

GUÍA 03

**INTEGRACIÓN DE INFRAESTRUCTURA VERDE
Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA
AL DISEÑO DE ECOBARRIOS.**



Laboratorio Metropolitano de Biodiversidad y Ecología Urbana
Laboratorio de Medio Ambiente y Territorio
Grupo Paisaje FAU
Facultad de Arquitectura y Urbanismo Universidad de Chile

stgo+

Implementación Plan Stgo+
Infraestructura Verde

Marzo 2024

acceso al Plan Stgo+



Presentación

La presente guía corresponde a un material de apoyo técnico para la integración de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en el diseño de espacios urbanos a nivel de barrios o escala local. La Guía 03 forma parte de una serie de guías que entregan lineamientos y orientaciones técnicas de diseño y co-gestión de SbN, tanto a los profesionales de los programas, de municipalidades y de servicios públicos, como también a ciudadanos, vecinos y habitantes de los barrios. La serie de guías forman parte de las estrategias y acciones para la implementación del Plan “Stgo+ Infraestructura Verde para Santiago de Chile”. Con estas guías se espera contribuir a la transferencia de conocimientos y fortalecimiento de capacidades de todas aquellas personas interesadas y que trabajan a diario en la construcción de un Santiago más verde, justo, integrado, equitativo, saludable y resiliente frente a los efectos del cambio climático.

Índice

Presentación	1
Introducción	3
Eco-Barrios: Espacios urbanos esenciales para el SIV	5
Co-diseño de eco-barrios	11
Caso de ejemplo de co-diseño de eco-barrios.....	24
Síntesis.....	25
Reflexiones finales.....	26
Bibliografía.....	27

Introducción

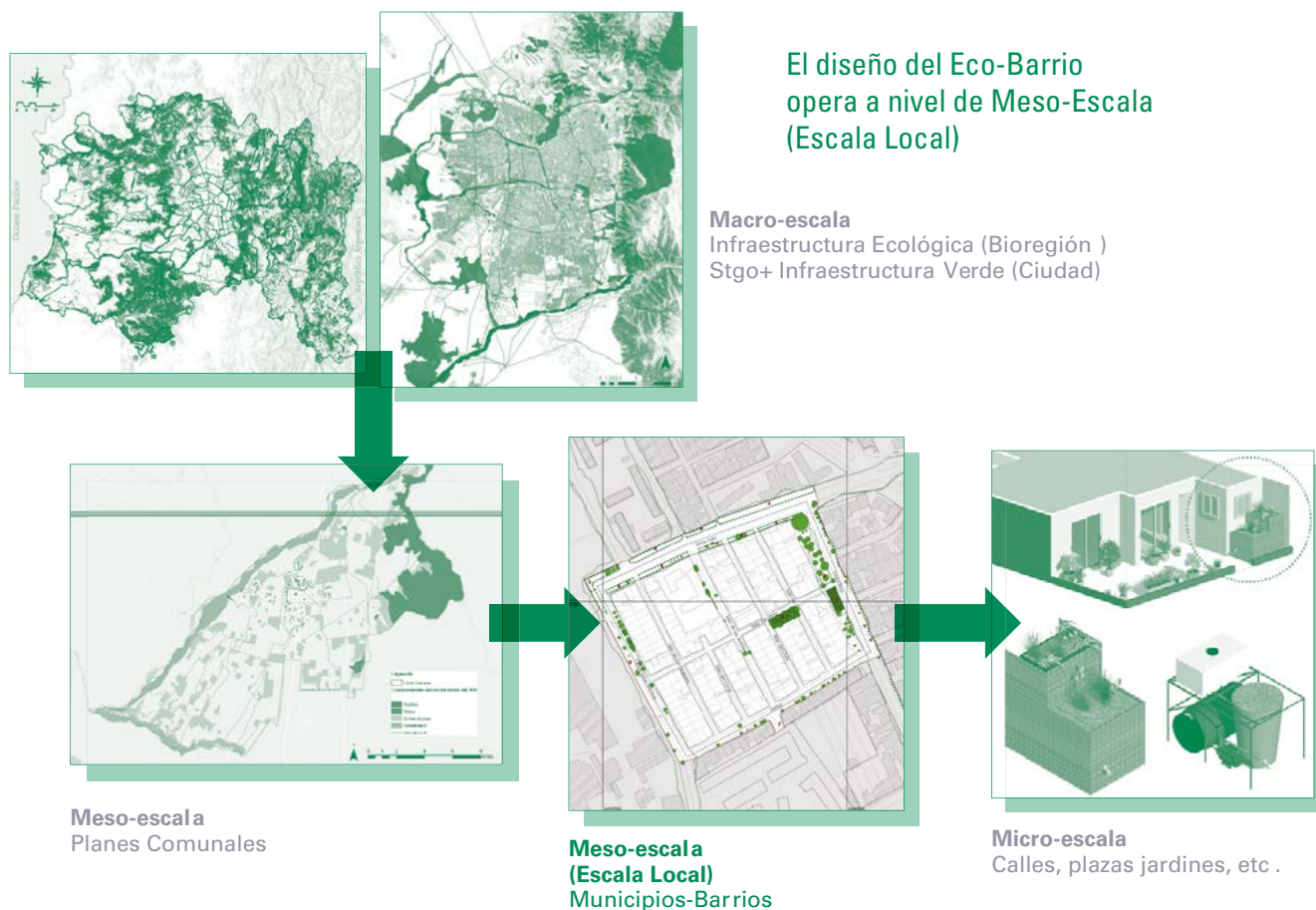
El desarrollo de un Sistema de Infraestructura Verde (SIV) adecuado para la ciudad requiere la construcción coordinada y articulada de espacios verdes y Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) a diferentes escalas. Esto permitirá la construcción de una red ecológica robusta que alcanzará y repartirá sus beneficios en los más diversos sectores de la ciudad. Esto es especialmente importante cuando se trata de aquellas zonas o barrios más vulnerables, tanto física como socialmente, y que presenten bajos porcentajes de superficie o acceso a áreas verdes consolidadas. El desarrollo del SIV a escala de barrios donde existe escasez de espacios verdes, permitirá no solo aportar a una mejor conservación de la biodiversidad gracias a la re-conexión de los ecosistemas y a un manejo más sustentable de las aguas urbanas (tal como se describe en la Guía 02 de esta Serie), sino que también contribuirá al aumento de zonas recreativas y de esparcimiento con su aporte al bienestar psicológico-espiritual, a la disminución de la segregación social, a un aumento de la seguridad pública, entre otras contribuciones.

La creación de “Eco-Barrios”, entendidos estos como el resultado de un mejoramiento de los barrios convencionales existentes en la ciudad en espacios urbanos más verdes y funcionales, aportantes al funcionamiento del SIV mediante la incorporación de SbN estratégicamente organizadas a escala local. Constituyen entonces piezas fundamentales del SIV ya que se hacen cargo de aquellos sectores urbanos aledaños a los componentes principales del SIV (Núcleos, Nodos y Corredores Ecológicos), y que es donde habitan y realizan su vida cotidiana las personas en la ciudad. La finalidad de los eco-barrios no es solo contribuir al funcionamiento del SIV, sino que más bien, mejorar la calidad de vida de las personas en donde habitan, comparten y desarrollan su vida familiar, personal y comunitaria.

La presente guía contiene orientaciones técnicas para el desarrollo de eco-barrios a partir de SbN a escala local, con énfasis en la utilización de SbN para la creación y manejo de vegetación urbana y de las aguas urbanas, proceso que involucra la participación activa tanto de las personas y comunidades habitantes de los barrios como de los actores de los sectores público y privado que formen parte o tengan incidencia a nivel barrial.



Objetivos de esta guía	Entregar lineamientos y orientaciones técnicas para la creación, diseño, producción y mantención de eco-barrios como infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza a escala local.
Alcances de la guía	Lineamientos y metodologías generales.
Usuarios de la guía	Ciudadan@s y Organizaciones Vecinales, funcionari@s públicos municipales, profesionales.
Claves de esta guía	Eco-Barrios → Sistema de Infraestructura Verde y Azul (SbN) a Escala Local o Barrial



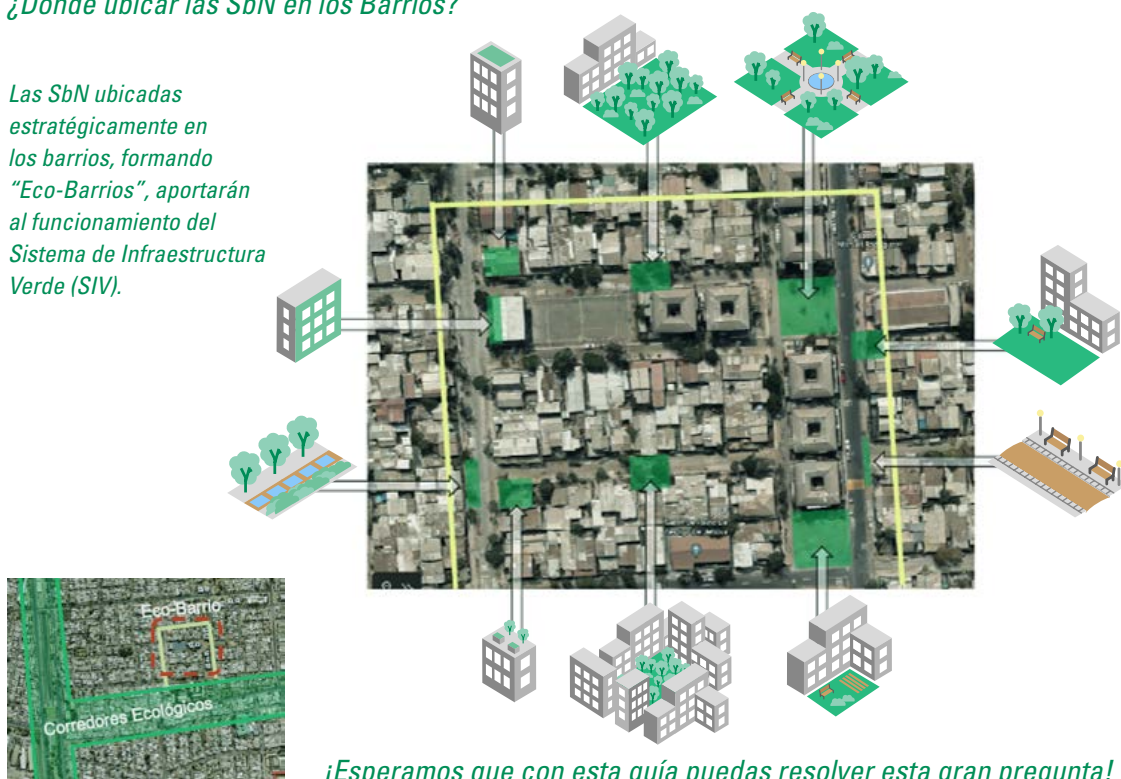
Eco-Barrios: Espacios urbanos esenciales para el SIV

El SIV contribuye a un proyecto de ciudad que establece una relación armónica con el territorio circundante, entregando un marco adecuado y sostenible para el desarrollo de las actividades productivas y de la sociedad en general. Al interior de las ciudades, a una escala más local en las zonas urbanas consolidadas, la red ecológica debe integrar y/o desarrollar espacios naturales y seminaturales de menor tamaño que se encuentran al interior de barrios, villas, condominios, blocks y zonas residenciales en general; aunque también de zonas comerciales e industriales. En estos contextos es clave la transformación o recuperación (regeneración) de espacios subutilizados y la reconversión de infraestructuras grises a espacios e infraestructura verde.

