

Ejes Verdes en el Área Metropolitana de Barcelona

Co-creación de una infraestructura verde resiliente, sostenible y multifuncional

ICTA - Metropolitan Science-Practitioners Exchange
Intercambio práctico-científico en el ámbito metropolitano

Informe de resultados

REDUÏR VULNERABILITAT

*Riscos d'exposició al calor
Riscos d'inundació*

Degradació del barri Risc de segregació social

MILLORAR SOSTENIBILITAT

Contaminació atmosfèrica

Contaminació de l'aigua

Esgotament de l'aigua

BENEFICIAR-SE DE LA MULTI-FUNCIONALITAT

Regulació tèrmica

Mitigació d'escorrenties

Atenuació del Soroll

Connectivitat ecològica

Espai recreatiu

URBAG

Integrated System Analysis of Urban Vegetation and Agriculture

urbag.en

Contenido

1. Resumen3

2. Introducción4

3. Evaluación de los Ejes Verdes y proceso participativo de co-creación5

4. Resultados6

 4.1. Encuesta6

 4.2. Proceso participativo8

Apéndice 1: proceso participativo..... 12

1. Resumen

- Los Ejes Verdes son trayectos con alta presencia de vegetación, que penetran y recorren las ciudades, conectando distintos espacios verdes urbanos y peri-urbanos.
- El Plan director urbanístico metropolitano planea reforzar los Ejes Verdes ya existentes y crean otros nuevos. Actualmente existen alrededor de 750 km de vías que se podrían convertir en Ejes Verdes.
- El presente estudio tiene como objetivo crear un marco de evaluación integrada de los Ejes Verdes a través de un proceso participativo y co-creativo, enfocado en las dimensiones de Vulnerabilidad, Multifuncionalidad y Sostenibilidad.
- La investigación estuvo compuesta por una encuesta y un proceso participativo donde se escogieron y ponderaron los criterios más relevantes para evaluar estas infraestructuras bajo cada una de las dimensiones.
- Los encuestados consideraron que al momento de evaluar los Ejes Verdes, la dimensión más importante a tomar en cuenta era la Multifuncionalidad, y que el criterio más significativo a considerar era la conectividad entre infraestructuras verdes para funciones ecológicas. En el caso de la Vulnerabilidad, el criterio más relevante fue la exposición al calor, mientras que para la Sostenibilidad fue la pérdida de hábitat y funciones ecológicas.
- A través del proceso participativo los participantes coincidieron en que la conectividad entre infraestructuras verdes para funciones sociales y ecológicas era un criterio de alta prioridad para la evaluación de los Ejes Verdes bajo la dimensión de Multifuncionalidad. En el caso de la dimensión de Vulnerabilidad, la exposición al calor fue citada como el aspecto más significativo, mientras que para la dimensión de Sostenibilidad, el agotamiento de agua fue descrito como un criterio relevante para la evaluación de los Ejes Verdes.

2. Introducción

La infraestructura verde urbana es un elemento clave para el buen funcionamiento de las ciudades dado los servicios ecosistémicos que proveen. Entre los elementos que la conforman se encuentran los corredores verdes: trayectos con **alta presencia de vegetación**, que penetran y recorren los asentamientos urbanos, **conectando distintos espacios verdes urbanos y peri-urbanos**. Los corredores verdes forman una red funcional, permitiendo la configuración de una verdadera red de infraestructura ecológica, verde y funcional (Ajuntament de Barcelona, 2013). Entre sus principales funciones se encuentra el confort urbano, enfocado en el uso cívico y la creación de una ciudad verde, caminable e inclusiva. Además, en términos de territorio, los ejes verdes son elementos estructurales de los espacios urbanos que permiten **conectar asentamientos urbanos entre sí** (Ajuntament de Barcelona, 2012). A forma de ejemplo, en la ciudad de Barcelona se encuentra el corredor Collserola – Monjuïc, un eje verde que conecta dos de los espacios naturales más grandes de la ciudad, además de alcanzar el litoral. Su recorrido abarca espacios heterogéneos como la avenida Diagonal, la plaza Les Corts y el parque Miró, así como los elementos verdes que lo componen.

