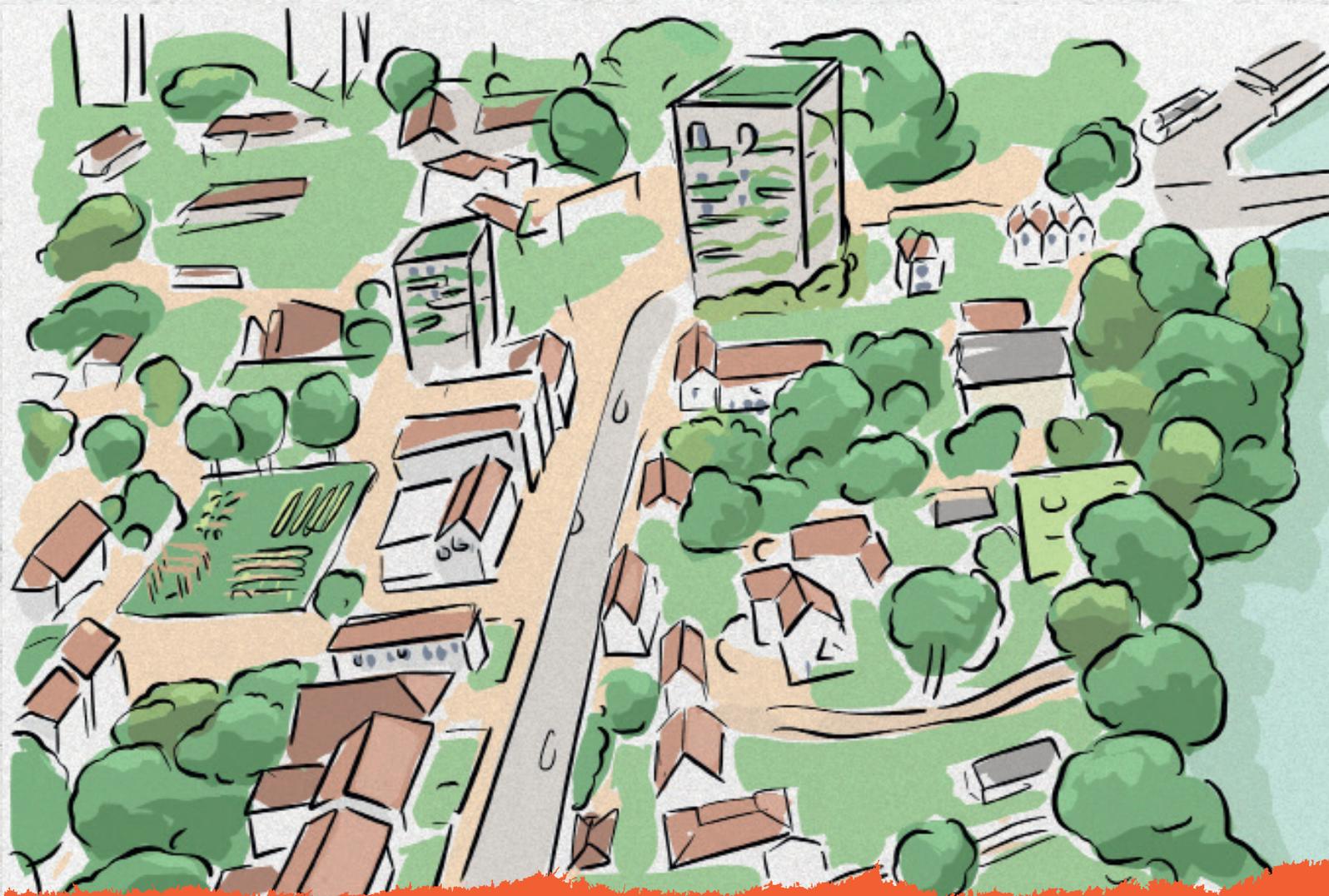


ADAPTACIÓN EN LAS CIUDADES AL CALOR EXTREMO:

Protección frente a los impactos en la salud



GREENPEACE

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| GLOSARIO | 4 |
| INTRODUCCIÓN | 6 |
| CIUDADES Y RIESGO DE CALOR EXTREMO | 7 |
| El cambio climático y los eventos meteorológicos extremos | 8 |
| Olas de calor y ciudades | 8 |
| Qué es el riesgo y cómo se gestiona | 8 |
| Reducir las desigualdades a través de la adaptación | 9 |
| OLAS DE CALOR Y SALUD | 10 |
| ¿Sabemos qué riesgo supone una ola de calor para la salud? | 10 |
| Efectos del calor sobre la salud | 11 |
| Efectos de las olas de calor sobre colectivos vulnerables | 11 |
| Impacto de las islas de calor urbanas en la salud | 14 |
| La peligrosa combinación de otros factores meteorológicos en las olas de calor | 15 |
| Adaptación de las poblaciones al calor | 15 |
| HACIA NUEVOS MODELOS DE CIUDADES QUE PROTEJAN DEL CALOR EXTREMO | 18 |
| Renaturalizar las ciudades es mejorar el bienestar | 18 |
| La necesidad de refugios climáticos públicos y comunitarios | 20 |
| Desplazamientos confortables y planes de sombras | 21 |
| Estrategias de resiliencia comunitaria | 22 |
| Rehabilitar edificios para la salud | 22 |
| Estudios locales del efecto isla de calor urbana y mapas de vulnerabilidad | 23 |
| Sistemas de alerta temprana | 23 |
| Medidas de especial protección para las personas más vulnerables | 23 |
| Adaptación de horarios laborales | 24 |
| Rediseñar las ciudades para la resiliencia justa | 24 |

| | |
|--|-----------|
| REVISIÓN DE PLANES DE ADAPTACIÓN DE UNA MUESTRA DE CIUDADES ESPAÑOLAS | 26 |
| Barcelona | 28 |
| Bilbao | 29 |
| Cáceres | 30 |
| Córdoba | 32 |
| Guadalajara | 33 |
| Madrid | 34 |
| Murcia | 36 |
| Palma | 37 |
| Pamplona | 38 |
| Sevilla | 39 |
| Tarragona | 41 |
| Valencia | 42 |
| Valladolid | 43 |
| Vigo | 45 |
| Zaragoza | 46 |
| CONCLUSIONES | 40 |
| DEMANDAS DE GREENPEACE PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN MUNICIPIOS | 41 |
| REFERENCIAS | 44 |

GLOSARIO

- **Amenaza:** un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que pueden ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos o daños ambientales.
- **Día cálido:** día en el que la temperatura máxima se sitúa en el percentil del 95 % de su serie de temperaturas máximas diarias del periodo 1971-2000.
- **Estrés térmico:** es la carga calor que se acumula en el cuerpo cuando existe un exceso que no puede ser disipado por los mecanismos fisiológicos habituales. Es una combinación del calor metabólico y el calor ambiental menos el calor disipado.
- **Equidad espacial:** distribución justa de recursos, servicios, y oportunidades en el espacio geográfico, de manera que todas las personas, independientemente de su ubicación, tengan acceso equitativo a las infraestructuras, servicios públicos, oportunidades económicas y ambientales.
- **Índice de vegetación de diferencia normalizada (NVDI):** índice ambiental utilizado para evaluar la densidad de vegetación y su salud a partir de imágenes de satélite.
- **Infraestructura verde:** red planificada de zonas naturales y seminaturales y de otros elementos ambientales, para conservar ecosistemas y los servicios que proveen, aportando beneficios ambientales, sociales y económicos.
- **Infraestructura azul:** red de elementos y sistemas naturales y artificiales diseñados para gestionar el agua de manera sostenible en entornos urbanos y rurales. Esta infraestructura se combina con la infraestructura verde para mejorar la resiliencia al cambio climático, reducir el riesgo de inundaciones, mejorar la calidad del agua y proporcionar beneficios ecológicos y sociales.
- **Isla de calor urbana (ICU):** fenómeno donde las áreas urbanas experimentan temperaturas significativamente más altas, especialmente por la noche, debido a las características de las ciudades para retener calor en sus superficies y de generarlo a través de distintas fuentes como las derivadas del tráfico motorizado o de la climatización de edificios.
- **Noche tropical:** noche en la que la temperatura mínima no desciende de los 20°C.
- **Noche tórrida:** noche en la que la temperatura mínima no desciende de los 25 °C.
- **Ola de calor:** episodio de al menos tres días consecutivos, en que como mínimo el 10 % de las estaciones consideradas registran máximas por encima del percentil del 95 % de su serie de temperaturas máximas diarias de los meses de julio y agosto del periodo 1971-2000, según AEMET.
- **RCP 4.5 y 8.5:** los escenarios de emisiones recogidos en el quinto informe del IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático) describen cuatro Trayectorias de Concentración Representativas (RCP, por sus siglas en inglés). El escenario RCP 4.5 es un escenario intermedio de concentración de gases de efecto invernadero que conllevaría que la temperatura media mundial aumentase entre 2°C y 3°C en 2100. El escenario RCP 8.5 es el escenario de emisiones más altas en el que la temperatura media global aumentaría 4,3 °C en 2100.
- **Resiliencia:** la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas.