Los **Eco-Barrios** son barrios que integran mejor a la naturaleza, sus ciclos y promueven el co-habitar de las personas con otras formas de vida. Son espacios urbanos mejorados, diseñados o ajustados mediante la incorporación de SbN organizadas estratégicamente a escala local, lo que brinda beneficios principalmente a esta escala aunque también a diversas escalas o niveles (multinivel) producto de la lógica de sistemas anidados de los SIV.

¿Dónde ubicar las SbN en los Barrios?

Las SbN ubicadas estratégicamente en los barrios, formando “Eco-Barrios”, aportarán al funcionamiento del Sistema de Infraestructura Verde (SIV).



¡Esperamos que con esta guía puedas resolver esta gran pregunta!

Eco-Barrios: Sistema de Infraestructura Verde (SIV) a Escala local

El eco-barrio debe entenderse y diseñarse como un sistema de infraestructura verde “a escala de barrio”, es decir, es un SIV a escala local o barrial que posee Núcleos, Nodos y Corredores Ecológicos. Donde los parques urbanos, humedales o quebradas que pertenezcan al barrio serán los Núcleos, otras áreas verdes como plazas o plazoletas consolidadas serán los Nodos, mientras que las platabandas de las calles, los bandejones centrales, los jardines de las casas y toda la “naturaleza” a escala de domicilios (plantas domésticas) formarán parte de los Corredores Ecológicos.

La clave está en pensar y construir eco-barrios **que contribuyan a la existencia de los flujos naturales** (agua, viento, nutrientes, biodiversidad) entre los componentes del SIV (núcleos, nodos y corredores ecológicos).

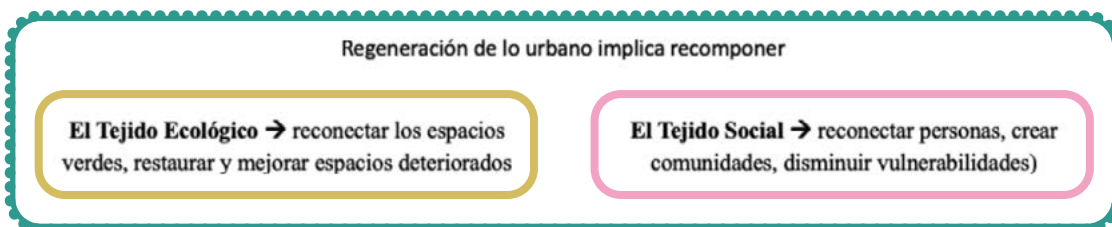
Principios para el co-diseño de Eco-Barrios

Frente al desafío de co-diseño de ecobarrios, se propone considerar los siguientes 4 principios: Regeneración de lo urbano, movilidad social y ecológica, resiliencia a escala local, y principios vinculados a la dimensión humana (equidad y diversidad, diseño urbano a escala humana, y fomento económico y cultural).



(i) Principio de regeneración de lo urbano

En el caso de Santiago de Chile así como en diversas ciudades del país, existe un nivel de segregación social, de injusticia e inequidad en el acceso a espacios verdes o “naturaleza urbana”; existiendo barrios en zonas urbanas altamente pobladas que carecen de elementos naturales, o donde estos se encuentran muy deteriorados. Se considera que estos barrios son prioritarios para implementar SbN desde un **paradigma o principio regenerativo de la naturaleza al interior de las ciudades**. De esta manera se cumplirán múltiples objetivos ambientales, sociales y económicos con beneficios directos a los habitantes de la ciudad que se encuentran en situaciones de vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático, alto riesgo sanitario, baja calidad de vida y bienestar humano en general.



Fuente de imágenes:
Proyecto
Conexus.
Sector Barrio
Remodelación
Panamericana
Norte, Comuna
de Conchalí,
RM.



La regeneración de la naturaleza al interior de zonas urbanas vulnerables, deterioradas, abandonadas, contaminadas, grises, y en riesgo frente a múltiples amenazas, y su posterior replicación y escalamiento a otras zonas, puede contribuir de manera relevante a conformar el SIV a escala de comuna, de ciudad, y cuenca. Con todos los beneficios que eso trae para todos sus habitantes, tanto humanos como no humanos.

La regeneración requiere re-conocer y reactivar la simbiosis entre sociedad-naturaleza

*Es clave pensar y fomentar un desarrollo de ecobarrios pensando en el fenómeno de **simbiosis** que ocurre entre los seres vivos: En la medida que las personas contribuyan a la reconstrucción del tejido biológico y ecológico y con ello la regeneración del ecosistema, esa contribución permitirá al largo plazo que las personas se encuentren en mejores condiciones (más y mejor bienestar humano y calidad de vida), habitando en barrios mucho más resilientes, saludables, naturales, justos y sustentables. De todas maneras la regeneración de la naturaleza requiere de la regeneración y fortalecimiento de los tejidos sociales, es decir, el contacto y confianza entre las personas, organizaciones y comunidades con las instituciones y las empresas privadas. **La regeneración del tejido ecológico requiere de una regeneración del tejido social pero también viceversa.***

Urbanismo regenerativo y construcción sostenible

El contexto de poli-crisis (climática, ecológica y por contaminación ambiental) demanda una adaptación de las infraestructuras y construcciones grises (edificios, casas, calles), de manera que sirvan también de apoyo y complemento al SIV. Esto implica la conversión o adaptación de superficies grises a superficies verdes, lo que se traduce en SbN tales como muros y techos verdes y utilización de otros materiales de construcción sustentables que permitan finalmente el ahorro de energía, el uso eficiente del agua, un mayor confort climático, reducción de la contaminación atmosférica, la movilidad ecológica (corredores), aportes a la estética urbana y del paisaje. Se promueve entonces un enfoque de **urbanización regenerativa, bioclimática y sostenible (eco-diseño)**, basado en materiales de construcción que contribuyan a ralentizar el metabolismo urbano y la huella de carbono de las ciudades, construyendo eco-barrios más resilientes y sustentables en términos de su infraestructura.

La construcción y urbanización de los eco-barrios deben reconocer y caracterizarse por su complejidad y diversidad, incluyendo y promoviendo una mezcla de tipologías y de usos de las viviendas y construcciones, acordes al contexto geográfico y social. No obstante el régimen de propiedad privada (que posibilita a los propietarios de los terrenos y casas tomar las decisiones que estimen convenientes para la construcción de sus casas conforme a las normativas existentes), la propuesta es que los vecinos organizados y basándose en el modelo de co-gestión propongan y consoliden una visión de intereses, objetivos y proyectos comunes para desarrollar en el eco-barrio, participando en el diseño y gestión de las instalaciones, sistemas y SbN comunitarios.

(ii) Principio de movilidad social y ecológica

Los ecobarrios y sus componentes pueden constituir piezas fundamentales para la construcción de corredores que faciliten la **movilidad ecológica entre espacios naturales, tanto de elementos físicos** (agua, viento, nutrientes) **como biológicos** (por ejemplo, elementos vegetales tales como el polen, frutos y semillas, o animales tales como aves, reptiles y mamíferos). Y que a su vez, faciliten la **movilidad social, es decir, el transporte de personas, vehículos y similares**. Implementar este principio a nivel de ecobarrios es esencial para contribuir al funcionamiento y dinámica (movimientos y flujos) de los sistemas ecológicos y de los sistemas sociales a escala local.

Movilidad Social y Ecológica implica el desarrollo de Infraestructura

Gris o Híbrida para la movilidad de personas y vehículos

Verde y Azul para el mantenimiento de flujos y corredores ecológicos



El desarrollo de **infraestructura gris o híbrida** para la movilidad social implica el desarrollo de infraestructura para el peatón, la bicicleta (ciclovías) y el transporte público. La finalidad es desarrollar y/o adaptar la trama urbana o sistema de vías y caminos tanto peatonales como vehiculares, que permita moverse hacia los diferentes sectores, servicios e instalaciones de la ciudad de la manera más fluida, continúa y sustentable posible, reduciendo los tiempos de viaje. A nivel de ecobarrios la prioridad estará en generar mejores condiciones para el tránsito seguro y saludable de las personas y vehículos menores como las bicicletas. El co-diseño de la trama urbana y el sistema vial requiere entre otros antecedentes la identificación de accesos y caminos histórica y culturalmente utilizados, las calles y sectores más concurridos, los lugares o puntos que presentan conflictos de vialidad (entre peatones y autos), los lugares de reunión cotidiana de las personas del barrio o vecindario, los espacios públicos, las redes de comunicaciones y otras redes, la densidad de población, del transporte, de uso energético, los residuos y el ciclo del agua; entre otros que resulten relevantes. Lo fundamental es establecer distancias cortas entre viviendas, trabajo y servicios, facilitando la circulación entre ellos.



Sistema de Drenaje Urbano Sostenible (SUDS).
Proyecto Aguas de Barrio (UTEM).

El desarrollo de **infraestructura verde y azul** para la movilidad ecológica implica la construcción de SbN que permitan generar continuidad entre parches o fragmentos del paisaje, permitiendo unir núcleos y nodos mediante corredores ecológicos. Estos corredores se pueden construir mediante una combinación de SbN tales como arboladas, bandejones y platabandas que permitan simultáneamente el establecimiento y desarrollo de vegetación, y el aprovechamiento y distribución de las aguas urbanas. Estas SbN contribuirán al funcionamiento de las dinámicas, flujos o movimientos naturales de la biodiversidad y otros elementos como el agua, vientos y nutrientes entre los ecosistemas y componentes del paisaje.

Detalles de co-diseño de SbN para el desarrollo de Infraestructura Verde y Azul / Ver Guía 02 de esta serie.

(iii) Principio de Resiliencia a escala local

En el contexto de poli-crisis (**crisis climática** por los eventos extremos asociados, **crisis ecológica** producto del avanzado deterioro y pérdida de biodiversidad, y **crisis ambiental** producto de la exacerbada contaminación del medio ambiente), los eco-barrios tienen el potencial para constituirse como refugios climáticos, ambientales y para la biodiversidad, lo cual contribuye a la construcción de resiliencia a escala local.

Resiliencia a escala local implica considerar el Eco-Barrio como

Refugio Climático y Ambiental (frente a eventos climáticos extremos y de contaminación antrópicos)

Refugio para la Biodiversidad (frente al deterioro, pérdida y extinción de especies)



Como **Refugio Climático y Ambiental** el co-diseño de los ecobarrios requiere considerar la construcción de SbN que aporte a la disminución de riesgo de desastres por eventos climáticos extremos tales como inundaciones producto del aumento de precipitaciones y lluvias intensas, o para adaptarse a fenómenos como sequías e islas de calor extremo. Para esto se recomiendan SbN que faciliten la cosecha e infiltración de aguas hacia las napas subterráneas tales como los jardines de lluvia y los eco-filtros, la generación de techos, muros y espacios verdes públicos (plazas, parques y arboladas) que brinden sombra natural y un mejor confort térmico de los habitantes; espacios verdes que actúen además como barreras de contaminación ambiental atmosférica (emisiones contaminantes de los vehículos y otras fuentes), acústica (por el exceso de ruido de las zonas urbanas) y material (residuos y basuras). En este último caso surge siempre necesario la instalación de contenedores adecuados de basura para el reciclaje (economía circular), que permitan idealmente generar compost a partir de los residuos orgánicos. Este compostaje se puede utilizar luego en huertos comunitarios e invernaderos para producir alimentos, hierbas medicinales y más plantas para la restauración ecológica y la regeneración urbana local.