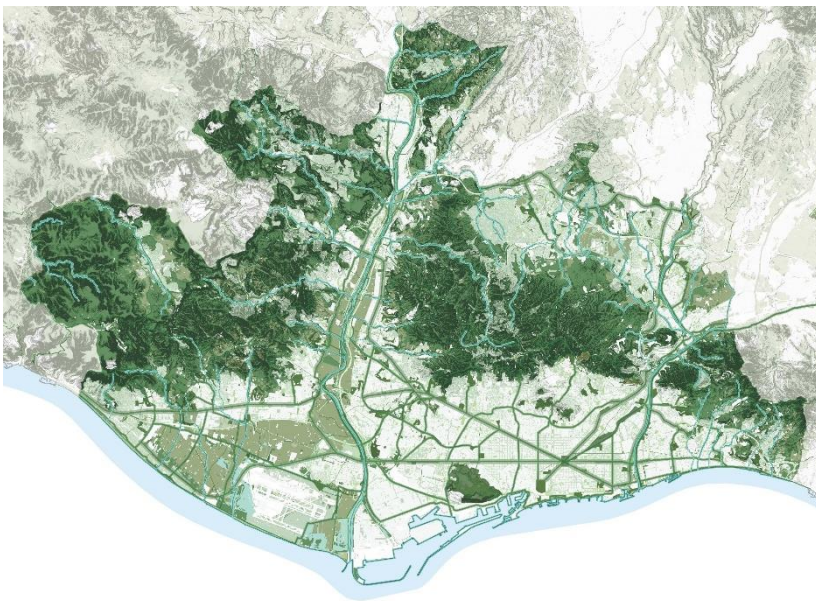


Ilustración 1. Red de Ejes Verdes en el Área Metropolitana de Barcelona (PDU, 2019)

Actualmente se encuentra en redacción el Plan director urbanístico metropolitano (PDU), una herramienta que definirá la organización y actuación urbanística del Área Metropolitana de Barcelona por las próximas décadas. Entre sus propuestas, se encuentra desarrollar una estructura metropolitana que articule la metrópolis urbana y la vincule con territorios periféricos, haciendo uso de distintos elementos, entre ellos los Ejes Verdes estructurantes que entrelazarán los espacios urbanos y naturalizarán el entorno, a través de la vinculación de parques, equipamientos públicos, transporte y espacios naturales. Se planea reforzar los Ejes Verdes ya existentes y crear otros nuevos. Actualmente existen alrededor 750 km de vías que se podrían convertir en Ejes Verdes.

3. Evaluación de los Ejes Verdes y proceso participativo de co-creación

URBAG es un grupo de investigación del Instituto de Ciencias y Tecnologías Ambientales de la Universitat Autònoma de Barcelona, cuyo objetivo es examinar cómo pueden las infraestructuras verdes proveer la mayor cantidad de beneficios en los espacios urbanos a la vez de hacer uso eficiente de los recursos. Bajo esta premisa, el grupo incluyó a los Ejes Verdes como objeto de estudio para aplicar y **desarrollar su marco de evaluación integrada** (véase Fig. 1) de soluciones basadas en la naturaleza basado en las dimensiones de Vulnerabilidad, Multifuncionalidad y Sostenibilidad.

El estudio se apoya en un proceso participativo para la co-creación de la evaluación de los Ejes Verdes, en el que estuvieron involucrados actores de la sociedad civil, la administración pública y el sector privado, interesados en el desarrollo de estas infraestructuras. El proceso de co-creación se enfoca en **generar resultados basados en el intercambio de conocimiento entre las participantes**. Para ello, se promueve el diálogo entre actores con distintos puntos de vista con la intención de llegar a un consenso alrededor de temáticas sociales y medio ambientales. *Eixos Verds a l'Àrea Metropolitana de Barcelona: Co-creació d'una infraestructura verda resilient, sostenible i multifuncional* fue llevado a cabo bajo estas premisas y estuvo compuesto por una encuesta y una dinámica participativa. Sus objetivos fueron la divulgación de estudios sobre los Ejes Verdes y la selección, negociación y ponderación de los criterios para evaluarlos.

