazo. Tanto la región como el área urbana presentan importantes problemas

para la movilidad de las personas, con un sistema de transporte público deficiente y desligado de otros modos alternativos, afectando la movilidad activa, y donde los atochamientos vehiculares son constantes y generalizados. Por otro lado, como en cualquier ciudad que aspira a mayores niveles de sustentabilidad, en Santiago el interés y uso de medios de transporte alternativos como bicicletas, patines, *scooters* o caminatas se ha incrementado de manera importante. Por ejemplo, entre el 2001 y el 2012 el número de viajes en bicicleta se duplicaron en Santiago (SECTRA, 2012) y al 2018 se cuadruplicó (MMA, 2018). Sin embargo, este crecimiento se encuentra fuertemente limitado por una deficiente intermodalidad urbana, y la todavía escasa cobertura de la red de ciclovías y parques lineales, que puedan proveer un sistema interconectado de vías seguras, agradables y atractivas. Por otro lado, los flujos de semillas, fauna, sedimentos, agua y viento se encuentran interrumpidos por la falta de corredores ecológicos que los propicien. La trama urbana y de infraestructura pública debe mantener corredores de viento que mejoren la calidad del aire en invierno; corredores biológicos que permitan el movimiento de especies en, desde y hacia la ciudad; corredores de agua que faciliten el ciclo del agua a la vez que disminuyan las inundaciones.

Santiago En Riesgo

La ciudad se encuentra expuesta a múltiples y crecientes amenazas naturales. Santiago tiene una historia llena de eventos naturales peligrosos (Sánchez, 2010) tales como inundaciones por crecidas de ríos y quebradas, aluviones en la precordillera, incendios forestales, grandes sismos, y mortalidad anticipada debido a la mala calidad del aire. Además, el efecto del cambio climático en la región, por una parte, intensificará el impacto de varias de estas amenazas, y por otra, hará que la escasez hídrica y olas de calor sean un problema cada vez más grave (Welz & Krellenberg, 2016). Mantener los ecosistemas de las cabeceras de las cuencas y los márgenes de los cursos de agua protegidos, así como espacios verdes urbanos de bajo consumo hídrico que propicien la infiltración, la purificación del aire y las islas de frescor contribuiría de manera relevante a mitigar los riesgos que amenazan a Santiago.

Santiago *Hotspot* de Biodiversidad

Santiago se localiza en el *hotspot* de Chile Central para la conservación de la biodiversidad, dado que en los ecosistemas y zonas circundantes a la ciudad de Santiago viven especies únicas en el planeta (Arroyo et al., 2008). Las tasas de endemismo de la flora y fauna alcanzan en algunos casos el 60%; sin embargo, estos ecosistemas son de los menos protegidos a nivel nacional (MMA, 2019). En este sentido, por un lado, se deben profundizar los esfuerzos para aumentar las áreas protegidas alrededor de Santiago, así como el nivel de exigencia en su protección. Por otro lado, se requiere mantener espacios verdes al interior de la ciudad que funcionen como hábitat efectivo para especies nativas (el 86% de las especies de árboles urbanos son exóticas (MMA, 2018)) complementando el sistema

de áreas protegidas disponible a nivel regional. Sólo de esta forma la matriz urbana y periurbana permitirá que las especies puedan tener alternativas de refugio y desplazamiento hacia otros ecosistemas frente a eventos como incendios forestales, o hacia otros lugares propicios en el largo plazo en respuesta al cambio climático.

Santiago Contaminado

Santiago enfrenta varios problemas de contaminación que ponen en riesgo la salud de los ecosistemas y la población, especialmente de aquella socialmente más vulnerable (Romero et al., 2010). Destacan la contaminación de cursos y cuerpos de agua por fuentes puntuales y difusas, derivadas de los asentamientos urbanos y actividades productivas; contaminación del suelo por una gestión deficiente de los residuos sólidos y la existencia de vertederos clandestinos; y la contaminación atmosférica por emisiones industriales, domiciliarias y del parque automotriz (MMA, 2020). En Santiago existen alrededor de 3.500 muertes prematuras por problemas de salud asociados a la contaminación del aire (Huneeus et al., 2020), lo que lo convierte en uno de los principales problemas ambientales de la ciudad. Una mayor presencia de la vegetación y su rol de purificador permitiría mejorar la calidad del aire especialmente donde ésta es peor. Por otro lado, la selección de especies y la gestión histórica de los árboles muchas veces privilegia el uso de especies exóticas que producen compuestos orgánicos volátiles y alergias, así como el corte y poda indiscriminada de grandes árboles que son los que más contribuyen a descontaminar.

2.2. Estado actual de la infraestructura verde en Santiago

Tipologías de espacios verdes

Para conocer el estado de la Infraestructura Verde de la ciudad, se avanzó en la identificación de las distintas tipologías de espacios verdes de la ciudad. Este proceso implicó la sistematización y actualización de la información espacial disponible contenida en catastros de instituciones públicas e instrumentos de planificación territorial, tales como el Plan Regulador Metropolitano de Santiago, los planes reguladores comunales y el catastro de áreas verdes del Instituto Nacional de Estadística (2016).

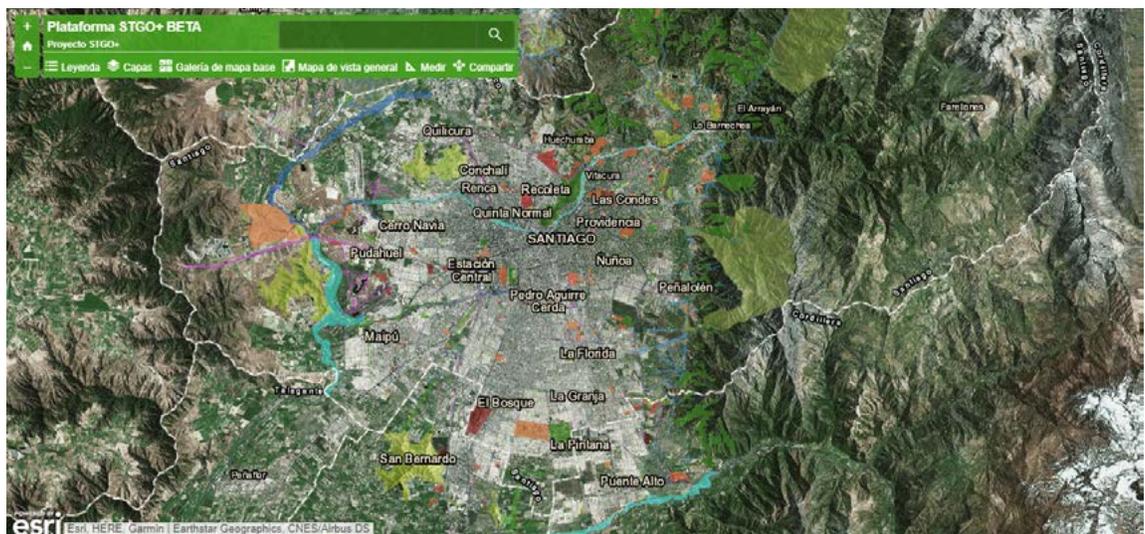
Para generar una base de datos unificada, los archivos fueron revisados, depurados y complementados mediante fotointerpretación a escala 1:10.000 y diversos geoprocursos que permitieron corregir errores y superposiciones entre las diferentes capas de información, además de identificar nuevos espacios verdes. La base de datos unificada se organizó en tipologías y subtipologías de espacios verdes identificadas a partir de la literatura internacional y adaptadas para la realidad de Santiago. Los resultados de la sistematización están disponibles en la plataforma web: [Plataforma Web Infraestructura Verde](#)

Tabla 1

Tipología con tipos y subtipos de espacios verdes desarrollada para el Plan Stgo+. Fuente: Elaboración propia en base a Vásquez 2016 y Vásquez et al 2016.

| TIPOLOGÍA | SUBTIPO |
|--|--|
| Áreas Verdes | Parque Plaza / Plazoleta |
| Espacios Naturales | Bosque y renoval nativo Cerros isla Matorral Matorral arborescente Zonas protegidas |
| Espacios Verdes Asociados a Cursos de Agua | Canal Embalses y tranques Estero Quebrada Río |
| Espacios Verdes Asociados a Infraestructura Vial | Bandejón Parque Platabanda Rotonda |
| Espacios Verdes de Equipamientos | Cementerio Recinto consistorial Recinto cultural Recinto de Salud Recinto Deportivo y Recreacional Recinto Educativo Seguridad |
| Silvoagropecuario | Cultivos anuales Frutales y parronal Plantación de eucaliptus y otras plantaciones Viñedo |

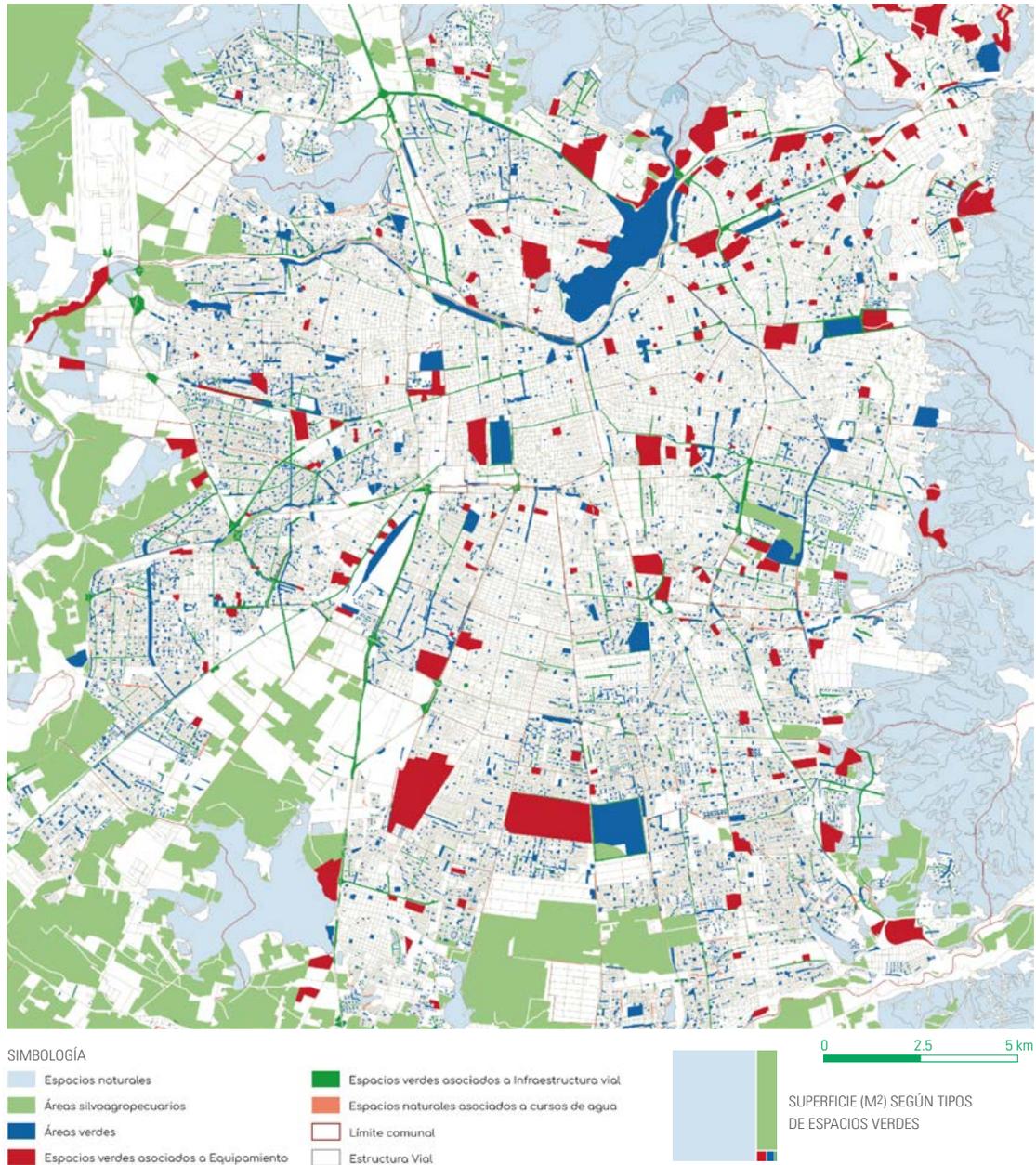
Figura 7
Plataforma Web. Plan Stgo+. Fuente: elaboración propia.



¹ El catastro levantado no incluyó la tipología “humedales”

Como se observa en la Figura 8, en el Área Metropolitana de Santiago se pueden encontrar diversas tipologías de espacios verdes, desde aquellos espacios más naturales, como cerros y bosques, hasta aquellos más antropizados, como espacios verdes asociados a infraestructura vial o equipamiento.

Figura 8
Tipología de espacios verdes.
Fuente: elaboración propia.

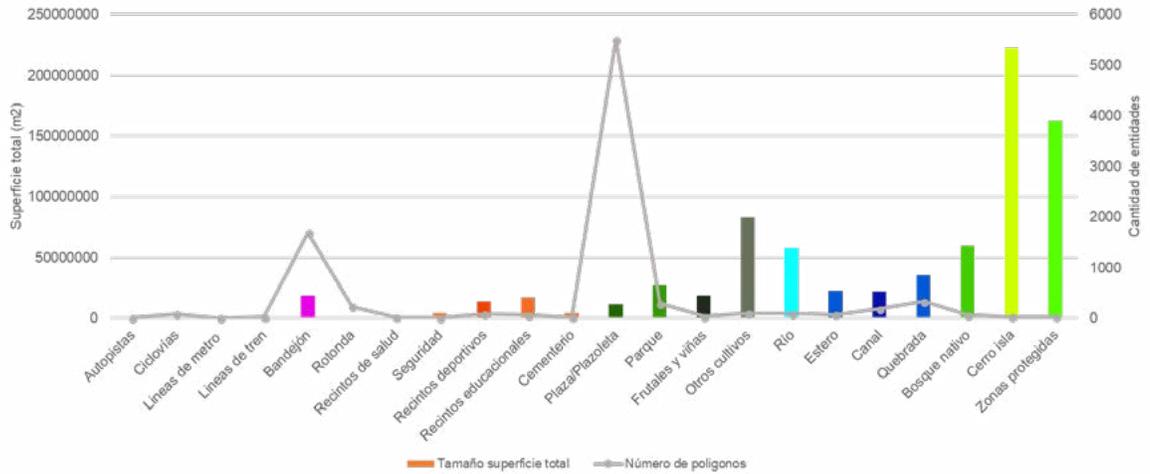


Una mirada al verde urbano

Al mirar la ciudad de Santiago, lo primero que destacan son los dos extensos cordones montañosos que la rodean y que corresponden a la Cordillera de Los Andes y la Cordillera de La Costa. Estas zonas de bosque y matorral nativo, sumado a los cerros islas al interior de la ciudad, abarcan cerca del 80% de la superficie total de los espacios verdes de la ciudad, en contraste con los espacios verdes asociados a infraestructura vial y cursos de agua que, en conjunto, representan menos del 2%

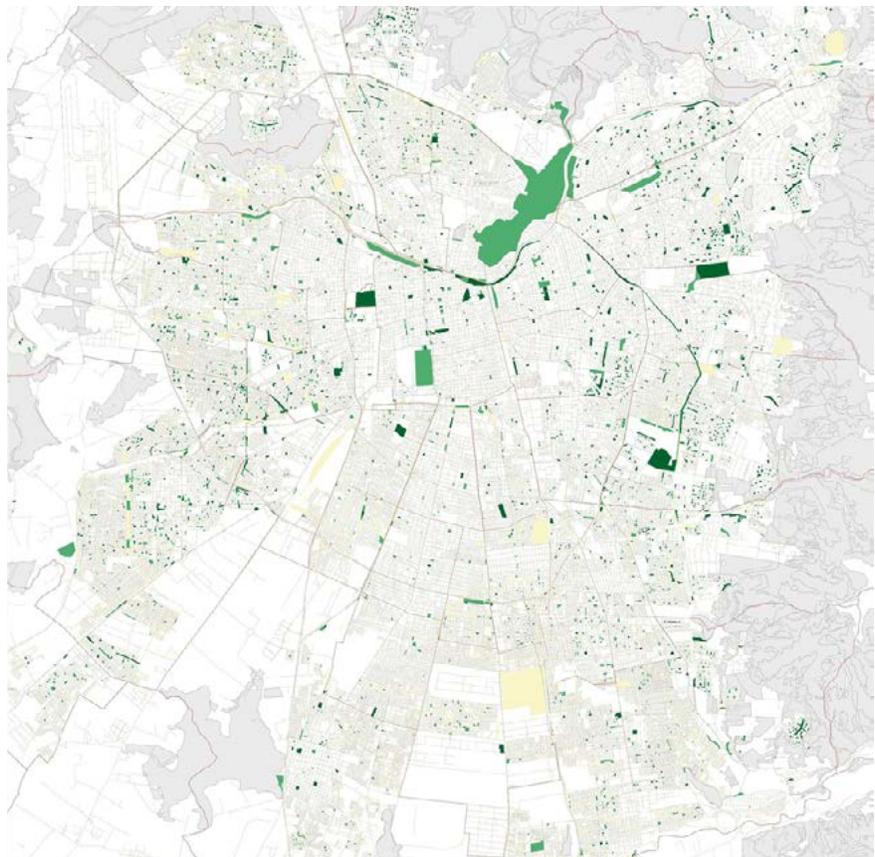
de la superficie total. Las áreas verdes urbanas como plazas y parques cubren menos del 1% de la superficie total de espacios verdes, pero es la tipología que presenta el mayor número de polígonos.

Figura 9
Superficie total y cantidad de polígonos de las tipologías de espacios verdes.
Fuente: elaboración propia.



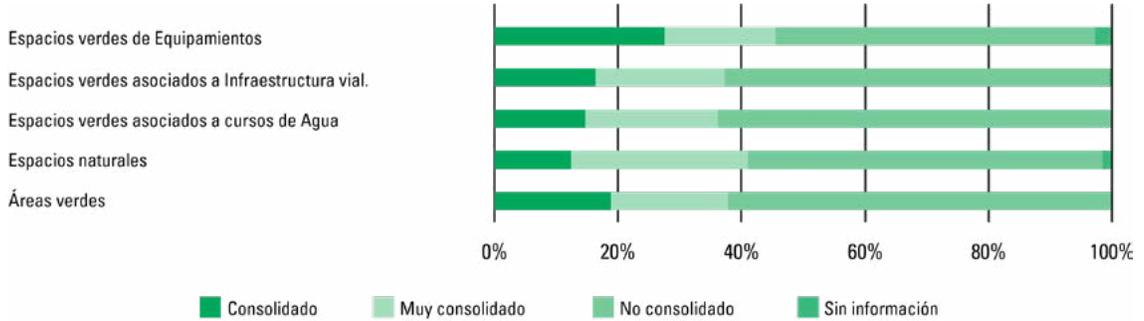
Como una aproximación al grado de consolidación de los espacios verdes, se calculó el porcentaje de cobertura vegetal en cada uno de los espacios verdes mediante una clasificación supervisada en Google Earth Engine. Según el porcentaje de vegetación, los espacios verdes fueron clasificados como muy consolidados ($\geq 75\%$), consolidados ($>50 - <75\%$) y no consolidado ($\leq 50\%$) (Figura 10)

Figura 10
Imagen de los grados de consolidación de la vegetación.
Fuente: elaboración propia.



Como se observa en la Figura 11, el 57,9% de las Áreas Verdes no está consolidado, es decir, presentan un porcentaje de cobertura vegetal inferior o igual al 50%. Esto pone en duda la contribución de las Áreas Verdes asociadas a la existencia de vegetación (control microclimático, purificación del aire, etc.). Por otro lado, destacan positivamente los Espacios Verdes asociados a Equipamiento, ya que más del 40% de ellos se encuentra consolidado.

Figura 11
Grado de consolidación por tipología de espacios verdes.
Fuente: elaboración propia.

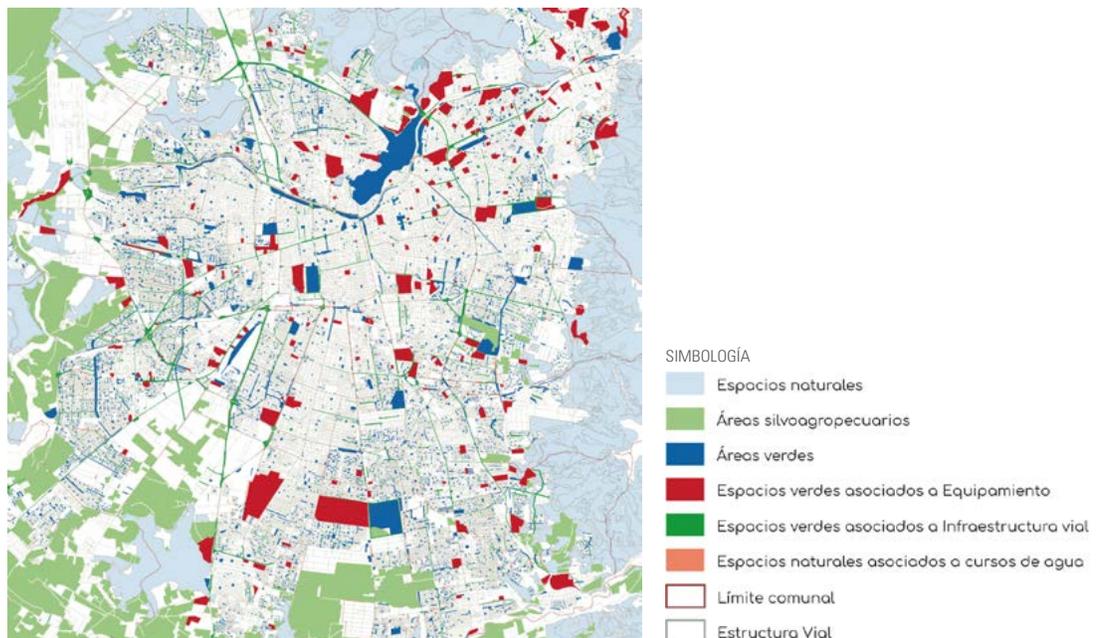


La situación actual de las Áreas Verdes

Las Áreas Verdes son un componente fundamental para la Infraestructura Verde de la ciudad. Son espacios que bajo la regulación chilena poseen carácter público y privado, principalmente con una función recreativa y de circulación, por lo que cumplen un importante rol social. Su distribución y grado de consolidación es clave para asegurar un acceso equitativo a espacios verdes a escala barrial.