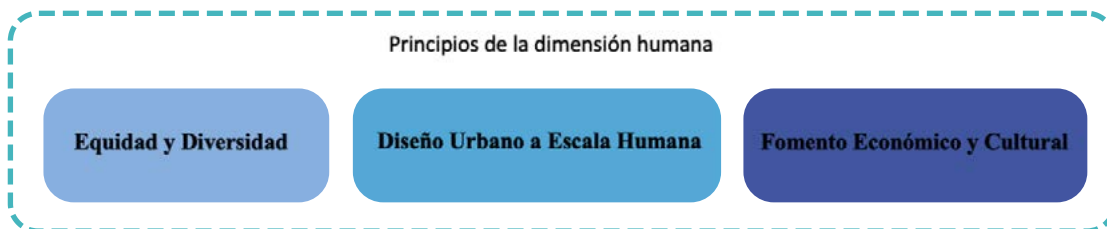


Como **Refugio para la Biodiversidad** el co-diseño de los ecobarrios debe contemplar la identificación, conservación y restauración de aquellos espacios verdes (núcleos, nodos y corredores ecológicos) por los cuales actualmente las especies no humanas se movilizan y ocupan como parte de su hábitat y/o ámbito de hogar. Así mismo, mediante implementación de SbN se procura la construcción y fortalecimiento del sistema de infraestructura verde y azul a escala local, contribuyendo a la regeneración del ecosistema, el mejoramiento y la ampliación de sectores como refugios para la biodiversidad al interior de la ciudad.

(iii) Principios de la dimensión humana

Los barrios urbanos son contruidos y habitados esencialmente por personas y comunidades, razón por la que el co-diseño de ecobarrios debe tener como uno de sus pilares y principales preocupaciones al **bienestar humano**. Cada barrio y comunidad tienen complejidades y atributos particulares, por lo que se debe *trabajar-con* los vecinos, organizaciones y actores involucrados, para definir los objetivos y la visión del futuro eco-barrio, en consideración de las necesidades y condiciones locales e integrando las dimensiones social, ecológica y económica del territorio.

Más orientaciones para el trabajo-con las comunidades y la co-gestión de SbN / Ver Guía 01 de esta serie.



Equidad y diversidad social

El co-diseño de ecobarrios debe atender a las diversidades sociales, culturales, étnicas y económicas, generando y/o mejorando espacios verdes que permitan un uso público equitativo e inclusivo para las diferentes personas. Especial atención requiere la proporción de niños, adultos mayores, mujeres, identidades de género, minorías y personas con capacidades diferentes que habitan en los barrios, de manera que el co-diseño responda a sus necesidades y requerimientos. La equidad pasa también por identificar sectores segregados socioeconómicamente, así como espacios de calidad que alojen a personas de diferentes niveles socioeconómicos, de manera de tender mediante el co-diseño hacia un equilibrio en el acceso a espacios que permitan mayor bienestar humano para todos los miembros de la comunidad. En definitiva los ecobarrios deben constituirse como promotores de cambios conductuales y culturales no solo respecto al medio ambiente si no también en términos sociales, promulgando la ayuda entre los vecinos, la convivencia y la colaboración.



Diseño urbano a la escala humana

Es importante reconocer y comprender los espacios públicos más populares en el barrio, preguntándose qué características los vuelven tan acogedores. Identificar las barreras urbanas y los espacios públicos subutilizados, investigando qué características los vuelven inhóspitos. La finalidad es generar espacios verdes públicos en el ecobarrio que permitan su buen uso *pensando a escala humana*, reconociendo las necesidades y el bienestar de las personas que transitan y que hacen tanto un uso cotidiano como esporádico de las vías y los espacios. Los ecobarrios deben ser pensados para *mejorar el entorno de vida o hábitat de las personas*, proporcionando servicios básicos e infraestructura que facilite la vida cotidiana de sus habitantes actuales y futuros, aportando también a la integración entre los residentes. Proceso que también supone mayor responsabilidad social de parte de todos los actores. Los ecobarrios en definitiva deben ser agradables para los residentes, y eso pasa por tener un enfoque de diseño a escala humana entre otros factores.



Fomento económico y cultural

Los eco-barrios tienen la oportunidad de generar espacios verdes públicos que incentiven y habiliten el desarrollo de mayor actividad económica y cultural. Para eso se deben reconocer las demandas por espacios culturales, para hacer deportes, para realización de eventos culturales, comerciales, y cívicos. En este sentido se deben considerar entonces los programas o eventos culturales o comerciales que se realizan en los espacios públicos del barrio, identificando quién los organiza y quienes participan en ellos. La finalidad es generar e incentivar el uso de espacios verdes públicos estimulando el desarrollo de actividades culturales y comerciales ecológicamente sostenibles, brindando oportunidades para las vecinas y vecinos con sus emprendimientos y negocios particulares o comunitarios.

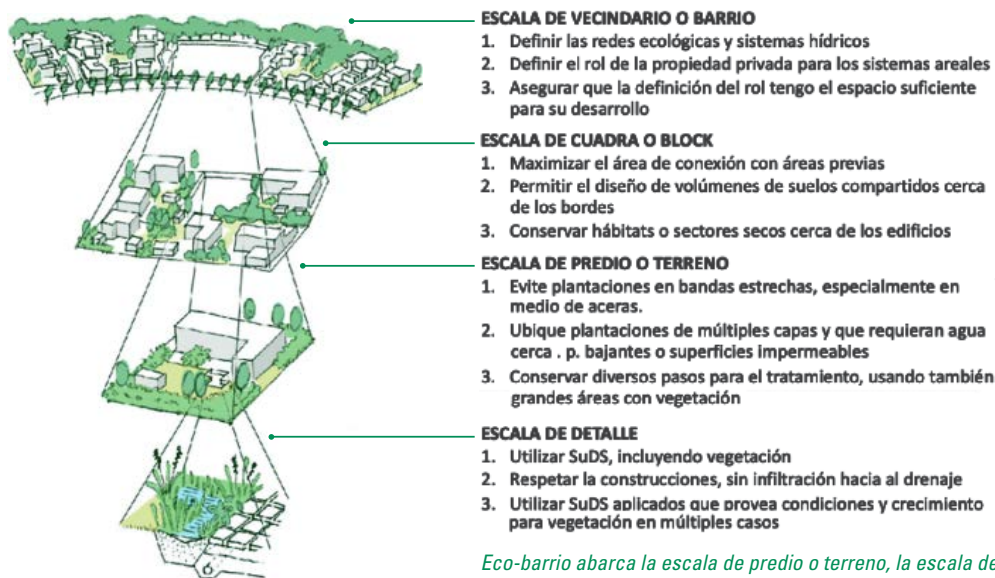


Manual recomendado para complementar: *Dimensión humana del espacio público. Recomendaciones de análisis y diseño (MINVU-PNUD, 2017).*

Disponible aquí.

Co-diseño de eco-barrios

Recomendaciones generales para las diferentes sub-escalas del eco-barrio



Fuente:
Adaptado desde
Tahvonen (2018).

Eco-barrio abarca la escala de predio o terreno, la escala de cuadra o block y la escala de vecindario o barrio.



Fuente: Adaptado
de Ajuntament de
Barcelona.

A nivel de calle, pasajes, callejones y similares, los vecinos y habitantes pueden contribuir armando la infraestructura verde integrando plantas de diverso tipo en sus ventanas, techos y jardines. Para ello los vecinos se pueden juntar para compartir esquejes de plantas, plantas repetidas, criar (cultivar) nuevas plantas, establecer un pequeño mercado o trueque de plantas. Así como otros elementos o estructuras pequeñas que pueden contribuir al ecosistema tales como hoteles de insectos, nidos de aves, pequeños huertos domiciliarios e invernaderos. Así mismo se puede compartir y distribuir agua de lluvia cosechada. Todo depende del nivel de organización y confianza entre vecinos (co-gestión).

Preguntas y respuestas fundamentales al enfrentar un proceso de co-creación y co-diseño de eco-barrios.

¿Qué tenemos?→Se reconoce mediante la realización de un Diagnóstico (inventarios, caracterización y análisis del barrio).

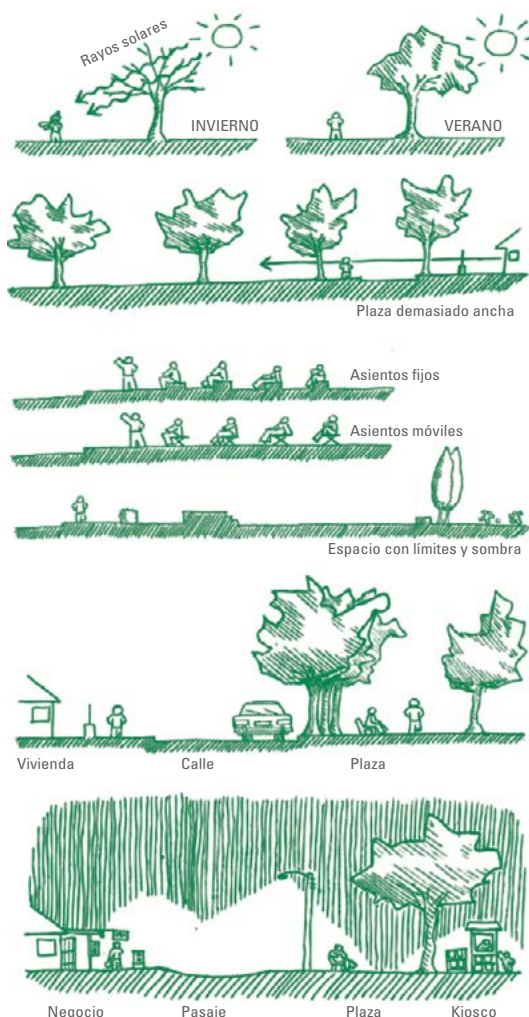
¿Qué queremos?→Se establece a partir de la Visión de futuro que tiene la comunidad y los Objetivos para el desarrollo del barrio.

¿Cómo obtenemos lo que queremos?→Mediante la elaboración y posterior implementación de planes de co-gestión de Sbn.

Fuente: Adaptado a partir de Miller (1997)

Criterios para el co-diseño de núcleos y nodos a nivel de barrio

Plazas, parques y áreas verdes urbanas



Fuente:
Arcos (2016).

El diseño de plazas, parques y áreas verdes en zonas urbanas debe considerar al menos los siguientes criterios y aspectos relevantes:

♦ Vegetación adecuada y adaptada al contexto geográfico-climático

Una recomendación clave es utilizar especies vegetales que se encuentren mejor adaptadas a las condiciones hídricas, suelos y clima en el sector de emplazamiento de las áreas verdes. En contextos de sequía en climas semiáridos como la ciudad de Santiago se sugiere dejar de utilizar césped o vegetación que demande altas cantidades de agua (riego), siendo mejor la utilización de especies xerofíticas y con bajo requerimiento hídrico. Idealmente se sugiere utilizar especies nativas, con miras a regenerar los ecosistemas y vegetación natural, lo cual propicia mejores condiciones de hábitat para especies de aves y animales nativos. Es clave siempre conservar, mejorar y reforzar los vínculos con el paisaje, los ecosistemas y la vegetación nativa, reconociendo y aprovechando sus características, y aprendiendo de ellas para el mejoramiento de los espacios verdes siguiendo el principio de regeneración de la naturaleza dentro de las zonas urbanas.

