

CONAMA 2024

CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

Soluciones integrales de adaptación para disminuir la vulnerabilidad al calor en el área metropolitana de Barcelona



SOLUCIONES INTEGRALES DE ADAPTACIÓN PARA DISMINUIR LA VULNERABILIDAD AL CALOR EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BARCELONA

Autora Principal: Elena Lacort Maza (Área Metropolitana de Barcelona)

Otras autoras: Minerva Campos Sánchez, Ana Romero Càlix, Elena Veza Martínez (Área Metropolitana de Barcelona)

ÍNDICE

1. Resumen
2. La vulnerabilidad al calor en el área metropolitana de Barcelona
 - El área metropolitana de Barcelona, un territorio vulnerable al calor
 - Definición de vulnerabilidad social al cambio climático
 - El Índice metropolitano de vulnerabilidad al calor
3. Cómo hace frente al calor el área metropolitana de Barcelona
 - Planificación: los Planes locales de adaptación al cambio climático
 - Estudios: el visor de cubiertas verdes, la guía de criterios bioclimáticos y el mapa de falta de sombras
 - Actuaciones: La Red metropolitana de refugios climáticos y las Soluciones basadas en la naturaleza (SbN)
4. Conclusiones y retos de futuro
5. Bibliografía

RESUMEN

Las ciudades, especialmente las muy densas, son espacios donde confluyen muchos factores de riesgo que incrementan la vulnerabilidad a sufrir los impactos del cambio climático.

En el territorio del área metropolitana de Barcelona viven 3.347.881 personas en 636 km², un 42,8 % de la población total de Cataluña, lo que representa una densidad de 5.263 habitantes/km². Es una de las áreas metropolitanas más grandes y más pobladas de Europa.

En un contexto de cambio climático, donde sus impactos son cada vez más evidentes, es de vital importancia disponer de planes y estudios que permitan implementar actuaciones de adaptación en las áreas más prioritarias. Los planes locales de adaptación al cambio climático son el marco de planificación local donde actuar. Un estudio clave es el Índice de vulnerabilidad climática (IVAC), que permite identificar dónde se concentra la mayor vulnerabilidad al calor, en el territorio del área metropolitana de Barcelona. Según este índice, un 16% de la población metropolitana (unas 526.000 personas) viven en áreas de elevada vulnerabilidad al calor. Estas áreas son zonas donde se combinan principalmente varios de estos factores: baja presencia de verde urbano y elevada densidad residencial, predominio de rentas bajas, bajo nivel de estudios, personas de origen migrante, hogares con mujeres mayores que viven solas y personas mayores que viven solas en viviendas antiguas (previas a 1950).

A partir de esta información y otras herramientas de diagnóstico, la administración pública local competente, el Área Metropolitana de Barcelona, trabaja en distintas soluciones integrales de adaptación para disminuir la vulnerabilidad al calor en el territorio metropolitano de Barcelona, y para centrar qué medidas priorizar y dónde aplicarlas.

Una de las medidas, la Red metropolitana de refugios climáticos, ofrece cobertura a gran parte de la población vulnerable al calor. Concretamente, en verano de 2024, 186 refugios climáticos han dado cobertura al 83% de la población más vulnerable, además de Barcelona, que este verano ha contado con 368 refugios climáticos, y que ha permitido que el 98% de la población tenga un refugio a menos de 10 minutos de su casa. La Red metropolitana de refugios ha crecido y se ha consolidado gracias a un modelo de gobernanza compartida con los 24 ayuntamientos metropolitanos que la conforman actualmente.

Así mismo, las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) son actuaciones clave que contribuyen a la estrategia de adaptación metropolitana. La implementación de cubiertas biosolares y de pequeños bosques de crecimiento rápido (*tiny forests*) en algunos ámbitos del espacio público favorecen una mejor adaptación de nuestras ciudades y municipios a las elevadas temperaturas.

No obstante, sigue habiendo retos, como ampliar el horario de la Red de refugios y los medios que los hagan más atractivos o conocer en detalle los resultados del mapa de sombras metropolitano, que permitirá identificar los espacios más críticos del espacio público, con elevada incidencia solar y falta de sombra, donde es necesario actuar de forma prioritaria e implementar soluciones estructurales o efímeras que permitan reducir el impacto de las elevadas temperaturas, sobre todo en aquellos ámbitos más vulnerables.

LA VULNERABILIDAD AL CALOR EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BARCELONA

El área metropolitana de Barcelona, un territorio vulnerable al calor

El área metropolitana de Barcelona ocupa una pequeña porción de territorio, con una extensión de 636 km², donde viven 3.347.881 personas, un 42,8 % de la población total de Cataluña. Esta pequeña región, con una densidad de 5.263 habitantes/km², es una de las áreas metropolitanas más grandes y más pobladas de Europa.

Su ubicación en la región mediterránea, hace que se enfrente a una serie de retos ambientales y climáticos. Los impactos del clima extremo en la región mediterránea conforman un amplio capítulo en el Sexto informe sobre el cambio climático del grupo de expertos de la ONU (IPCC, 2022). Los crecientes riesgos asociados al calentamiento y su elevada vulnerabilidad hacen que la región del Mediterráneo se haya catalogado como especialmente sensible a la crisis climática. Sus temperaturas son 1,5°C superiores al del nivel preindustrial y desde los años ochenta rebasan la media planetaria. Además, se prevé una reducción de precipitaciones de un 12% si el calentamiento alcanza los 3°C.

Por todo ello, la administración pública competente, el Área Metropolitana de Barcelona (AMB), ha adoptado distintos compromisos y acuerdos para hacer frente al cambio climático e impulsar su acción climática. El Consejo Metropolitano del AMB aprobó el 25 de septiembre de 2018 el Plan Clima y Energía 2030, en el que se establecen los ejes, actuaciones y acciones necesarios para alcanzar los objetivos de transición energética y lucha contra el cambio climático en el AMB. El 23 de marzo de 2021 se aprobó la Declaración de emergencia climática, que responde a la necesidad urgente de actuar ante la situación crítica en la que nos encontramos, en la que ya no es suficiente con llevar a cabo una transición gradual hacia modelos más sostenibles, sino que es necesario superar el funcionamiento habitual con acciones de gran envergadura. De entre los cinco retos climáticos que se plantean, el reto 4 plantea planificar ciudades y entornos más sostenibles y bien adaptados al cambio climático. Asimismo, el 27 de abril de 2021, el AMB aprobó definitivamente el Programa marco de actuaciones en energía y clima 2020-2023 (PMEC), el cual se dirige principalmente a actuaciones vinculadas a la transición energética (energías renovables y eficiencia energética), mitigación y adaptación al cambio climático, y todos aquellos proyectos de sensibilización y dinamización necesarios para hacer que ésta sea una transición justa y enfocada a una nueva cultura de la sostenibilidad. Dentro de las actuaciones previstas en el PMECC, se incluyen las acciones clave orientadas a reducir la vulnerabilidad, y por tanto aumentar la adaptación a los riesgos climáticos.

En este contexto, y poniendo en primer plano la adaptación al cambio climático, el Área Metropolitana de Barcelona está impulsando diferentes actuaciones para mejorar y adaptar su entorno urbano para hacer frente al calor, que tienen el potencial de solucionar diferentes retos ambientales y que tienen mayor efecto si se planifican de manera integral en el territorio, en lugar de como soluciones aisladas.

Definición de vulnerabilidad social al cambio climático

La vulnerabilidad social es un concepto amplio de vulnerabilidad, que, aplicada al cambio climático, mide el potencial o predisposición de los efectos adversos del cambio climático sobre el medio ambiente y la sociedad, poniendo el foco en la dimensión humana de los peligros naturales. Aunque todavía no existe una definición consensuada sobre la vulnerabilidad social al cambio climático y este término se utiliza, se define y se conceptualiza de muchas formas diferentes, a menudo se liga a conceptos como exposición, riesgo, resiliencia, sensibilidad climática y capacidad de adaptación.

La vulnerabilidad se define como un factor predisponente determinado por el contexto socioeconómico, político y ambiental que aumenta la susceptibilidad hacia un determinado efecto adverso. En este sentido, los grupos vulnerables no sólo están en riesgo porque están expuestos a un peligro, sino como resultado de la marginalidad, de los patrones cotidianos de interacción y organización social y de acceso a los recursos. Además, se entiende que en cada lugar existe una variedad de factores biofísicos y socioeconómicos que configuran tanto los riesgos como las vulnerabilidades al cambio climático. De ahí nace la voluntad de querer construir un índice metropolitano territorializado, que permita identificar dónde se concentra esta vulnerabilidad e indagar sobre las particularidades existentes en distintos territorios.