En términos de superficie, las Áreas Verdes se concentran en la comuna de Recoleta, debido al aporte que realiza el Parque Metropolitano de Santiago. Por otro lado, Maipú y Puente Alto presentan la mayor cantidad de polígonos de esta tipología, a pesar de que las Áreas Verdes de cada comuna cubren menos de la mitad de la superficie que las áreas verdes de Recoleta.

Figura 12
Distribución de la tipología de Áreas Verdes.
Fuente: elaboración propia.



Las comunas de Recoleta, Santiago, Peñalolén y Maipú, concentran Áreas Verdes en estado consolidado y muy consolidado (Figura 13). Por el contrario, comunas como La Pintana concentra la mayor superficie de Áreas Verdes no consolidadas.

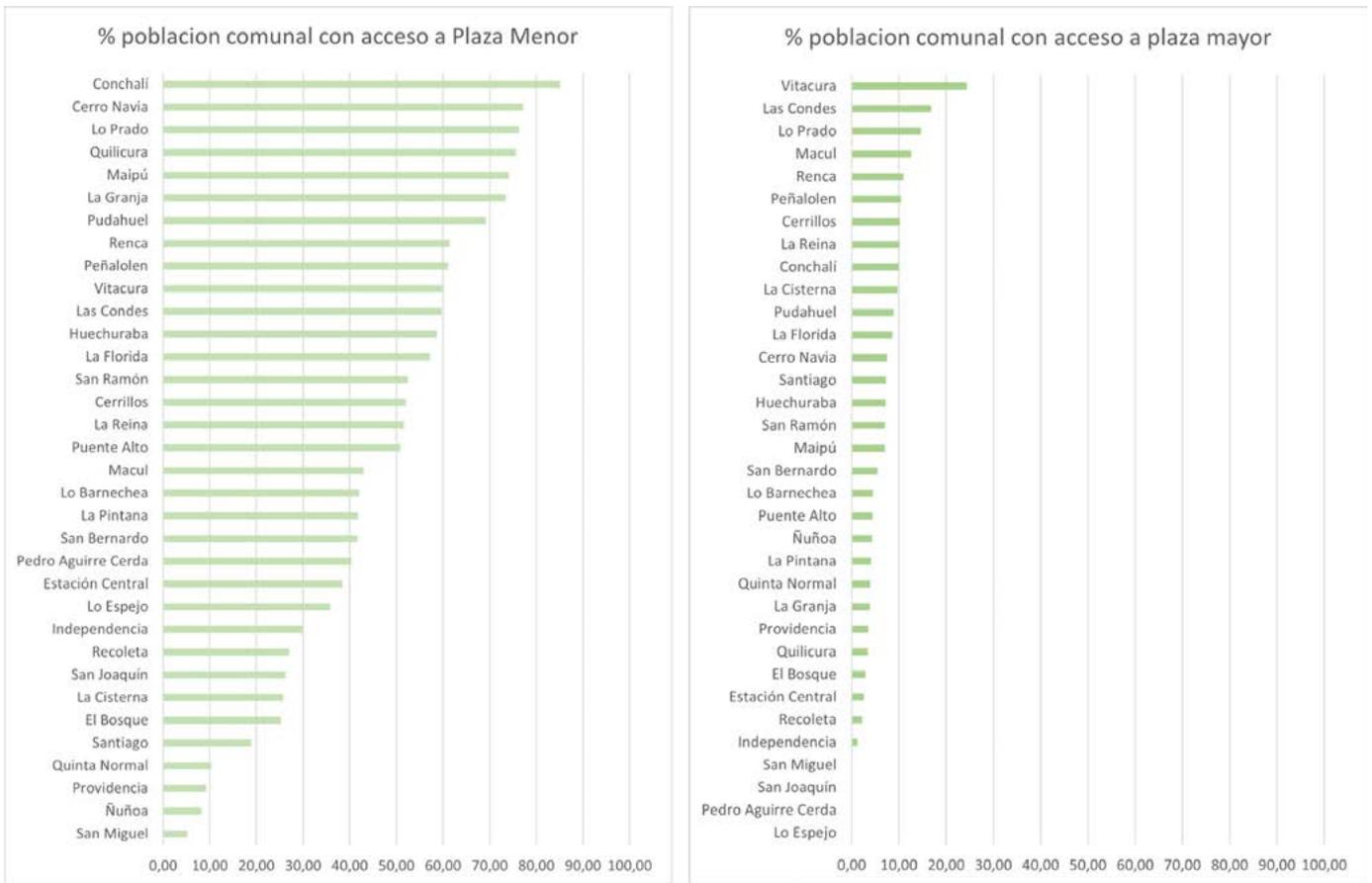


Figura 13
Plazas consolidadas y muy consolidadas.
Fuente: elaboración propia.

En tanto a las Áreas Verdes disponibles por habitante (ver Figura 14), según los datos de población del CENSO 2017 llevada a cabo por el Instituto Nacional de Estadísticas y las superficies obtenidas por este proyecto, la mayor disponibilidad está dada en la comuna de Recoleta (por los elementos ya explicados) y La Pintana (dada la presencia de “La Platina”, considerada como tal en el PRMS²). Sólo hay seis comunas del Área Metropolitana de Santiago que poseen más de 10 m²/hab., el estándar de área verde recomendado por el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano (CNDU, 2018). Por otro lado, Quilicura, La Cisterna, Independencia, Calera de Tango, San Miguel y El Bosque tienen una disponibilidad inferior a 2 m²/hab.

²“La Platina” en el momento de la elaboración del catastro cumplía dicha condición. Sin embargo, la modificación n° 117 de 2019 estableció que el polígono pasaba a ser Zona Habitacional Mixta, conservando sólo un porcentaje como destino Área Verde.

Figura 14

En verde, las 10 comunas con mayor superficie de Áreas Verdes (m²/hab). En naranja, las 10 comunas con menor superficie de Áreas Verdes (m²/hab). Fuente: elaboración propia.

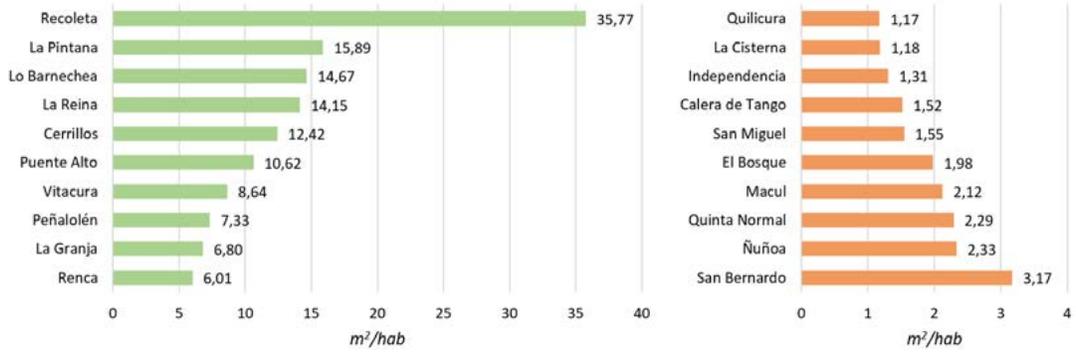
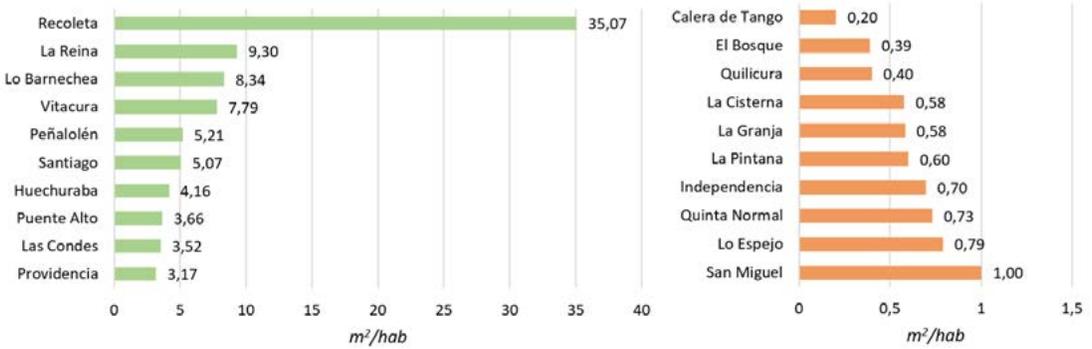


Figura 15

En verde, las 10 comunas con mayor superficie de Áreas Verdes (m²/hab). En naranja, las 10 comunas con menor superficie de Áreas Verdes (m²/hab). Grado "Consolidado" y "Muy consolidado". Fuente: elaboración propia.



Como muestra la Figura 15, al considerar la disponibilidad de Áreas Verdes "Consolidada" y "Muy consolidada" por habitante la situación comunal cambia. Por ejemplo, La Pintana es una de las comunas con mayor disponibilidad de Áreas Verdes, no obstante, gran parte de esa dotación corresponde a áreas no consolidadas, al igual que en el caso de las comunas de Renca y La Granja.

Respecto a la distribución de las Áreas Verdes según su tamaño, Providencia, Santiago, San Miguel, Ñuñoa y Vitacura son las comunas que presentan la mayor proporción de Áreas Verdes de gran tamaño (igual o superior a los 5.000 m²), siendo a su vez las que presentan en menor proporción Áreas Verdes pequeñas (menores a 1.000 m²) junto con Lo Barnechea y Las Condes. Destaca el caso de la comuna de Providencia, donde más del 80% de los polígonos corresponden a Áreas Verdes de tamaño igual o mayor a los 1.000 m² y un poco más del 30% a Áreas Verdes de tamaño igual o mayor a 5.000 m², tal y como se muestra en las Figuras 16 y 17.

En términos generales son las comunas de Providencia, Ñuñoa, Vitacura, Lo Barnechea, Santiago, San Miguel y Las Condes las que presentan en mayor proporción Áreas Verdes de tamaño mayor a 1.000 m². Por el contrario, las comunas que presentan mayor cantidad de Áreas Verdes son a su vez las que presentan Áreas Verdes de menor tamaño y en estado no consolidado.

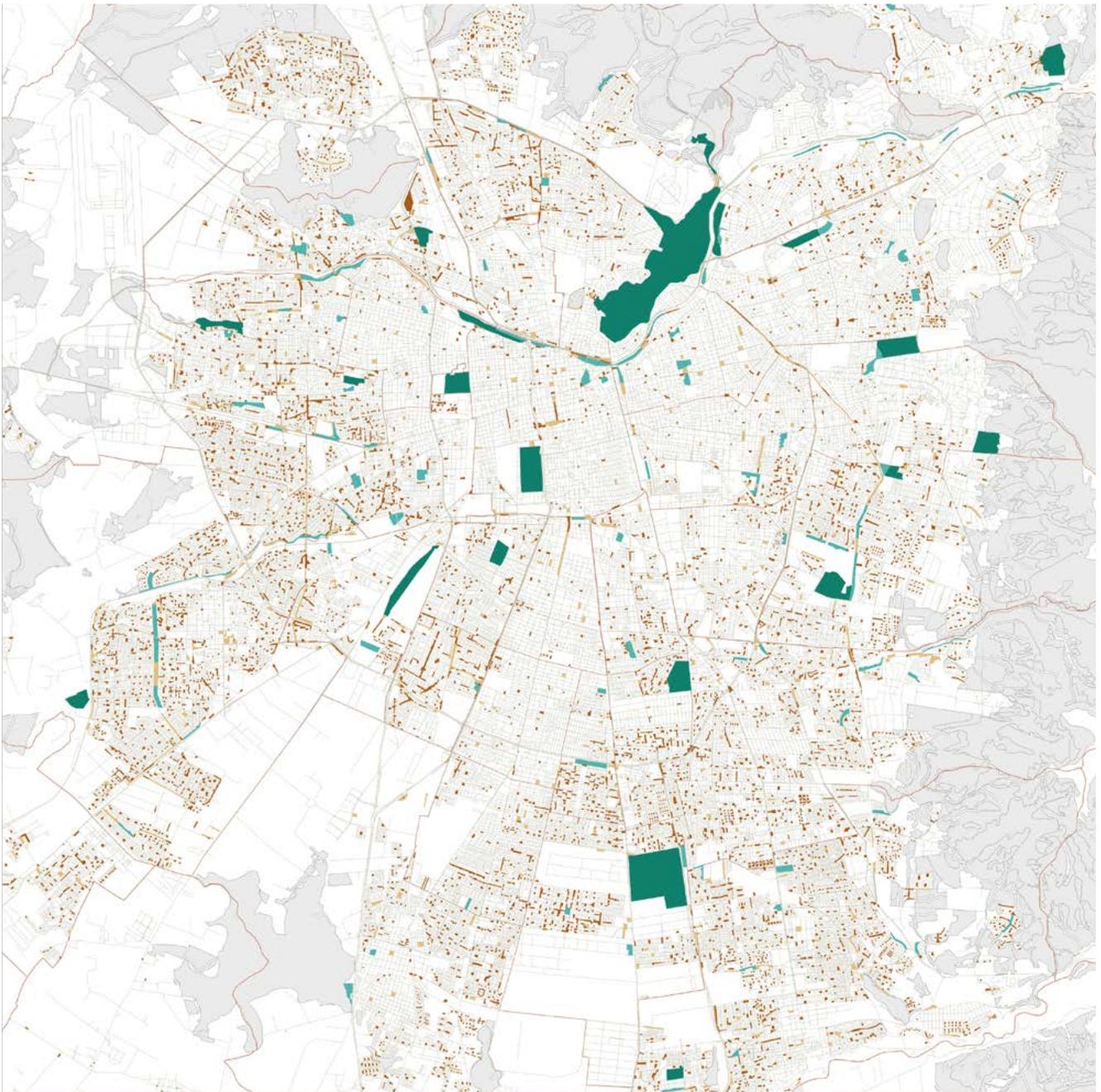


Figura 16
 Distribución de
 Áreas Verdes
 según superficie.
 Fuente:
 elaboración
 propia.

SIMBOLOGÍA

| | |
|---|--------------------------|
|  | Plaza menor (0 - 5 ha) |
|  | Plaza mayor (0.5 - 2 ha) |
|  | Parque (2 - 10 ha) |
|  | Parque mayor (> 10 ha) |
|  | Espacio natural |
|  | Límite comunal |
|  | Estructura Vial |

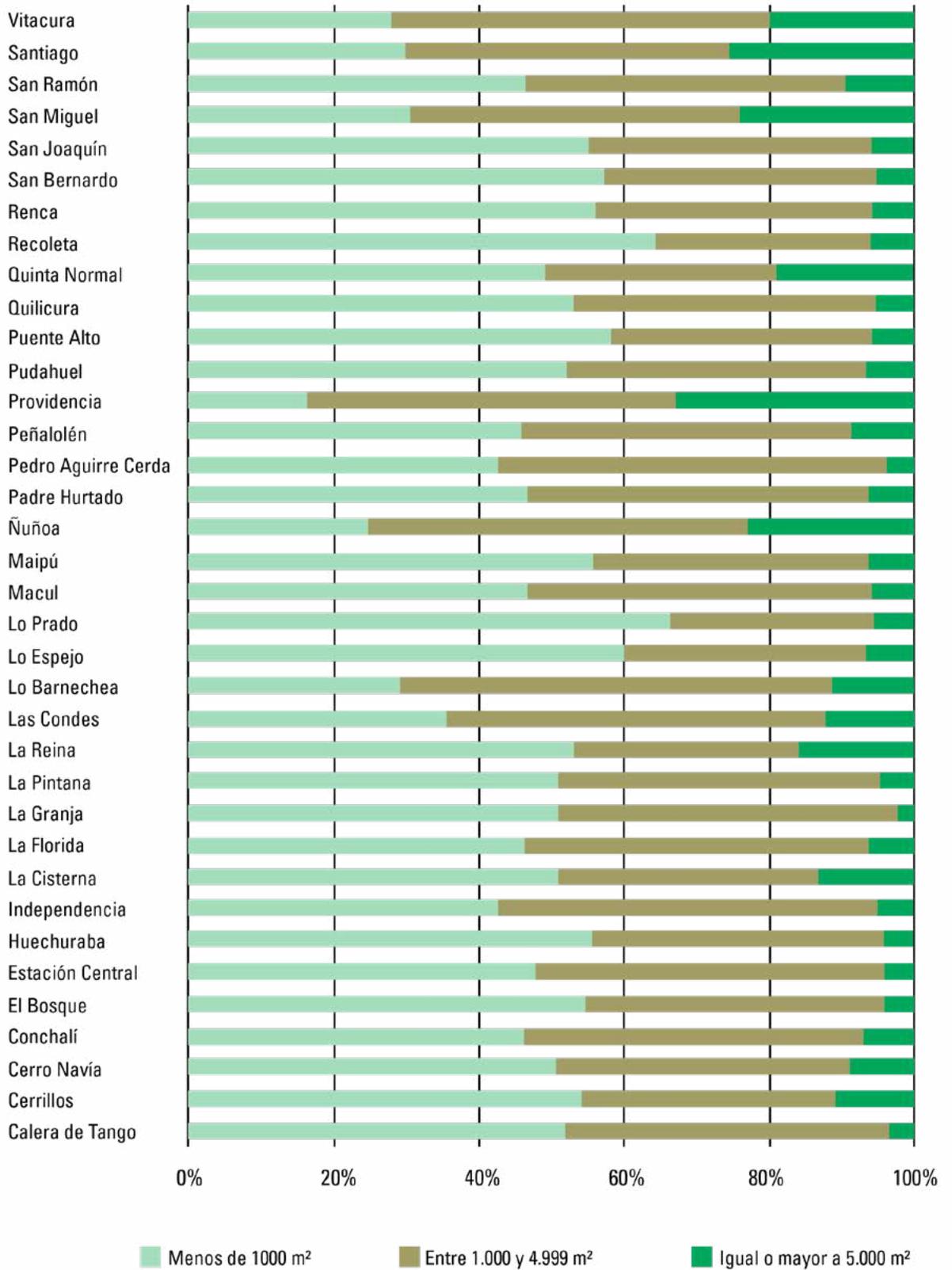


Figura 17
 Distribución de Áreas Verdes según comuna y superficie.
 Fuente: elaboración propia.

2.3. Problemas y desafíos de Santiago

A nivel internacional se ha identificado que diversas ciudades enfrentan desafíos comunes para la implementación de planes de infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza que se pueden resumir en siete:

1. Limitada gobernanza colaborativa
2. Desafíos de conocimiento, datos y conciencia
3. Bajo involucramiento del sector privado
4. Sobre competencia por el suelo urbano
5. Insuficiente desarrollo de políticas, implementación y cumplimiento
6. Recursos públicos insuficientes
7. Difícil involucramiento ciudadano

Fuente: Dorst et al. 2022

En Santiago es posible identificar también estas barreras que se manifiestan en menor o mayor grado. Por ejemplo, aunque actualmente existe una serie de iniciativas para la planificación y gestión de espacios verdes en Santiago, que son llevadas adelante por una diversidad de servicios públicos, empresas y grupos de la sociedad civil, estas normalmente tienen deficiencias de coordinación y colaboración. Lo anterior repercute muchas veces en conflictos entre estos actores y en una inversión de recursos públicos, privados y comunitarios que podría mejorar en eficiencia.

Por otro lado, existen diferencias entre los plazos requeridos para planificar, diseñar y/o ejecutar iniciativas de espacios verdes y los períodos de gestión administrativa, que suelen ser de cuatro años. En consecuencia, las autoridades a menudo centran su atención en cumplir objetivos dentro de estos tiempos administrativos, lo que muchas veces se contradice con la noción de sustentabilidad que requiere la implementación y mantención a largo plazo de los espacios verdes. De todas formas, dependiendo de la escala territorial o el tipo de gestión, las autoridades también son susceptibles de promover esfuerzos de planificación a largo plazo, más allá del periodo de administración. Esto es especialmente cierto cuando existe presión e interés social alto que posicionan el tema en la agenda pública.

A continuación, se detallan tres de los principales desafíos acordados entre las instituciones participantes, para el desarrollo de un Sistema de Infraestructura Verde en Santiago, y que deben ser incluidos como ejes de acción del Plan que aquí se plantea.

Coordinación intergubernamental

A pesar de los actuales avances en planificación y gobernanza, aún es necesario avanzar hacia la consolidación de una institucionalidad que se encargue de coordinar las acciones de los diferentes organismos para el desarrollo y, sobre todo, para la mantención de un Sistema de Infraestructura Verde. Si bien el GORE puede cumplir dicho rol de coordinación e integración, con la entrada en vigencia de la elección popular de las autoridades intermedias en 2021, su autonomía y atribuciones todavía se encuentran en un período de ajuste. Por otra parte, aun cuando el PRMS responsabilidad de la SEREMI de Vivienda, GORE y CORE define los trazados viales y los polígonos destinados a Área Verde, se requieren esfuerzos adicionales para articular una mirada común de ciudad y coordinar el financiamiento, ejecución y mantención de proyectos de espacios verdes de carácter intercomunal. Esto es especialmente cierto para Espacios Verdes Asociados a Infraestructura Vial, Espacios Verdes Asociados a Cursos de Agua y aquellos que atraviesan dos o más territorios comunales.