♦ Sombras y Sensación Térmica

Se debe realizar un análisis de las sombras existentes y potenciales considerando sus variaciones durante el año, de manera de planificar los lugares donde ubicar nuevos árboles así como la ubicación de los diversos espacios o zonas de uso de las personas. Las sombras y el tipo de vegetación deben generar un mayor confort térmico, en particular en zonas denominadas “islas de calor”, proporcionando protección frente a la radiación solar y permitiendo adecuada ventilación con el viento natural.

♦ Tamaño, relación con la calle e influencias externas

El tamaño de las áreas verdes debe ser considerado, evitando la existencia de sectores verdes demasiado amplios, muy anchos o largos. Se sugiere intercalar con senderos, caminos y otras instalaciones, propiciando la diversidad de usos y la multifuncionalidad de los espacios verdes. Así mismo se debe cuidar la relación con la calle e influencias externas, de manera de no generar perjuicios hacia las zonas residenciales vecinas, y protegiendo a los transeúntes del tráfico por calles aledañas.

♦ Diseño a escala humana y sensorial

Las personas perciben lo que ocurre en los espacios de los barrios principalmente a la altura de los ojos, razón por la que el diseño de las plazas y áreas verdes usualmente considera la experiencia de percepción del espacio de las personas a nivel de la calle. No obstante, idealmente los elementos a considerar como parte del diseño debieran estimular todos los sentidos de las personas, es decir no solo la vista, sino también el oído, el olfato y el tacto. La finalidad es generar condiciones estimulantes que inviten a acceder y tener contacto con la naturaleza, la recreación, el deporte, el descanso, la reunión de las personas y la realización de actividades comunitarias y culturales, etc.

♦ Diversidad de sectores, mobiliario e infraestructura pública

Las áreas verdes deben considerar zonas de descanso y para la reunión de personas, espacios tanto para estar de pie, para moverse, para estar sentado y para la reunión con otras personas. Se deben contemplar sectores de juegos para niños y para hacer deportes, sectores delimitados para el entretenimiento de mascotas, contenedores de residuos y puntos limpios para reciclaje. Adecuada iluminación de espacios, idealmente con fuentes de energía renovable (p.e. paneles solares pequeños). También es recomendable generar espacios para el desarrollo de actividades culturales como eventos musicales o artísticos, y para el desarrollo de actividades comerciales como ferias de productos locales o similares.

Manuales recomendados para complementar:

Manual de Construcción y Requisitos Mínimos para Parques, Plazas, Áreas Verdes y Áreas Deportivas (MINVU-PNUD, 2017).

Disponible aquí.

Leyes de la Plaza del Barrio: Criterios para su funcionamiento como elemento urbano (Arcos, 2016).

Disponible aquí.

Herramienta de Evaluación de Sustentabilidad de Parques Urbanos (HESPU).

Disponible aquí.

Criterios para el co-diseño de corredores ecológicos a nivel de barrio

Los corredores ecológicos son un tejido conectivo esencial para el funcionamiento del SIV. El flujo ecológico que se desarrolla gracias a los corredores permite conservar y restaurar la naturaleza al interior de los sectores urbanos así como la capacidad de regenerar sectores urbanos subutilizados (UACDC, 2010). Producto de los servicios ecosistémicos, los beneficios económicos y sociales que entregan los corredores, es fundamental contemplar estos elementos del SIV en el diseño y planificación de los barrios. Un diseño adecuado de los corredores ecológicos en los eco-barrios permitirá aumentar el valor económico (plusvalía) de las propiedades aledañas, generando con ello mayor actividad económica local (UACDC, 2010). Los corredores ecológicos diseñados integrando caminos para la movilización de las personas son ideales para la obtención de mayores beneficios sociales, en particular aquellos relativos a la salud de las personas. Esto dada la posibilidad de transitar al interior y entre los barrios con un mayor contacto con la naturaleza, realizando deportes y recreación, entre otras actividades benéficas para la salud.



Implementar dispositivos de control de flujo para frenar el flujo de agua antes de llegar al corredor verde.

Utilizar zonas de amortiguamiento ribereñas con vegetación para filtrar y atenuar la escorrentía de aguas pluviales urbanas antes de llegar a los corredores ecológicos sensibles.

Mantener la sinuosidad natural en los arroyos para crear zonas de erosión y deposición que regulen el flujo y la sedimentación.

Fuente:
Adaptado de
UACDC (2010).

Los corredores ecológicos son clave para el tratamiento a gran escala de aguas pluviales y para la protección contra inundaciones, ya que actúan como cuencas de inundación y/o como zonas de amortiguamiento. Esto especialmente cuando corresponden a corredores ribereños, es decir, corredores ubicados en riberas de ríos, arroyos, esteros y cuerpos de agua. Esta función ecológica es posible gracias a la vegetación y las intervenciones en el suelo para el drenaje y la infiltración de los excesos de agua de lluvias (UACDC, 2010). Los corredores ribereños constituyen ecotonos relevantes entre la tierra y el agua, ya que ofrecen un hábitat único para la flora y fauna así como regulan y aprovechan al mismo tiempo los aportes de sedimentos que son transportados por las aguas desde tierras más altas en la cuenca. Los corredores ecológicos ribereños son esenciales para la salud de los ecosistemas y cuencas hidrográficas, con sus beneficios directos sobre las personas en estos territorios (UACDC, 2010).

Los corredores ecológicos a nivel de barrio pueden tener diversidad de formas y aspectos, lo cual dependerá de las características de las SbN que se utilicen para su construcción. Lo importante es que todas aquellas SbN que se escojan para los eco-barrios contribuyan a la función de los corredores ecológicos, es decir, que logren dar continuidad espacial y conectar diferentes espacios verdes a escala local, reduciendo con ello la fragmentación del paisaje natural ocasionada por el crecimiento y consolidación de las zonas urbanas. **La finalidad principal de los corredores ecológicos en los eco-barrios será siempre lograr la movilidad ecológica y social entre los diferentes componentes del SIV**, es decir, generar puentes ecológicos entre núcleos y nodos, especialmente entre los espacios verdes públicos al interior de zonas urbanas y los sistemas naturales que se encuentren fuera del contexto urbano.

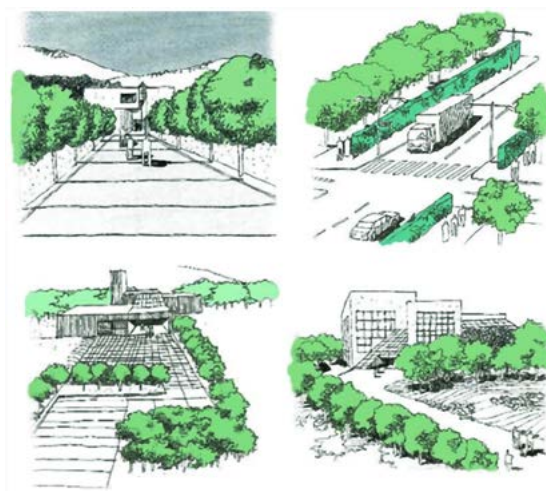
Ejemplos de SbN para construir corredores ecológicos:

Más orientaciones y detalles técnicos para el co-diseño de SbN de infraestructura verde y azul / Ver Guía 02 de esta serie.



- ♦ Bandejes centrales en avenidas.
- ♦ Platabandas de calles.
- ♦ Huertos urbanos.
- ♦ Humedales artificiales a pequeña escala.
- ♦ Bosques de Bolsillo (Técnica Miyawaki).
- ♦ Jardines de Lluvia.
- ♦ Jardines de las casas.
- ♦ Muros y techos verdes.

Disposición espacial de la vegetación



Fuente de Imágenes: Utilizadas por Devoto (2023).

La ubicación de los árboles en hileras aladaños a calles y en los bordes de sectores o espacios en los barrios contribuye en gran medida a la estructuración de los corredores ecológicos. La vegetación contribuye a minimizar la influencia de lo construido (infraestructura gris), permitiendo generar nuevos o renovados aspectos del paisaje urbano con sus consecuentes efectos en la calidad de la vida de las personas y habitantes de los eco-barrios (Bazant, 1999).

La disposición espacial de la vegetación considerando su morfología (forma de los árboles y de la vegetación), es fundamental para la definición espacial de los espacios

urbanos, sus planos o perspectivas. Esto ya que condiciona las vistas y la estética de los paisajes. También es relevante considerar el relieve local o microrelieves, sobre todo si se contempla un diseño urbano que requiere intervenciones topográficas para acondicionar el paisaje (Bazant, 1999).

Clave: Generar y mantener una **continuidad espacial de la vegetación, idealmente mediante diversidad de especies** que desarrollen estratas y estructuras vegetales (hojas, flores, frutos) diversas. Esto propicia diversos tipos de hábitats y recursos para la movilidad de diferentes especies de fauna al interior de la ciudad.

Aspectos de diseño para el manejo, aprovechamiento y control de aguas pluviales

Los ecobarrios deben comenzar a ser pensados como “esponjas” en el invierno y como “refugios climáticos (térmicos)” en el verano: Esto implica el uso de SbN que establezcan vegetación combinadas con cosecha, acumulación, tratamiento e infiltración del agua en el suelo, cuyo diseño permita contribuir al manejo y control tanto de los volúmenes como de los flujos de agua que derivan de eventos extremos asociados al cambio climático tales como precipitaciones intensas y las consecuentes inundaciones en estaciones lluviosas. Estas aguas acumuladas e infiltradas servirán para contrarrestar los efectos de las sequías y olas de calor en estaciones calurosas.

Proteger y contribuir a la sostenibilidad de los sistemas hídricos y de la biodiversidad al interior de las ciudades.	Retrasar la escorrentía de aguas de lluvia para que no llegue rápidamente a los desagües, canales y río.	Captar y almacenar el agua de lluvia en barriles, cisternas, estanques, tanques y embalses.	Introducir (infiltrar) agua de lluvia en el acuífero para recargar el suelo.

Fuente:
Adaptado de
Biswas et al.,
2019.

Funciones clave que deben cumplir las SbN para el desarrollo de ciudades esponja en el contexto de cambio climático.

Existe diversidad de opciones y diseños de SbN para el desarrollo de ciudades esponja, que son de utilidad para el desarrollo de ecobarrios. El siguiente cuadro resume alguna de las principales opciones existentes y recomendadas:

Estructuras o elementos urbanos.	Tipos de SbN según su ubicación en el barrio		
Calles <i>Esponja</i>	Obras de drenaje sostenible (<i>bioswale</i> , <i>eco-filtros</i>) ubicadas en el centro o bandejes centrales de las calles.	Plantaciones en platabandas (sobre las aceras) conectadas bajo tierra mediante obras de drenaje sostenible (<i>tree trenches</i>).	Camas de plantas en estacionamientos callejeros e intersecciones de calles.
Espacios <i>Esponja</i>	Fuentes, estanques y humedal artificiales en parques y espacios público, en sectores con alta disponibilidad de agua.	Jardines de lluvia y microcuencas de bioinfiltración en parques y espacios públicos con suelos con alto potencial de infiltración.	Plazas “Sunken” con obras tipo SUD (sistemas de drenaje urbano sostenible), que permitan capacidad de acogida (descanso) y tránsito de personas.
Edificios <i>Esponja</i>	Obras para la cosecha de aguas de lluvia y sistemas de acumulación en los edificios y construcciones (*).	Techos verdes, desde una capa delgada de plantas hasta jardines completos encima de edificios.	Tanques de detención. Estructuras dentro de pequeños espacios residenciales con capacidad de retención de agua.

Fuente:
Adaptado de
Biswas et al.,
2019.