Vulnerabilidad: exposición a riesgos sociales y ambientales y la dificultad de individuos, colectivos o sistemas ecológicos para adaptarse a cambios en el entorno. En el aspecto social, se incluyen grupos desfavorecidos como personas de la tercera edad o personas con discapacidades motoras.

Multifuncionalidad: capacidad que poseen las soluciones basadas en naturaleza de proveer variedad de servicios ecosistémicos y beneficios. Estos pueden ser de distintas tipologías, como de soporte, al ofrecer hábitats naturales a las especies animales, provisorios de frutas y vegetales, reguladores, pudiendo ser de las escorrentías, y culturales, que se refiere a la capacidad de proveer espacios para experiencias recreativas o espirituales.

Sostenibilidad: Capacidad de preservar las actividades e infraestructuras de un área a lo largo del tiempo sin comprometer los recursos naturales ni ecosistemas biológicos, a la vez de mantener y propiciar un buen nivel de vida dentro de la sociedad.

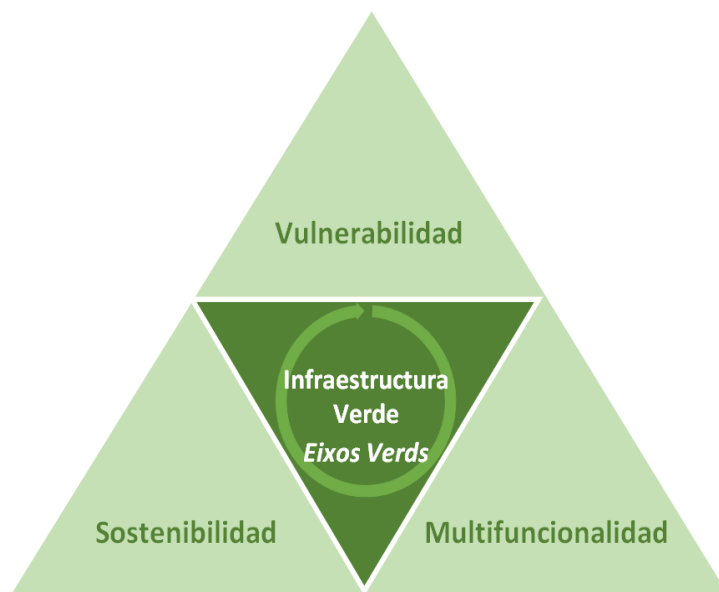


Figura 1. Evaluación integrada de soluciones basadas en naturaleza basado en las dimensiones de Vulnerabilidad, Multifuncionalidad y Sostenibilidad. Diagrama adaptado de Langemeyer et al., 2021

4. Resultados

4.1. Encuesta

La encuesta fue enviada tres semanas antes del evento a las 57 personas registradas y fue respondida por 36 de ellas. Tuvo como objetivo entender las perspectivas de las participantes sobre los Ejes Verdes y su relación con las dimensiones de *Vulnerabilidad*, *Multifuncionalidad* y *Sostenibilidad*. Los resultados más relevantes se muestran a continuación:

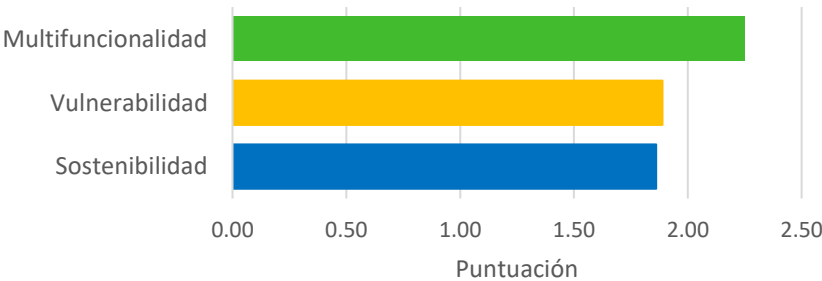
Pregunta 1: *Para usted ¿cuál sería el **objetivo** principal que deberían cumplir los Ejes Verdes?*