Financiamiento

Otro desafío relevante en el Área Metropolitana de Santiago corresponde a la necesidad de disponer recursos adicionales para el diseño y mantención adecuados de espacios verdes, y un sistema articulado de estos. Hay desafíos en considerar que la Infraestructura Verde es una alternativa viable frente a otras soluciones convencionales de ingeniería gris para dar solución a los problemas urbanos, y, por lo tanto, aumentar la inversión en este tipo de intervenciones. Además, la forma y ficha de la evaluación social de los proyectos invisibiliza gran parte de los beneficios que otorgan los proyectos de Infraestructura Verde. Afortunadamente, instituciones como el MINVU han aumentado progresivamente la inversión en espacios verdes a distintas escalas, llegando por ejemplo en los últimos años a destinar más del 10% de su presupuesto en obras de parques urbanos, lo que se traduce en la construcción de aproximadamente 100 has. nuevas cada año. Por otra parte, las dramáticas diferencias de presupuesto entre municipios es también otro desafío que determina la capacidad de sostener el Sistema de Infraestructura Verde. Las comunas de menos recursos no tienen los ingresos suficientes para construir y menos mantener espacios verdes en el tiempo.

Conocimiento

Existen brechas de conocimiento respecto a las múltiples funciones e importancia de los espacios verdes urbanos, que se suman a falta de capacidades técnicas para el diseño y mantención de espacios verdes. Es deseable fomentar un mayor entendimiento y sensibilidad de la ciudadanía acerca de la naturaleza urbana, y que tanto profesionales de servicios públicos como aquellos de consultoras privadas se capaciten, por ejemplo, en el diseño con especies nativas y de bajo consumo hídrico para proyectos de Infraestructura Verde. En este sentido se requiere fortalecer las capacidades para profundizar procesos de innovación para la implementación de

espacios verdes menos comunes en Santiago tales como jardines de lluvia, refugios de calor, jardines xerófitos, plazas comestibles, y corredores biológicos, entre otros.

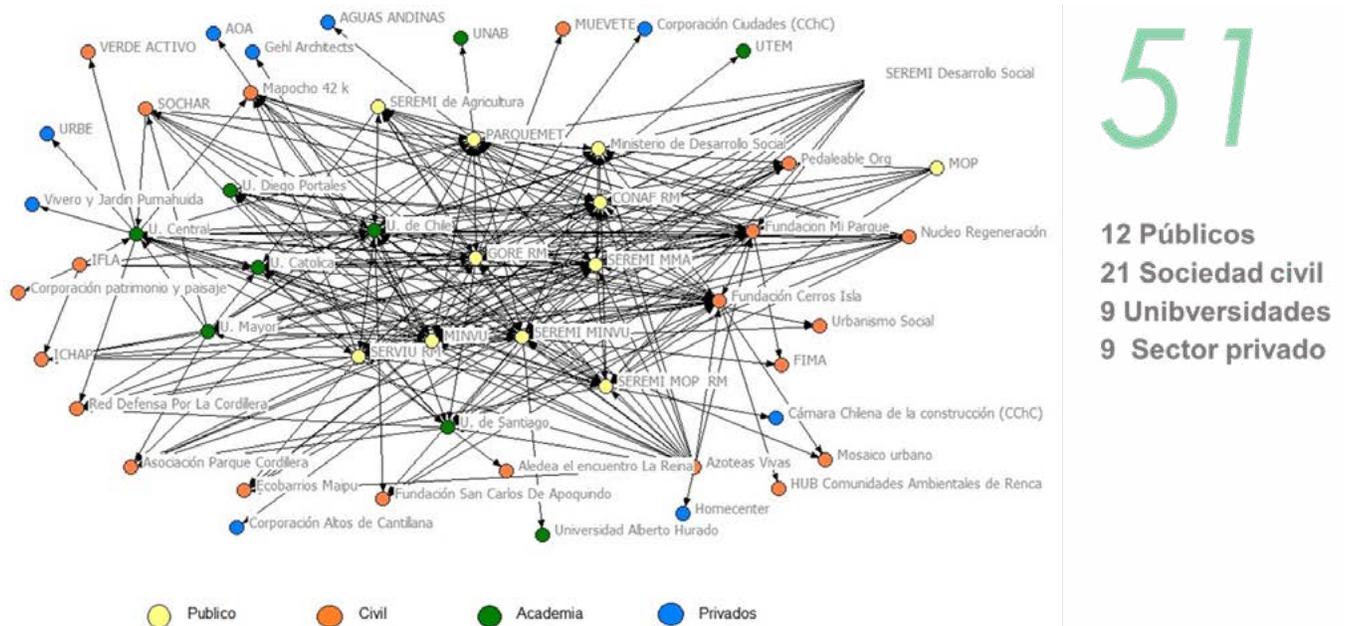
Por otro lado, los problemas de mantención de los espacios verdes implican un deterioro precoz de intervenciones que deberían durar 10 a 20 años, y es común encontrar deficiencias técnicas de diseño y construcción, malas prácticas de poda, o bien, la ausencia total de mantención.

Finalmente, es importante reconocer que actualmente existen una gran cantidad de actores e iniciativas que han impulsado grandes avances respecto a la infraestructura metropolitana. A continuación, se presenta una lista no exhaustiva de varias de las instituciones e iniciativas relevantes que trabajan en los diferentes componentes del sistema de infraestructura verde:

- @laboratorio_biourbano @mundofau_uchile @parquesurbanosminvu @minvurm @seremimmarm
- @gorermsantiago @aguasdebarrio @jardinbiodiverso @lab_ecosistemasurbanos @cedeuschile
- @cerrosabiertosong @cerrosresilientes @cerrosisla @fundacion_cosmos @miparque @viveropumahuida
- @viverodelmaipo @qmb.panamericananorteconchali @estudiopradera @redarbolurbano @conexusnbs
- @parque_mahuida @parquemetminvu @panulparquecomunitario @parquenaturalcerrolaballena
- @parquetrapichepenaflor @parquecerrosderenca @parquequebradademacul @mapochovivo
- @mapocho42k @mapochorio @surb_eco @conaf_minagri @fima_ong

En este sentido, se reconocen 51 actores relevantes para la mantención y desarrollo de un Sistema de Infraestructura Verde en la ciudad, pertenecientes a diferentes sectores y con diferente número de relaciones en la red actual (ver figura siguiente). Esto señala la complejidad del sistema de gobernanza y enfatiza la necesidad de mejorar la coordinación entre estos actores y sus esfuerzos.

Figura 17
Actores relevante para la mantención y desarrollo de un Sistema de Infraestructura Verde en Santiago.
Fuente: elaboración propia.



2.4. Instrumentos de planificación y ordenamiento territorial

La implementación de un Plan de Infraestructura Verde requiere de una coordinación transversal que catalice el interés colectivo por mejores espacios verdes para Santiago. El Plan Stgo+ permite relacionar de manera estratégica los esfuerzos de entidades públicas, empresas y la sociedad civil, a favor de una planificación integrada, hacia una meta definida, y que permita sortear las grandes diferencias en la provisión cuantitativa y cualitativa de espacios verdes en el territorio, y donde no logran consolidarse componentes claves del Sistema de Infraestructura Verde.

En ese sentido, el Plan Stgo+ tiene potencial de vincularse con múltiples instrumentos de planificación territorial y ambiental. Debido a su importancia para la planificación y ordenamiento del territorio, se identificó la relación de los instrumentos ilustrados en la Figura 18 y la Infraestructura Verde.

Tal como se explicó en la sección Principios comprende diferentes tipologías de espacios verdes, siendo aquellas mejor integradas en los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial en Chile las Áreas Verdes urbanas tales como plazas y parques, y los Espacios Verdes Asociados a Infraestructura Vial tales como rotondas, bandejones y avenidas parque. A nivel nacional, la Ley General de Urbanismo y Construcción y la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción definen qué se entiende legalmente por área verde pública y su integración en los instrumentos de planificación territorial (IPT) como los planes reguladores. Uno de los problemas detectados a este nivel es que la definición legal de área verde no reconoce explícitamente su valor ambiental y por lo tanto no obliga a la existencia de vegetación. Por otro lado, se establece que el 7% de la superficie de un desarrollo urbano debe ser destinada a áreas verdes, sin considerar la sesión de una superficie según la cantidad de personas, densidad poblacional, tamaño mínimo de cada una, o una estructura en red.

Desde el año 2014 el país cuenta con una nueva Política Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU), que por primera vez contiene un eje ambiental, abriendo las posibilidades de una mayor consideración de la Infraestructura Verde y sus beneficios ambientales. En este sentido, y con el objetivo de ir materializando la PNDU, el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano (CNDU, 2018) sugiere un estándar de 10m² de área verde por habitante en un área de influencia de 3.000 metros. Aunque esto corresponde a un avance en la materia, por un lado, se desconoce los beneficios que asegura este estándar y, por otro lado, persiste el déficit respecto a estándares de accesibilidad y de calidad de áreas verdes. En complemento, el MINVU lanzó en el 2021 la Política Nacional de Parques Urbanos mejorando las condiciones institucionales para promover la mantención y desarrollo de grandes parques en ciudades. Esto desencadenará en una estrategia de implementación regional que, para el caso de Santiago, prontamente debería ver la luz.

A nivel metropolitano, el Plan Regulador Metropolitano de Santiago define un sistema de espacios verdes a escala metropolitana en consonancia con aquellos

definidos a escala comunal por los planes reguladores comunales. Sin embargo, estos instrumentos de planificación territorial muchas veces tienen problemas de coherencia y no aseguran la implementación de los espacios verdes. Esto último tiene diversas razones, tales como que los IPT afectan o declaran ciertas zonas como áreas verdes, pero no arrastran inversión para su materialización, siendo los municipios los responsables legales (Ley Orgánica de Municipalidades), los cuales muchas veces no cuentan con los recursos tanto para su implementación como para su mantención (especialmente aquellos de bajos recursos). Para compensar dicho escenario, el MINVU juega un rol relevante a través de líneas de inversión como el Programa de Parques Urbanos, de Espacios Públicos y Recuperación de Barrios, los cuales se focalizan en comunas de mayor déficit. Por otro lado, los IPT permiten dedicar normalmente un 30% de la superficie de áreas verdes a infraestructura vial comprometiendo de manera importante el desarrollo de áreas verdes propiamente tales. Un caso emblemático corresponde al parque metropolitano Río Mapocho, el cual está definido en el PRMS y diferentes planes reguladores comunales, sin embargo, en el sector poniente este ha sido ocupado esencialmente por las autopistas urbanas Costanera Norte y Costanera Sur, dejando por años postergado el sueño urbanístico de un parque metropolitano ribereño continuo. Afortunadamente, el 2022 el MINVU inició las obras del Parque Mapocho Río, lo que permitirá convertir 45 has. de la ribera sur - comunas de Quinta Normal y Cerro Navia- en un parque metropolitano que marcará el carácter de la ciudad. Por último, el mismo ministerio desarrolla hace más de una década el programa de Parques Urbanos que construye y mantiene grandes parques especialmente en comunas pobres con déficit de áreas verdes.

Más allá de las instituciones y reglamentaciones encargadas del desarrollo urbano, el Gobierno Regional lanzó la Política Regional de Áreas Verdes en el año 2014 y además tiene como atribución el desarrollo del Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT). Lamentablemente, hasta ahora no se ha observado un mayor impacto de la Política Regional antes mencionada y el PROT, instrumento de carácter vinculante, actúa sobre la misma área normada por el PRMS. Pese a lo anterior, el GORE tiene un importante rol financiando proyectos de áreas verdes en Santiago, especialmente en comunas de bajos recursos, y en la articulación de un Sistema de Infraestructura Verde con diferentes políticas y esfuerzos regionales tales como la Política Regional de Biodiversidad y la Política Regional de Desarrollo Regional.

En esta misma dirección, si se consideran las diferentes tipologías de Infraestructura Verde tales como ríos, canales, humedales, bosque nativo, huertos urbanos y techos verdes, el marco institucional y legal se amplía y dispersa considerablemente. Existen varias instituciones y normas que tienen pertinencia sobre el desarrollo, la conservación y restauración de estos tipos de espacios tales como el Ministerio del Medio Ambiente con la Ley de Humedales Urbanos (2020), la Planificación Ecológica, Infraestructura Ecológica y la Estrategia de Climática de Largo Plazo

(2021); la CONAF con el SNASPE y el Programa de Arborización Urbana; y el MINVU y municipalidades con la Ley de Aporte al Espacio Público. Recientemente se aprobó la ley 21600 que crea el SBAP y define nuevas competencias e instrumentos para la conservación de la naturaleza que se espera ofrezcan oportunidades para la implementación del Plan Stgo+.

Si bien existen una serie de iniciativas respecto a la planificación y gestión de espacios verdes en Santiago, llevadas adelante por una diversidad de servicios públicos, empresas y grupos de la sociedad civil, dichos esfuerzos institucionales tienen el desafío futuro de operar con mayor coordinación intersectorial, para evitar dispersión y fragmentación de las intervenciones y decisiones.

Figura 18

Listado de Instrumentos de Planificación relevantes para la implementación del Sistema de Infraestructura Verde.

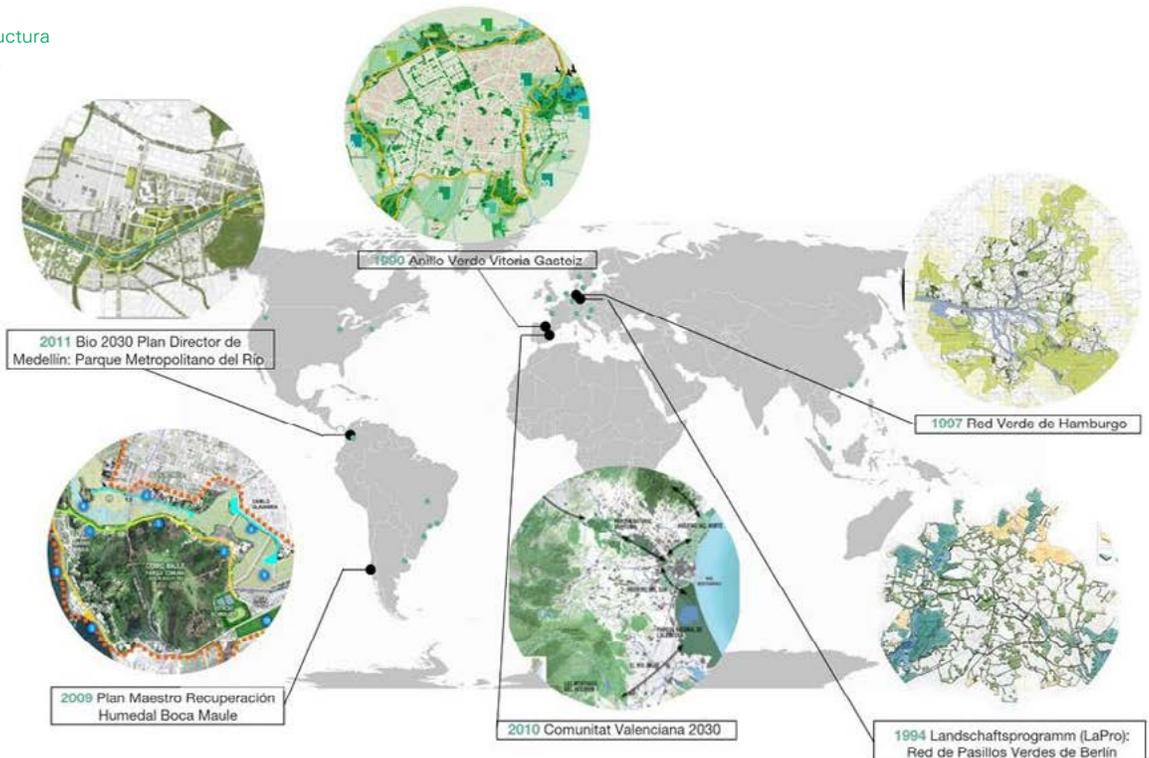
| | |
|--|--|
| 1. Política Nacional de Desarrollo Urbano, 2014, MINVU. | 11. Ley de Aportes al Espacio Público (N°20.958), |
| 2. Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030, MMA. | 12. NCh 3626:2020 Techos verdes - Terminología, clasificación y requisitos. 2021. MINVU |
| 3. Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022, MMA. | 13. NCh 3524:2021 Arbolado urbano - Manejo para el árbol establecido - Requisitos y recomendaciones. 2021. INN |
| 4. Actualización de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC), 2020, MMA. | 14. 5to Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. 2022. MMA. |
| 5. Ley Nro. 21.202 de Humedales Urbanos, 2020, MMA. | 15. Estrategia Regional de Desarrollo. En desarrollo. GORE |
| 6. Estrategia Climática de Largo Plazo, 2021-2050, MMA. | 16. . Plan de Acción Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad. GORE |
| 7. Política Nacional de Ordenamiento Territorial (PNOT) DS 469 del 14 de octubre de 2019, publicada 05 de julio de 2021. COMICIVYT | 17. Política Regional de Áreas Verdes. 2014. GORE |
| 8. Política Nacional de Desarrollo Rural, 2021, Comité Técnico Interministerial. | 18. Planes de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) |
| 9. Ley 21.074 para el Fortalecimiento de la Regionalización en Chile | 19. Plan de Acción Regional de Cambio Climático (en desarrollo). GORE |
| 10. Ley Marco de Cambio Climático (N° 21.455) | |

3. Planes de infraestructura verde en el mundo

La planificación e implementación de Planes de Infraestructura Verde (SIV) es una acción cada vez más frecuente en diferentes latitudes del mundo. Desde pequeñas localidades a grandes áreas metropolitanas, reconocen el valor de los espacios verdes a través de la implementación de planes directores que permiten su identificación, planificación y conservación en el tiempo. Se reconoce así, que un Sistema de Infraestructura Verde es una estrategia de planificación territorial que contribuye a reconciliar el desarrollo urbano, la protección ambiental y el crecimiento económico, aunando esfuerzos, entregando objetivos y directrices de acción a distintas escalas y asegurando una gestión sustentable del territorio en el tiempo. Un Sistema de Infraestructura Verde puede tener relevancia en temas tales como la adaptación al cambio climático, el uso eficiente de los recursos naturales, guiar la priorización de las inversiones públicas, garantizar la equidad en la distribución de espacios verdes y asegurar la coherencia entre los diferentes instrumentos de planificación, entre otros.

A continuación, se presenta una selección de planes de infraestructura verde de reconocido éxito y que con los años han contribuido de manera significativa a ciudades más saludables, resilientes y sostenibles.

Figura 19
 Planes de Infraestructura Verde en el Mundo.
 Fuente: elaboración propia.



Planes

- 1990 Anillo Verde Vitoria Gasteiz / 2012 Premio Capital Verde Europea
- 1994 Landschaftsprogramm (LaPro): Red de Pasillos Verdes de Berlín / 2013 Premio Ciudad Europea Accesible
- 1997 Red Verde de Hamburgo / 2011 Premio Capital Verde Europea
- 1998 Plan Regional Estocolmo / 2011 Premio Capital Verde Europea
- 2001 POT Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá
- 2005 Portland, de Infraestructura Gris a Verde / 2008 N°1 Ranking City SustainLane
- 2009 Plan Maestro Recuperación Humedal Boca Maule, Coronel, Chile.
- 2011 Bio 2030 Plan Director de Medellín: Parque Metropolitano del Río.
- 2013 Plan del Verde y de la Biodiversidad, Barcelona.
- 2021 Plan Natura Barcelona
- 2022 Plan Maestro de Borde Fluvial, Valdivia, Chile.

3.1. Plan Verde Coronel 2050

Ciudad de Coronel, Chile 2010-2050

Resumen:

Coronel cuenta con alrededor de 115.000 hab. se ubica al sur de Concepción. Esta corresponde a la primera y más destacable experiencia a nivel municipal para el desarrollo de un Plan de Infraestructura Verde, probando que mediante procesos de innovación, compromiso y voluntad política es posible desarrollar este tipo de iniciativas en el país, y más importante aún, en municipios de bajos ingresos.

El Plan se desarrolla el año 2010, liderado por la Secretaría de Planificación y Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato, y se posiciona como un sistema de gestión municipal que contempla la mejora en la cantidad y calidad de los espacios verdes de la ciudad de Coronel. Para ello se realizó un diagnóstico dividiendo la ciudad en 23 sectores, en los que se analizaron los m² de áreas verdes, su estado y el del arbolado urbano. El Plan tiene un enfoque sistémico y de procesos, con una visión a largo plazo al 2050, y multisectorial que permite abarcar las complejidades del territorio, generando vínculos de cooperación y asociación entre las unidades de la Municipalidad, las instituciones públicas, el sector privado y diversos actores de la comuna de Coronel.

En el Plan se definieron proyectos y estrategia a largo plazo, como la generación de parques comunales e intercomunales, el mejoramiento de espacios públicos de importancia comunal, la creación de corredores verdes y franjas arbóreas, la

creación, reparación y mantenimiento de áreas verdes, la recuperación de cauces y sus riberas, la arborización y reproducción de árboles y plantas, apadrinamiento de áreas verdes, entre otros.