El índice metropolitano de vulnerabilidad al calor (IVAC)

El índice metropolitano de vulnerabilidad al calor (IVAC de ahora en adelante) es un estudio realizado por el Institut Metròpoli, por encargo del AMB. Se trata de un índice compuesto que usa una escala 0 – 100 para cuantificar la vulnerabilidad social en los episodios de calor y las olas de calor, donde los valores más altos (próximos a 100) indican mayor vulnerabilidad y los valores más bajos (próximos a 0) indican menos vulnerabilidad. Territorialmente, la escala del IVAC son las secciones censales del ámbito metropolitano. El IVAC está compuesto por un total de 17 indicadores o variables: 10 variables de exposición, 6 de sensibilidad y una de adaptación (Tabla 1). La metodología se basa en un análisis de componentes principales (ACP) de los indicadores normalizados, para reducir la complejidad de las variables e identificar las que están más correlacionadas entre si y pueden explicarse mediante un índice compuesto.

Para representar cartográficamente el IVAC se han generado cinco estratos, siguiendo la clasificación basada en el algoritmo *Natural Breaks de Jenks*¹, donde los estratos que genera el algoritmo se basan en agrupaciones naturales inherentes a los datos. Se identifican los límites o cortes que mejor agrupan valores similares y que maximizan las diferencias entre estratos. Siguiendo esta clasificación, el límite superior corresponde a un IVAC superior a 61 (Figura 1).

Uno de los principales resultados de la representación cartográfica del IVAC es la elevada concentración territorial en las áreas muy densamente pobladas del área metropolitana de Barcelona. Los valores más elevados de vulnerabilidad al aumento de las temperaturas, con IVAC > 61, se localizan exclusivamente en nueve municipios del área metropolitana de Barcelona. De estos nueve, es en los municipios del eje del río Besòs donde hay un mayor número de áreas

¹ https://en.wikipedia.org/wiki/Jenks_natural_breaks_optimization

CONAMA 2024

SOLUCIONES INTEGRALES DE ADAPTACIÓN PARA DISMINUIR LA VULNERABILIDAD AL CALOR EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BARCELONA

muy vulnerables. Son los municipios de Badalona, los distritos de Nou Barris, Sant Andreu y Sant Martí de Barcelona, Montcada i Reixac, Sant Adrià de Besòs y Santa Coloma de Gramenet. Éstos concentran el 60% de la población que vive en zonas con vulnerabilidad muy elevada. El eje del río Llobregat, por su parte, también concentra áreas de vulnerabilidad especialmente en el municipio de Hospitalet de Llobregat, Cornellà de Llobregat y algunas zonas de Esplugues de Llobregat y de Sant Boi de Llobregat (Tabla 2).

A partir de sumar la población de cada una de las secciones censales que presentan valores del IVAC superior a 61, se estima que la población que vive en zonas de alta vulnerabilidad al cambio climático está en torno a los 526.000 habitantes, lo que representa un total del 16,1% del conjunto de la población del área metropolitana de Barcelona. Estas áreas se caracterizan por estar densamente pobladas y por tener ausencia de infraestructura verde. Los municipios o distritos de Barcelona que presentan un porcentaje más elevado de población que vive en áreas con elevada vulnerabilidad son el distrito de Ciutat Vella de Barcelona (92,2%), Hospitalet de Llobregat (51,0%), el distrito de Nou Barris de Barcelona (41,5%), Santa Coloma de Gramenet (36,7%), el distrito de Sants-Montjuïc (29,1%), Sant Adrià del Besòs (21,3%), Cornellà de Llobregat (20,6%) y Badalona (18,7%).

El ÍVAC es una herramienta de diagnóstico que pone el foco en las áreas más vulnerables, de manera que permite orientar y priorizar las políticas públicas para hacer frente al calor.

Tabla 1. Variables de vulnerabilidad social al aumento de temperaturas y olas de calor.

Categoría	Factor de riesgo	Descripción de la variable
Exposición	Vulnerabilidad residencial y confort térmico	% de viviendas con año de antigüedad inferior o igual a 1950
		% de viviendas con año de antigüedad entre 1951 y 1980 (ambos incluidos)
		% de viviendas con año de antigüedad entre 1981 y 2007 (ambos incluidos)
		% de viviendas con año de antigüedad superior a 2008
		% edificios en estado deficiente, mal estado o estado ruinoso
		Media de horas de desconfort en invierno de las viviendas de la sección censal (horas/año)
		Media de horas de desconfort en verano de las viviendas de la sección censal (horas/año)
	Infraestructura verde	% de cobertura vegetal (NDVI > 0,4)
		Media del NDVI (índice)

CONAMA 2024

SOLUCIONES INTEGRALES DE ADAPTACIÓN PARA DISMINUIR LA VULNERABILIDAD AL CALOR EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BARCELONA

	Elevada concentración de población	Densidad residencial de la población
Sensibilidad	Envejecimiento/soledad	% población de más de 75 años que vive sola
	Género	% mujeres de más de 65 años
	Pobreza	Mediana de la renta por unidad de consumo (€/año)
	Estudios	% población con estudios universitarios
	Inmigración extranjera	% población extranjera originaria de países del Sur Global
	Pobreza energética	% hogares vulnerables con informe de servicios sociales
Adaptación	Potencial de autogeneración a partir de fuentes renovables	Potencial de producción fotovoltaica de tipo B según superficie construida sobre rasante de la sección censal (KWh/m2)

Fuente: Índice de vulnerabilidad al calor (Institut Metròpoli, por encargo de AMB)

Tabla 2. Población residente en secciones censales con valores de IVAC elevados (IVAC > 61)

Municipio o distrito	Población	% población sobre total municipio	% población sobre total AMB
Badalona	40.775	18,73	1,25
Barcelona	275.919	17,03	8,46
<i>Ciutat Vella</i>	92.806	92,15	2,85
<i>Eixample</i>	1.209	0,46	0,04
<i>Sants Montjuic</i>	52.667	29,05	1,62
<i>Gràcia</i>	2.812	2,32	0,09
<i>Horta - Guinardó</i>	20.147	11,88	0,62
<i>Nou Barris</i>	69.634	41,48	2,14
<i>Sant Andreu</i>	15.595	10,52	0,48
<i>Sant Martí</i>	21.049	8,92	0,65
Cornellà de Llobregat	17.973	20,62	0,55
Esplugues de Llobregat	3.743	8,07	0,11
l'Hospitalet de Llobregat	133.079	50,97	4,08
Montcada i Reixac	1.984	5,57	0,06
Sant Adrià de Besòs	7.822	21,33	0,24
Sant Boi de Llobregat	911	1,1	0,03
Santa Coloma de Gramenet	43.621	36,71	1,34
TOTAL	525.827		16,13

Fuente: Índice de vulnerabilidad al calor (Institut Metròpoli, por encargo de AMB)

CONAMA 2024

SOLUCIONES INTEGRALES DE ADAPTACIÓN PARA DISMINUIR LA VULNERABILIDAD AL CALOR EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BARCELONA

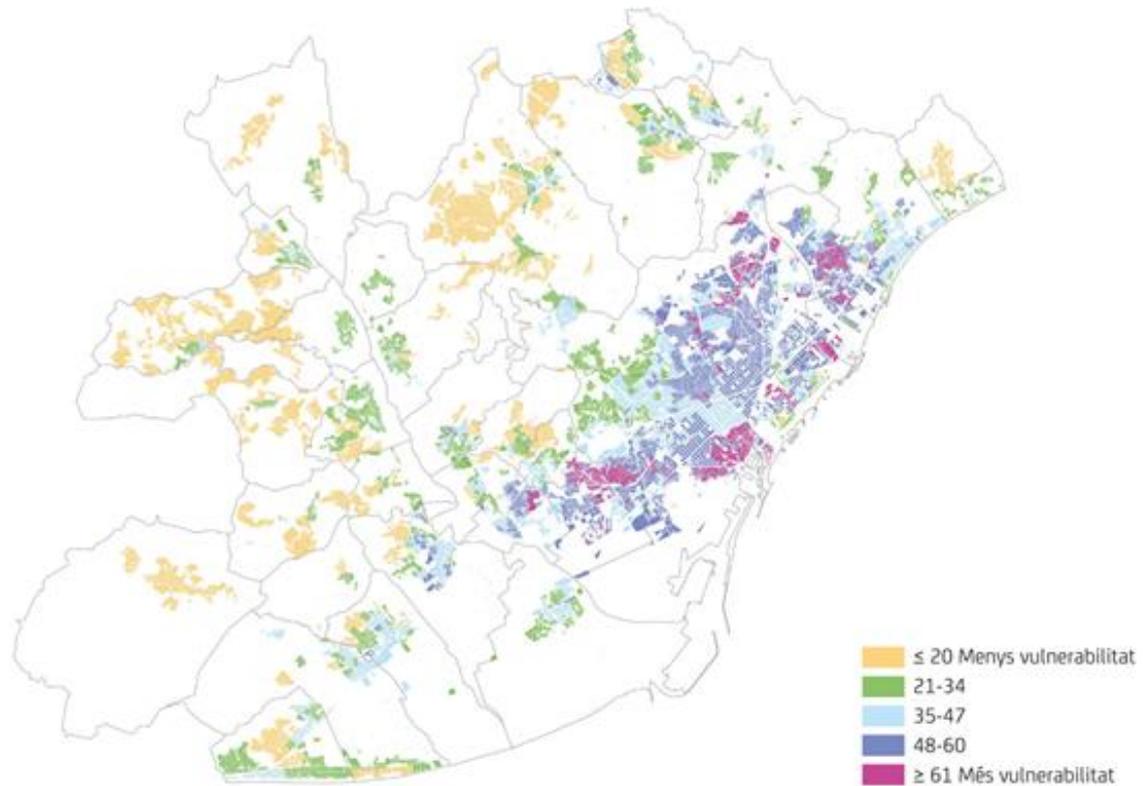


Figura 1. Mapa del Índice de vulnerabilidad al calor (Institut Metròpoli, por encargo de AMB)