- **Riesgo:** la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas, tales como muertes, lesiones, daños en la propiedad o pérdida de medios de vida, interrupción de actividad económica o deterioro ambiental, como resultado de interacciones entre las amenazas naturales o antropogénicas y las condiciones de vulnerabilidad.
- **Soluciones basadas en la naturaleza (SBN):** estrategias que utilizan los ecosistemas naturales y sus servicios para enfrentar desafíos sociales, ambientales y económicos. Estas soluciones integran la gestión sostenible, la conservación y la restauración de los ecosistemas para proporcionar beneficios tanto a las personas como al medio ambiente. Las SBN se aplican en una variedad de contextos, incluyendo la mitigación del cambio climático, la adaptación a sus impactos, la gestión de riesgos de desastres, y la mejora de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.
- **Temperatura umbral de salud:** temperatura máxima a partir de la cual la mortalidad diaria aumenta de forma significativa, y por lo tanto es atribuible al calor.
- **Vulnerabilidad:** las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien, que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza.
- **Zonas de Meteosalud:** zonas utilizadas en el “Plan nacional de actuaciones preventivas de los efectos del exceso de temperatura sobre la salud 2024”, basadas en las zonas de predicción meteorológica de la AEMET, y para las que se ha establecido una temperatura umbral de salud definida.

INTRODUCCIÓN

España se sitúa en una zona crítica del calentamiento global. Tanto el continente europeo en su conjunto como la región mediterránea son zonas donde están aumentando con mayor rapidez las temperaturas. En consecuencia, ya se evidencian por toda la geografía los efectos del cambio climático en forma de eventos meteorológicos extremos, tales como sequías, inundaciones, olas de calor, y el aumento del riesgo de incendios forestales. Estos eventos afectan de forma significativa a todos los ecosistemas y tienen impactos en todo tipo de ámbitos, tanto ambientales como sociales y económicos.

Los ecosistemas urbanos se caracterizan por ser fundamentalmente artificiales, con una elevada influencia de la actividad humana, un elevado consumo de recursos y generación de emisiones y residuos, y en los que también podemos encontrar elementos naturales y biodiversidad tanto en su interior como en las zonas periurbanas. Cerca del 81% de la población española vive en entornos urbanos¹ y se estima que esta cifra siga aumentando y llegue al 88% en 2050². Ante la emergencia climática, es esencial que se mire a las ciudades como puntos estratégicos de mitigación, para que reduzcan al máximo sus emisiones, y también para la adaptación a los efectos ya irreversibles del cambio climático, que está previsto que se agraven.

Las olas de calor son uno de los eventos meteorológicos extremos que se están intensificando y agravando como consecuencia del cambio climático, y que impacta con mayor severidad en los entornos urbanos provocando graves efectos sobre la salud de las personas, especialmente de los colectivos más vulnerables. Los gobiernos municipales tienen la responsabilidad de tomar las medidas necesarias para adaptar su municipio al calor extremo y proteger a la población reduciendo las desigualdades que acrecientan la vulnerabilidad de las personas.

A lo largo de los últimos años, se ha desarrollado el llamado enfoque “One Health”, es decir “*Una sola salud*” es un enfoque para optimizar la salud de las personas, los animales y los ecosistemas mediante la integración de estos campos, en lugar de tratarlos por separado”.³ Este informe está elaborado bajo esta premisa sistémica, es decir, teniendo en cuenta que los diferentes sistemas, ya sean nuestros cuerpos, la naturaleza, las condiciones socioeconómicas de determinada población o lo que necesitan las ciudades para funcionar, están íntimamente relacionados entre sí y por tanto las medidas de adaptación al cambio climático propuestas integran cada sistema y las relaciones que existen entre ellos.

¿Están las ciudades adaptadas a los efectos del cambio climático? ¿Qué medidas están tomando? ¿Cuáles son los retos a los que nos estamos enfrentando? Este informe tiene como objetivo definir los principales efectos del cambio climático en los entornos urbanos, centrándose en las olas de calor. Para ello describe las consecuencias más graves de las olas de calor para la salud, y expone una serie de medidas que deben ponerse en marcha en las ciudades para favorecer la adaptación de todas las personas que las habitan. Además incluye un análisis de la situación de partida a este respecto de 15 municipios de España mediante la revisión de sus planes de adaptación.