Tipos de SbN según estructuras o elementos urbanos para el desarrollo de eco-barrios “esponja”

(*) Los “Tres Estanques” para la cosecha y acumulación de aguas en eco-barrios

Una idea para mejorar la cosecha de aguas de lluvia y contribuir al barrio en su conjunto corresponde a la recolección en los techos de las casas o edificios mediante tres estanques diferentes, cada uno con objetivos diferentes (Lancaster, s.f.).

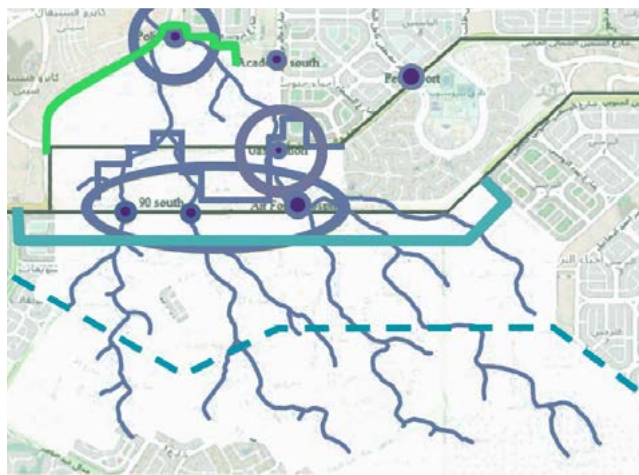
Estanque “para mí”: Para cubrir las necesidades cotidianas del hogar o del lugar de acopio.

Estanque “para ti”: Corresponde al agua que de otro modo fluiría aguas abajo afectando a otros vecinos, en el caso de que no se acopiará. Esta agua se podrá utilizar rápida y fácilmente para dejar espacio para capturar agua en las siguientes lluvias.

Estanque “para todos”: De utilidad para contribuir las necesidades comunitarias, tales como en eventos de sequías, incendios, etc.

Pensando en la mitigación de eventos extremos como inundaciones, es fundamental pensar la ubicación de SbN en los ecobarrios como “múltiples líneas de defensa”:

Esto implica disponer elementos de infraestructura verde y azul como bandejones centrales y platabandas, estacionamientos permeables para los vehículos, pavimentos permeables para los paseos peatonales y calles de servicio, jardines superficiales y profundos, pozos de absorción para infiltrar y drenar las aguas de lluvias y crecidas (Azouz y Salem, 2023). En zonas urbanas con relieve y diferencias altitudinales (como por ejemplo, en las zonas de piedemonte precordillerano o de cerros isla en la ciudad de Santiago) se deben ubicar las SbN en áreas de captación y acumulación natural siguiendo los flujos del agua producto de las elevaciones y pendiente del terreno.



Primera línea de defensa Segunda Tercera línea Cuarta línea

El diseño de las SbN a disponer como “líneas de defensa” contempla el manejo de características (parámetros) tales como: Profundidad de las obras de captación, capacidad de almacenamiento en superficie y profundo, tasa de infiltración (m3/hr) y capacidad diaria para drenar. La magnitud de estos parámetros dependerá fundamentalmente de factores como la ubicación de las SbN, altura y pendiente del terreno, el tipo de suelos, y (muy importante) la superficie de captación. De este modo, SbN a disponer a mayores alturas en sectores con mayor

pendiente serán obras con menor superficie pero con mayor profundidad, lo cual permitirá disminuir el caudal del flujo de aguas superficiales. En cambio, SbN ubicadas en sectores más bajos y planos, podrán abarcar mayor superficie, mayor capacidad de drenaje y de almacenamiento de aguas.

Aspectos de diseño para contribuir a la disminución de la contaminación ambiental

Un buen diseño de corredores ecológicos puede ayudar de manera significativa a la disminución de la contaminación atmosférica y acústica. En ambos casos es relevante considerar las características de vegetación así como su relación con el viento, lo cual se debe estudiar y manejar en el terreno para la obtención de mejores resultados.

¿Cómo es afectado el Viento por la Vegetación?

Según Robinette, existen cuatro acciones que los elementos vegetales pueden ejercer sobre el viento para controlarlo:



Obstrucción:
Bloqueando el flujo de aire.



Filtración:
Reduciendo la velocidad del viento al pasar por una barrera permeable.



Encauzamiento:
Cambiando la dirección del viento, conduciéndolo hacia una zona donde se requiera ventilación.



Deflexión:
Desviando el viento y disminuyendo su velocidad. zona donde se requiera ventilación.

Fuente:
Adaptado de
Azouz y Salem
(2023).

Fuente:
Citado por
Devoto (2023).

Contaminación atmosférica

La vegetación urbana elimina contaminantes gaseosos mediante absorción a través de los estomas de las hojas o las superficies de las plantas. Las características de la vegetación en las calles que influyen en la calidad del aire son:

- ♦ Dimensiones físicas como la altura, longitud, espesor y espaciado de los individuos vegetales.
- ♦ Densidad y porosidad de la vegetación como “barrera vegetal”.
- ♦ Características específicas de cada especie, como el grosor de las hojas, la presencia de pelos o cera en la superficie de las hojas, las variaciones estacionales, las emisiones de gases que realiza la vegetación producto de su metabolismo, y el índice de tolerancia a la contaminación del aire.
- ♦ La manera en que la vegetación elimina y dispersa los contaminantes.

Existen diferencias en el efecto de la vegetación para la disminución de contaminantes atmosféricos dependiendo si son barrios abiertos (con casas o edificios generalmente independientes a ambos lados de la calle) o barrios cerrados (efecto “cañón urbano” con casas o edificios en ambos lados de la calle) (Abhijith et al, 2017):

En barrios abiertos la vegetación dispuesta en forma espesa, densa y alta aledaña al camino donde transitan los vehículos tiene un efecto positivo sobre la calidad del aire hacia la vereda peatonal paralela a la calle. Esto debido al efecto “barrera verde”, de manera que mientras más cercana la barrera a la fuente contaminante es mayor el efecto. En este sentido es buena una combinación de árboles con arbustos o setos que cubren en mayor medida desde el suelo hasta la parte superior del dosel, lo cual dificultará el flujo de aire entre calle y vereda, aportando también seguridad para los peatones.

En barrios cerrados, los árboles poseen un impacto negativo en la calidad del aire debido a que reducen la velocidad del viento al interior del cañón urbano, lo que desfavorece al intercambio de aire con el exterior del cañón. En las configuraciones urbanas tipo “cañón” la ventilación es mejor cuando los árboles se ubican con más espacio entre ellos y manteniendo una cobertura de dosel más pequeña. En estos casos la utilización de arbustos, setos o plantas de menor tamaño (vegetación de baja altura y densidad) entre calle y vereda puede ser más eficiente en términos de calidad de aire dado que ayudan a eliminar fuentes locales de contaminantes además de servir como valla o muro delimitador vivo para mayor seguridad de los peatones y ciclistas. También es recomendable intercalar con el uso de muros y techos verdes, los cuales permiten mayor ventilación al interior del cañón.



Contaminación acústica

La vegetación urbana puede contribuir a la reducción del ruido en las zonas urbanas. El mecanismo se basa principalmente en la dispersión del sonido que realizan las hojas y ramas de los árboles, mientras que el suelo absorbe sonidos cuando es una superficie porosa. En este sentido la capacidad de la vegetación para dispersar el ruido depende de los siguientes factores (Devoto, 2023):



- ♦ Las características de las especies vegetales, de modo que especies con mayor superficie foliar reducen más los ruidos. Especies de hojas grandes y perennes son más eficientes, mientras que especies de hojas muy pequeñas como las coníferas y similares son menos eficientes.



- ♦ La configuración de la plantación, siendo factores relevantes la ubicación, la dirección y la densidad de la barrera vegetal. Una recomendación fundamental es plantar más árboles y arbustos cerca del origen del ruido en vez que cerca del área receptora del ruido.

Fuente:
Adaptado de
Devoto (2023).

Criterios para el co-diseño de calles y ciclovías en los eco-barrios



Los corredores para la movilidad social a nivel de barrio pueden tener también diversidad de formas y aspectos. Lo importante es que estos logren dar continuidad espacial y conectar diferentes lugares y destinos urbanos, permitiendo el transporte y desplazamiento rápido y fluido al interior de la ciudad. Los criterios se pueden categorizar en los siguientes:

Exclusividad en el uso de las vías

- ♦ Diferenciar corredores y vías según el tipo de transporte: Crear vías exclusivas para buses, bicicletas (red de ciclovías urbanas), y peatones.
- ♦ Las rutas para peatones y ciclistas deben ser seguras, directas, cómodas, atractivas y coherentes. Deben conectar los puntos de origen y destino de la ciudad, y deben estar conectadas entre sí.
- ♦ En el caso de los peatones, lo ideal es adaptar el diseño-trazado de los caminos (por ejemplo, los senderos al interior de los espacios verdes) de modo que todas las instalaciones y servicios a los que recurren los habitantes pueden ser accesibles caminando.

Interacciones entre vías y el sistema de transporte público

- ♦ **Espacio para vías y corredores:** En ocasiones se requiere disminuir la superficie y la cantidad de estacionamientos superficiales, o ser reubicados, de manera de liberar espacio para ser usado por las vías de peatones y ciclistas. Es posible compatibilizar la coexistencia de corredores y estacionamientos, lo cual dependerá del espacio disponible.
- ♦ **Accesibilidad:** Se busca que las vías y corredores sean de fácil acceso para los peatones y ciclistas. Los accesos tendrán que ser fácilmente identificables, seguros, cómodos y directos. Es preciso eliminar las barreras arquitectónicas para aumentar la accesibilidad.
- ♦ **Intermodalidad:** Es preciso establecer soluciones que promuevan la intermodalidad entre el transporte público y otros modos de transporte (ej. estaciones intermodales bicicleta-bus-metro). Para ello se requiere disponer de paraderos de transporte público, así como estacionamientos seguros para bicicletas.
- ♦ **Seguridad:** Se deben generar estrategias para reducir la velocidad vehicular y con ello disminuir la probabilidad de accidentes ocasionados por vehículos sobre peatones y ciclistas. La finalidad es garantizar la seguridad de los usuarios más vulnerables, minimizando la exposición al tráfico en alta velocidad. Para ello se pueden realizar intervenciones que faciliten la segregación entre vías y corredores.
 - El calibre y tipo de segregación depende fundamentalmente de la velocidad de flujo de los vehículos: Con velocidades entre 30 y 40 km/hr se requiere una segregación de no menos de 35 cm; velocidades cercanas a los 50 km/hr requiere una segregación de no menos de 50 cm; y velocidades sobre 50 km/hr se requiere una segregación física, de ancho mayor a 50 cm.
 - Un ejemplo de elementos urbanos que pueden ejercer segregación física corresponde a platabandas sobre la solera y las medianas o bandejones sobre las vías, las cuales se pueden utilizar mediante SbN para el establecimiento de vegetación e infiltración de aguas.
- ♦ **Cruces Peatonales:** Se deben generar cruces peatonales distintivos que le den mayor visibilidad a las personas y que alerten a los conductores. Más de la mitad de los accidentes ocurren en las intersecciones, incluso en las calles más tranquilas. Para esto se debe diseñar el cruce, indicando claramente el espacio que es para el flujo de ciclistas (ciclobanda o ciclovía), y el espacio de parada de los ciclistas o “bicibox” delante de los autos para destacar su presencia y no estorbar el cruce de los peatones.