CÓMO HACE FRENTE AL CALOR EL ÁREA METROPOLITANA DE BARCELONA

Planificación: los Planes locales de adaptación al cambio climático

El Área Metropolitana de Barcelona, dentro del marco del Plan clima y energía 2030, de la Declaración de emergencia climática y del PMEC 2019-2023, promueve los planes de adaptación local al cambio climático de los municipios metropolitanos (PLACC, de ahora en adelante).

Los PLACC son el marco de actuación a nivel local. Son planes que se elaboran en colaboración con los distintos municipios metropolitanos, y que recogen las acciones definidas en el ámbito de su acción climática. Actualmente, en el área metropolitana de Barcelona existen 25 planes locales vigentes, 22 de los cuales han sido redactados por el AMB (Figura 2).

Las medidas incluidas en los planes locales tienen un enfoque climático pero un alcance transversal, que van desde ámbitos como el agua, pasando por el espacio público y la planificación urbanística (Tabla 3). De las distintas acciones destacan la promoción de la red de refugios climáticos, la inclusión de criterios bioclimáticos en los espacios verdes urbanos de los municipios y la promoción de itinerarios climáticos que conecten refugios climáticos con otros equipamientos municipales o espacios de elevado uso cotidiano.

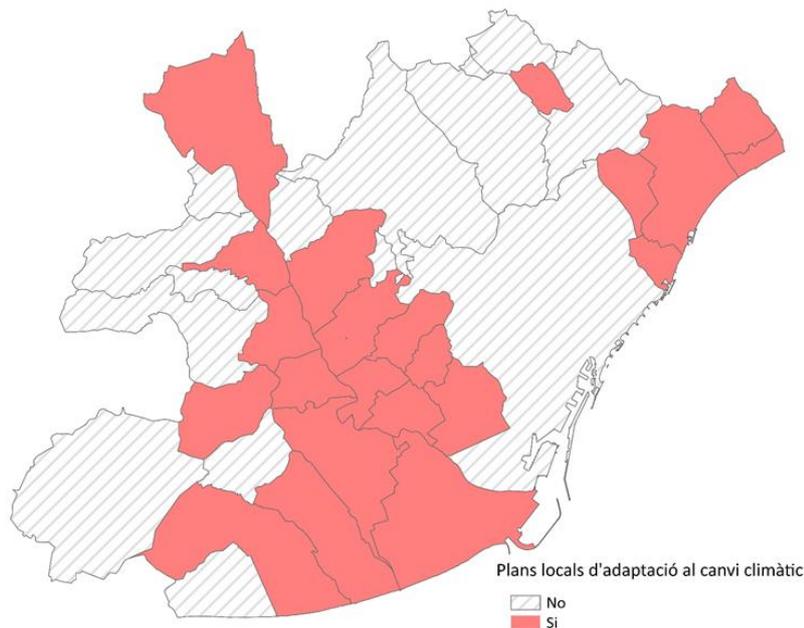


Figura 2. Visor de Planes locales de adaptación (AMB)

Tabla 3. Ámbitos y actuaciones contempladas en los PLACC

Ámbito	Ejemplos de actuación
Agricultura y sector forestal	Mantenimiento de espacios abiertos entre trama urbana y espacio forestal, mejora de zonas forestales y mantenimiento de franjas de protección contra incendios, prácticas de silvopastura, asesoramiento a agricultores para adaptar sus producciones a condiciones climáticas adversas
Agua	Mejora de la eficiencia en el riego urbano, diseño de red separativa en nuevas construcciones con puntos de infiltración a acuíferos, plan de gestión de recursos hídricos, limpieza y mantenimiento de sistemas de alcantarillado, aprovechamiento e impulso de recursos hídricos alternativos.
Edificios y equipamientos	Mejora de aislamiento térmico, mejora de eficiencia energética y racionalización de consumos, criterios de arquitectura bioclimática en rehabilitaciones y nueva construcción, adaptación de equipamientos a población vulnerable, instalar cubiertas verdes o biosolares, diagnóstico e implementación de refugios climáticos
Educación ambiental	Sensibilización a la población sobre el cambio climático, mejora en la difusión de consejos y protocolos de emergencia, campañas de concienciación en ola de calor, sequías, etc.
Energía	Fomento de la producción local renovable, impulso de comunidades energéticas locales, medidas de ahorro y lucha contra la pobreza energética, puntos de asesoramiento energético a la población vulnerable, mejora de eficiencia energética y racionalización de consumos (sistemas de telegestión)
Espacio público	Adaptación del verde urbano al cambio climático, mejorar el confort bioclimático de las calles mediante vegetación o estructuras de sombras, incrementar la permeabilidad del suelo para favorecer la infiltración de agua (SUDs), impulso e implementación de refugios climáticos, diseño e implementación de itinerarios climáticos
Espacios naturales y biodiversidad	Selección y renovación de especies en parques y jardines, plan director de arbolado urbano, potenciación de especies autóctonas y de bajo requerimiento hídrico, seguimiento y control de especies exóticas y/o invasoras, plan de preservación de la biodiversidad, tratamientos fitosanitarios de bajo impacto
Movilidad	Impulso e implementación de zonas urbanas de atmósfera protegida (ZUAPs), impulso de políticas de movilidad sostenible, fomento de hábitos de movilidad sostenibles en la población, impulso de la movilidad eléctrica, planes de desplazamiento de empresa
Planificación urbanística	Incorporación de criterios de adaptación al cambio climático en las políticas y normativas urbanísticas, Integración de criterios urbanísticos en el planeamiento para incrementar la permeabilización del suelo y favorecer la infiltración
Protección civil y emergencias	Mantenimiento de protocolos de actuación y sistemas de alerta en episodios de emergencia, adaptación de actividades al aire libre según cambios en las condiciones meteorológicas de aviso, protocolos de actuación en ola de calor, gestión y seguimiento del riesgo de inundaciones en costa, control de plagas urbanas, protocolos de actuación en episodios de contaminación atmosférica urbana
Residuos	Seguimiento y monitoreo de la recogida, cambios en la logística de recogida y limpieza viaria, sistemas de protección de olores en origen

Fuente: AMB

Estudios: el visor de cubiertas verdes, la guía de criterios bioclimáticos y el mapa de falta de sombras

El IVAC es una valiosa herramienta de diagnóstico que identifica y cartografía las áreas del territorio más vulnerables al calor, pero se requieren otros elementos de diagnóstico que permitan aplicar las soluciones adecuadas, de forma efectiva, en las áreas prioritarias.

El AMB, junto con Barcelona Regional, ha elaborado el “Visor del potencial de cubiertas verdes”, con el objetivo de identificar el potencial de implementar cubiertas verdes o multifuncionales en su territorio. Según este estudio, el 51% de las parcelas del área metropolitana de Barcelona podrían albergar una cubierta verde o biosolar (Figura 3).