Tipo de pregunta: abierta. Metodología: codificación por Teoría Fundamentada

Respuestas codificadas	Núm. de respuestas
Mejora de la conectividad ecológica y social	15
Mejora de calidad de vida, salud y bienestar	13
Provisión de múltiples servicios ecosistémicos	10
Promoción y mantenimiento de biodiversidad	9
Promoción y mantenimiento de la funcionalidad de los ecosistemas	4
Naturalización urbana	4
Mejoramiento de la estructura y distribución urbana	3
Provisión de espacios verdes	3
Provisión de entornos para la vinculación con la naturaleza	3
Mejora de la accesibilidad urbana	3
Favorecer la transición hacia una ciudad sostenible	3
Protección y mitigación del cambio climático	2
Mejora de la movilidad urbana	2
Regulación térmica	2
Atenuación del ruido	1
Regeneración urbana	1
Mejoramiento de la calidad del aire	1
Total	79

Pregunta 2: *En este estudio consideramos tres **dimensiones** bajo las que evaluar los Ejes Verdes ¿qué tan **importante** considera cada una?*

Tipo de pregunta: ranking. Metodología: método de Borda



Pregunta 3: A continuación se presenta una lista de **criterios para evaluar la Vulnerabilidad** en la AMB. Por favor, arrástrelos para ordenarlos según el nivel de importancia que usted considere adecuado.

Tipo de pregunta: ranking. Metodología: método de Borda

Vulnerabilidad		
Criterio	Importancia (ranking)	Puntuación
Exposición al calor	#1	8.71
Exposición a la contaminación atmosférica	#2	8.57
Falta de conectividad entre las infraestructuras verdes para funciones sociales	#3	7.86
Existencia o riesgo de segregación social	#4	7.57
Exposición al ruido	#5	7.43
Falta de oportunidades para relacionarse con entornos naturales	#6	7.43
Degradación de los barrios	#7	7.14
Pobreza alimentaria y malnutrición	#8	5.86
Falta de conectividad entre las infraestructuras verdes para funciones ecológicas	#9	5.43
Falta de oportunidades para el desarrollo de experiencias culturales y recreativas	#10	4.43
Riesgos de inundación, escorrentías y erosión del suelo	#11	4.29
Riesgos de incendio	#12	3.29

Pregunta 4: A continuación se presenta una lista de **criterios para evaluar la Multifuncionalidad** de las infraestructuras verdes en el AMB. Por favor arrástrelos para ordenarlos según el nivel de importancia que usted considere adecuado.

Tipo de pregunta: ranking. Metodología: método de Borda

Multifuncionalidad		
Criterio	Importancia (ranking)	Puntuación
Conectividad entre infraestructuras verdes para funciones ecológicas	#1	11.00
Regulación térmica	#2	9.47
Conectividad entre infraestructuras verdes para funciones sociales	#3	8.47
Reducción de la contaminación atmosférica	#4	8.18
Provisión de entornos para la vinculación con la naturaleza	#5	7.53
Reducción de los gases de efecto invernadero	#6	7.53
Mitigación de las escorrentías y de la erosión del suelo	#7	7.35
Provisión de entornos para la cohesión/integración social	#8	7.00
Fomento de soberanía alimentaria y alimentación saludable	#9	5.82
Atenuación del ruido	#10	5.53
Provisión de entornos para experiencias recreativas	#11	5.35
Mitigación de riesgo de incendios	#12	4.12
Mejora en la estética del territorio	#13	3.65

Pregunta 5: A continuación se presenta una lista de **criterios para evaluar la sostenibilidad** en el AMB. Por favor arrástrelos para ordenarlos según el nivel de importancia que usted considere adecuado.