Espacios para la detención y el descanso

Se sugiere el diseño y desarrollo de un sistema amplio de pequeños espacios públicos difusos en la trama urbana. Estos pequeños espacios públicos pueden considerarse como refugios con servicios básicos, en donde se pueden disponer asientos, iluminación, basureros, fuentes públicas, señalética, baños públicos, estacionamientos para bicicletas. Sector de recreo con Multifuncionalidad: La diversidad de la oferta atrae a personas de distintas edades y distintos grupo sociales, incrementando la diversidad de los usuarios del espacio.

Más información y orientaciones técnicas para el diseño de Ciclovías en:

Guía de Composición y Diseño Operacional de Ciclovías, SECTRA (2020)

Disponible aquí.

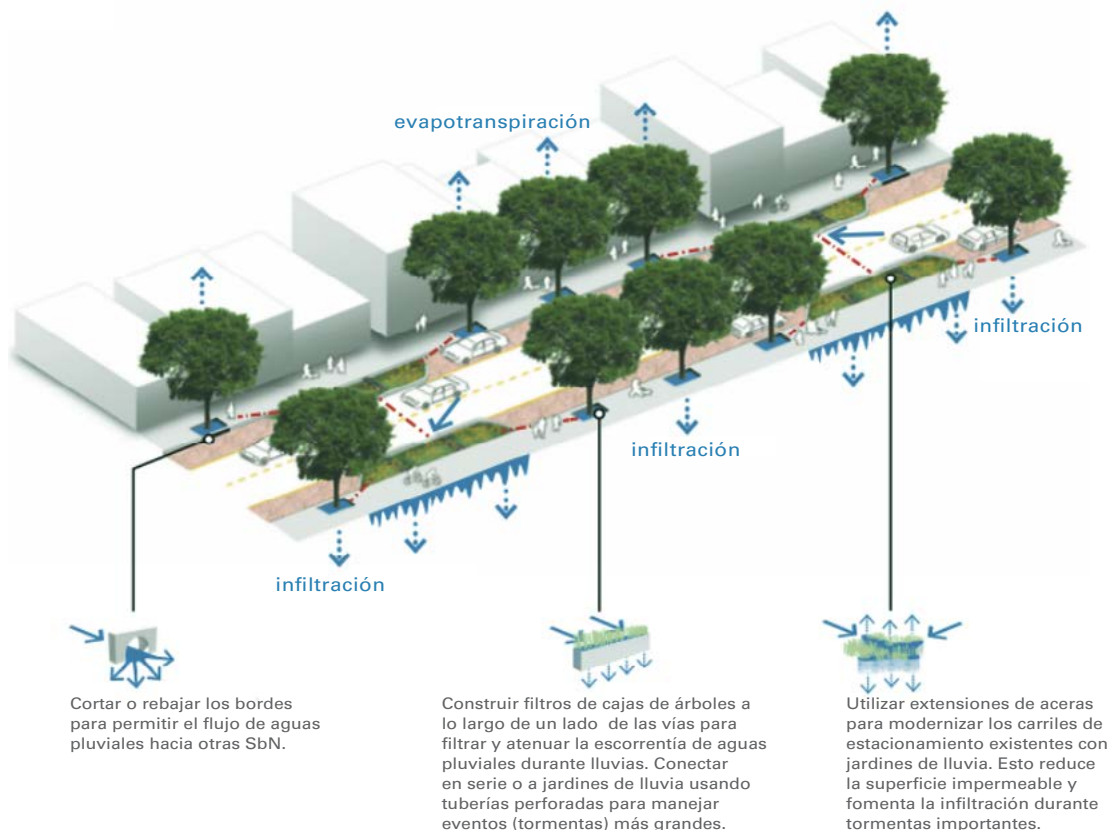
Plan Maestro de Ciclo-Rutas del Bicentenario, Informe GORE Santiago, Ciudad Viva, I-CE (2010)

Disponible aquí.

Dimensiones espaciales de las calles

Calles grandes (muy anchas o con amplias dimensiones) generan grandes cargas de escorrentía de aguas pluviales debido a las extensas superficies impermeables. Por esta razón se recomienda reducir el ancho de las calles, creando calles más estrechas para reducir la carga de escorrentía y sustituir pavimentos impermeables por superficies permeables que contribuyan a la infiltración de aguas pluviales.

Las calles angostas inicialmente se pueden considerar inseguras, no obstante contribuyen a reducir la velocidad y los accidentes vehiculares, a la reducción de costos de mantenimiento, entre otros beneficios.



Diseño de calles para las personas, y especialmente para la niñez

Cuando se diseñan calles colocando a los niñas y niños y sus cuidadores en primer plano, finalmente son calles que son adecuadas para todo tipo de personas. Pensando en un diseño de calles amigables con la niñez, las metas y resultados fundamentales son la **mejora de la movilidad** (contar con opciones eficientes y sostenibles para desplazarse de manera confiable y predecible) y la independencia (autonomía para desplazarse) así como **lograr un espacio público de calidad** (donde poder tomar una pausa y pasar el tiempo, entendiendo las calles no solo como una vía para transitar). Las calles para la niñez deben ser **seguras y beneficiosas para la salud, acogedoras y convenientes, inspiradoras y educativas**. En este sentido es fundamental considerar que el diseño del entorno urbano puede contribuir al desarrollo cerebral saludable de la primera infancia, esto ya que las características de las calles definen las experiencias de los infantes. Las calles para niños y niñas saludables permiten disminuir las fuentes de estrés, favorecer vínculos receptivos y reforzar las habilidades fundamentales para la vida (niños saludables serán adultos saludables) (GDCl, 2020).



Fuente:
GDCI (2020).

¿Qué necesitan las niñas y niños en las calles?

Opciones de movilidad confiables, espacio, lugares donde descansar y pasar el tiempo, interacción social, visibilidad, espacios y diseño para el juego y el aprendizaje, seguridad ante personas (desconocidas) y ante el tráfico vehicular.

10 acciones para mejorar las calles para la niñez

Pensar desde una altura de 95 cm, desincentivar los vehículos particulares, mejorar la fiabilidad del transporte público, construir aceras anchas y accesibles, crear espacios para el juego y el aprendizaje, facilitar cicloinfraestructuras seguras, mejorar los cruces peatonales, disminuir las velocidades mediante el diseño urbano, priorizar a las niñas y niños en las políticas, y **añadir elementos de infraestructura verde y azul**.

Estrategias de diseño de calles para la niñez:

Atender las necesidades básicas → Mejorar
Diseñar para velocidades apropiadas → Proteger
Asignar espacio a las personas → Recuperar
Integrar el juego con el aprendizaje → Activar
integrar los espacios adyacentes → Ampliar

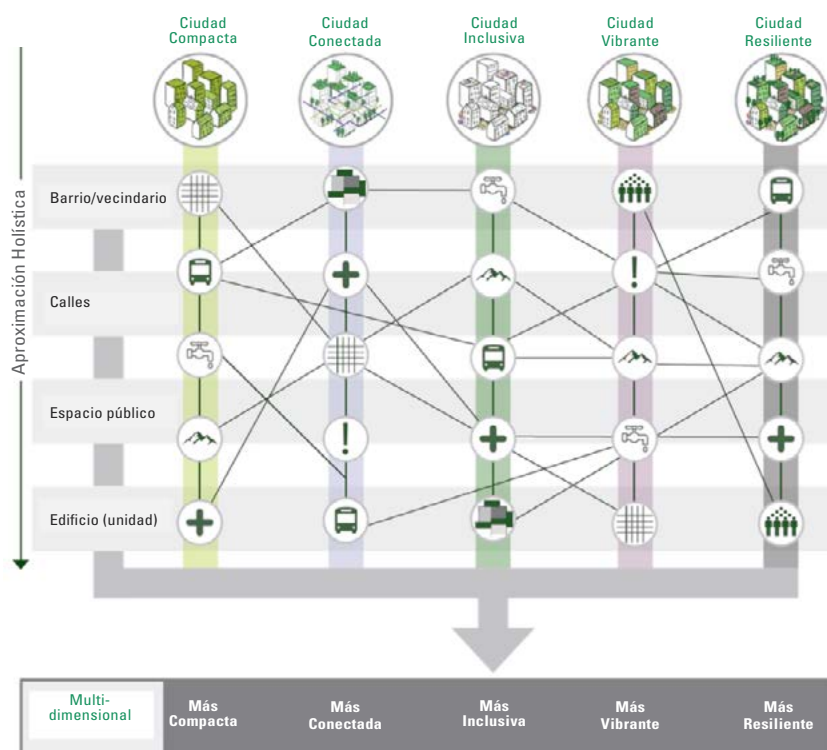
Más detalles e información técnica específica sobre las estrategias de diseño de calles para la niñez, los criterios para la transformación de las calles dependiendo de su tipo y elementos a considerar para el diseño de calles; se pueden encontrar en:

Guía completa de Diseño de Calles para la Niñez (GDCI, 2020).

Disponible Aquí

Criterios para un co-diseño multi-escalar, holístico e integrador de eco-barrios

Una de las tareas con mayores dificultades en el marco del proceso de co-diseño de ecobarrios, es lograr que exista una integración de las SbN a escala local o barrial con las escalas territoriales superiores (comunal, ciudad, cuenca, región) y con ello contribuir a un mejor funcionamiento del SIV en su conjunto. Para ello, en esta Guía se sugiere la utilización (como referencia) de los criterios y principios prácticos de diseño urbano especificados en la **Guía de ONU-Habitat (2023)** llamada **“Mi Vecindario”**, cuya finalidad es la obtención de una mejor calidad de vida para las personas, la creación de ciudades más sostenibles y resilientes basadas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Esta guía fomenta un **pensamiento de diseño urbano multi-dimensional**, siguiendo una lógica no lineal sino más bien interconectando sistemas, criterios y variables a diferentes escalas o dimensiones espaciales.



Fuente:
ONU-Hábitat
(2023).

Enfoque integrador

La guía “Mi Vecindario” contempla una **lista de principios y recomendaciones de diseño urbano** que buscan guiar la creación y diseño colaborativo de barrios en las ciudades, esperando ayudar a los actores urbanos (vecinos, organizaciones e instituciones) a co-diseñar soluciones a escala local pero pensando en las diferentes escalas o dimensiones espaciales relacionadas. De este modo, la lista de principios se enfoca principalmente hacia el co-diseño de soluciones a escala de barrio buscando un impacto máximo de las estrategias a este nivel, sin perder la perspectiva de que los sistemas de toda la ciudad alimentan o afectan al barrio y viceversa.

En términos metodológicos, esta guía se estructura en base a una lista o matriz de criterios y principios que se sugiere considerar en el co-diseño de soluciones a diversas escalas o dimensiones espaciales (**barrios, calles, espacios públicos abiertos y construcciones (casas, edificios)**), bajo el contexto de un diseño urbano a nivel de ciudad caracterizada por cinco perspectivas o lineamientos principales (**ciudad ‘compacta’, ciudad ‘conectada’, ciudad ‘inclusiva’, ciudad ‘vibrante’ y ciudad ‘resiliente’**). Para cada perspectiva y dimensión espacial ofrece principios en función de una diversidad de indicadores espaciales tales como forma, proximidad de distribución, diversidad, intensidad y conectividad.

Ejemplos de recomendaciones de diseño relacionados a SbN desde Guía “Mi Vecindario”.