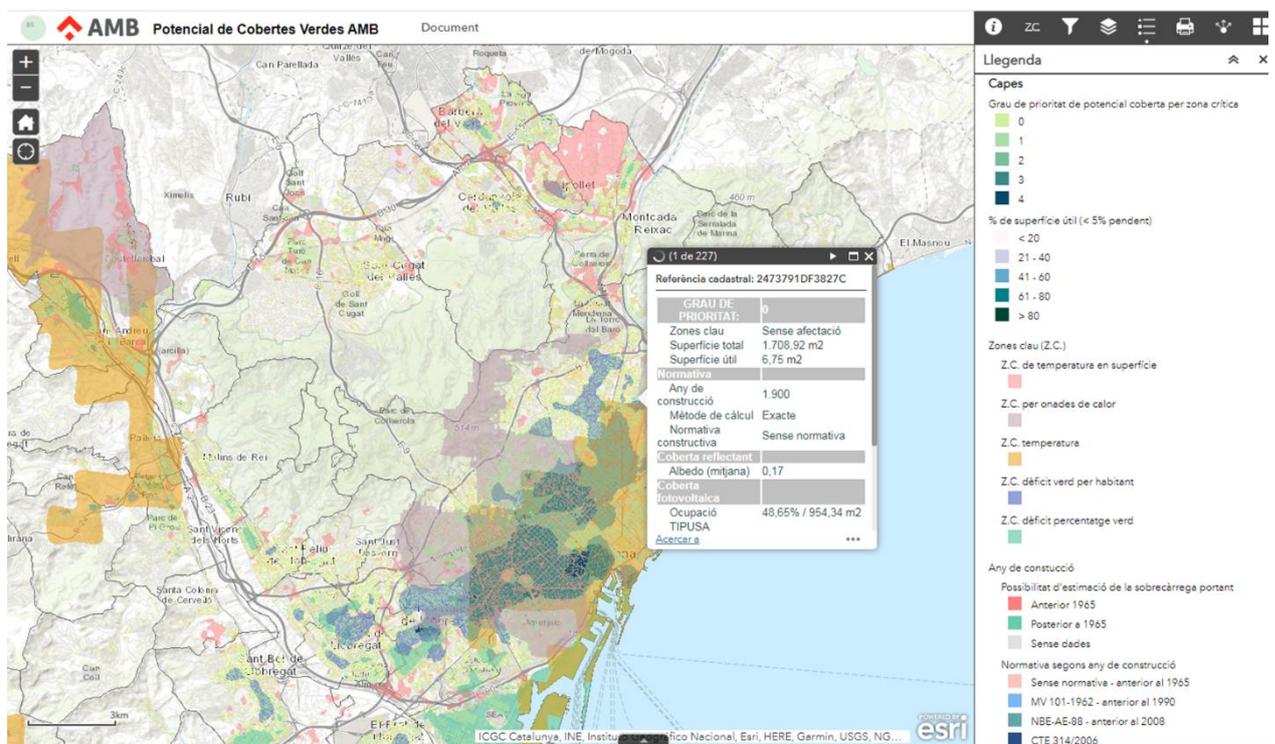


Figura 3. Visor de cubiertas verdes (Barcelona Regional, por encargo de AMB)

Por otra parte, AMB ha elaborado otro recurso clave, la “Guía de criterios bioclimáticos para mejorar la calidad de los espacios verdes urbanos” que incluye los principales criterios, en clave bioclimática, para el diseño, ordenación y actuación en los espacios verdes, para potenciar y mejorar de manera notable su regulación térmica (Figura 4).

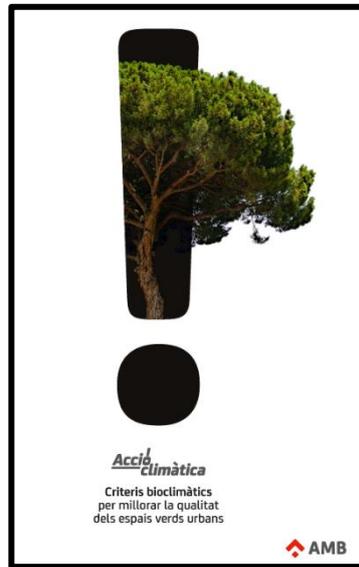


Figura 4. Guía de criterios bioclimáticos (AMB)

Más recientemente, el AMB, junto con Barcelona Regional, ha elaborado el “Mapa de falta de sombra” (Figura 5), que contempla un diagnóstico para identificar las zonas críticas y prioritarias de actuación mediante un análisis de la presencia de verde en los tejidos urbanos y un análisis de las sombras en el territorio metropolitano. Su objetivo es identificar las zonas con déficit de verde o de sombras y, junto con otros indicadores, permitir definir áreas prioritarias de intervención. A partir de la fase de análisis y validación de las propuestas, las actuaciones se agrupan en un catálogo de actuaciones a adoptar y propuestas en ámbitos críticos. El mapa de falta de sombras pretende ser el documento marco que guiará las intervenciones del área metropolitana en los próximos años, en materia de adaptación al cambio climático.

En un primer estadio, el *Mapa de falta de sombras*, identifica las áreas del espacio público en tejido residencial con mayor incidencia solar y falta de sombra, para los 35 municipios metropolitanos (excepto Barcelona, que tiene su propio mapa de sombra). Las zonas de espacio público con sol se han cruzado con parámetros de proximidad a verde, proximidad a población residente y a equipamientos sensibles para obtener el mapa de priorización de ámbitos de actuación. El resultado permite identificar aquellos espacios con problemas de sol en función de si cumplen la condición de encontrarse en zonas de baja densidad de verde, en zonas próximas a población/equipamientos sensibles, o bien cumplen ambas condiciones.

En total se han seleccionado 127 ámbitos de actuación, limitando el número de ámbitos seleccionados a un máximo de 10 por municipio. Badalona y Hospitalet de Llobregat son los municipios con más ámbitos seleccionados (10), mientras que Begues es el único municipio donde no se ha detectado la necesidad de realizar actuaciones (Figura 6).

CONAMA 2024

SOLUCIONES INTEGRALES DE ADAPTACIÓN PARA DISMINUIR LA VULNERABILIDAD AL CALOR EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BARCELONA

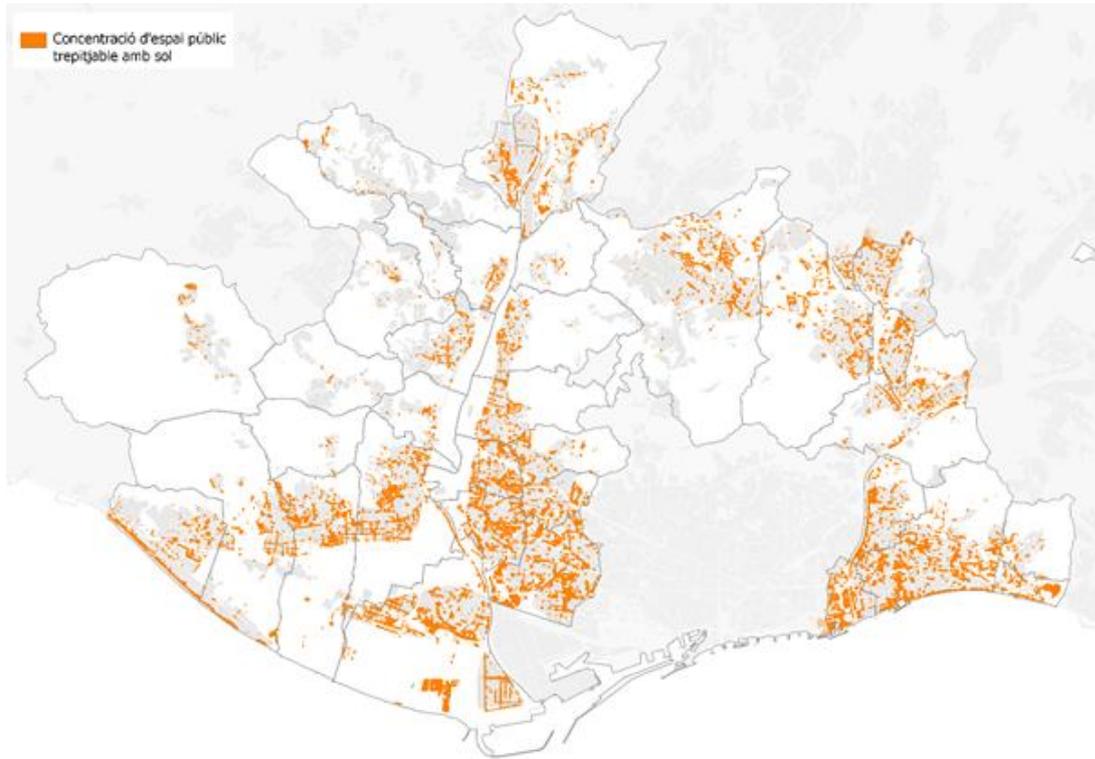


Figura 5. Zonas de concentración del espacio público con problemas de sol (Barcelona Regional)