Tipo de pregunta: ranking. Metodología: método de Borda

Sostenibilidad		
Criterio	Importancia (ranking)	Puntuación
Pérdida de hábitat y funciones ecológicas	#1	7.50
Contaminación del agua	#2	7.33
Agotamiento del agua	#3	6.17
Contaminación del aire	#4	5.17
Contaminación del suelo	#5	5.17
Emisiones de gases de efecto invernadero	#6	4.33
Agotamiento de recursos materiales	#7	4.00
Cargas económicas	#8	3.17
Pérdida de funciones sociales y efectos sociales negativos	#9	2.17

4.2. Proceso participativo

Debido a las medidas sanitarias asociadas al COVID-19, el proceso participativo se llevó a cabo telemáticamente el 6 de mayo de 2021. Los participantes fueron divididos en seis grupos, cada uno trabajando una dimensión diferente y enfocándose en dos **tipologías de ciudades del AMB: densa y dispersa** (véase Ilustración 2). El trabajo de grupo constaba de tres pasos: primero, la **selección de los criterios** relevantes para la evaluación Ejes Verdes bajo la dimensión/tipología correspondiente, partiendo de una lista de criterios preseleccionados por el equipo organizador que podía ser complementada o reducida según el juicio de las participantes (véase Apéndice 1); el segundo paso consistía en **debatir** la importancia de cada uno de los criterios seleccionados, y el tercero en **ponderarlos** individualmente, para luego agregarlos y obtener un total grupal.

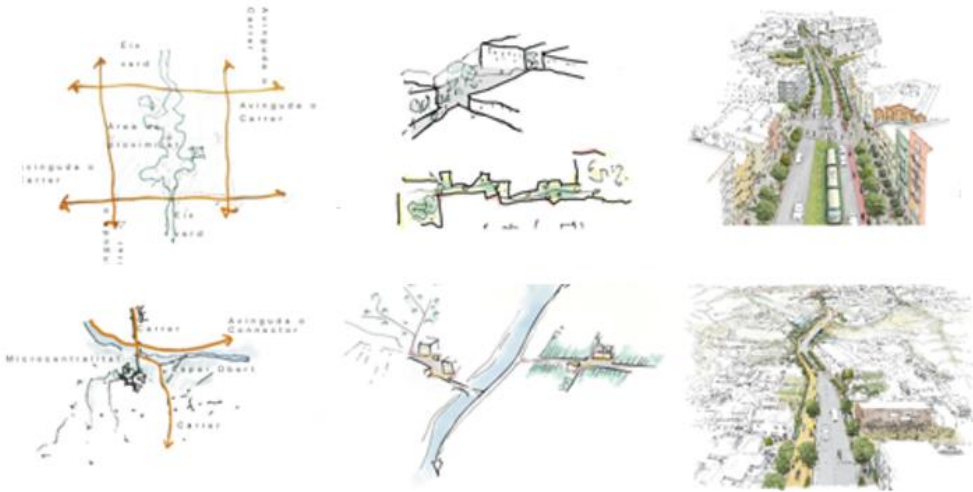


Ilustración 2. Ejemplos gráficos de ciudades densas (arriba) y dispersas (abajo)

Vulnerabilidad

A continuación se presenta la **lista de criterios seleccionados y ponderados** por los grupos para la evaluación de los Ejes Verdes bajo la dimensión de *Vulnerabilidad* en las tipologías densa y dispersa.

Vulnerabilidad		
Criterios seleccionados	Ciudad densa	Ciudad dispersa
Exposición al calor	45	55
Educación/consciencia ambiental *	35	0
Existencia o riesgo de segregación social	35	20
Exposición al ruido	35	25
Falta de oportunidades para el desarrollo de experiencias culturales y recreativas	35	11
Exposición a la contaminación atmosférica	30	43
Falta de conectividad entre las infraestructuras verdes para funciones sociales	30	35
Falta de oportunidades para relacionarse con entornos naturales	30	24
Degradación de los barrios	20	0
Pobreza alimentaria y malnutrición	5	0
Falta de conectividad entre las infraestructuras verdes para funciones ecológicas	0	42
Riesgos de inundación, escorrentías y erosión del suelo	0	45

Criterios con valoración = 0 indican que el grupo no lo consideró relevante para el ejercicio de evaluación

**Criterio creado por los grupos durante la discusión participativa*

Multifuncionalidad

A continuación se presenta la **lista de criterios seleccionados y ponderados** por los grupos para la evaluación de los Ejes Verdes bajo la dimensión de *Multifuncionalidad* en las tipologías densa y dispersa.