	Ciudad Compacta	Ciudad Conectada	Ciudad Inclusiva	Ciudad Vibrante	Ciudad Resiliente
Barrio, Vecindario	Preservación e integración de infraestructura verde y azul.	Conectividad ecológica.	Entorno ambiental acogedor para el desarrollo de actividades sociales.	Conexión con el entorno natural y promoción de la flora local.	Diseño responsivo al clima. Potenciar el desarrollo de agricultura urbana.
Calles y Vías	Estacionamientos ambientalmente sustentables.	Carriles para bicicletas y Calles activas.	Calles seguras, universalmente accesible.	Reforzamiento de la identidad local.	Diseño de calles responsable con el clima.
Espacios públicos abiertos	Distribución de espacios verde.	Redes de espacios públicos accesibles.	Diversidad de espacios para diversidad cultural.	Dinamismo para estimular la economía local.	Integración con la naturaleza. Espacios mitigadores de amenazas.
Construcciones (edificios, casas)	Zonificación vertical.	Muros adaptados para calles activas.	Espacios comunes atractivos. Huertos comunitarios.	Regeneración de estructuras abandonadas.	Techos verdes. Utilización de materiales locales.

Lista completa y definiciones de Principios de Diseño Urbano de “Mi Vecindario” de ONU-Hábitat (2023) .

[Disponible aquí.](#)

Caso de ejemplo de co-diseño de eco-barrios

El Programa Quiero Mi Barrio (PQMB) en Conchalí, Santiago de Chile

El PQMB inició 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, con el apoyo e integración con otros programas y fondos para el financiamiento de las iniciativas, ha buscado contribuir al mejoramiento en la calidad de vida de personas que habitan barrios, en donde existan características de vulnerabilidad social junto a problemas relacionados al deterioro físico de estos espacios (Ministerio de Vivienda y Urbanismo [MINVU], 2008).

El caso del PQMB que se desarrolla en el barrio Remodelación Panamericana Norte, Comuna de Conchalí (RM), para que el barrio transite hacia un modelo de ecobarrio, se ha propuesto que el Plan Maestro en desarrollo, configure una red interconectada de espacios verdes de escala barrial y vecinal, el cual conserva y promueve relaciones ecosistémicas y servicios ambientales para la población humana y la biodiversidad. Para este propósito, se han realizado las siguientes actividades y acciones relacionadas a SbN, las cuales se han desarrollado mediante participación comunitaria, para el mejoramiento urbano a escala barrial:

Actividades y acciones relacionadas a co-diseño de SbN desarrolladas mediante el Programa PQMB del Minvu, sector Barrio Panamericana Norte, Comuna de Conchalí (RM).

- Mejoramiento de platabandas.
- Habilitación de bordes verdes.
- Construcción de huertos comunitarios con muros verdes.
- Mejoramiento de plazas y ejes centrales del barrio, lo que contempla áreas verdes con paisajismo, circulaciones e iluminación peatonal.
- Mejoramiento de zonas de recreación infantil y zonas de máquinas de ejercicios.
- Talleres de educación ambiental, para las temáticas de huertas urbanas y domiciliarias, jardines comestibles y medicinales, construcción de casitas anideras (aves) y hoteles de insectos.
- Diseño e instalación de micro-humedales: Dispositivo tecnológico a nivel de hogar a partir de la reutilización de aguas grises domiciliarias, para la mantención comunitaria de espacios verdes barriales y vegetación. Diseño con enfoque de bajo costo de construcción, implementación y mantención en comparación a sistemas convencionales existentes en el mercado nacional.

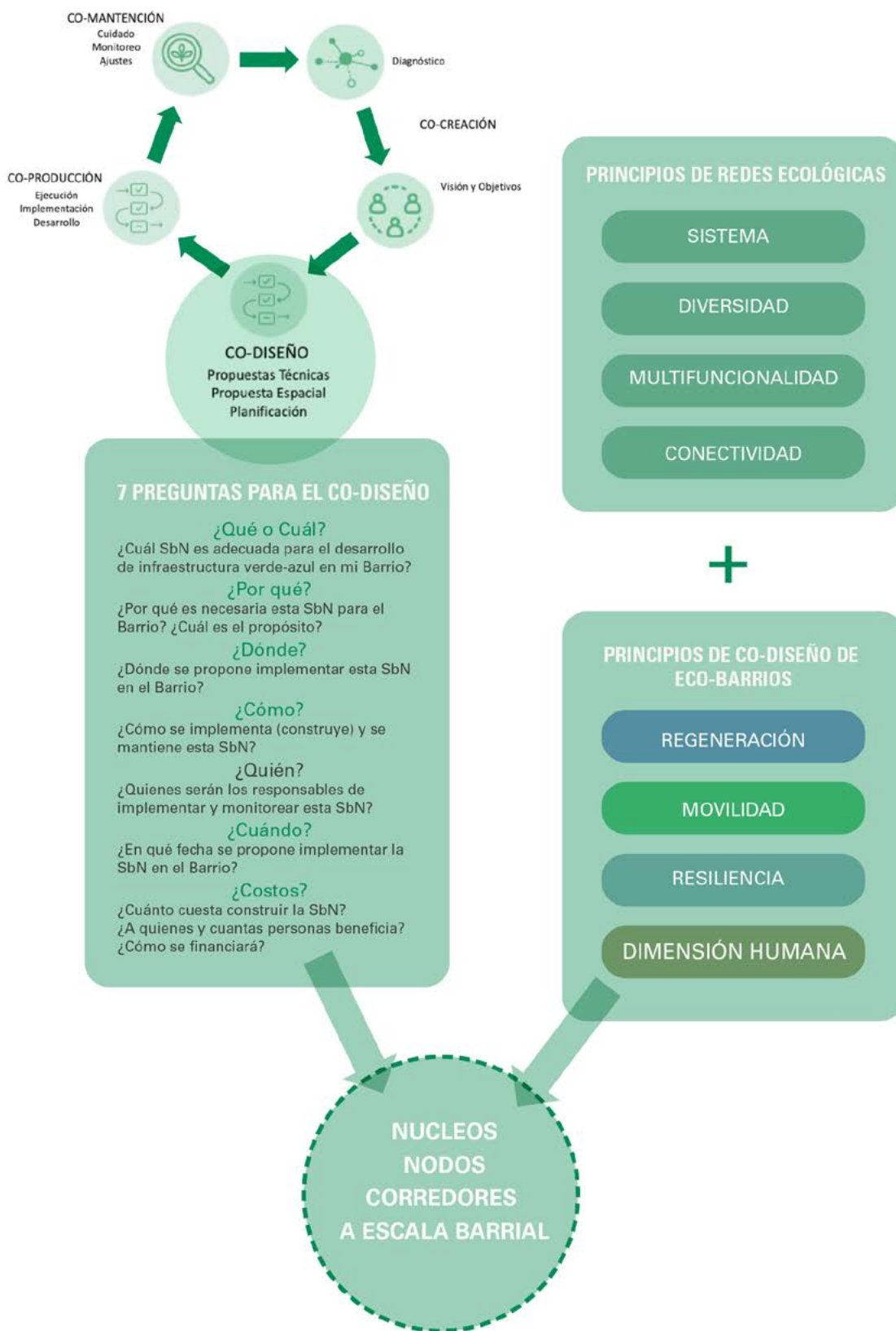


Fotografías de talleres participativos para el diagnóstico y planificación en conjunto con la comunidad. Barrio Panamericana Norte, Comuna de Conchalí, Región Metropolitana.

Fuente: Proyectos Stgo+ y Conexus.

Síntesis

Diagrama de aspectos esenciales a considerar de esta guía

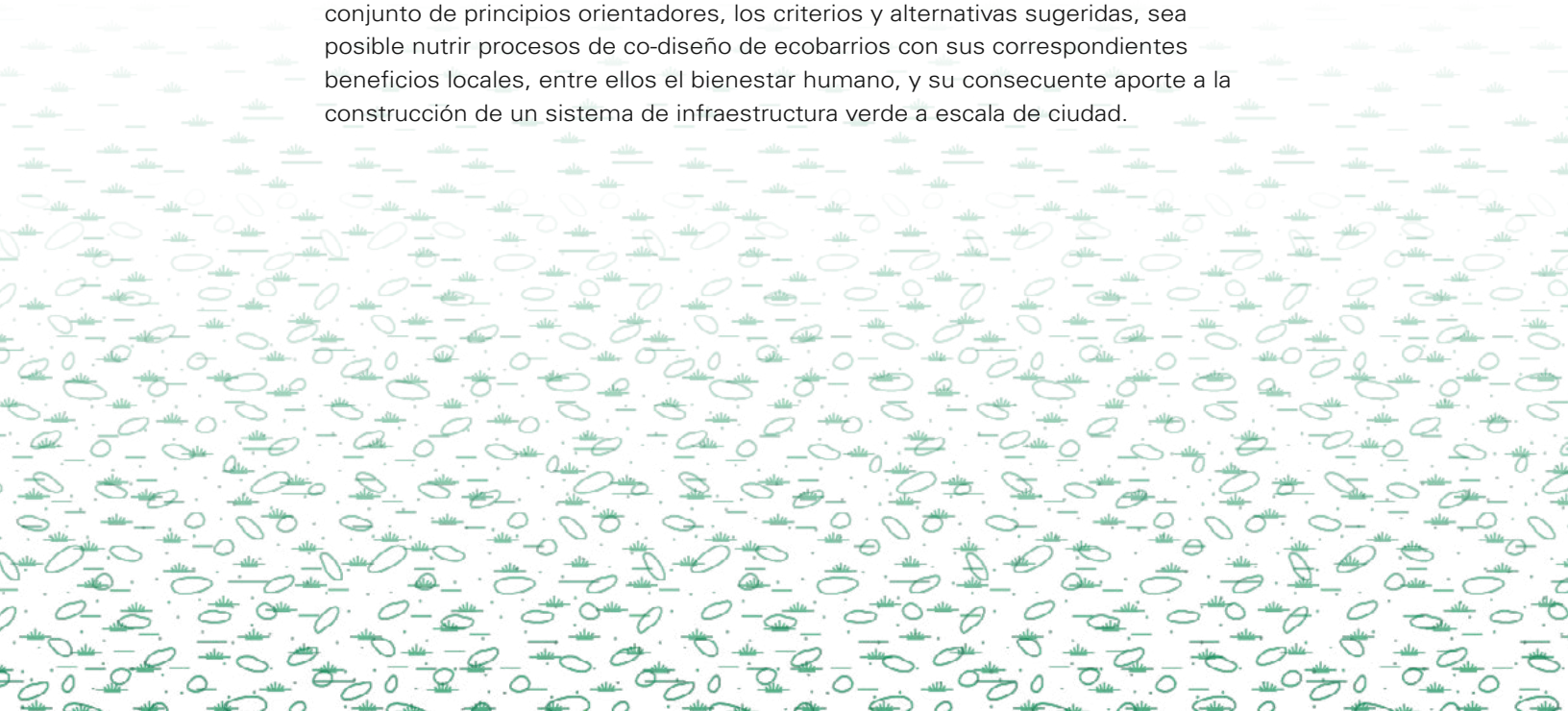


Reflexiones finales

El diseño de eco-barrios implica pensar en los barrios como un sistema de infraestructura verde a escala local. Para esto se pueden utilizar diferentes tipos de soluciones basadas en la naturaleza, las cuales dispuestas estratégicamente en los barrios urbanos, pueden aportar a la construcción de los elementos clave del sistema (núcleos, nodos y corredores ecológicos) y con ello al funcionamiento del sistema de infraestructura verde en su conjunto. Esto exige pensar en la contribución que pueden hacer las SbN y en su conjunto los ecobarrios, al cumplimiento de los principios fundamentales de las redes ecológicas, es decir, significar un aporte a la diversidad, a la multifuncionalidad, a la conectividad y a lógica de sistema.