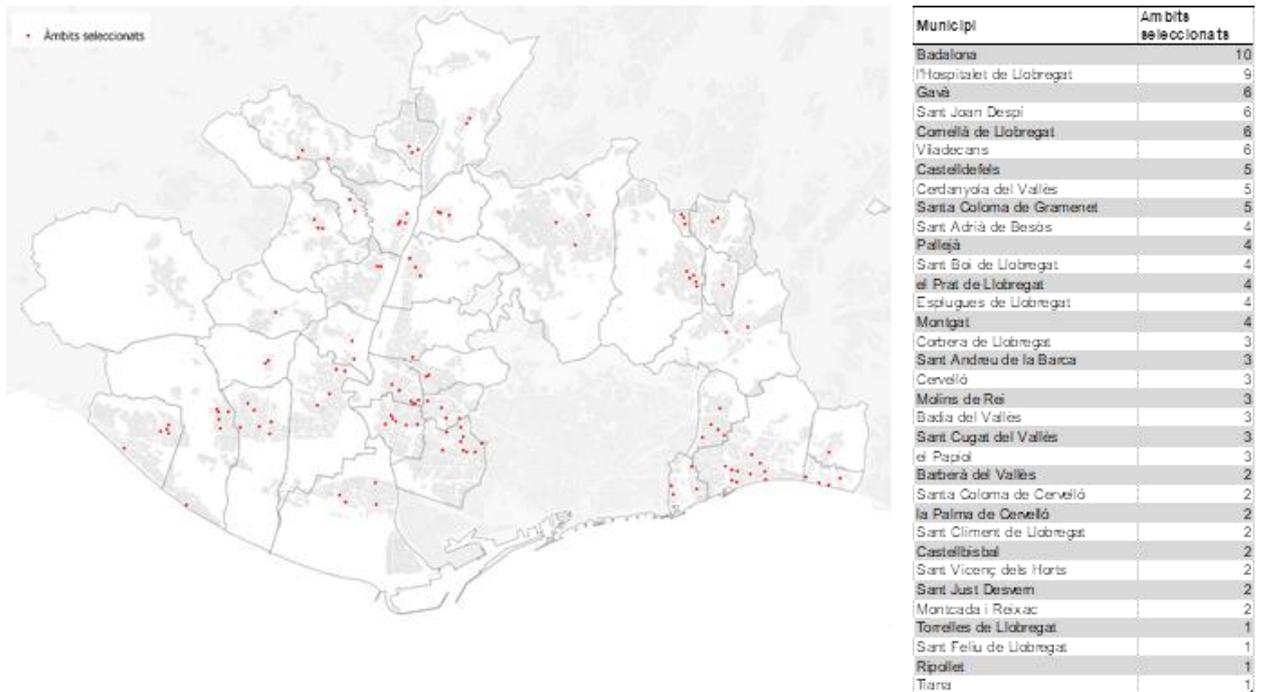


Figura 6. Ámbitos seleccionados por municipio (Barcelona Regional)

SOLUCIONES INTEGRALES DE ADAPTACIÓN PARA DISMINUIR LA VULNERABILIDAD AL CALOR EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BARCELONA

En un segundo estadio, una vez seleccionados los ámbitos donde es necesario poner sombra, se ha propuesto una estrategia de actuación mediante un catálogo de soluciones para implantar sombras. Esta propuesta establece la vegetación como primera opción (siempre que sea posible) por todas las ventajas complementarias que aporta la infraestructura verde. La segunda opción es la instalación de elementos construidos, ya sean fijos o estacionales (Figura 7).

En resumen, la prioridad de la solución de sombra adoptada es:

1. Vegetación estructurada > Elementos construidos

2. Elementos construidos:

- Por estructuras fijas: estructuras fijas híbridas > estructuras fijas con fotovoltaica > estructuras fijas con vegetación > estructuras fijas no productivas.
- Por sombras elementos estacionales: toldo (con elemento fijo, temporal o sin estructura, según el lugar) > otro elemento puntual.

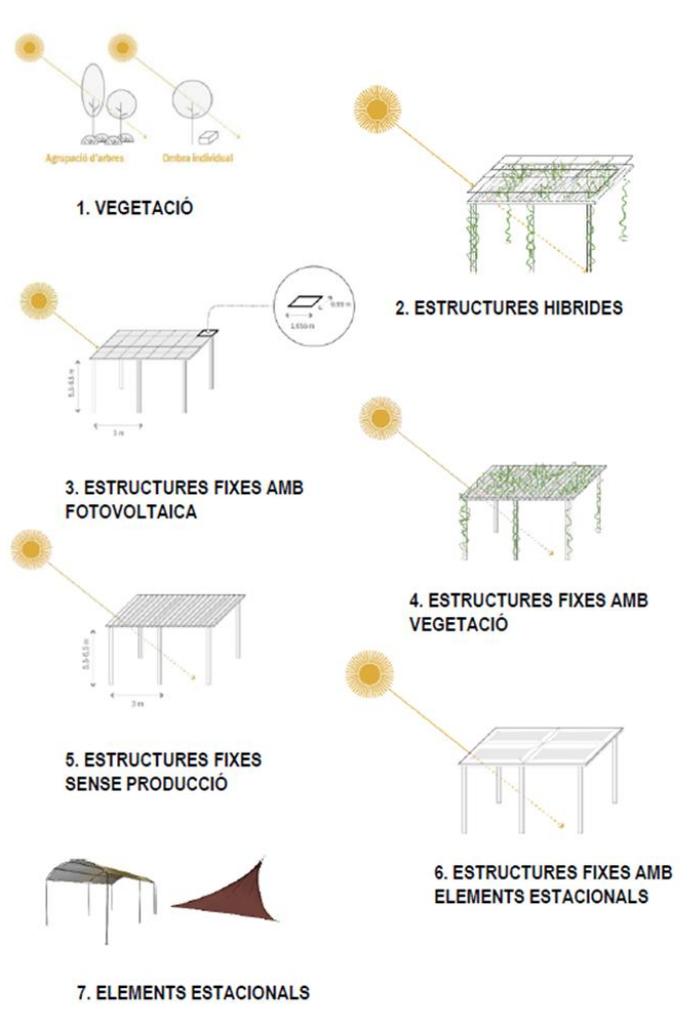


Figura 7. Catálogo de estructuras de sombra (Barcelona Regional)

Actuaciones: La Red metropolitana de refugios climáticos y las Soluciones basadas en la naturaleza (SbN)

El Área Metropolitana de Barcelona promueve la red de refugios climáticos, que dan servicio a la época de verano. El verano de 2021 fue el primero que entró en funcionamiento la red de refugios, con 20 espacios en 7 municipios. Posteriormente, la red creció en verano de 2022 con 55 refugios y en el verano de 2023 con 75 refugios. En verano de 2024 la red ha alcanzado los 186 refugios climáticos, repartidos en 24 municipios metropolitanos (Figura 8 y Figura 9).

El objetivo de la Red de refugios climáticos es ofrecer espacios adecuados para atenuar los efectos de los episodios extremos de calor a toda la población, pero especialmente a la población más vulnerable, como la gente mayor, los bebés y niños, las embarazadas, las personas con patologías crónicas, o personas en condiciones sociales más desfavorables.

Los tipos de refugios climáticos que integran la Red son equipamientos municipales (bibliotecas, centros cívicos, centros de mayores, mercados, museos, polideportivos, etc.) y parques de gestión metropolitana o municipal. Este año, además, se suman 18 piscinas públicas (Figura 10).

Los refugios de la Red dan cobertura a 556.181 personas vulnerables que se encuentran a 10 minutos andando, una cifra que representa el 83% de la población de los municipios que integran la red (Figura 11), y a un 76% del total de la población metropolitana (sin considerar la red de Barcelona, que cubre el 97% de su población).

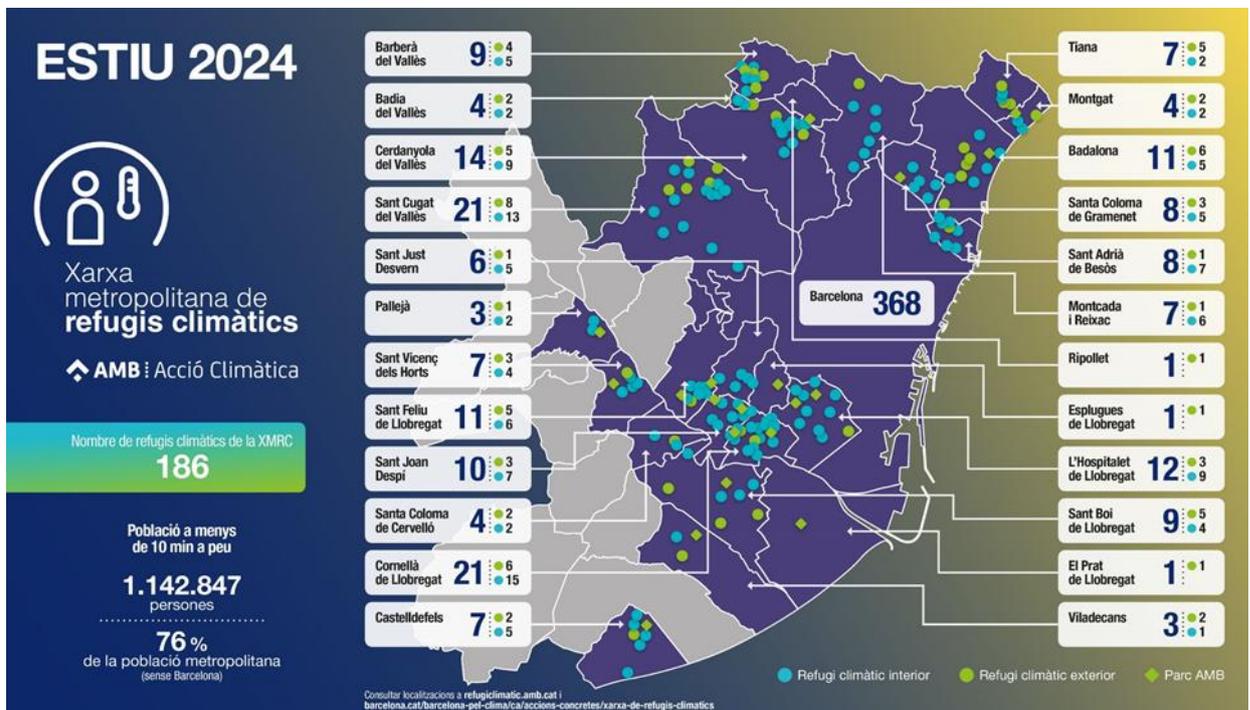


Figura 8. Red metropolitana de refugios climáticos 2024 (AMB)