Objetivo general:

Ser una herramienta de planificación y gestión de carácter estratégico, que permita generar una red de espacios verdes interconectados que otorgue beneficios a la comunidad y al ecosistema urbano. Para lo anterior se definió la meta de mediano plazo que apuntó a aumentar la superficie de áreas verdes en 100 hectáreas al año 2025, para alcanzar los 7 m² por habitante. Sus otros objetivos son:

- ◊ Satisfacer aspectos sociales, recreativos y ecológicos con el mejoramiento del paisaje.
- ◊ Disminuir el número de sitios eriazos mediante la creación de áreas verdes.
- ◊ Proyectar franjas arbóreas para mitigar la contaminación del aire y resguardar áreas residenciales de las industriales.
- ◊ Mejorar la calidad de los espacios públicos y áreas verdes actualmente en mal estado.
- ◊ Disponer de ordenanzas locales que reglamentan el diseño de áreas verdes y cuidado del arbolado urbano.
- ◊ Crear planes maestros específicos.
- ◊ Elaborar, anualmente, planes de arborización, detallando el tipo y número de especies a plantar.
- ◊ Generar un plan catastral de Áreas Verdes y Espacios Públicos con actualizaciones anuales, que den cuenta del avance del Plan.
- ◊ Impulsar y apoyar iniciativas de terceros que signifiquen una mejora al medio urbano / ambiental.
- ◊ Responsabilizar en el cuidado e integrar a la comunidad en cuidado de los espacios públicos, y promover recreación y educación del medio ambiente.
- ◊ Llevar a cabo directrices del Plan de Prevención Atmosférica del Concepción Metropolitano en materia de áreas verdes, liderando acciones en el ámbito local y metropolitano.

Resultados:

Se ha generado un incremento de las áreas verdes de alrededor de 300.000 m² produciendo un avance del 47%, en su meta a mediano plazo, lo que implica la reducción de 70 sitios eriazos y el aumento de la cobertura de mantención. El Programa de Arborización Urbana del Plan, entre el año 2011 y 2015, ha plantado alrededor de 17.000 árboles, de los que gran parte corresponden a especies nativas.

Estrategias y planes normativos/indicativos asociados:

Se actualizó el Plan Regulador Comunal de Coronel incorporando aspectos del Plan de Infraestructura Verde; se elaboraron planes maestros urbanos; y se promulgaron ordenanzas municipales en temáticas vinculadas a las áreas verdes:

Normativos

- ◊ Plan Regulador Comunal de Coronel (2013)
- ◊ Ordenanza de Áreas Verdes (2012)
- ◊ Ordenanza de Humedales (2014)

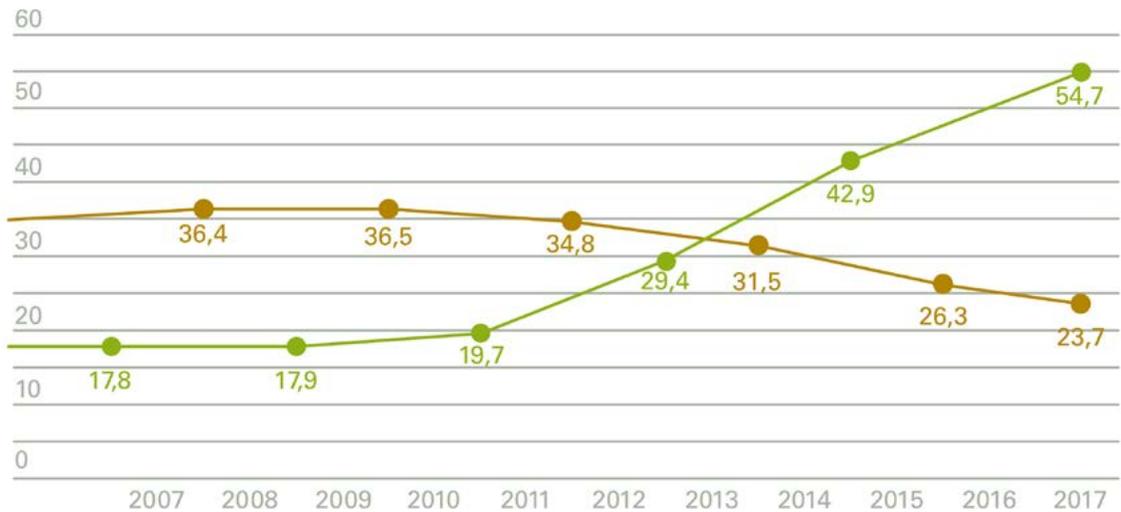
Indicativos

- ◊ Plan Maestro de Áreas Verdes de Coronel (2010)
- ◊ Plan Maestro para la Recuperación del Humedal Boca Maule (2012)

Incremento áreas verdes por habitantes

La Figura 20 muestra la relación entre las hectáreas de áreas verdes y sitios eriazos a través de los años, demostrando que una mejor gestión del municipio y una comunidad más respetuosa y consciente con su entorno pueden lograr grandes metas.

Figura 20
Incremento de áreas verdes en Coronel.
Fuente: elaboración propia.



Gobernanza o modelo de financiamiento:

El Plan estuvo a cargo principalmente del municipio, pero contó con el apoyo de la sociedad civil y privados para el desarrollo de algunas acciones tales como las plantaciones.

Figura 21
Modelo de
Financiamiento
y Gestión de la
Infraestructura
Verde en la
Comuna de
Coronel.
Fuente:
elaboración
propia.



3.2. Grünes Netz, Red Verde de Hamburgo

Ciudad de Hamburgo, Alemania 2004-2024

Resumen:

La Red Verde de Hamburgo (1,8 millones de habitantes), es un Plan de Paisaje que señala las bases de la red de espacios verdes de la ciudad, y que busca conectar el centro urbano y sus alrededores a través de espacios verdes, rutas para bicicletas y calles peatonales, quitándole protagonismo a los vehículos. El Plan se compone de dos anillos:

◊ El primer anillo se sitúa en los límites de la ciudad histórica, y corresponde a una red de parques y corredores verdes. Es el corazón de este gran sistema y conecta el Lago Central con el segundo anillo a través de ejes radiales de relación ciudad-campo. Su radio es de un kilómetro desde el ayuntamiento de la ciudad.

◊ El segundo anillo, con un perímetro de 90 kilómetros, está formado por parques, bosques, cultivos y espacios públicos de elevada calidad ecológica y paisajística, y que actúa como un buffer entre la ciudad consolidada y las nuevas expansiones.

Objetivos:

El objetivo del Plan es vincular los parques, áreas verdes y centros deportivos preexistentes a una red de Infraestructura Verde Metropolitana. El Plan pretende que sus ciudadanos dependan en la menor medida posible de los automóviles en el futuro.

Resultados:

Los desplazamientos en automóvil se redujeron considerablemente y, en consecuencia, disminuyó su impacto ambiental. En la actualidad existen cerca de 7.000 hectáreas de espacios públicos que se componen de parques, patios de

recreo, campos de deportes, plazas barriales y cementerios. Los parques, zonas infantiles y jardines ya constituyen el 40% de la ciudad y muchos forman ejes accesibles sin tránsito motorizado. Asimismo, el 89% de la población vive a menos de 300 metros de un parque. Otros resultados:

- ◊ Amplia oferta de senderos, rutas de ciclismo.
- ◊ Lugares para nadar o practicar deportes acuáticos.
- ◊ Áreas de picnic y catering.
- ◊ Lugares para experimentar la paz y tranquilidad en contacto con la naturaleza.

3.3. Plan del Verde y de la Biodiversidad 2020

Ciudad de Barcelona, España 2013-2020

Resumen:

El Plan del Verde y de la Biodiversidad de Barcelona 2020 fue presentado por el Gobierno Municipal a la Comisión de Hábitat Urbano y Medio Ambiente en la sesión del 24 de enero de 2013. El Plan se estructura a través de 10 líneas estratégicas y 68 acciones. Durante su despliegue, y coincidiendo con el mandato 2015-2019, se han planteado nuevos conceptos y retos técnicos, y el foco político se ha intensificado sobre algunas líneas de trabajo. En el ámbito urbano han aflorado una serie de conceptos que han implicado una nueva mirada sobre la naturaleza urbana, implicando a una gran diversidad de técnicos y técnicas municipales de disciplinas diversas. Los principales conceptos son: la infraestructura verde urbana, la naturalización, las soluciones basadas en la naturaleza, los servicios socioambientales o ecosistémicos y la biofilia.

Objetivos:

- ◊ **Conservar y mejorar** el patrimonio natural de la ciudad, y evitar la pérdida de especies y hábitats.
- ◊ **Lograr** la máxima dotación de superficie verde y su conectividad.
- ◊ **Obtener** los máximos servicios ambientales y sociales del verde de la biodiversidad.
- ◊ **Avanzar** en el valor que la sociedad confiere al verde y la biodiversidad.
- ◊ **Aumentar** la resiliencia de la ciudad ante los retos emergentes, como el cambio climático.

Resultados:

Son muchos los avances desde el año 2013, por ejemplo, la diversidad de instrumentos que se están utilizando en la administración, tanto de carácter político como técnico, son prueba de que la naturaleza urbana ha pasado a formar parte de la agenda política municipal:

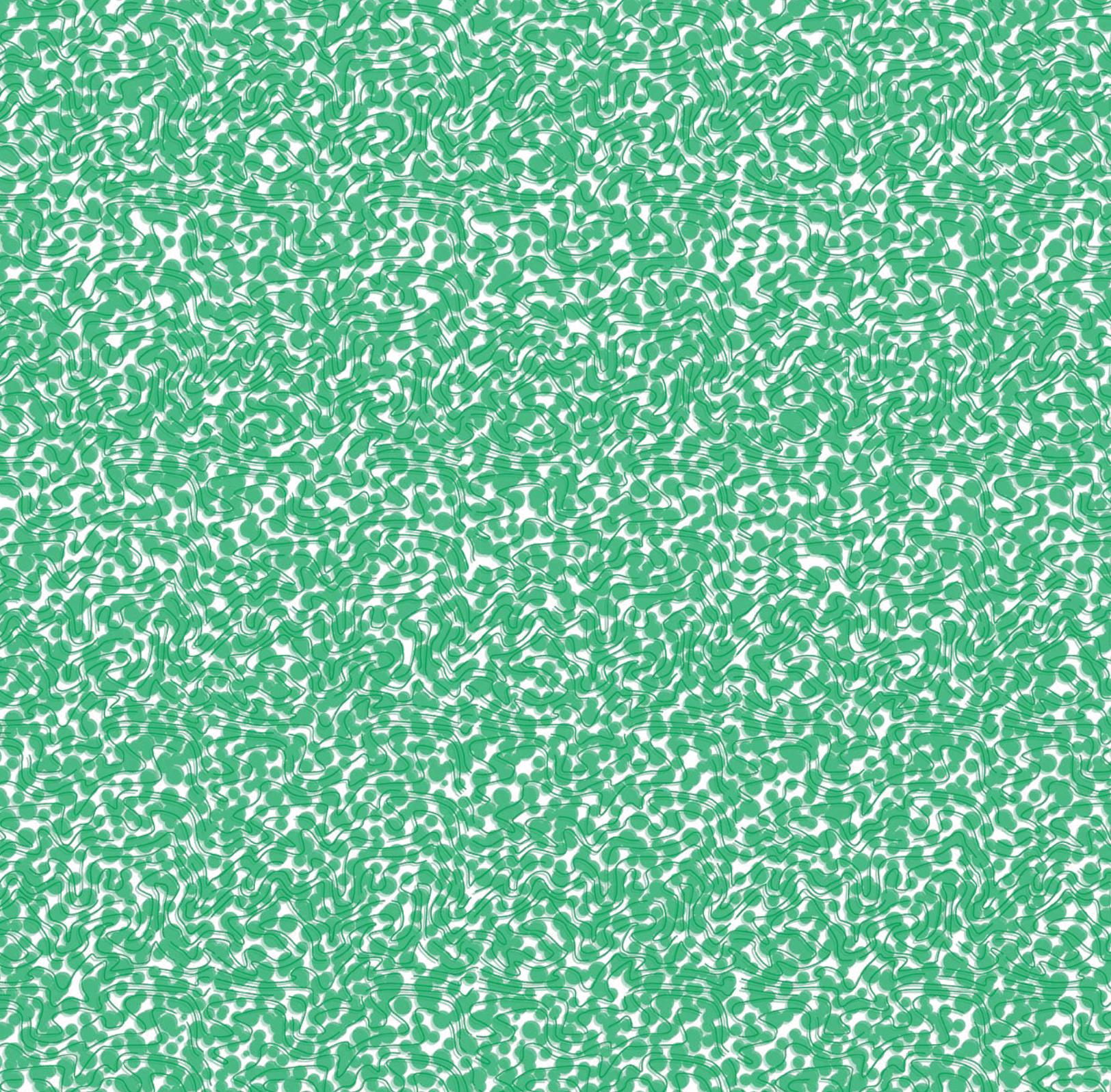
- ◊ Declaraciones y compromisos políticos; creación de una estructura en el organigrama municipal, y dotación de recursos.
- ◊ Establecimiento de criterios y manuales técnicos de referencia (buenas prácticas, sistemas de calidad ambiental-ISO-EMAS, protocolos)
- ◊ Incorporación de criterios de conservación de la biodiversidad en los proyectos de obras, en el planeamiento y en las condiciones obligadas en pliegos técnicos.
- ◊ Presencia en las ordenanzas.
- ◊ Incentivos económicos y subvenciones.
- ◊ Acciones de información, sensibilización y participación.
- ◊ Acuerdos y colaboraciones con la sociedad civil y con otras administraciones.
- ◊ Por otro lado, existen otros resultados relevantes que destacar.
- ◊ 7m² de área verde urbana por habitante y 17,22m² incluyendo el verde de parques forestales. Pese al progresivo aumento de la población, el constante aumento de las áreas verdes ha permitido mantener este indicador estable desde 2010.
- ◊ Se ha mejorado el conocimiento de la fauna que habita en la zona urbana, tanto de vertebrados como de invertebrados.
- ◊ Ha aumentado considerablemente la presencia de especies autóctonas de vegetación en la ciudad, como las orquídeas.
- ◊ El número de especies de mariposas detectadas en la trama urbana ha aumentado en los últimos años, alcanzando 44 en el año 2020.
- ◊ Se han impulsado una serie de iniciativas, protocolos y proyectos de conservación y gestión de la biodiversidad.
- ◊ Destaca la iniciativa de gestión ecológica y naturalización de los espacios verdes, que ha contribuido a conservar y conservar la naturaleza en la ciudad. Esto se ha llevado a cabo a través de una serie de proyectos emblemáticos, como la creación de hábitats para flora y fauna y el cambio del césped hacia prados o herbazales.
- ◊ Incorporación de los valores del verde y de la biodiversidad en los proyectos de transformación urbana.

Gobernanza:

El Plan busca fortalecer el liderazgo municipal, participando activamente en las redes de ciudades y con organismos comprometidos con la conservación de la biodiversidad y el verde urbano. Se plantea fortalecer la colaboración con la red de instituciones y trabajar con las administraciones implicadas en la conservación de la biodiversidad. Los actores principales son el Ayuntamiento de Barcelona y otros organismos públicos / particulares y organizaciones. Particularmente, el Plan del Verde y de la Biodiversidad, considera la elaboración de planes específicos para gestionar los jardines históricos y temáticos, que poseen gran riqueza patrimonial y de biodiversidad.

Documentos:

- ◊ Despliegue del Plan Director del Arbolado 2017-2037
- ◊ Redacción y despliegue del Marco Estratégico de los Jardines Históricos (MEJH)
- ◊ Plan técnico para el Aprovechamiento de Recursos Hídricos Alternativos de Barcelona (PLARHAB 2020).
- ◊ Publicación Buenas Prácticas en Jardinería en Barcelona: conservar y mejorar la biodiversidad para el cuerpo de jardinería de la ciudad y en línea, con 26 actuaciones de mejora y 58 actuaciones de conservación de la biodiversidad.



PARTE 2
PROPUESTA

1. Misión y objetivos

La misión y los objetivos descritos continuación deberían guiar las intervenciones e inversiones en Infraestructura Verde de los diferentes organismos públicos, comunitarios y privados. Estos deberían ser incluidos tempranamente en la elaboración conceptual, diseño e implementación de los diferentes proyectos, planes y programas relacionados con la conservación, restauración, implementación y mantención de la Infraestructura Verde en Santiago.

1.1. Misión

El Plan Stgo+ Infraestructura Verde es un instrumento indicativo de planificación estratégica que, mediante la colaboración entre actores públicos, privados y de la sociedad civil, busca transformar a Santiago en una ciudad más sostenible y resiliente. Se enfoca en consolidar una red integrada de espacios verdes multifuncionales que permita mitigar los principales problemas sociales y ambientales, promoviendo la equidad, la preservación e inclusión de la naturaleza en la ciudad, y la conexión de la ciudad con el territorio regional.

1.2. Objetivos

En coherencia con la misión del Plan Stgo+ se proponen dos lineamientos estratégicos que guían la definición de siete objetivos específicos asociados.

Lineamiento 1: Contribuir a la integración social y espacial de la ciudad de Santiago

Obj 1. Contribuir a la conectividad de los espacios verdes y al desarrollo de sistemas asociados de movilidad sustentable

Obj 2. Aportar a la distribución y acceso equitativo a las diferentes tipologías de espacios verdes

Obj 3. Brindar oportunidades de educación y sensibilización ambiental

Aportar en la adaptación de la ciudad a los efectos del cambio climático

Obj 4. Mitigar las islas de calor urbano

Obj 5. Contribuir a mejorar la calidad del aire

Obj 6. Aportar en el control de riesgos de inundación y remoción en masa

Obj 7. Mejorar la gestión de la biodiversidad, agua y suelo

Figura 22
Visión y Objetivos del Plan STGO+



Además, se definieron **objetivos tácticos** cuya implementación contribuirá en distinta medida a la consecución de los objetivos específicos del Plan Stgo+.

1: medio 2: alto 3: muy alto

Fuente: Elaboración propia.

| | Conectividad de espacios verdes y sistemas de movilidad sustentable | Distribución y acceso equitativo a diferentes tipologías | Educación y sensibilización ambiental | Mitigar las islas de calor | Mejorar la calidad del aire | Control de riesgos de inundación y remoción en masa | Biodiversidad, agua y suelo |
|---|---|--|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|---|-----------------------------|
| Priorizar especies nativas | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Priorizar especies adaptadas a condiciones locales | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Localizar espacios verdes en islas de calor | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 |
| Localizar espacios verdes en zonas con déficit | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| Desarrollar corredores verdes | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 |
| Priorizar árboles perennes | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| Priorizar árboles no alérgenos | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| Priorizar especies con flores y frutos | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Desarrollar corredores verdes con ciclovías | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Desarrollar una gestión innovadora para tipologías de espacios verdes asociados a edificios públicos, hospitales y otros equipamientos, con el objetivo de mejorar su accesibilidad y funcionalidad | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Promover recorridos patrimoniales y educativos | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Priorizar árboles sobre arbustos y herbáceas | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| Desarrollar programas de recambio de especies | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Priorizar especies de bajo consumo hídrico | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Usar sistemas de riego eficiente | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Favorecer la creación de grandes espacios verdes en lugar de áreas de menor tamaño | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Fomentar la plantación agrupada de árboles | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Aplicar figuras vinculantes de protección | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Usar paisajismo menos intensivo y más ecológico | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Minimizar las superficies impermeables en espacios verdes | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 |

2. Estructura espacial

Con el objetivo de consolidar un sistema que en el mediano-largo plazo soporte una serie de funciones ecológicas y sociales, se definió la estructura espacial del Sistema de Infraestructura Verde, identificando los componentes principales a través de un análisis del contexto natural de la ciudad y su relación con el área urbana.

Dentro de los componentes del contexto natural, se encuentran los cerros islas y cordones montañosos, ubicados principalmente en los alrededores de la ciudad, y los elementos hidrográficos que atraviesan el territorio urbano. Como componentes de índole urbano, se reconocen tres anillos principales y los paños verdes de mayor área que se distribuyen heterogéneamente por la ciudad). La vinculación de los cerros islas con los cordones montañosos a través de los anillos verdes, y la creación de un eje permeable en dirección norte – sur a través de la intervención de las líneas de alta tensión y vías ferroviarias que cruzan la ciudad, permitiría potenciar una serie de funciones ecológicas y sociales en el sistema urbano, además de favorecer la vida silvestre al interior de Santiago (Figura 23).

Figura 23
Propuesta de anillo periurbano vinculante.
Fuente: elaboración propia.



Figura 24
Estructura espacial por capas y anillos.
Fuente: elaboración propia.