Frente a la tarea del co-diseño de ecobarrios, encontramos como principios fundamentales la necesidad de un paradigma regenerativo de lo urbano (urbanismo regenerativo, bioclimático, sustentable, ecoconcepción) que aporte a la recomposición tanto del tejido ecológico como del tejido social mejorando la salud del medioambiente. El principio de movilidad social y ecológica, que nos demanda mantener los flujos ambientales y sociales mediante sistemas de vías y corredores socio-ecológicos. El principio de resiliencia a escala local, lo cual implica pensar los ecobarrios como refugios climáticos, refugios ambientales y refugios para la biodiversidad. Y también, principios más vinculados a la dimensión humana, tales como la búsqueda de equidad y diversidad social-cultural, el diseño urbano a escala humana, y el fomento al desarrollo económico y cultural local.

Para afrontar el desafío del co-diseño de ecobarrios, en esta guía se han sugerido algunos criterios básicos a considerar en el diseño de áreas verdes en el espacio público pensados estos como núcleos del SIV a escala local. También se han revisado criterios para el diseño de corredores ecológicos (mediante SbN para el establecimiento de vegetación en forma de corredores, para el manejo y control de aguas pluviales, y para contribuir a la disminución de la contaminación ambiental). Finalmente se han revisado algunos criterios para el diseño de corredores sociales (calles y ciclovías) en los ecobarrios. Se espera que con el conjunto de principios orientadores, los criterios y alternativas sugeridas, sea posible nutrir procesos de co-diseño de ecobarrios con sus correspondientes beneficios locales, entre ellos el bienestar humano, y su consecuente aporte a la construcción de un sistema de infraestructura verde a escala de ciudad.



Bibliografía

Abhijith, K., Kumar, P., Gallagher, J., McNabola, A., Baldauf, R., Pilla, F., Broderick, B., Sabatino, S. y Pulvirenti, B. Air pollution abatement performances of green infrastructure in open road and built-up street canyon environments: A review. *Atmospheric Environment*, 162: 71-86

Arcos, A. (2016). *Leyes de la Plaza del Barrio: Criterios para su funcionamiento como elemento urbano*. Fundación Mi Parque. Disponible en: https://www.miparque.cl/wp-content/uploads/2017/04/2016-MiParque02-Leyes_de_la_Plaza_de_Barrio.pdf

Azouz, M. y Salem, D. (2023). Urban resilience and stormwater management: Lessons learnt from New Cairo, Egypt. *Ain Shams Engineering Journal*, 14. 102117

Biswas, S.K., Raj, P., R S, L., Balaganesan, B., & KP, S. (2019) 'The Sponge Handbook: Chennai - Using the Landscape Approach to transform the South Buckingham Canal Area.' GLZ. Disponible en: <https://www.spongecollaborative.com/portfolio/sponge-handbook-chennai>

Braun, M., Gallego, F. y Soares, R. (2017). Recuperación participativa de áreas verdes. Evidencia a partir de la evaluación experimental de Fundación Mi Parque en Chile.

Cedeño-Valdiviezo, A. (2023). Eco-neighborhoods as a way to strengthen urban resilience (pp.187-200). En: González, O., Antoniucci, V., Mendieta, E., Juárez, M., Cedeño, A. y Osorno, M. (Eds). *Urban Resilience: Methodologías, Tolls and Evaluation. Theory and Practice*. Springer

Comisión Europea (2014). *Construir una infraestructura verde para Europa*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de la Unión Europea. 24 pp.

Decreto Exento 37 (2021). Aprueba y declara norma oficial de la República de Chile la Norma Técnica NCh3626:2020 sobre techos verdes, terminología, clasificación y requisitos. Disponible en <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1163051>

Devoto, C. (2023). *Diseño vegetal para infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza*. Presentación de Charla para Capacitación al programa Quiero Mi Barrio Conchalí, realizada el 27 de Noviembre de 2023. Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU), Universidad de Chile

Ferreira, I., Lupp, G. y Mahmoud, I. (2023). *Guidelines for Co-Creation and Co-Governance of Nature-based Solutions: Insights from EU-funded Projects*. European Commision. 94 pp.

Fehr, T. (2024). *Áreas verdes sensibles al agua en las zonas con pocos recursos de Santiago de Chile*. Reporte Final de Pasantía Internacional. Arquitectura y Planificación del Paisaje. Technical University of Munich - Universidad de Chile. 19 pp.

GDCI (2020). *Diseño de calles para la niñez*. Global Designing Cities Initiative. National Association of City Transportation Officials (NACTO). Island Press. Disponible en <https://globaldesigningcities.org/publication/designing-streets-for-kids-es/>

Giannotti, E., Vásquez, A., Galdámez, E., Velásquez, P. y Devoto, C (2021). *Planificación de infraestructura verde para la emergencia climática: Aprendizajes desde el proyecto "Stgo+", Santiago de Chile*. Cuadernos de Geografía, 30 (2): 359-375

Green-Gray Community of Practice (2020). Practical Guide to Implementing Green-Gray Infraestructure.

GORE (2010). *Plan Maestro de Ciclo-Rutas del Bicentenario*, Informe GORE Santiago, Ciudad Viva, I-CE. Disponible en: <https://www.gobiernosantiago.cl/wp-content/uploads/2019/10/El-Plan-Maestro-de-Ciclo-Rutas-del-Bicentenario-PDF.pdf>

Hernández, J., Serra, M.T. y Araya, J. (2007). Manejo de la vegetación urbana. En: Hernández, J., De la Maza, C. y Estados, C. (Eds): *Biodiversidad: Manejo y conservación de recursos forestales* (691-717). Editorial Universitaria

Lancaster, B. (S.f.): *Rainwater Harvesting for Drylands and Beyond* by Brad Lancaster. Disponible en <https://www.harvestingrainwater.com/>

LLDC (2022). *Green Infrastructure Guide*. London Legacy Development Corporation.

MacAdam, J. (2010): *Green Infrastructure for Southwestern Neighborhoods*. Tucson, Arizona: Water Management Group. 47 pp.

Mercado, G., Wild, T., Hernández-García, J., Baptista, M., Van Lierop, M., Bina, O., Inch, A., Ode, A., Buijs, A., Dobbs, C., Vásquez, A., Van der Jagt, A., Salbitano, F., Falanga, R., Amaya-Espinel, J., De Matos Pereira, M. y Randrup, T. (2023). Supporting Nature-Based Solutions via Nature-Based Thinking across European and Latin American cities. *Ambio*. doi: 10.1007/s13280-023-01920-6

Miller, R. (1997). *Urban forestry: Planning and Managing Urban Greenspaces*. 2nd Ed. Prentice-Hall, Upper Saddle Rivr, Nj. 502 pp.

MINVU-PNUD (2017). *La dimensión humana en el espacio público. Recomendaciones para el análisis y el diseño*. Colección Monografías y Ensayos. Serie Espacios Públicos Urbanos. Santiago, Chile. 161 pp.

MINVU-PNUD (2017). *Manual técnico de construcción y requisitos mínimos para parques, plazas, áreas verdes y áreas deportivas..* Colección Monografías y Ensayos. Serie Espacios Públicos Urbanos. Santiago, Chile. 271 pp.

ONU-Hábitat (2023). *My Neighbourhood*. Disponible en: <https://unhabitat.org/my-neighbourhood>

SECTRA (2020). *Guía de Composición y Diseño Operacional de Ciclovías. Antecedentes para obtener la aprobación operacional*. Programa de Vialidad y Transporte Urbano. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Chile. 2da Edición.

Pauleit, S., Hansen, R., Rall, E., Rolf, W. y Van Lierop, M. (2020). Green infrastructure for the city of the future. Perspectives from Europe. En: Working papers. Rivista online di Urban@it, Centro nazionale di studi per le politiche urbane. Edition 2/2020.

Pipil, H., Yadav, S., Taneja, S., Charwla, H., Haritash, A. y Reddy, K. (2022). Water sensitive urban design (WSUD) for treatment of storm water runoff (pp 49-61). En: Kanwar, V., Sharma, S. y Prakasam, C. (Eds) *Proceedings of International Conference on Innovative Technologies for Clean and Sustainable Development (ICITCSD - 2021)*. Springer.

Rakes, K., Urriola-Cuevas, C., Pica-Téllez, A., Gonzáles, L., Pérez, G., Sime, M., Briceño Pérez, S., Figueroa, V., Harris, J. Talbot-Wright, H. y Vogt-Schilb, A. (2023). *Guía para la acción climática en municipios y gobiernos regionales: Hacia territorios carbono-neutrales y resilientes ante el cambio climático*. Banco Interamericano de Desarrollo

Reise, J., Siemons, A., Hannes, B., Herold, A., Urrutia, C., Schneider, L., Iwaszuk, E., McDonald, H., Frelih-Larsen, A., Duin, L. y Davis, M. (2022). Nature-based solutions and global climate protection. Assessment of their global mitigation potential and recommendations for international climate policy. Policy Paper. Climate Change 01/2022. German Environment Agency. 81 pp.

Sowinska, B. y García, J. (2022). What are Nature-Based solutions (NBS)? Setting core ideas for concept clarification. *Nature-Based Solutions*, 2, 100009

Tahvonon, O. (2018). Scalable green infrastructure - The case of domestic private gardens in Voures, Finland. *Sustainability*, 10, 4571. doi: 10.3390/su10124571

UACDC (University of Arkansas Community Design Center). (2010). *LID. Low Impact Development a design manual for urban areas*. Fay Jones School of Architecture. Fayetteville. University of Arkansas Press. Disponible en <https://uacdc.uark.edu/work/low-impact-development-a-design-manual-for-urban-areas>

U. de Chile (2023). *Stgo+ Plan de Infraestructura Verde de Santiago*. Santiago, Chile. 82 p

UICN (2020). *Estándar global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza. Un marco sencillo para la verificación, diseño y ampliación del uso de las SbN*. Primera Edición. Gland, Suiza: UICN. Disponible en: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2020-020-Es.pdf>

UICN (2021). *Planning and delivering Nature-based Solutions in Mediterranean cities. First assessment of the IUCN NbS Global Standard in Mediterranean urban areas*. Málaga, Spain: IUCN.173 pp.

Van der Have, C., Hölscher, K. y Lodder, M. *A practical guide to using co-production for nature-based solutions*. Connecting Nature. Horizon 2020 Framework Programme of the European Union Grant Agreement No 730222. 111 pp.

Valente de Macedo, L., Barda Picavet, M., Puppim de Oliveira, J. y Shih, W. (2021). Urban green and blue infrastructure: A critical analysis of research on developing countries. *Journal of Cleaner Production*, 313, 127898

Van der Have, C., Hölscher, K. y Lodder, M. *A practical guide to using co-production for nature-based solutions*. Connecting Nature. Horizon 2020 Framework Programme of the European Union Grant Agreement No 730222. 111 pp.

Welz, J., y 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.

GUÍA 03

*INTEGRACIÓN DE INFRAESTRUCTURA VERDE
Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA
AL DISEÑO DE ECOBARRIOS*

Laboratorio Metropolitano de Biodiversidad y Ecología Urbana
Laboratorio de Medio Ambiente y Territorio
Grupo Paisaje FAU
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad de Chile

Autores: Felipe Labra y Timo Fehr.

Editores: Paola Velásquez y Alexis Vásquez.

Colaboradores informantes: Paola Velásquez.

Diseño y Diagramación: Juan Pablo Torrealba.



**Quiero mi
BARRIO**
Programa de
Recuperación de
Barrios



ISBN: 978-956-418-117-2

This work is licensed under CC BY-NC 4.0.
To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Año 2024