CONAMA 2024

SOLUCIONES INTEGRALES DE ADAPTACIÓN PARA DISMINUIR LA VULNERABILIDAD AL CALOR EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BARCELONA

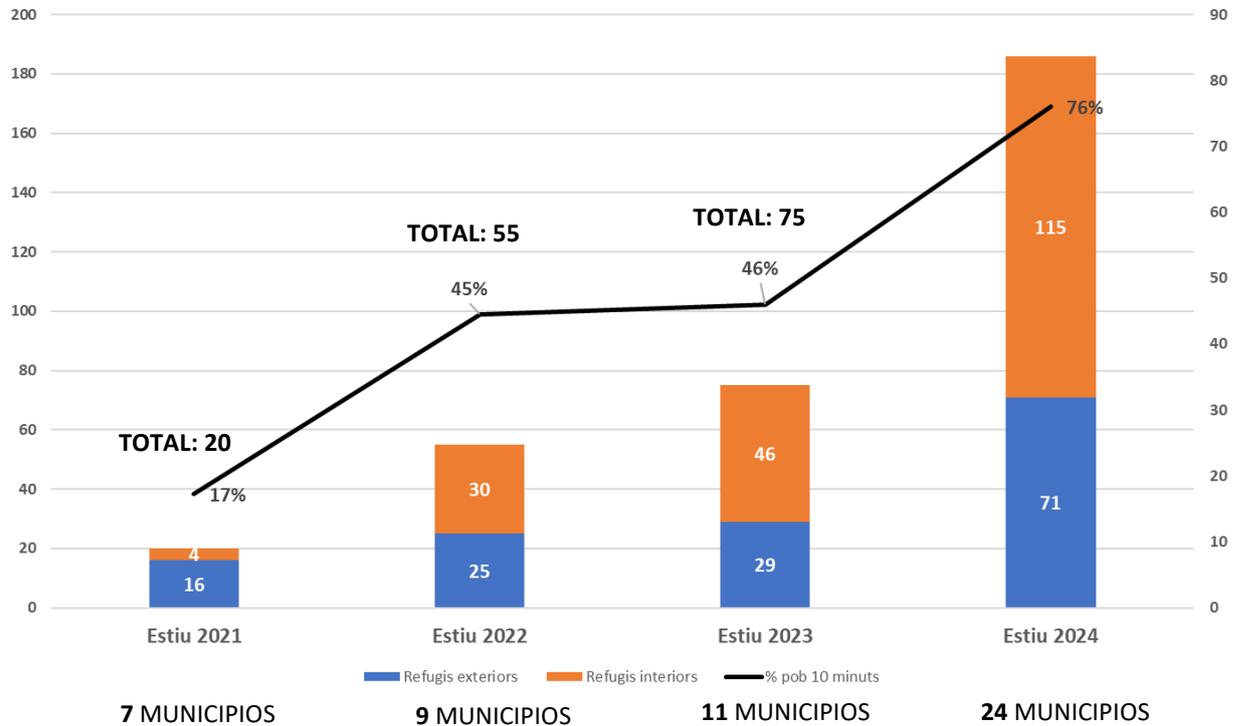


Figura 9. Gráfico de evolución de la Red metropolitana de refugios climáticos 2021-2024 (AMB)

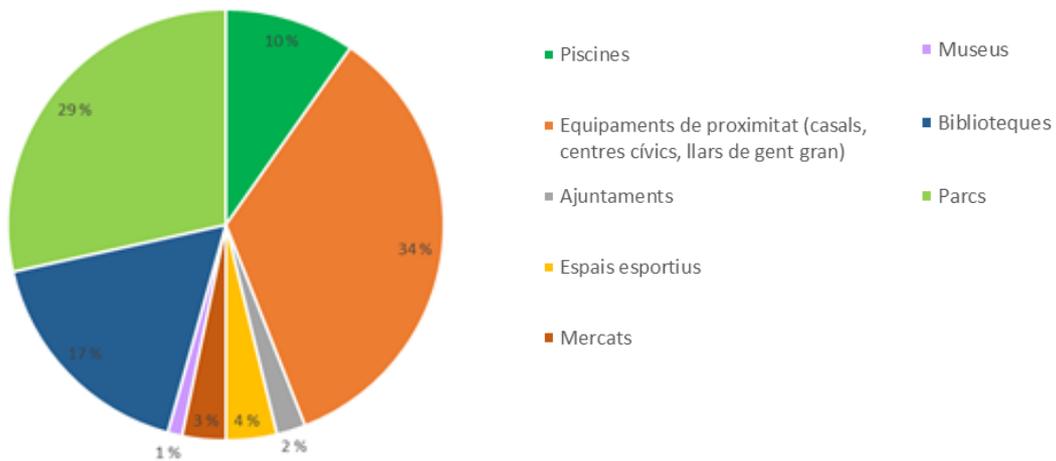


Figura 10. Tipus de refugios climáticos 2024 (AMB)

CONAMA 2024

SOLUCIONES INTEGRALES DE ADAPTACIÓN PARA DISMINUIR LA VULNERABILIDAD AL CALOR EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BARCELONA

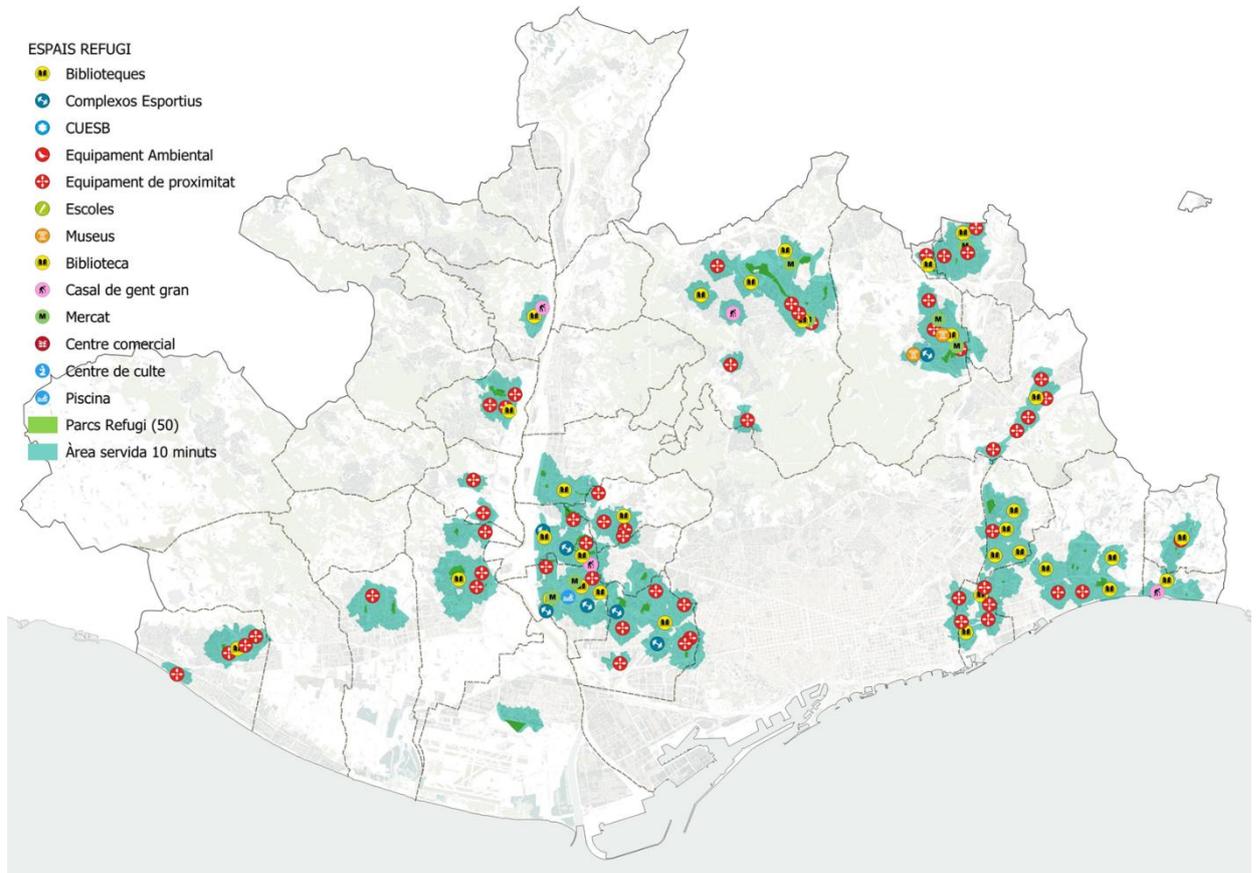


Figura 11. Cobertura de població vulnerable de la Red de refugios climáticos 2024 (Barcelona Regional)