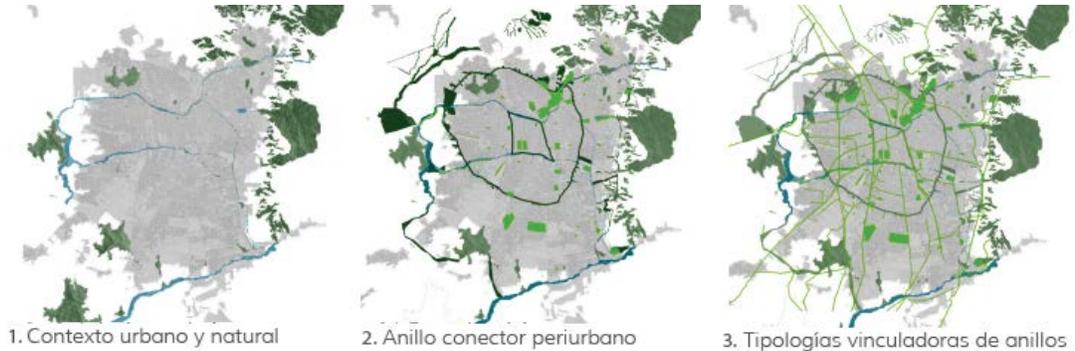
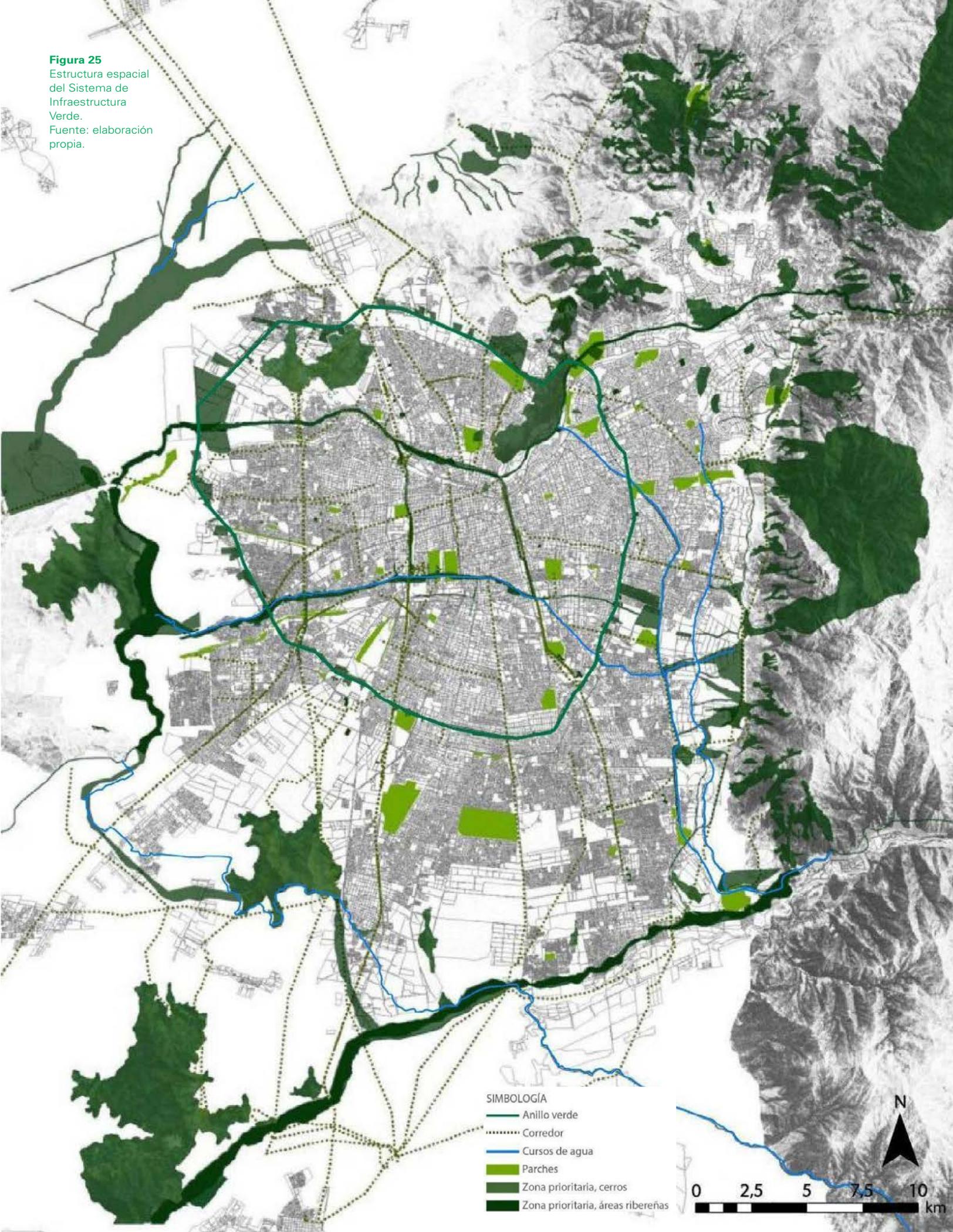


Figura 25
Estructura espacial
del Sistema de
Infraestructura
Verde.
Fuente: elaboración
propia.



En una siguiente fase se identificaron con mayor precisión los principales componentes espaciales del Sistema de Infraestructura Verde, donde destacaron los grandes parques urbanos, los cursos de agua, las grandes avenidas arboladas y los cerros isla.

En la Figura 25 destaca el Piedemonte Andino como uno de los núcleos del Sistema de Infraestructura Verde. Esta área contiene una serie de quebradas de gran relevancia para la ciudad, y es un sitio clave debido a su importancia para la diversidad biológica y las funciones ambientales que provee.

Como núcleos se observan áreas tales como La Platina y el campus Antumapu, el Parque Metropolitano y otros cerros isla tales como cerro Chena, cerro La Ballena, cerro Santa Lucía y cerro Blanco, entre otras. Respecto a los cerros isla, varios de ellos presentan ventajas para el desarrollo del Sistema de Infraestructura Verde respecto a otros espacios, debido a una menor presión por localizar infraestructura gris y desarrollo urbano en general. Por otro lado, el tamaño de los cerros islas permitiría aumentar considerablemente los espacios verdes en la ciudad. Por otro lado, se observa que los nodos del Sistema de Infraestructura Verde corresponden principalmente a grandes parques urbanos, como el parque Quinta Normal, parque Bicentenario, parque O'Higgins y parque Andrés Jarlán.

Especialmente relevante como corredores son los cursos de agua localizados en la ciudad tales como los ríos Mapocho y Maipo, y canales El Carmen, San Carlos y el Zanjón de la Aguada, ya que tienen un gran potencial ambiental y social. Cuando estos son bien mantenidos pueden proveer múltiples servicios ecosistémicos: provisión de hábitat, regulación térmica, belleza estética y espacios recreativos. Sin embargo, actualmente no son adecuadamente reconocidos y valorados por la planificación urbana, por lo que tienden a ser cercados, canalizados y soterrados. Estos cursos de agua son un componente esencial del Sistema de Infraestructura Verde de Santiago, ya que además de proveer los servicios ecosistémicos antes mencionados, contribuyen a darle conectividad al sistema, permitiendo la existencia de redes espaciales. La consolidación de los cursos de agua como corredores es especialmente desafiante debido a la cantidad y diversidad de organismos competentes, debido a que estos espacios atraviesan más de una comuna.

Tabla 2

Núcleos, nodos y corredores propuestos.
Fuente: elaboración propia.

| NÚCLEO | NODO | CORREDOR |
|--------------------------|----------------------|---|
| Parque Quebrada de Macul | Parque Quinta Normal | Río Mapocho |
| Parque Aguas de Ramón | Parque Bicentenario | Río Maipo |
| Parque Metropolitano | Parque O'Higgins | Canal San Carlos |
| Cerro Manquehue | Parque Andrés Jarlan | Quebrada de Macul – Zanjón de la Aguada |
| Bosque Panul | | Canal El Carmen |
| Humedal de Batuco | | Parque Mapocho Río, Parque de la Familia, Parque Los Reyes, Parque Forestal, Parque Balmaceda, Parque Uruguay |
| Humedal de Quilicura | | |
| Cerro Chena | | |
| Cerro Renca | | |
| Cerro la Ballena | | |
| Quebrada de Ramón | | Bandejón bajo línea 5 del Metro |

Si bien la escala inicial de identificación de Sistema de Infraestructura Verde es metropolitana o intercomunal, se debe pensar en el desarrollo de Sistemas de Infraestructura Verde secundarios a escala municipal, inter-barrial y barrial. Esto permitiría identificar zonas deficitarias y por lo tanto prioritarias para el desarrollo de Infraestructura Verde. La importancia de una aproximación multiescalar, será abordada en el siguiente capítulo.

Además, lo anterior plantea que adicionalmente de los espacios verdes estructurales parte del Sistema de Infraestructura Verde, se deben identificar otras tipologías a escala local y a escala barrial.

3. Aproximación multiescalar para la implementación y gestión

Los Sistemas de Infraestructura Verde son sistemas anidados donde las entidades de mayor escala contienen a las de menor escala, y por lo tanto deben ser pensados con una perspectiva multiescalar y de integración vertical. De esta forma, la red de espacios verdes naturales y semi-naturales relevantes a escala regional deben contener y conectar con la red a nivel de ciudad, y esta debe servir de referencia para los Sistemas de Infraestructura Verde comunales y barriales. Esta es una lógica similar a la usada en los IPT respecto al PRMS y diferentes planes reguladores comunales.

3.1. Macro-escala: Bioregión

A nivel de macroescala, la Biorregión corresponde al sistema en el que se anida el Sistema de Infraestructura Verde del área urbana. A esta escala las características biofísicas de la región y la Infraestructura Ecológica definida por el MMA y el GEF Montaña (MMA – ONU Medio Ambiente, 2020) son las que permiten entender y destacar las áreas de valor ecológico y cultural, zonas de riesgo y los elementos de conexión con la ciudad. Considerar esta escala es fundamental dado que Chile central es un *hotspot* para conservar la biodiversidad a nivel mundial, debido a la singularidad de la flora y fauna y la gran amenaza derivada de la expansión urbana y de las actividades productivas. En este sentido la Infraestructura Ecológica corresponde a la red de áreas más relevante a nivel regional para la biodiversidad y servicios ecosistémicos, constituyendo la columna vertebral de cualquier esfuerzo de conservación (Figura 26).

El Plan Stgo+ Infraestructura Verde considera la Infraestructura Ecológica y la Infraestructura Verde como un continuo espacial y funcional entre la escala regional y urbana, así como entre las zonas urbanas, rurales y naturales (Figura 27). Manteniendo y restaurando esta conectividad es posible conservar los ciclos naturales clave y potenciar la biodiversidad a través de la red de corredores verdes entre la ciudad y las zonas periféricas de los cordones montañosos. Al mismo tiempo, la Infraestructura Ecológica considera áreas de amortiguamiento para proteger la red ecológica de amenazas externas, incluyendo áreas protegidas, zonas de ecosistemas prioritarios y zonas de transición (MMA – ONU Medio Ambiente, 2020).

Respecto al riesgo, a esta escala el Sistema de Infraestructura Verde debe abordar los riesgos de inundación, la escasez de agua, remociones en masa, e incendios forestales, en concordancia con los planes de cambio climático impulsados a nivel nacional, regional y local. Para velar por la integridad de la Infraestructura

Ecológica las zonas de amortiguación deben evitar la conurbación que generen discontinuidades en la Infraestructura Ecológica y en la Infraestructura Verde que conecta distintos núcleos urbanos. Por último, la importancia del valor paisajístico y visual radica en lograr una mejor integración del paisaje, protegiendo e incorporando aquellos elementos visuales de mayor valor para la región de Santiago.

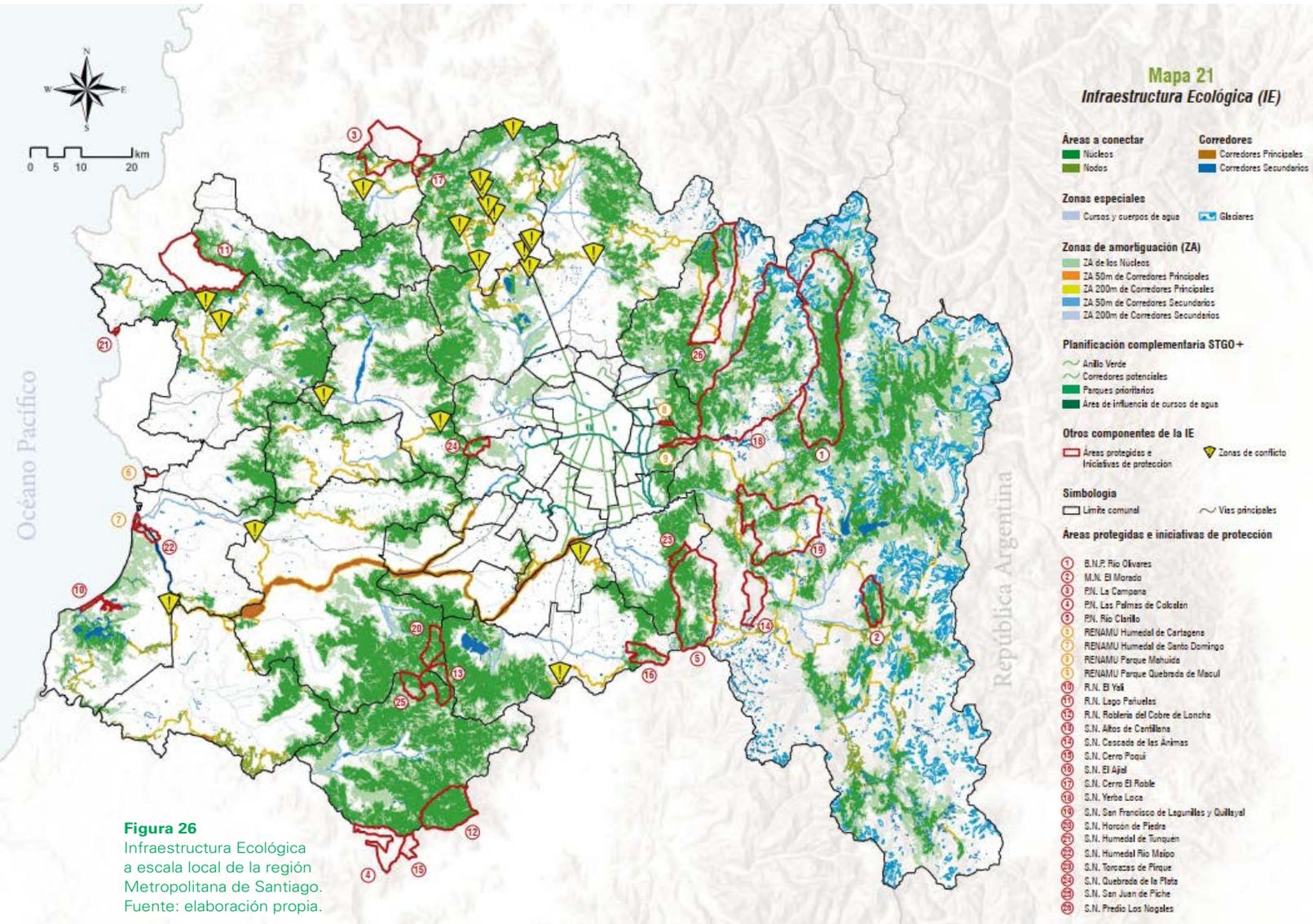


Figura 26
Infraestructura Ecológica a escala local de la región Metropolitana de Santiago.
Fuente: elaboración propia.

A esta escala es evidente la dificultad que tienen los corredores verdes principales de atravesar la matriz urbana. El Río Mapocho, la quebrada de Macul, que continúa como el Zanjón de la Aguada, la quebrada de Ramón y una serie de canales, encuentran enormes barreras para ser efectivos corredores ecológicos y cumplir al máximo sus funciones ecológicas y sociales. Canalizaciones, soterramientos, rectificaciones, infraestructura vial, y vertederos ilegales son algunos de los problemas que deberían ser atendidos con urgencia para dar integridad espacial y funcional a la continuidad entre la Infraestructura Ecológica y la Infraestructura Verde.

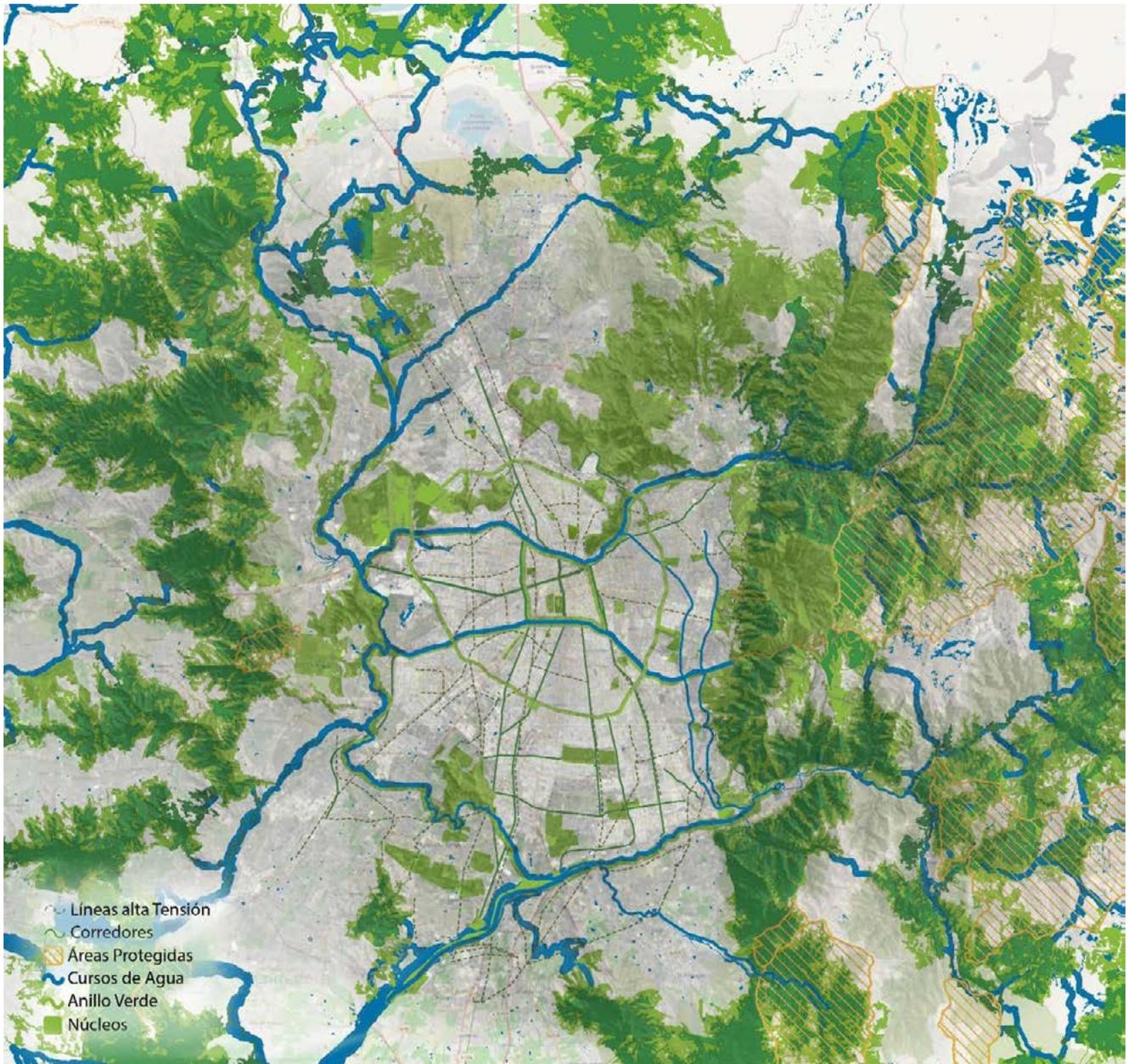


Figura 27
 Infraestructura Ecológica y su relación con la Infraestructura Verde.
 Fuente: elaboración propia.

De esta manera, se observa que existe la posibilidad de generar continuidad entre la Infraestructura Ecológica y la matriz urbana. Dentro de las intervenciones clave figura el fortalecimiento del nexo entre la Cordillera de los Andes y la cordillera de Costa a través de la restauración de los principales cursos de agua; Río Mapocho, Zanjón de la Aguada y Río Maipo.

3.2. Meso-escala: áreas de trabajo y escala municipal

A meso-escala se identificaron áreas de trabajo, con el objetivo de sectorizar el Área Metropolitana de Santiago. Las áreas de trabajo, conformadas por varias municipalidades, facilitan la gestión del Plan Stgo+ y establecer prioridades. Se sostiene que el diseño e implementación del Plan Stgo+ a escala comunal es prioritario para conducir los planes de inversión local, los cuales deben realizarse de manera dialogante con las comunas vecinas para asegurar la coherencia general, la continuidad espacial entre ellas y el funcionamiento sistémico en las diferentes escalas.

Trabajar en áreas determinadas a una menor escala permitirá elaborar planes seccionales específicos según los requerimientos particulares, con lo cual se hace más factible implementar el Plan Stgo+ a esta escala.

Estas áreas se estructuran a partir de los componentes principales del Sistema de Infraestructura Verde (como son los anillos y los parches verdes que actúan como bordes entre diferentes áreas). De esta forma, tras realizar un diagnóstico de la calidad de sus espacios verdes y una revisión de los distintos instrumentos que rigen su planificación, los municipios podrán diseñar e implementar su propio Plan de Infraestructura Verde, así como programas y proyectos que respondan a los requerimientos locales, en consonancia con la misión, objetivos y objetivos tácticos del Plan Stgo+ (explicados en la sección Misión y objetivos).

Se definieron 11 áreas de trabajo de acuerdo con sus características espaciales y demográficas: cantidad y tipologías de espacios verdes existentes, cobertura vegetal (nivel de consolidación de los espacios verdes), instrumentos de planificación y nivel socioeconómico de la población (Figura 29 y Figura 30). Un análisis comparativo de estas áreas permite identificar necesidades particulares y aquellas que requieren intervenciones con mayor urgencia.

Figura 28
Áreas de trabajo para la implementación del Plan Stgo+.
Fuente: elaboración propia.