Multifuncionalidad		
Criterios seleccionados	Ciudad densa	Ciudad dispersa
Conectividad entre infraestructuras verdes para funciones sociales	70	40
Regulación térmica	50	0
Conectividad entre infraestructuras verdes para funciones ecológicas	45	75
Mejora en la estética del territorio	30	0
Provisión de entornos para la cohesión/integración social	30	0
Atenuación del ruido	25	0
Reducción de la contaminación atmosférica	20	0
Mitigación de la escorrentía y de la erosión del suelo	10	0
Provisión de entornos para experiencias recreativas	10	20
Provisión de entornos para la vinculación con la naturaleza	10	20
Fomento de soberanía alimentaria y alimentación saludable	0	45

Criterios con valoración = 0 indican que el grupo no lo consideró relevante para el ejercicio de evaluación

Sostenibilidad

A continuación se presenta la **lista de criterios seleccionados y ponderados** por los grupos para la evaluación de los Ejes Verdes bajo la dimensión de *Sostenibilidad* en las tipologías densa y dispersa.

Sostenibilidad		
Criterios seleccionados	Ciudad densa	Ciudad dispersa
Agotamiento del agua	73	50
Aumento de la densidad (tránsito, personas) en zonas cercanas*	49	0
Pérdida de funciones sociales y efectos sociales negativos	44	0
Cargas económicas	38	50
Agotamiento de recursos materiales	35	0
Contaminación de acuíferos*	33	0
Pérdida de usos alternativos del espacio (transporte público desplazado) *	26	0
Emisión de gases de efecto invernadero	25	0
Contaminación del suelo	23	57
Contaminación del aire	21	50
Afectación por campos electromagnéticos*	11	0
Contaminación acústica	11	0
Contaminación marina*	11	0
Contaminación del agua	0	43
Pérdida de hábitat y funciones ecológicas	0	75
Pérdida de funciones sociales y efectos sociales negativos	0	75

Criterios con valoración = 0 indican que el grupo no lo consideró relevante para el ejercicio de evaluación

**Criterio creado por los grupos durante la discusión participativa*

Referencias

Ajuntament de Barcelona. (2012). *Pla d'Impuls a la Infraestructura Verda*.

[https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/bitstream/11703/104928/1/eng_Mesura de govern increment verd_08_06_2017.pdf](https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/bitstream/11703/104928/1/eng_Mesura%20de%20govern%20increment%20verd_08_06_2017.pdf)

Ajuntament de Barcelona. (2013). *Plan del verde y de la biodiversidad de Barcelona 2020*.

https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/PlanVerde_2020.pdf

Langemeyer, J., Madrid-Lopez, C., Mendoza Beltran, A., & Villalba Mendez, G. (2021). Urban agriculture — A necessary pathway towards urban resilience and global sustainability? *Landscape and Urban Planning*, 210, 104055.

<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104055>

PDU, Servei de Redacció (2019). *Infraestructura verda Metropolitana, Avanç PDU metropolitana*.