En este contexto de incremento de calor, las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) tienen el potencial de solucionar diferentes retos ambientales y proveer a la vez de beneficios y servicios ecosistémicos a largo plazo. Hay diferentes SbN que tendrán mayor efecto si se planifican de manera integral en el territorio en lugar de como soluciones aisladas, y que además pueden constituir una estrategia de acción climática local y contribuir de forma importante a mitigar los efectos del estrés térmico por el aumento de las temperaturas debido al efecto refrescante que aporta la vegetación (que ayuda a contrarrestar el efecto de isla de calor). Por tanto, es clave potenciar los servicios ecosistémicos de los espacios urbanos a través de diferentes soluciones, que así mejoran la calidad ambiental de su entorno favoreciendo entornos más saludables, y que por tanto permite en las ciudades ser más resilientes frente al cambio climático.

El área metropolitana de Barcelona impulsa algunas SbN pioneras. En primer lugar, las cubiertas biosolares, donde se combinan vegetación y producción de energía. Este tipo de cubiertas son una solución integral que aporta múltiples beneficios y permite mejorar la resiliencia en ámbitos urbanos. Los principales beneficios son la generación de energía limpia, de bajas emisiones y sin generar ruido, la mejora de la eficiencia de la cubierta fotovoltaica gracias a la vegetación (evitando el sobrecalentamiento de los paneles), la reducción de la demanda energética del edificio por el aislamiento de la vegetación, la mejora en la calidad del aire (la vegetación de la actúa en la absorción de gases contaminantes), el incremento del verde urbano así como de los servicios ecosistémicos asociados, el fomento de la biodiversidad (presencia de polinizadores), la reducción del efecto de isla de calor por el efecto de la vegetación, el almacenamiento de agua y la prevención de inundación local evitando que mucha agua llegue al alcantarillado.

Por el momento, se han elaborado 4 proyectos *ad hoc* de cubiertas biosolares, en los municipios de Sant Boi de Llobregat, Sant Feliu de Llobregat, Santa Coloma de Gramenet y Sant Just Desvern (Figura 12). Durante el año 2024 y 2025 se redactarán 3 proyectos más en centros educativos y culturales de los municipios de Castellbisbal, Cornellà de Llobregat y Sant Feliu de Llobregat.

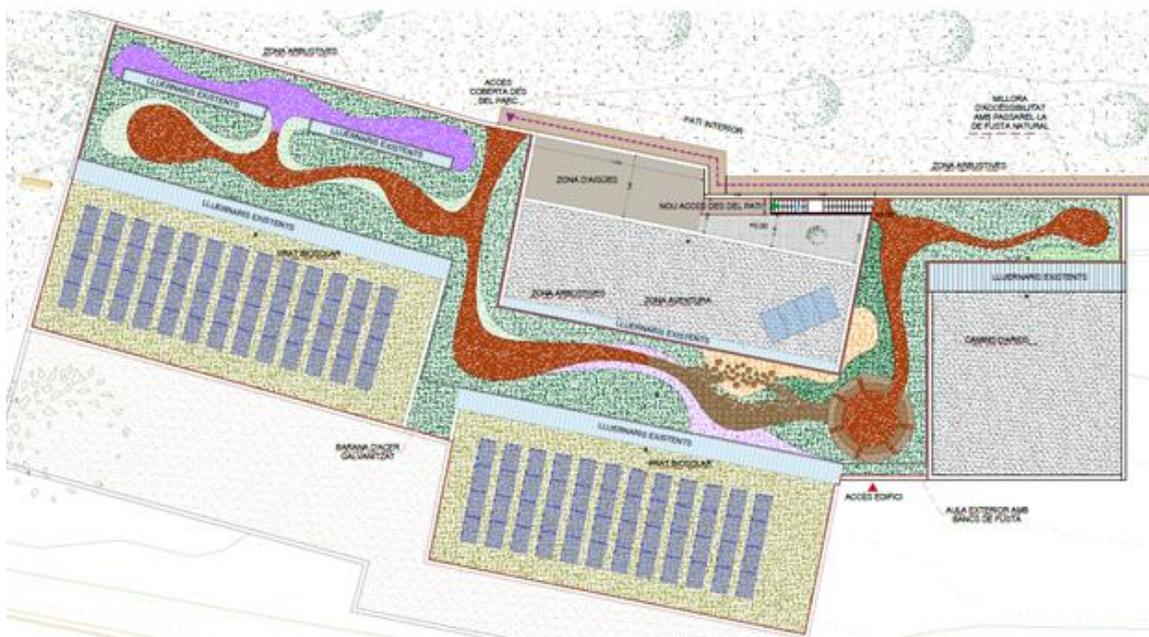


Figura 12. Proyecto de cubierta biosolar en la Escuela infantil de Sant Feliu de Llobregat (MataAlta&Envolta, por encargo de AMB)

Otra de las SbN clave en entornos urbanos son los proyectos llamados “pequeños bosques urbanos de crecimiento rápido”, que consisten en crear bosques urbanos mediante la técnica Miyawaki de ingeniería ecológica. Es una técnica que permite conseguir un bosque maduro (con los servicios ecosistémicos que esto supone) en entornos urbanos, con un crecimiento 10 veces más rápido y 30 veces más denso que un bosque natural. En algunos ámbitos del espacio público, estos bosques favorecen una mejor adaptación de nuestras ciudades y municipios a las elevadas temperaturas. Se trata de una solución especialmente idónea para implantar pequeñas “manchas” de vegetación y potenciar la biodiversidad en ámbitos urbanos, además de que puede contribuir de forma importante a la captura de carbono y aumentar la capacidad de almacenamiento de agua de la zona, mejorar la calidad del aire y ayudar a moderar los efectos del estrés por calor. Al mismo tiempo puede convertirse en un aula exterior para desarrollar actividades educativas, ya que ofrece un entorno agradable y saludable. Durante 2024 se está elaborando un estudio sobre la técnica Miyawaki y una guía para definir los criterios técnicos y la metodología para implementar pequeños bosques urbanos en el territorio metropolitano (Figura 13). Asimismo, durante 2024-2025 se está redactando el proyecto de un piloto de bosque urbano en el municipio de Cornellà de Llobregat, una actuación pionera (Figura 14).

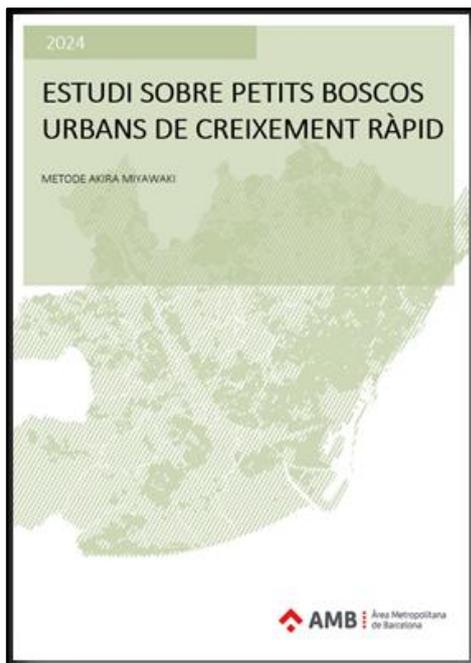


Figura 13. Estudio y guía sobre pequeños bosques urbanos (en elaboración, Institut Cerdà por encargo de AMB)



Figura 14. Área de actuación del proyecto piloto de bosque urbano en Cornellà de Llobregat

Este tipo de soluciones, pese a ser generalmente pequeñas y en ocasiones localizadas en espacios marginales o sin utilidad definida, son el resultado de un esfuerzo y una voluntad a menudo intangibles, que permiten mejorar el confort bioclimático de muchos espacios urbanos de forma puntual, pero a su vez, relevante.

Finalmente, de forma embrionaria, se está trabajando en el diseño y trazado de itinerarios climáticos que conecten refugios climáticos municipales, así como áreas de elevada frecuencia de paso diaria (Figura 15). El diseño de estos itinerarios contemplará parámetros clave como la pendiente, la presencia de vegetación o estructuras de sombra, el acceso a transporte público, la cercanía a espacios verdes y a la red de refugios climáticos.