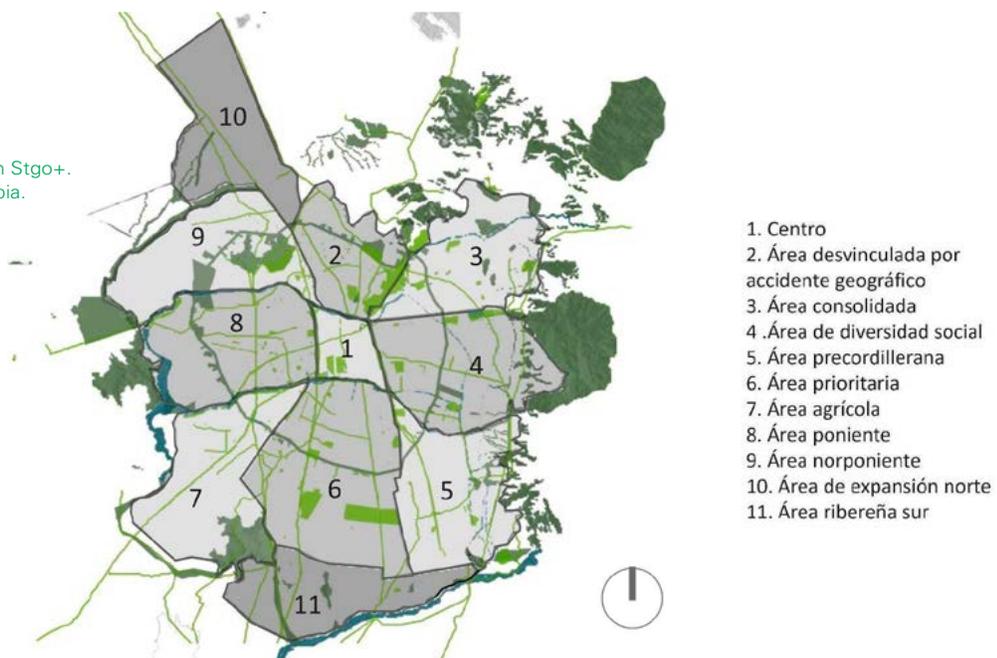
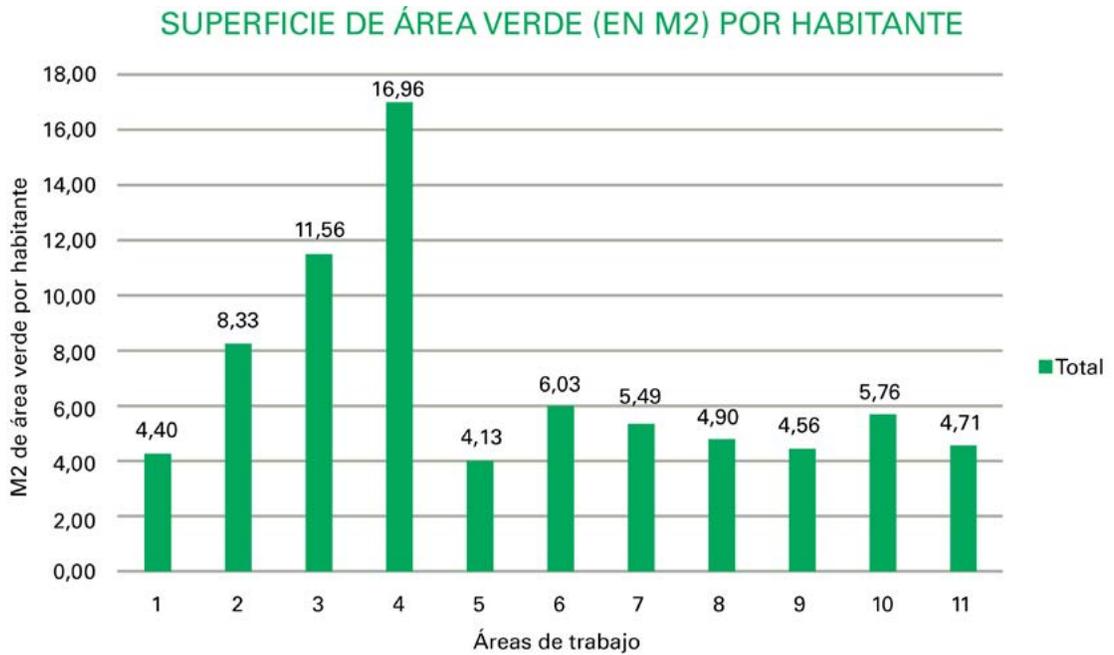


Figura 29
Zonificación en
áreas de trabajo.
Fuente:
elaboración
propia.



En el gráfico se indica la superficie (en m²) de espacios verdes por habitante en las diferentes áreas. Las áreas 3 y 4 poseen mayor superficie de espacios verdes por habitante, donde los parques naturales Cantalao y Quebrada de Macul ubicados en la precordillera aportan el 61% de la superficie en el área 4. Por el contrario, las zonas 1 y 5 presentan la con menor superficie de espacios verdes por habitante y por lo tanto deben ser las prioritarias para realizar intervenciones.

En la meso-escala, se reconoce la escala municipal como unidad espacial y administrativa, en la que es factible planificar y gestionar el territorio de acuerdo con la diversidad de realidades sociales, territoriales y ambientales. La escala comunal desarrolla y ejecuta proyectos que abarcan la diversidad de programas y fondos del Estado ofreciendo la oportunidad de incorporar los lineamientos definidos por el Plan Stgo+.

En este sentido, la zonificación propuesta (Figura 29) permite agrupar distintos municipios con características y necesidades similares, posibilitando una articulación mayor de actores y recursos, en beneficio de consolidar Sistema de Infraestructura Verde, sin discontinuidades espaciales producto de los límites administrativos y la gestión sectorial.

A modo de ejemplo de la aplicación de este enfoque, se exponen los resultados del ejercicio realizado para el área 6, específicamente en las comunas de Pedro Aguirre Cerda (PAC) y Lo Espejo (LE) (Figura 33).

El área 6 presenta el nivel más bajo de consolidación de espacios verdes respecto al resto de áreas definidas. El desarrollo e implementación de un Plan de Infraestructura Verde a escala intercomunal constituiría una contribución valiosa, pues posibilitaría la consolidación de una serie de espacios de diversas tipologías con un alto potencial para ser integrados a un futuro Sistema de Infraestructura Verde, tales

como líneas de alta tensión, vías férreas, plazas y parques no desarrollados o no consolidados. Estas zonas en la actualidad son espacios que generan segregación espacial, actuando como barreras y aportando a la configuración de un paisaje local deteriorado.

Las comunas pericentrales que configuran el área 6 poseen una alta densidad y donde predomina el estrato social D y C3. Se calcula un acceso a espacios verdes de 5,25 y 4,36 m²/hab. respectivamente, muy por debajo de los 10 m²/hab. recomendados por estándares nacionales (CNDU, 2018).

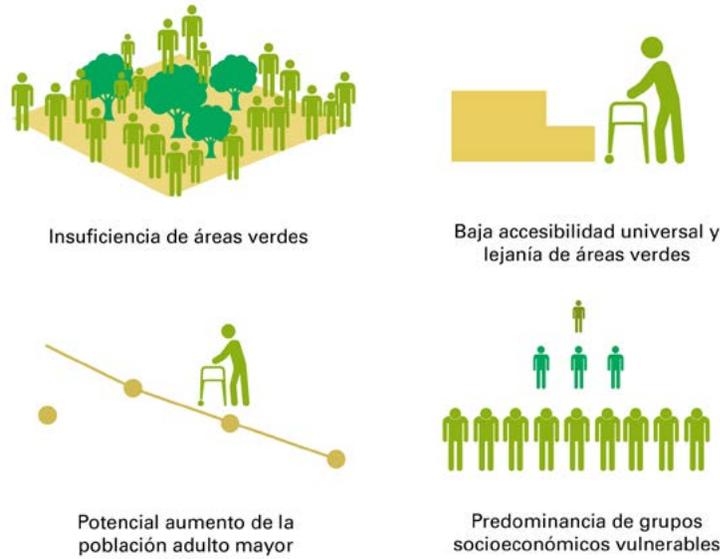
Figura 30
Situación existente Pedro Aguirre Cerda y Lo Espejo. Déficit de espacios verdes.
Fuente: elaboración propia.



Otros factores que motivan la implementación de un Plan de Infraestructura Verde intercomunal son:

- ◊ Normativas desactualizadas: PRC de Pedro Aguirre Cerda y Lo Espejo son de los años 1991 y 1983, respectivamente.
- ◊ Viviendas sociales y conjuntos residenciales desarticulados por la red vial.
- ◊ Equipamiento deportivo de acceso gratuito en mal estado.
- ◊ Sector fragmentado por autopistas.
- ◊ Alta densidad poblacional. PAC 116,3 hab/há y Lo Espejo 141, 14 hab/há (INE 2017).
- ◊ Los parques se concentran en zonas específicas de cada comuna, dificultando acceder a ellos. Insuficiencia y escasa consolidación de espacios verdes.
- ◊ Baja accesibilidad universal y lejanía de espacios verdes.
- ◊ Potencial aumento de la población adulto mayor.
- ◊ Predominancia de grupos socioeconómicos vulnerables

Figura 31
 Problemas que afectan a las comunas de Pedro Aguirre Cerda y Lo Espejo.
 Fuente: elaboración propia.



Actualmente las áreas verdes existentes suman un total de 68,03 ha. El ejercicio del Plan Stgo+ propone la continuidad espacial de los espacios verdes incorporando las diferentes tipologías, tanto existentes como potenciales lo que eleva la cifra a 253,11 ha. Esto representa casi una cuádruple ampliación de la superficie de espacios verdes disponibles. Esto permitiría la creación de un entorno que potencie el encuentro con la naturaleza, la movilidad activa y el uso eficiente de los recursos.

Figura 32
 Sistema de Infraestructura Verde Intercomunal propuesto para las comunas de Pedro Aguirre Cerda y Lo Espejo.
 Fuente: elaboración propia.

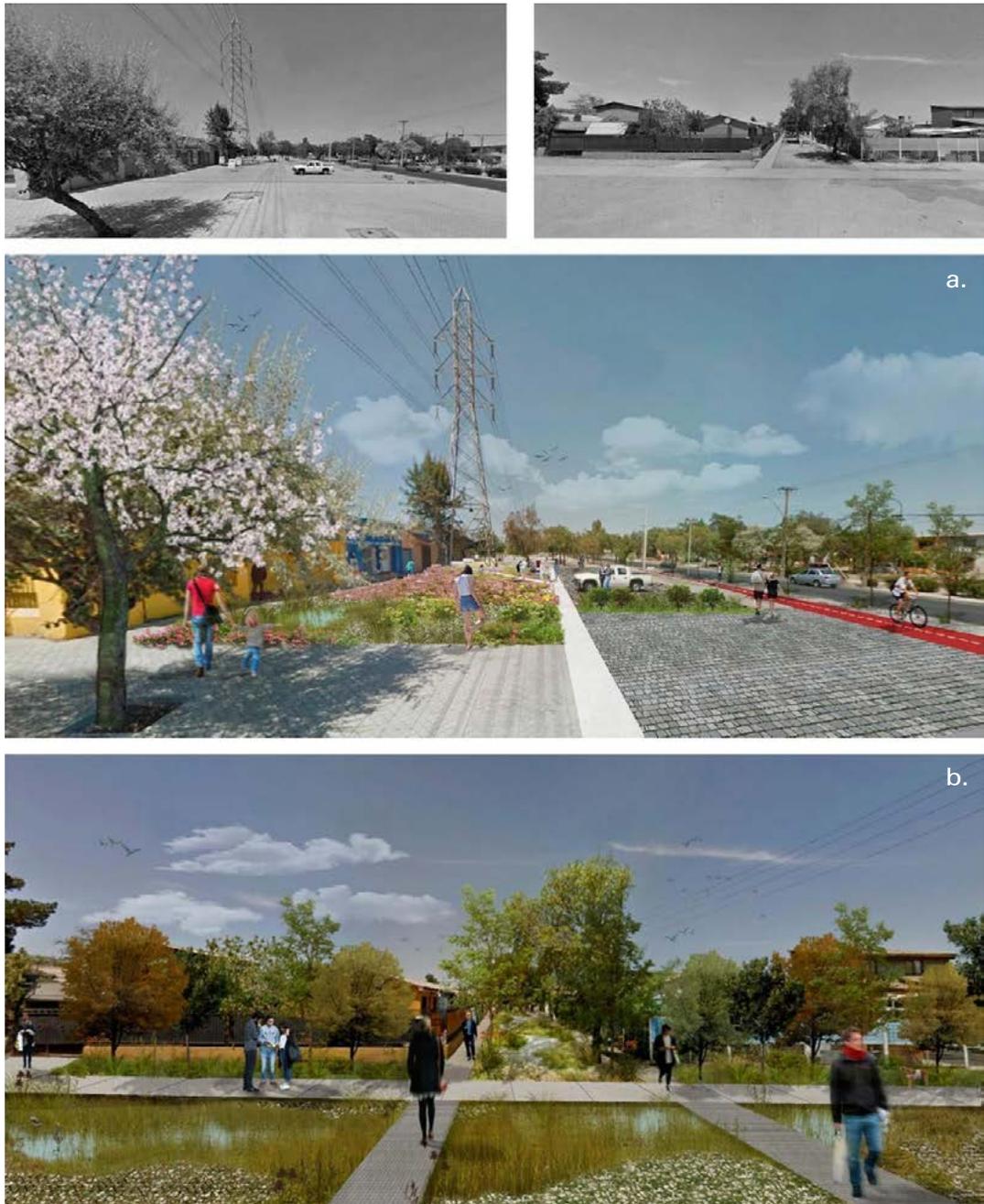


Los espacios potenciales corresponden a:

- ♦ Áreas Verdes: 68,93 ha
- ♦ Sitios eriazos: 82,15 ha
- ♦ Línea de alta tensión: 14,1 ha
- ♦ Cementerio: 51,9 ha

Se elaboraron imágenes objetivo de las potenciales intervenciones que dan cuenta de la transformación tanto de la imagen urbana, como del entorno cotidiano de los habitantes de estas comunas.

Figura 33
 Imágenes objetivo de propuesta de intervención en área 6, Pedro Aguirre Cerda y Lo Espejo; **a.** Parque Torres de alta tensión y Jardines Comunitarios; **b.** Jardines de lluvia en platabandas y espacios públicos. Fuente: elaboración propia.



A continuación, se enumeran las propuestas de las potenciales intervenciones:

1. **Corredor Transantiago** en Av. Carlos Valdovinos
2. **Blocks de Vivienda** en Club Hípico con Enrique Matte
3. **Parque Torre de alta tensión y Jardines Comunitarios** en Clotario Blest y Pasaje Petrohué.
4. **Corredor Transantiago** en Avenida Lo Ovalle.
5. **Parque Lineal** en Avenida Lo Ovalle
6. **Parque** en Avenida del Ferrocarril
7. **Blocks de vivienda y huerto urbano** en Avenida el Parrón
8. **Corredor Verde y Parque Lineal** en calle Augusto D'Halmar

Figura 34
Imágenes objetivo de propuestas de intervención en área 6, Pedro Aguirre Cerda y Lo Espejo; **a.** Blocks de vivienda y espacios comunes; **b.** Corredor Transantiago en Avenida Lo Ovalle. Fuente: elaboración propia.



3.3. Micro-escala: Barrio

Como ejemplo de la implementación del Plan Stgo+ a escala barrial, se presenta el trabajo que está realizando el Programa Quiero Mi Barrio (PQMB), en asociación con la U. de Chile y otros socios estratégicos en el barrio Remodelación Panamericana Norte desde el año 2021. En este trabajo de colaboración, además de incorporar los lineamientos de la Infraestructura Verde, está desarrollando propuestas de soluciones basadas en la naturaleza aplicadas a las intervenciones propuestas para el barrio.

El PQMB inicia sus proyectos de mejoramiento urbano en el año 2006, enfocándose en barrios distribuidos a lo largo de todo el territorio nacional. El concepto de “barrio” es propiciado por un entorno urbano en conjunción a un tejido social. El programa busca contribuir al mejoramiento en la calidad de vida de personas que habitan barrios en donde existan características de vulnerabilidad social junto con problemas relacionados al deterioro físico de estos espacios (Ministerio de Vivienda y Urbanismo [MINVU], 2008).

El barrio Remodelación Panamericana Norte se localiza en la comuna de Conchalí, Región Metropolitana, Chile. El área de intervención del PQMB corresponde a un polígono de 4,3 ha de superficie, el cual está comprendido entre las calles Santa Inés por el norte, la calle Delfos por el sur, y a los costados se encuentran las calles Costa Rica y Carlos Salas Herrera (Figura 35). El barrio cuenta con 241 viviendas y un total de 935 habitantes. Existe una sensación de deterioro de las condiciones de salud del barrio por parte de los habitantes del sector, así como también, una pérdida de identidad barrial y fragmentación de la comunidad.

Figura 35
Remodelación Panamericana Norte, UV N°4.
Fuente: Equipo Barrio Panamericana Norte de Conchalí.
Fuente: elaboración propia.



Se propone que el Plan Maestro configure una red interconectada de espacios verdes de escala barrial y vecinal, que conserve y promueva relaciones ecosistémicas y servicios ambientales para la población humana y la biodiversidad:

◊ Mejoramiento de platabanda calle Santa Inés; se está diseñando un mejoramiento de platabanda de calle Santa Inés. El diseño posiblemente incluirá jardines de lluvia, y especies nativas.

◊ Talleres de educación ambiental: sobre temáticas como huertas de hierbas medicinales, jardines con especies nativas, construcción de casitas anideras y hotel de insectos, entre otros.

◊ Mejoramiento Plaza Costa Rica: la comunidad organizada y en asociación con otras instituciones, está desarrollando una huerta comunitaria y mejorando de las condiciones de esta plaza.

◊ Micro-Humedal: el desarrollo de un micro-humedal tiene como objetivo lograr aportar a la mantención comunitaria de los espacios verdes barriales y la vegetación del barrio mediante la reutilización de aguas grises domiciliarias. Para lograrlo se diseñó e instaló un humedal modular experimental para la reutilización de aguas grises domiciliarias provenientes de la lavadora en el antejardín de una familia voluntaria. El prototipo tiene un enfoque de bajo costo de construcción, implementación y mantención en comparación a sistemas convencionales existentes en el mercado nacional.

La implementación y evaluación del prototipo se realizó en el antejardín de una casa esquina (Figura 36) al interior del barrio.

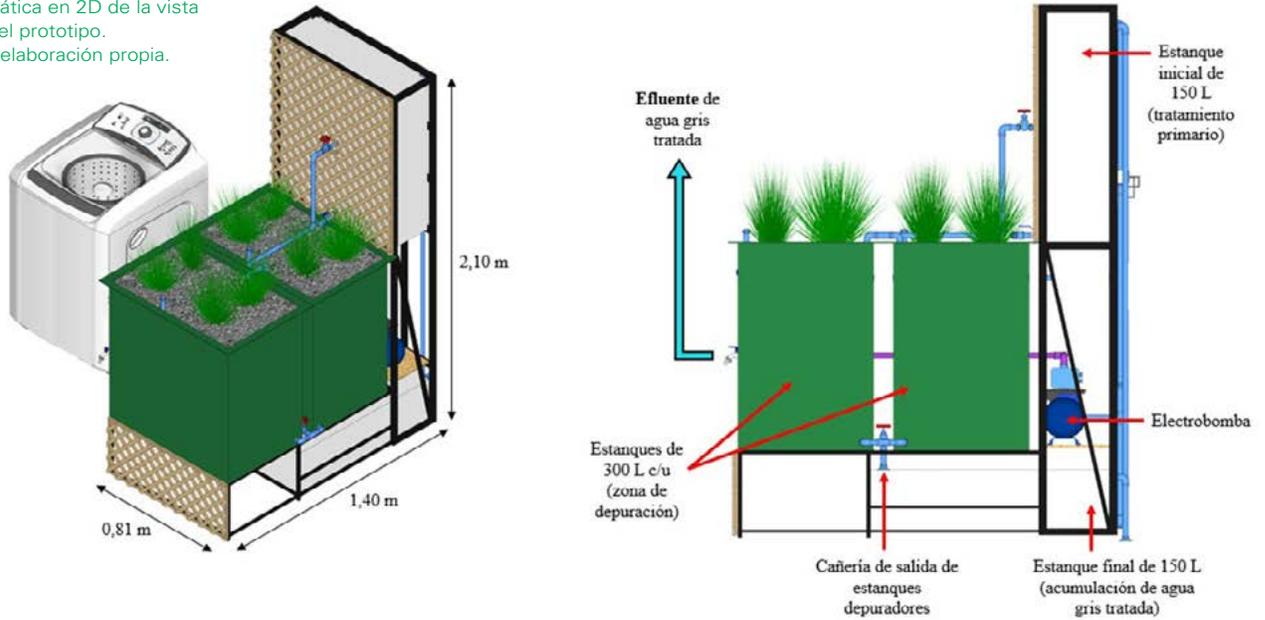
Figura 36
Casa
seleccionada
dentro del área
de estudio
Fuente:
elaboración
propia.



Durante el primer año de operación se brindó apoyo constante a la familia, mediante visitas mensuales, y en algunos casos semanales, para verificar el correcto funcionamiento del sistema. Además, durante las campañas de muestreo de calidad de agua en los periodos de invierno y primavera, se verificó el estado del sistema de tratamiento de manera continua.

Figura 37

Representación visual en 3D del modelo, junto a una representación esquemática en 2D de la vista lateral del prototipo.
Fuente: elaboración propia.



Prototipo humedal en funcionamiento.
Fotografías: elaboración propia.



A partir del cálculo de los requerimientos hídricos de los diseños propuestos (selección vegetal, riego tecnificado) se estima que la instalación de seis humedales modulares sería suficiente para cubrir las necesidades de riego del barrio. Por otro lado, los resultados de una encuesta revelaron un alto interés por parte de la comunidad, con un 83% dispuesto a tener un humedal en su vivienda y el 100% dispuesto a participar en un comité de mantenimiento. El entusiasmo reflejado es un buen indicio para avanzar en propuestas de mantención autogestionada de los espacios verdes.

Figura 38
Propuesta de
triciclo aljibe
para el riego.
Fuente:
elaboración
propia.



Los ejemplos expuestos anteriormente evidencian la importancia de abordar todas las intervenciones en el espacio urbano con una mirada integral que permita avanzar en la materialización del Plan Stgo+ y aumentar significativamente los beneficios posibles de la inversión pública y privada para avanzar hacia una ciudad más acogedora, saludable y justa ambientalmente para el desarrollo de la vida de todos sus habitantes en contacto con la naturaleza.

4. Estrategias y Acciones para la implementación del Plan Stgo+

El Plan Stgo+ Infraestructura Verde propone 10 estrategias y 47 acciones de implementación pensadas desde diversos ámbitos: normativo, institucional, financiamiento y participación ciudadana, entre otros (Figura 39).