Apéndice 1: proceso participativo

1. Preselección de criterios - Vulnerabilidad

Vulnerabilidad	
Criterios	Descripción
Exposición a la contaminación atmosférica	Presencia de contaminantes en la atmósfera perjudiciales para la salud y el ambiente
Exposición al calor	Presencia de olas de calor en áreas urbanas y grupos afectados por sus efectos
Exposición al ruido	Exceso de ruido producido por actividades humanas que genera efectos negativos sobre la salud de personas
Riesgos de inundación, escorrentías y erosión del suelo	Acumulación y desbordamiento de agua que impacta la seguridad de las personas, las infraestructuras urbanas y la calidad del suelo
Riesgos de incendio	Incendios que ponen en riesgo a personas e infraestructuras
Existencia o riesgo de segregación social	Brechas sociales asociadas a diferencias económicas, culturales, étnicas, de género, entre otras
Falta de oportunidades para el desarrollo de experiencias culturales y recreativas	Falta de oportunidades para experiencias culturales y recreativas, relacionadas con ocio, esparcimiento y mantenimiento del patrimonio cultural
Falta de oportunidades para relacionarse con entornos naturales	Falta de oportunidades para vinculación con entornos naturales, creación de conexiones con la naturaleza y conciencia medio ambiental
Falta de conectividad entre las infraestructuras verdes para funciones sociales	Falta de vegetación en trayectos urbanos para peatones y ciclistas
Falta de conectividad entre las infraestructuras verdes para funciones ecológicas	Falta de corredores ecológicos que permitan el traspaso y movilidad de especies
Pobreza alimentaria y malnutrición	Grupos de personas que por razones económicas, educativas o espaciales tengan dificultades para mantener dietas saludables
Degradación de los barrios	Deterioro de los espacios, calles, infraestructuras y edificios que conforman los barrios

2. Preselección de criterios - Multifuncionalidad

Multifuncionalidad	
Criterios	Descripción
Reducción de la contaminación atmosférica	Mejoramiento de la calidad del aire para la salud y el ambiente
Regulación térmica	Reducción de la temperatura durante episodios de calor
Reducción de los gases de efecto invernadero	Almacenamiento y retención de carbono o reducción del uso de energía
Atenuación del ruido	Disminución de ruidos producidos por actividades humanas (ej. tráfico, construcción de edificios)
Mitigación de la escorrentía y de la erosión del suelo	Incremento de captación de agua, reducción de efectos erosivos en el suelo y soporte al sistema de alcantarillado (ej. atenuación de inundaciones)
Mitigación de riesgo de incendios	Reducción de la incidencia, intensidad o velocidad de la propagación de incendios
Provisión de entornos para la cohesión/integración social	Puntos de encuentro donde habitantes y vecinos puedan coincidir, interactuar y crear vínculos sociales
Provisión de entornos para experiencias recreativas	Espacios donde desarrollar experiencias culturales y recreativas, relacionadas con ocio y esparcimiento
Provisión de entornos para la vinculación con la naturaleza	Espacios que permitan la creación de conexiones con la naturaleza y el desarrollo de conciencia medio ambiental
Conectividad entre infraestructuras verdes para funciones sociales	Trayectos urbanos provistos de vegetación para peatones y ciclistas
Conectividad entre infraestructuras verdes para funciones ecológicas	Corredores ecológicos que permitan el traspaso y la movilidad de especies
Fomento de soberanía alimentaria y alimentación saludable	Provisión de alimentos y ambientes que promuevan la alimentación saludable
Mejora en la estética del territorio	Amenización de los barrios a través de infraestructuras verdes

3. Preselección de criterios - Sostenibilidad

Sostenibilidad	
Criterios	Descripción
Agotamiento del agua	Pérdida de las reservas de agua por el consumo insostenible (p.e. riego de espacios verdes)
Contaminación del agua	Descarga de sustancias contaminantes en el agua (p.e. nitrógeno proveniente de fertilizantes)
Emisiones de gases de efecto invernadero	Emisiones de gases de efecto invernadero (p.e. por la creación de humedales y gestión de infraestructura verde)
Contaminación del suelo	Acumulación de sustancias contaminantes en el suelo (p.e. acumulación de nitrógeno)
Contaminación del aire	Liberación de partículas contaminantes en el aire (p.e. emisiones de polen y compuestos orgánicos volátiles de los árboles)
Cargas económicas	Costos asociados a la creación y gestión de infraestructuras verdes (p.e. poda de árboles)
Agotamiento de recursos materiales	Materiales de construcción para las infraestructuras verdes (p.e. pavimentos permeables)
Pérdida de hábitat y funciones ecológicas	Sustitución de espacios (naturales) por infraestructura verde y desplazamiento de vida salvaje (p.e. creación de un área agrícola donde existía un bosque)
Pérdida de funciones sociales y efectos sociales negativos	Cambio de dinámicas sociales por la transformación de un área (p.e. desplazamiento de los residentes, aumento de criminalidad y percepción de inseguridad)