Figura 15. Ejemplo de trazado de itinerario climático en Cornellà de Llobregat (AMB)

CONCLUSIONES Y RETOS DE FUTURO

Vivir en un área metropolitana como la de Barcelona, tan densamente urbanizada y con limitados espacios disponibles para desplegar soluciones innovadoras, así como la complejidad para desplegarlas, supone enfrentar algunos retos para implantar soluciones con éxito.

En primer lugar, la ampliación de la cobertura temporal y horaria de la Red de refugios climáticos, en especial durante el mes de agosto. Muchos de los refugios interiores climatizados permanecen cerrados la mayor parte del mes, y esto supone que las personas que no pueden desplazarse en verano a otros entornos más frescos, no dispongan de este alivio. Además, es necesario pensar medios que hagan los refugios más atractivos, para fomentar su uso, como por ejemplo hacer actividades o talleres para personas mayores o familias. La Red de refugios debe ser concebida de forma versátil: ofrecer espacios para refugiarse del calor, pero también, para socializar o hacer actividades. Finalmente, la incorporación de otro tipo de refugios (privados, piscinas, pequeños espacios verdes o de frescor, etc.), supone un reto de futuro, considerando la limitación de agua debido a las recurrentes sequías, que dificultará sin duda su gestión.

Otro reto actual es, una vez identificados los espacios más críticos del espacio público metropolitano donde es necesario actuar de forma prioritaria mediante el mapa de sombras, la necesidad de estudiar cuáles son las mejores soluciones de sombra, las que se adaptan mejor a cada entorno, de modo que los colectivos más vulnerables se vean beneficiados en primer lugar. En este sentido, disponer de capacidad de inversión, voluntad para implementarlas, y conocer las mejores soluciones que puede ofrecernos la arquitectura, es clave.

En cuanto a las SbN, el principal reto es poder escalarlas y replicarlas en todo el territorio metropolitano. De momento son soluciones pequeñas, pioneras y no desplegadas de forma integral, pero son claves en determinados espacios urbanos. Actualmente son soluciones complementarias e incluso anecdóticas en ocasiones, que deberían ser incluidas de forma estratégica e integral, como parte del diseño urbano en clave de adaptación climática.

El diseño e implementación de itinerarios climáticos que conecten refugios climáticos, así como otras áreas de uso cotidiano y para uso de la ciudadanía con movilidad obligada es otro reto a abordar. El trazado de itinerarios confortables térmicamente, incorporando espacios de sombra, puntos de agua y áreas de descanso, será clave para mejorar la resiliencia climática de nuestras ciudades y municipios. Estos itinerarios en un primer estadio, deberían conectar los principales refugios climáticos municipales.

La planificación del territorio metropolitano se debe abordar en clave de diseño sostenible y adaptación climática. Para todo ello, contar con herramientas de diagnóstico y de capacitación, es esencial. Para mejorar el confort térmico de nuestros municipios es imprescindible el diálogo y flujo de información entre los diferentes agentes clave que intervienen en las diferentes fases, desde la creación hasta la gestión y mantenimiento de las soluciones explicadas. Las soluciones adoptadas tienen un papel clave en la termorregulación y la reducción del calor urbano, y funcionan óptimamente como soluciones integrales, no de forma aislada.

CONAMA 2024

SOLUCIONES INTEGRALES DE ADAPTACIÓN PARA DISMINUIR LA VULNERABILIDAD AL CALOR EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BARCELONA

Asimismo, es importante recordar que todo plan de actuación, requiere de comunicación, sensibilización y participación ciudadana desde su inicio, para garantizar su éxito final.

Finalmente, es esencial que las estrategias bioclimáticas se doten de un plan inversión a corto, medio y largo plazo. En este sentido, el Plan de Sostenibilidad ambiental (PSA), un crédito de 110M€ otorgado por el AMB para los 35 municipios metropolitanos, ha supuesto una gran oportunidad para poner en valor y potenciar la inversión en algunas actuaciones de acción climática, como los refugios climáticos y las cubiertas biosolares (Figura 16). Durante el Mandato 2019-2023, se han invertido 610.000€ para cubiertas biosolares y 6.692.980€ para crear o habilitar refugios climáticos. Este importe, destinado al ámbito climático, ha representado el 38% de todas las actuaciones. Es importante seguir apostando por invertir en este tipo de actuaciones y ampliar la dotación económica para la adaptación climática.

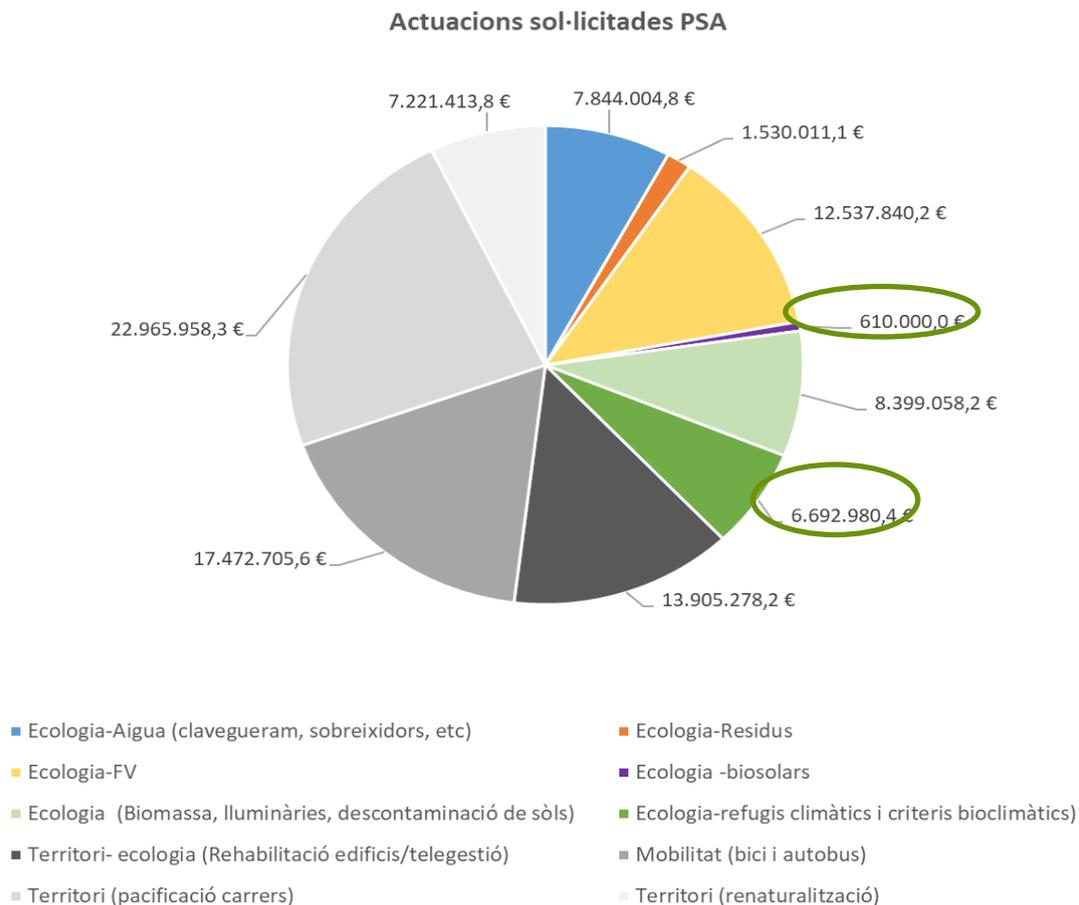


Figura 16. Inversión del crédito PSA por ámbito y tipología de actuaciones (AMB)

CONAMA 2024

SOLUCIONES INTEGRALES DE ADAPTACIÓN PARA DISMINUIR LA VULNERABILIDAD AL CALOR EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BARCELONA

BIBLIOGRAFIA

- 1 Servicio de Emergencia Climática y educación ambiental y Servicio de Parques del Área Metropolitana de Barcelona (Barcelona, octubre 2021). *Criteris bioclimàtics per millorar la qualitat dels espais verds urbans.*
- 2 Institut Metròpoli, por encargo y bajo la coordinación del Área Metropolitana de Barcelona (Barcelona, marzo 2022). *Índex de vulnerabilitat al canvi climàtic (IVAC).*
- 3 Barcelona Regional, por encargo y bajo la coordinación del Área Metropolitana de Barcelona (Barcelona, junio 2022). *Visor del potencial de cobertes verdes de l'àrea metropolitana de Barcelona*
- 4 Comisión Europea (febrero 2021). *COM/2021/82 final. COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES Forjar una Europa resiliente al cambio climático — La nueva estrategia de adaptación al cambio climático de la UE*
- 5 Intergovernmental Panel on Climate Change - Working Group II (febrero 2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*