Dado los múltiples desafíos que implica la implementación del Plan Stgo+, es importante enfatizar que las distintas estrategias se encuentran relacionadas, siendo vital su implementación de manera simultánea y coordinada. Por ejemplo, “potenciar la gobernanza de la infraestructura verde” y “promover participación ciudadana activa” debieran estar presentes en la implementación de cada estrategia, pues es fundamental para asegurar la puesta en marcha y consolidación del Plan Stgo+ en el tiempo. Por un lado, la integración y comunicación entre los diferentes actores (sector público, privado, academia y sociedad civil) propician la realización de acciones y proyectos relacionados con la Infraestructura Verde de manera simultánea y coordinada. Por otro lado, es vital la existencia de diversas instancias participativas y de co-producción, a través del intercambio y articulación de los actores involucrados. Experiencias internacionales han demostrado que existe un mayor éxito en proyectos con una involucración ciudadana activa en la toma de decisiones, diseño, e implementación, debido a la generación de vínculos con el territorio, la validación social de los proyectos y la generación de un sentido de pertenencia con el entorno.

- E1. Fortalecer el conocimiento de infraestructura verde
- E2. Incorporar concepto de infraestructura verde en el marco normativo-institucional
- E3. Potenciar la gobernanza de la infraestructura verde*
- E4. Fortalecer las instituciones para la implementación de infraestructura verde
- E5. Promover una participación ciudadana activa*
- E6. Mejorar el sistema de financiamiento de espacios verdes
- E7: Innovar en estándares de diseño de infraestructura verde
- E8. Mejorar la gestión de la infraestructura verde
- E9. Fortalecer los mecanismos de mantenimiento de los espacios verdes
- E10. Difundir el Plan Stgo+ Infraestructura Verde

Figura 39
Estrategias y Acciones para la implementación de del Plan Stgo+
Fuente: elaboración propia.



E1. Fortalecer el conocimiento de Infraestructura Verde

- ◊ Desarrollar definiciones comunes de Infraestructura Verde y Soluciones basadas en la Naturaleza (y conceptos relacionados) y fomentar su uso.
- ◊ Desarrollar un sistema de información que integre y haga accesible la información que ya existe y la que se genere en el futuro
- ◊ Desarrollar incentivos para la investigación sobre Infraestructura Verde.
- ◊ Crear fondos concursables especiales para proyectos de educación al aire libre en espacios verdes.
- ◊ Generar programas de capacitación para la formación de expertos en Infraestructura Verde.
- ◊ Realizar visitas a experiencias de Infraestructura Verde exitosas.

E2. Incorporar el concepto de Infraestructura Verde al marco normativo-institucional

- ◊ Incorporar el concepto de Infraestructura Verde en la normativa ambiental y urbana.
- ◊ Desarrollar mecanismos, instrumentos y proyectos que regulen la formación y garanticen la protección del Sistema de Infraestructura Verde.
- ◊ Integrar el Plan Stgo+ Infraestructura Verde en otros instrumentos estratégicos de la ciudad tales como el PRMS, PRC, Estrategia de Desarrollo Regional, Estrategia Regional de Biodiversidad, Estrategia Regional de Implementación (ERI) de la Política Nacional de Parques Urbanos, entre otros.
- ◊ Impulsar modificación en normativa para facilitar el uso y tratamiento de aguas lluvias o grises para el riego de espacios verdes.

E3. Potenciar la gobernanza de la infraestructura verde

- ◊ Favorecer la colaboración público-privado, público-público, público-sociedad civil, privado-sociedad civil.
- ◊ Potenciar iniciativas comunidad y del sector privado para la preservación, planificación y mantención de la infraestructura verde.
- ◊ Mejorar la coordinación entre diferentes instituciones públicas trabajando en infraestructura verde.
- ◊ Incluir el Plan Stgo+ Infraestructura Verde en las mesas intersectoriales en funcionamiento.
- ◊ Escalar y replicar pilotos exitosos de Infraestructura Verde

E4. Fortalecer las instituciones para la implementación de Infraestructura Verde

- ◊ Promover asociaciones intercomunales de la planificación e implementación del Sistema de Infraestructura Verde
- ◊ Realizar capacitaciones técnicas sobre Infraestructura Verde a las instituciones públicas relevantes
- ◊ Desarrollar guías, protocolos y pautas que orienten el que hacer de las instituciones.

E5. Promover una participación ciudadana activa

- ◊ Potenciar la incidencia ciudadana en la toma de decisiones en intervenciones de Infraestructura Verde.
- ◊ Crear un programa de adopción de especies vegetales y/o espacios verdes.
- ◊ Desarrollar programas de plantación y catastro participativos con la comunidad.
- ◊ Potenciar la creación de huertos urbanos, jardines comunitarios y una red de viveros comunitarios a nivel municipal.

E6. Mejorar el sistema de financiamiento de espacios verdes

- ◊ Priorizar proyectos para financiamiento regional siguiendo los objetivos del Plan Stgo+ y la red espacial propuesta
- ◊ Crear un fondo especial para iniciativas comunitarias de Infraestructura Verde
- ◊ Incluir líneas temáticas para el desarrollo de Infraestructura Verde en fondos tales como Fondo del Agua, Fondo Naturaleza Chile y Fondo de Protección Ambiental
- ◊ Vincular el Sistema de Infraestructura Verde al Sistema Nacional de Inversiones para su priorización
- ◊ Generar mecanismos para priorizar compensaciones ambientales orientadas a la

implementación del Sistema de Infraestructura Verde.

E7. Innovar en estándares de diseño de Infraestructura Verde

- ◊ Definir estándares de diseño de acuerdo con las diferentes tipologías de espacios verdes, escalas de aplicación y multifuncionalidad.
- ◊ Fortalecer criterios de sostenibilidad tales como origen nativo de las especies, bajo consumo hídrico, uso de árboles perennes y no alérgenos, paisajismo menos intensivo.
- ◊ Inclusión de los estándares de diseño y criterios de sostenibilidad en Términos de Referencia, contratos, certificaciones ambientales comunales y de colegios, protocolos y fichas de evaluación y priorización, entre otros
- ◊ Elaborar una Estrategia de Arbolado Urbano que defina entre otros aspectos las especies idóneas de acuerdo con los contextos territoriales, objetivos cuantitativos y cualitativos, y el reemplazo gradual de especies exóticas por especies nativas.
- ◊ Desarrollar un programa de movilidad sostenible articulado con la Infraestructura Verde.
- ◊ Sustituir franjas florales alóctonas por masas autóctonas y diversas de flores o arbustos.
- ◊ Aumentar la función recreativa en zonas de alta incidencia de enfermedades coronarias y/ o baja salud mental.

E8. Mejorar la gestión de la Infraestructura Verde

- ◊ Desarrollar manual sobre el ciclo de gestión de mejora continua de espacios verdes.
- ◊ Desarrollar un set de indicadores sociales, ambientales y económicos que permitan evaluar los espacios verdes, y que integre-expanda aquellos ya existentes.
- ◊ Crear un sistema público e integrado de información que permita el seguimiento de proyectos de Infraestructura Verde, incluyendo el monitoreo de su calidad y mantención posterior a la implementación.
- ◊ Desarrollar un programa de supervisión y/o auditoría de la ejecución de las actividades de mantenimiento del arbolado y áreas verdes en espacios públicos.
- ◊ Crear un programa para el uso y gestión de terrenos degradados y/o abandonados para el desarrollo de espacios verdes.

E9. Fortalecer los mecanismos de mantención de los espacios verdes

- ◊ Definir indicadores de calidad de los espacios verdes de acuerdo con sus tipologías.
- ◊ Impulsar capacitaciones a funcionarios públicos, organizaciones de la sociedad civil, empresas y operarios para un correcto mantenimiento de los espacios verdes y

arbolado urbano.

- ◊ Pilotear modelos de mantención comunitaria de espacios verdes y formas de financiamiento de estos.
- ◊ Desarrollar pilotos de sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDs), cosecha de aguas lluvia y reciclaje de aguas grises para el riego de espacios verdes.

E10. Difundir el Plan Santiago+ Infraestructura Verde.

- ◊ Desarrollar un plan estratégico de comunicaciones.
- ◊ Crear el Observatorio de Infraestructura Verde de Santiago, base de datos espaciales online abierta y gratuita que muestre los aspectos del Plan Stgo+ y los progresos para su implementación.
- ◊ Realizar un seminario anual para mostrar los principales progresos del Plan Stgo+ y evaluar su implementación.
- ◊ Realizar foros para el intercambio de experiencias y conocimiento entre organizaciones e instituciones.

4. Gobernanza y gestión del Plan Stgo+

Este documento representa el primer esfuerzo para la construcción de una visión integrada y estratégica de los espacios verdes urbanos. Presenta y articula las ideas clave y los principios que orientan el desarrollo de un Sistema de Infraestructura Verde, los objetivos y estrategias generales de implementación, que, en una siguiente etapa, deben ser desarrolladas a nivel de detalle y plasmadas en un Plan de Acción.

A pesar de lo mencionado anteriormente, a continuación, se propone una posible estructura de gobernanza destinada a implementar y monitorear el progreso del Plan Stgo+. Esta propuesta identifica a los actores que deberían estar involucrados en su implementación, su nivel de involucramiento y las temáticas en las que juegan roles estratégicos. Como parte de la definición de la estructura de gobernanza, se han delineado algunas orientaciones sobre la vinculación del Plan Stgo+ con la ciudadanía.

5.1. Posibilidades de articulación con el marco institucional normativo

El Plan Stgo+ se inserta, por una parte, en marcos amplios sobre planificación urbano territorial y medioambiental generados por la institucionalidad pública nacional y regional. El Plan Stgo contiene orientaciones que pueden ser incluidos en la elaboración de futuros planes y documentos institucionales vinculados a la Infraestructura Verde. La relación recíproca con planes e iniciativas configura un ecosistema público que responde a diversas escalas territoriales e institucionales. Como referencia de este modelo, se toman los planes desarrollados en Barcelona (Figura 40) y París (Figura 41), que teniendo estructura político-administrativa diferente a la de Santiago, desarrollan documentos y planes a distintas escalas, que van desde lineamientos generales a aquellos más específicos como catastros arbóreos o levantamientos de buenas prácticas, con guías y planes ejecutivos orientados a materializar el Plan General.

Figura 40
Plan Natura Barcelona.
Fuente: elaboración propia.

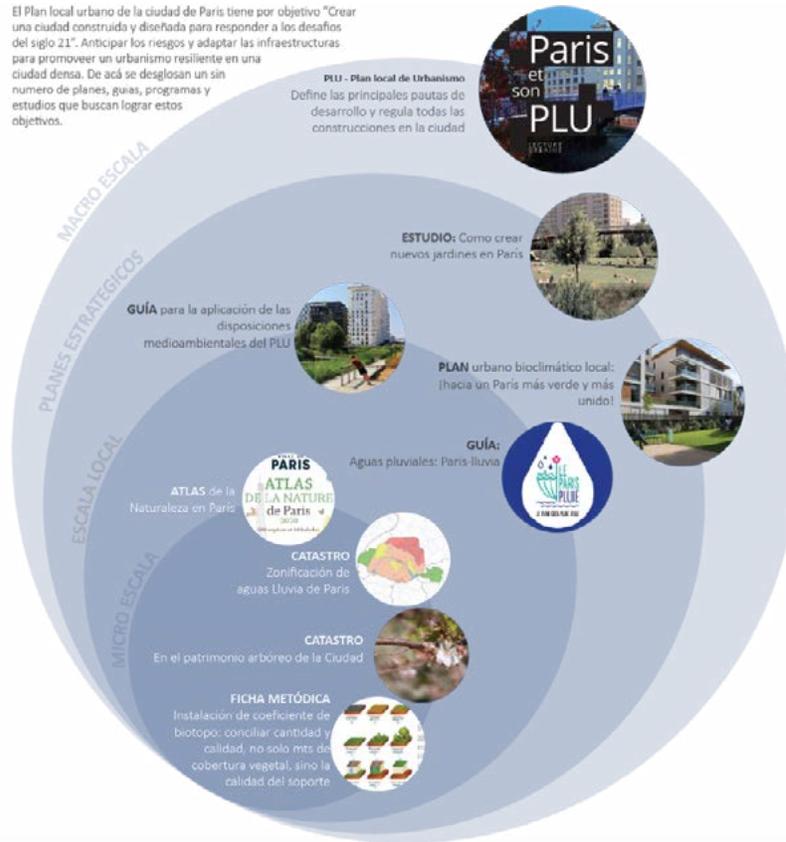
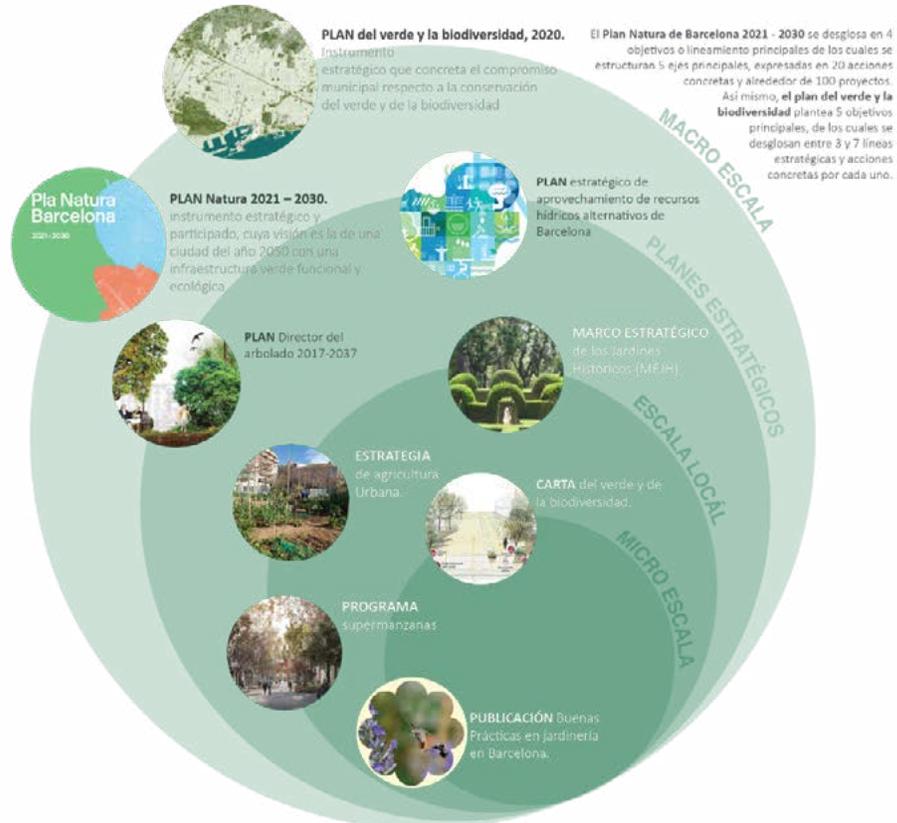


Figura 41
Paris et son PLU.
Fuente: elaboración propia.



En el contexto de las disparidades socio espaciales en el Área Metropolitana de Santiago, la relación entre una Infraestructura Verde adecuada y su redistribución territorial demanda procesos de integración efectiva entre los diferentes planes e instrumentos que rigen en el país, según la naturaleza de estos. Ante el importante número de planes e instrumentos, el Plan de Infraestructura Verde de Santiago posee un alto potencial de articulación, ya sea recogiendo aquellos de nivel nacional o regional como marco de acción, vinculando fondos concursables, o aprovechando incentivos normativos para que a través del Plan Stgo+ se puedan optimizar las inversiones y esfuerzos en Infraestructura Verde que requiere Santiago.

A continuación, se mencionan algunos instrumentos de carácter nacional y regional que le dan un marco institucional al Plan STGO+, y que pueden operacionalizarse a través de este:

1. Política Nacional de Desarrollo Urbano, 2014, MINVU.
2. Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030, MMA.
3. Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022, MMA.
4. Actualización de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC), 2020, MMA.
5. Ley Nro. 21.202 de Humedales Urbanos, 2020, MMA.
6. Estrategia Climática de Largo Plazo, 2021-2050, MMA.
7. Política Nacional de Ordenamiento Territorial (PNOT) DS 469 del 14 de octubre de 2019, publicada 05 de julio de 2021. COMICIVYT
8. Política Nacional de Desarrollo Rural, 2021, Comité Técnico Interministerial.
9. Ley 21.074 para el Fortalecimiento de la Regionalización en Chile
10. Ley Marco de Cambio Climático (N° 21.455)
11. Ley de Aportes al Espacio Público (N°20.958),
12. NCh 3626:2020 Techos verdes - Terminología, clasificación y requisitos. 2021. MINVU
13. NCh 3524:2021 Arbolado urbano - Manejo para el árbol establecido - Requisitos y recomendaciones. 2021. INN
14. 5to Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. 2022. MMA.
15. Estrategia Regional de Desarrollo. En desarrollo. GORE
16. Estrategia Regional de Biodiversidad. En desarrollo. GORE
17. Política Regional de Áreas Verdes. 2014. GORE

Un ejemplo relevante es la Ley N°20.958 que establece un Sistema de Aportes al Espacio Público. En su título V “De las mitigaciones y aportes al espacio público” ofrece posibilidades de inversión para el desarrollo de Infraestructura Verde en espacios públicos mediante condiciones de urbanización o incentivos normativos. El Plan Stgo+ puede jugar un rol en su coordinación con el Plan Regulador Metropolitano de Santiago y sus símiles comunales, de manera que, cambios como las densificaciones, permitan por ejemplo generar espacios que contribuyan a la conformación de espacios verdes,

Por su parte, el Plan Stgo+ también deberá enmarcarse en instrumentos de carácter estratégico definidos a nivel nacional, tales como las estrategias y planes de Biodiversidad o Adaptación al Cambio Climático. Además, deberá tener una estrecha relación con la Estrategia Regional de Desarrollo, en elaboración por el Gobierno Regional, así como los planes de desarrollo comunal (PLADECO), el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS), el Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), Planes Intercomunales de Inversiones en Infraestructura de Movilidad y Espacio Público (PIIMEP), apuntando a una mayor cooperación interinstitucional tanto horizontal como vertical. Esta vinculación del Plan Stgo+ con lineamientos estratégicos regionales y comunales resulta fundamental, dado que constituye una instancia de priorización de iniciativas y posibles inversiones que ayuden a materializarlo, cumpliendo de esa forma con lineamientos y metas nacionales y regionales.

En términos de política ambiental, el Plan Stgo+ ofrece oportunidades de vinculación con instrumentos e iniciativas financiadas por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF en su sigla en inglés). En este sentido, Plan Stgo+ podría alinearse con los avances de proyectos e iniciativas vigentes del GEF Humedales o el GEF Montaña.

Por otro lado, como forma de relevar la importancia de la Infraestructura Verde en Santiago y su inserción en los diferentes mecanismos de financiamiento de proyectos públicos, una gestión estratégica se relaciona con la incorporación de incentivos en la puntuación de llamados y licitaciones, incentivando que proyectos de áreas verdes y espacios públicos a diferentes escalas, tengan como marco general el presente Plan.

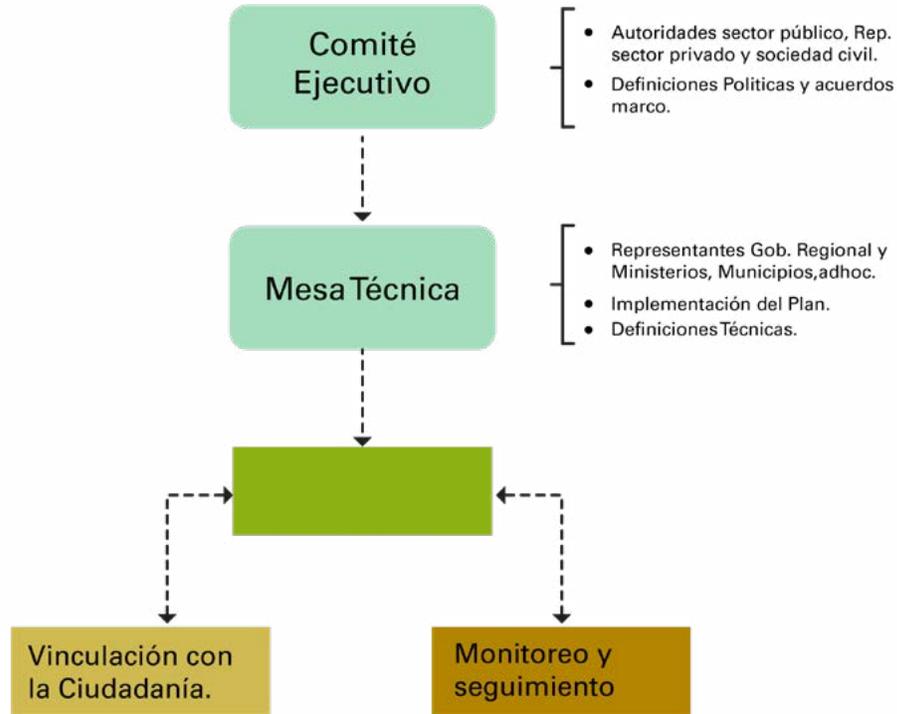
5.1. Posibilidades de articulación con el marco institucional normativo

La definición de un modelo de gobernanza para planificar, materializar y gestionar el Plan Stgo + implica importantes desafíos en términos de acuerdos institucionales, definición de liderazgos, integración y transparencia. El creciente compromiso con el medioambiente y la generación de espacios biodiversos demanda mecanismos de decisión innovadores, abiertos a la participación de diferentes actores, que mediante intervenciones consensuadas respondan a necesidades de múltiples escalas territoriales, desde la Biorregión a lo barrial. La gobernanza de la Infraestructura Verde debe necesariamente trascender las dinámicas administrativas marcadas por límites municipales, silos sectoriales o distinciones entre lo urbano y rural.

Los desafíos de integración institucional y sus distintos instrumentos requiere de compromisos técnico-políticos que den sustento el Plan Stgo+. La experiencia recogida en su formulación de este, indica que una articulación multiescalar resultará clave para su éxito. Por una parte, los ministerios afines al Plan Stgo+ y respectivas secretarías regionales tendrán una alta influencia dadas sus capacidades de elaboración de políticas públicas, y mecanismos de regulación y financiamiento de iniciativas asociadas a la Infraestructura Verde. Por otra parte, el nuevo espacio de representación democrática constituido por el Gobierno Regional representa una oportunidad de liderazgo, recogiendo nuevas atribuciones y funcionando como la unidad político-administrativa a cargo del desarrollo del territorio regional. Adicionalmente, el creciente rol que han ido adquiriendo los municipios, indican la relevancia de nuevos espacios de decisión conjuntos y coordinados, mejorando también los canales de participación y vinculación ciudadana.

Una estructura de gobernanza que logre gestionar y materializar el Plan Stgo+, implica la generación de espacios de decisión que abarquen ámbitos técnicos como políticos. Para una estructura acorde que le dé conducción, se consideran los actores/as clave que ya han participado en instancias previas de elaboración del Plan Stgo+ y que se encuentran sintetizadas en el capítulo El Proceso de Elaboración del Plan Stgo+. Los diferentes grados de incidencia y participación, dependerán de las responsabilidades, atribuciones o temáticas donde cumplan roles estratégicos. La Figura 42 establece una alternativa de estructura conformada por un **Comité Ejecutivo** orientada a las definiciones estratégicas del Plan, y una **Mesa Técnica** encargada de la implementación de este. Estas instancias a cargo del gobierno del Plan Stgo+ estarán respaldadas por una serie de mecanismos de vinculación con la ciudadanía, un Plan de Monitoreo y Seguimiento y un Plan de Comunicaciones.

Figura 42
Estructura de gobernanza del Plan Stgo+.
Fuente: elaboración propia.



Bajo esta propuesta, el Comité Ejecutivo se conforma como el espacio técnico-político donde se toman las decisiones estratégicas del Plan Stgo+. El Comité tiene como actores principales al Gobernador/a Regional, el/la Seremi de Vivienda y Urbanismo, y el/la Seremi Medioambiente. La articulación formal de esta instancia será realizada desde la institución que reciba el Plan Stgo+ incorporándolo a sus marcos institucionales y programas existentes. En esta instancia participarán de manera estable, un representante del Ministerio de Obras Públicas y del Ministerio del Desarrollo Social, dos representantes de las municipalidades canalizados a través de la Asociación Chilena de Municipalidades o la Asociación de Municipalidades de Chile³, dos representantes del sector privado asociados al sector económico y medioambiental, dos representantes de universidades y dos representantes de la sociedad civil, mediante organizaciones que estén enfocadas en temáticas asociadas a las soluciones basadas en la naturaleza e infraestructura verde. La tarea del Comité será liderar y dar conducción al Plan Stgo+, buscando mecanismos y compromisos que permitan su materialización. El Comité establecerá lineamientos generales respecto a su ejecución, y colaborará en generar acuerdos interinstitucionales de diversa escala, destrabando nudos burocráticos propios del sistema en términos de planificación y ejecución de iniciativas.

El Comité Ejecutivo se reunirá dos veces al año de forma regular, pudiendo existir instancias extraordinarias de ser requerido. El Comité debe ser formalmente convocado por el Gobierno Regional y las Seremis de Vivienda y Urbanismo, y Medio Ambiente. En esta instancia se tomarán las definiciones que no puedan ser abordadas en los espacios técnicos regulares del Plan Stgo+ en ejecución.

³ Estas se definirán a partir del trabajo conjunto entre los tres principales actores del Plan.

Como parte de la estructura de decisiones y como soporte técnico al Comité Ejecutivo, se propone establecer una Mesa Técnica de carácter intersectorial, conformada por las y los representantes de divisiones y departamentos definidos por el Gobierno Regional y los Ministerios/Seremis que participan en el Comité, y expertos/as académicos en el tema. En específico, la División de Planificación y Desarrollo Regional, el Departamento de Medio Ambiente y la División de Infraestructura y Transportes del Gobierno Regional serán clave, así como las Divisiones de Recursos Naturales y Biodiversidad, y la de Educación Ambiental y Participación Ciudadana del Ministerio de Medioambiente, y La División de Desarrollo Urbano y PARQUEMET del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Las y los representantes municipales también participarán y serán convocados, siempre que los planes, proyectos o iniciativas abordados específicamente en una sesión, involucren a sus comunas. Participarán también representantes del sector privado y de la sociedad civil, los que se incorporarán como invitados a la Mesa de acuerdo con las temáticas, proyectos o área del Plan Stgo+ que se aborden en cada sesión.

Las reuniones se realizarán cada tres meses, pudiendo ser mensuales según el estado de avance del Plan Stgo+ o de un proyecto en específico. La Mesa Técnica será convocada por el Gobierno Regional y las Seremis. Como forma de descentralización, se espera que la Mesa Técnica se realice presencialmente en las comunas donde el Plan Stgo+ tiene incidencia. Asimismo, la Mesa Técnica podrá ver temáticas específicas en terreno y realizar gestiones directas que puedan requerirse para el desarrollo del Plan Stgo+, si fuese necesario.

La Mesa Técnica tendrá la misión de identificar fuentes de financiamiento que permitan la ejecución del Plan Stgo+, generando coordinaciones interinstitucionales para que la gestión de recursos no produzca traslapes o duplicación de esfuerzos, ya sean postulaciones municipales, llamados desde el Gobierno Regional o carteras ministeriales, así como fondos o participaciones de instituciones privadas.

Para una mayor transparencia, la Mesa Técnica preparará los insumos de las rendiciones de cuenta del Plan Stgo+, donde se informen los gastos, inversiones, estados de avance y proyecciones de este. Esta rendición será anual y presentada por el Comité Ejecutivo del Plan.

Las funciones del Comité Ejecutivo y Mesa Técnica también pueden ser incluidos en comités o mesas de trabajo ya existentes de conformación y temáticas similares, para aprovechar instancias ya consolidadas y evitar duplicaciones.

Finalmente, como otros instrumentos de carácter indicativo, el Plan Stgo+ depende tanto de la voluntad y adhesión de los diferentes actores para adoptar los principios y objetivos propuestos, así como para la realización de las acciones propuestas aquí para su implementación, desde cada una de sus esferas de influencia y atribuciones.

Mecanismo de gobernanza del Plan Stgo+ bajo instituciones clave

Si bien el Plan Stgo+ propone un escenario de liderazgo y coordinación conjunta a partir del conocimiento, involucramiento y atribuciones que poseen las instituciones de Vivienda y Urbanismo, Medio Ambiente y el Gobierno Regional para materializar el Plan Stgo+, se reconoce este último como el espacio estratégico en el cual debiese tener cabida institucional. En la actualidad, el Gobierno Regional se encuentra definiendo sus principales instrumentos estratégicos incluyendo su Estrategia Regional de Desarrollo y planes asociados, por lo cual el Plan Stgo+ podría situarse dentro de esta nueva institucionalidad, generando una oportunidad de articulación con las metas y planes trazados por la reciente institucionalidad. En concreto, el Plan Stgo+ puede situarse dentro de la División de Planificación y Desarrollo Territorial, con responsabilidades en la planificación de la región, así como en la orientación de la inversión en el territorio. La articulación con el Consejo Asesor de Territorio, Ciudad y Vivienda del Gobierno regional, así como el Consejo de la Sociedad Civil Regional entregan potenciales espacios de gobernanza que pueden fortalecer la conformación de un espacio de decisiones para el Plan Stgo+.

La articulación institucional de la gobernanza del Plan Stgo+ será clave para la vinculación con políticas e iniciativas sectoriales que favorezcan su materialización en el tiempo. Por una parte, la política Nacional de Parques Urbanos del MINVU, posee lineamientos de múltiples escalas, descentralizados y basados en metas de cogestión con puentes claros con el Plan Stgo+, comprendiendo la escala regional de la política, en estrecha vinculación con el nivel local. Por otra parte, su desarrollo también puede alinearse, desde la escala regional, a las políticas y estrategias lideradas por el Ministerio de Medio Ambiente, cuya Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile presenta un marco adecuado para la implementación del Plan Stgo+. La Estrategia plantea como meta el desarrollo de planes de Infraestructura Ecológica vinculados a los Instrumentos de Planificación Territorial, normas y planes y programas de desarrollo urbano e intercomunal, donde se propongan Soluciones basadas en la Naturaleza. Se promueve la gobernanza multinivel, cooperación público-privada y participación ciudadana inclusiva, principios que recoge el Plan Stgo+ y que pueden ser canalizados con la participación de la Seremi de Medio Ambiente.

Vinculación con la ciudadanía

El Plan Stgo+ tiene entre sus líneas estratégicas el fortalecimiento de la participación de las comunidades en la planificación, preservación, restauración y desarrollo de espacios verdes. El carácter multiescalar del Plan Stgo+ sitúa a la ciudadanía como un actor fundamental, con poder de decisión en las intervenciones planificadas de la ciudad, así como en la gestación de iniciativas 'de abajo hacia arriba'. El Plan Stgo+, por lo tanto, apunta a la inclusión y articulación de la participación ciudadana ya sea en las iniciativas institucionalmente planificadas o en aquellas autogestionadas y

nacidas de los barrios.

Para cumplir con una vinculación ciudadana efectiva, la incorporación de organizaciones y representantes de la sociedad civil en la estructura de gobernanza del Plan Stgo+ a través del Comité Ejecutivo y la Mesa Técnica permitirán desde una perspectiva institucional, un seguimiento inmediato de las decisiones sobre el territorio. En ese contexto se entenderá que el trabajo con la ciudadanía se activa a partir de la ejecución de proyectos específicos, a modo de no generar expectativas previas a la consolidación del Plan Stgo+. A su vez, se busca promover mecanismos alternativos donde la ciudadanía pueda contribuir directamente en la materialización del Plan Stgo+, mediante la creación de programas que van desde el fomento a la micro-acción directa de la ciudadanía y la recuperación de espacios con potencial de regeneración comunitaria, definidos en la Estrategia 5. El involucramiento de la ciudadanía en instancias de deliberación formal, así como espacios de acción directa sobre el territorio, especialmente en aquellos más vulnerables, se considera como clave para el avance del Plan Stgo+, tanto para su difusión pública como para su legitimación ciudadana. En estas tareas, los apoyos locales a nivel municipal juegan un rol de alta importancia dada la cercanía con las comunidades participantes en diversas etapas del Plan Stgo+.

El modelo de co-construcción del Plan Stgo+ se relaciona con el acceso adecuado y transparente de la información producida desde la estructura institucional, el que también estará vinculado a fuentes de información provenientes de la propia ciudadanía. Bajo este mecanismo de transferencia de información desde múltiples fuentes, el desarrollo del Observatorio de Infraestructura Verde de Santiago constituirá un sistema abierto y colaborativo de información digital geoespacial, permitiendo la intervención y actualización directa de los usuarios.

Para facilitar una comunicación efectiva con la ciudadanía, el desarrollo del Plan Stgo+, y sus avances deberán contar con un sólido respaldo en información y transparencia. Este respaldo se sustenta en el compromiso de cada institución que compone el sistema de gobernanza. En líneas generales, la comunicación deberá cumplir con una doble función, tanto interna como externa: permitir el flujo de información entre los diferentes actores/as involucrados en el desarrollo del Plan Stgo+ para facilitar su operatividad; y abrir el Plan Stgo+ a la ciudadanía en general, posicionándolo en los medios, así como en las comunidades que participarán del desarrollo de proyectos que les afecten. La función de comunicación externa se desarrollará una vez que el Plan Stgo+ comience a ejecutar iniciativas concretas, respaldadas por las instituciones participantes en Stgo+.

Las comunicaciones deben estar integradas en los mecanismos institucionales de liderazgo del Plan Stgo+, para apoyar su consolidación como una marca reconocible y fácilmente identificable para la ciudadanía y las y los actores interesados. El uso activo de plataformas de redes sociales como Twitter e Instagram será clave para la instalación de temas, la presentación de avances del Plan Stgo+, así como la participación en debates en torno a ciudades más verdes y equitativas.

La colaboración de la academia en el Plan Stgo+, junto con representantes del sector público y privado, puede contribuir a la elaboración de columnas de opinión en la prensa nacional.

La conformación del Comité Ejecutivo será clave para difundir y anunciar los hitos y avances del Plan Stgo+ o, incluyendo acuerdos de colaboración, inicio de obras estratégicas, inauguraciones, entre otros. Las comunicaciones serán lideradas por la Mesa Técnica, y deberá estar estrechamente coordinadas con los mecanismos de vinculación con la ciudadanía, así como al monitoreo y evaluación del Plan Stgo+.

Monitoreo y evaluación

El monitoreo permite determinar el nivel de implementación del Plan Stgo+, e identificar aquellas estrategias y acciones que necesitan ser adaptadas a los cambios que experimente la ciudad y el escenario de planificación.

El Plan Stgo+ incluye un sistema de monitoreo y un conjunto de indicadores para evaluar el cumplimiento de sus objetivos, y con ello asegurará el desarrollo del ciclo de gestión de mejora continua. El sistema de monitoreo involucra dos partes esenciales (1) la evaluación periódica del grado de **cumplimiento de las acciones** previstas en las estrategias de implementación del Plan, y (2) la evaluación periódica del cumplimiento de los objetivos relativos al **estado de la infraestructura verde y sus beneficios**.

En el caso del cumplimiento de las acciones del Plan Stgo+, el sistema medirá el grado de avance de cada acción cuantificado como número de actividades, porcentaje de cumplimiento y el nivel de éxito en una escala cualitativa. Se utilizarán indicadores de cumplimiento y de éxito diseñados desde una perspectiva de gestión, por ejemplo, el número de definiciones comunes, existencia de un sistema de información, existencia de un programa de capacitación, número de IPT en que se ha incluido el Plan Stgo+. Esta evaluación se realizará una vez al año por el Comité Ejecutivo y la información requerida se organizará en un sistema de información digital alfanumérico.

Así mismo, el sistema incluirá la medición del grado de cumplimiento de los objetivos relativos al **estado de la infraestructura verde y sus beneficios** incluyendo, por una parte, métricas sobre accesibilidad, cobertura vegetal, porcentaje de especies nativas, número de corredores y grado de conectividad, diversidad de tipologías, metros cuadrados por habitante, equidad, biodiversidad de aves y biodiversidad de árboles, y por otra parte, su contribución a la calidad del aire, a la salud, a la recreación y movilidad. Los indicadores serán seleccionados del set de los 63 indicadores sobre Soluciones basadas en la Naturaleza propuestos por la Comisión Europea (2021). En este caso, la evaluación se realizará una vez cada 4 años por el Comité Ejecutivo y la información requerida se organizará en un sistema de información digital geoespacial.

La información requerida para montar el sistema incluirá aquella que existe en fuentes tales como el IDE Chile, SIEDU, Informes y Reportes del Medio Ambiente, Catastro de Humedales Urbanos, GBIF, Observatorio Urbano MINVU y Geoportal MINVU; además de otra información generada ad-hoc.

En términos técnicos, toda esta información (alfanumérica y geoespacial) estará incrustada en la página web del Observatorio de Infraestructura Verde de Santiago.

Palabras finales

En este documento se presenta la primera versión del Plan Stgo+ Infraestructura Verde que constituye el nivel más estratégico al proporcionar un marco integrado y común para los espacios verdes urbanos. Estos se consideran un eje clave en la construcción de un Santiago más resiliente, saludable y sostenible. En este nivel estratégico se abordan las ideas clave, misión, objetivos y estrategias de implementación, destinados a orientar las acciones de diferentes actores. El propósito es facilitar una mejor coordinación, prevenir conflictos y optimizar las inversiones y esfuerzos.

Este plan representa el esfuerzo colectivo de más de 20 instituciones públicas, académicas, de la sociedad civil y del sector privado que se embarcaron en el año 2018 en un proceso de aprendizaje mutuo, negociación, e instalación de capacidades para confeccionar el Primer Plan de Infraestructura Verde de Santiago de Chile.

La adhesión al Plan Stgo+ es voluntaria y por lo tanto depende de la disposición de los diferentes actores para adoptar los principios y las acciones para su implementación. desde cada una de sus esferas de influencia y atribuciones. En este sentido, el Plan Stgo+ se acompaña de guías que orientan sobre la materialización en ámbitos específicos tales como su inclusión en Instrumentos de Planificación Territorial o criterios de sustentabilidad.

El siguiente paso natural en este proceso corresponde a la actualización del Plan Stgo+ en los próximos cinco años y a la elaboración de un Plan de Acción que defina en detalle las acciones, proyectos detonantes, presupuestos y mecanismos de gobernanza en lo específico para su implementación.

Con todo, se espera que la implementación del Plan Stgo+ contribuya de manera significativa a mejorar la articulación entre diferentes actores e iniciativas, y a consolidar un sistema integrado, diverso y multifuncional de Infraestructura Verde en Santiago.

Referencias

Arroyo, M., Marquet, P., Matricorena, C., Simonetti, J., Cavieres, L., Squeo, F., Rozzi, R., & Massardo, F. (2008). El hotspot chileno, prioridad mundial para la conservación. *Biodiversidad de Chile, patrimonio y desafíos*, 90-93.

Comisión Europea. (2021). Soluciones basadas en la Naturaleza. Recuperado de [\[https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions_en\]](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions_en)

Consejo Nacional de Desarrollo Urbano. (2018). Propuesta de sistema de indicadores y estándares de desarrollo urbano.

Dorst, H., van der Jagt, A., Toxopeus, H., Tozer, L., Raven, R., & Runhaar, H. (2022). What's behind the barriers? Uncovering structural conditions working against urban nature-based solutions. *Landscape and Urban Planning*, 220, 104335.

Gobierno Regional Metropolitano de Santiago (2014). Política Regional de Áreas Verdes.

Hernández, H. J., & Villaseñor, N. R. (2018). Twelve-year change in tree diversity and spatial segregation in the Mediterranean city of Santiago, Chile. *Urban Forestry & Urban Greening*, 29, 10-18.

Huneus, N., Urquiza A., Gayó, E., Osses, M., Arriagada, R., Valdés, M., Álamos, N., Amigo, C., Arrieta, D., Basoa, K., Billi, M., Blanco, G., Boisier, J.P., Calvo, R., Casielles, I., Castro, M., Chahuán, J., Christie, D., Cordero, ... P., Tolvet, S (2020). El aire que respiramos: pasado, presente y futuro – Contaminación atmosférica por MP2,5 en el centro y sur de Chile. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2

Ministerio del Medio Ambiente. (2016). Informe del estado del medioambiente. SINIA.

Ministerio del Medio Ambiente. (2018). Encuesta Nacional de Medio Ambiente.

Ministerio del Medio Ambiente. (2019). Sexto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile.

Ministerio del Medio Ambiente (2020). Ley de Humedales Urbanos.

Ministerio de Medio Ambiente - ONU Medio Ambiente (2020). Planificación Ecológica a escala local 1:25.000, para todos los municipios pertenecientes al área del proyecto GEF Montaña. Estudio encargado a: Dr. Alexis Vásquez, Dr. Emanuel Giannotti, Dr. Álvaro G. Gutiérrez, Dr. Ezio Costa, Elizabeth Galdámez, Ms. Ignacio Núñez, Camila Muñoz, Aaron Hebel, Macarena Martinic y Héctor Yáñez. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile. Financiado en el marco del proyecto GEFSEC ID 5135 Ministerio del Medio Ambiente - ONU Medio Ambiente. Santiago, Chile. 187pp

- Ministerio del Medio Ambiente (2021). Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile-2050.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (1994). Plan Regulador Metropolitano de Santiago.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2008). Programa Quiero Mi Barrio.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2011). Ley General de Urbanismo y Construcciones.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo & PNUD (2014). Política Nacional de Desarrollo Urbano. Ciudades Sustentables y Calidad de Vida.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2017). Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2021). Política Nacional de Parques Urbanos.
- Moreno, O. Lillo, C., & Gárate, V. (2016). La infraestructura verde como espacio de integración. Análisis de experiencias y estrategias sustentables para su consideración en la planificación, diseño y gestión del paisaje en la intercomuna de Temuco - Padre Las Casas, Chile. SEDICI. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/53434>
- Programa de Vialidad y Transporte Urbano, SECTRA. (2012). Encuesta origen destino de viajes, Santiago
- Reed, M. S., Graves, A., Dandy, N., Posthumus, H., Hubacek, K., Morris, J., Prell, C., Quinn, C. H., & Stringer, L. C. (2009). Who's in and why? A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management. *Journal of environmental management*, 90(5), 1933-1949.
- <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2009.01.001>
- Romero, H., Fuentes, C., & Smith, P. (2010). Ecología política de los riesgos naturales y de la contaminación ambiental en Santiago de Chile: necesidad de justicia ambiental. *Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, XIV (33).
- Sánchez, R. (2010). Riesgo y vulnerabilidad en la ciudad de Santiago de Chile entre 1541 y 1930. Una mirada desde la geografía histórica. *Tiempo y Espacio*, (25).
- UICN. (2017, julio 14). ¿Qué son las Soluciones Basadas en la Naturaleza? <https://www.iucn.org/es/news/am%C3%A9rica-del-sur/201707/%C2%BFqu%C3%A9-son-las-soluciones-basadas-en-la-naturaleza>
- Welz, J., & Krellenberg, K. (2016). Vulnerabilidad frente al cambio climático en la Región Metropolitana de Santiago de Chile: posiciones teóricas versus evidencias empíricas. *EURE (Santiago)*, 42(125), 251-272.

The background of the image is a dense, repeating pattern. It consists of light green circles of varying sizes, some of which are partially obscured by thin, dark green, wavy lines that meander across the white background. The overall effect is a textured, organic feel.

stgo+