Tras el análisis realizado, ninguna de las 15 ciudades está protegiendo lo suficiente a su población, algunas ni siquiera con las medidas más fáciles de poner en marcha y más efectivas para la salud. La situación es urgente y estas medidas deben ponerse en práctica en los 8.132 municipios repartidos por nuestra geografía.



CIUDADES Y RIESGO DE CALOR EXTREMO

El cambio climático y los eventos meteorológicos extremos

El cambio climático avanza con rapidez dejando una abrumadora evidencia de récords. Prueba de ello ha sido el año 2023, en el que la crisis climática se manifestó como nunca. A nivel global ha sido **el año más caluroso desde que se tienen registros**. Casi la mitad de los días superaron en más de 1,5°C los niveles preindustriales y por primera vez dos días superaron los 2°C⁴. Durante 12 meses consecutivos, desde el mes de junio de 2023 hasta mayo de 2024 (último mes para el que se tienen datos para la elaboración de este informe), se ha batido a nivel global el récord de temperatura media para ese mes⁵. Según la AEMET⁶, 2023 fue el primer año en el que no se registraron meses fríos.

Y en esta preocupante sucesión de récords, España se sitúa en una zona crítica del calentamiento global. Tanto el continente europeo en su conjunto como la región mediterránea son zonas donde están aumentando con mayor rapidez las temperaturas. **La cuenca del Mediterráneo se calienta un 20% más que la media global.**

Las evidencias de la crisis climática en nuestro territorio no dejan lugar a dudas: **España se encuentra entre las regiones del mundo que están experimentando fenómenos meteorológicos extremos** cada vez más severos y devastadores y se prevé que esta tendencia continúe en

las próximas décadas y se agrave con cada incremento en la temperatura promedio global.

La ciencia señala que el aumento tanto de la frecuencia como de la intensidad de los eventos meteorológicos extremos es un claro indicador de que los impactos del cambio climático se están acelerando. Los estudios de atribución indican que las olas de calor son el fenómeno meteorológico extremo más fácilmente atribuible al cambio climático. En España entre 2014 y 2023 se han registrado 196 récords de días cálidos frente a 7 de días fríos. Cada década, las olas de calor aumentan su duración en tres días, se extienden por tres provincias más y aumentan su intensidad en 0,27°C⁷.

Y mientras los gases de efecto invernadero (procedentes principalmente de los combustibles fósiles) se sigan acumulando en la atmósfera, la situación seguirá empeorando con dramática rapidez y gravedad. La buena noticia es que estamos a tiempo de reducir las emisiones responsables del cambio climático y de adaptar las ciudades para protegernos de los eventos meteorológicos extremos. Con una adaptación adecuada no solo se consigue una población más protegida sino que se reducen desigualdades y se mejora el bienestar creando unas ciudades más amigables, saludables y resilientes.

Olas de calor y ciudades

Las ciudades del sur de Europa se enfrentan al mayor incremento de olas de calor, tal y como apunta la Agencia Europea del Medio Ambiente. La vulnerabilidad de su población se incrementa por ser también en estas ciudades en las que el efecto isla de calor urbana (ICU) es más pronunciado y cuentan también con un menor porcentaje de zonas verdes⁸ que actúan como amortiguadoras del calor. El efecto ICU se da por las características de las ciudades que las hace retener calor en sus superficies y generarlo a través de distintas fuentes como el tráfico motorizado o la climatización de edificios, lo que lleva a una temperatura más elevada que en las zonas rurales circundantes, especialmente durante la noche. **Esta configuración urbana hace que las ciudades europeas estén experimentando el doble de olas de calor que las zonas rurales de su entorno⁹.**

En el caso de España, la cultura del calor ha hecho que tradicionalmente en los cascos históricos de las ciudades mediterráneas se utilicen diferentes estrategias de planificación o técnicas de edificación acordes con las características de su clima. Sin embargo, los procesos de modernización de esas ciudades han roto ese acoplamiento, haciéndolas más vulnerables a unas temperaturas cada vez más elevadas. Igualmente, la población en estas ciudades ha desarrollado estrategias individuales y colectivas de adaptación a lo largo del tiempo pero a temperaturas menores, por lo que, en un contexto de aumento constante de temperaturas, esta adaptación cultural puede suponer un factor de riesgo ya que puede llevar a estas poblaciones a minusvalorar el impacto de una ola de calor. En el caso de las ciudades de climas tradicionalmente más fríos, como las de la vertiente atlántica, parten directamente de una planificación en la que el calor extremo no era un factor a considerar y no están preparadas para las temperaturas actuales ni los escenarios futuros.

Ante las evidencias climáticas, todos los municipios deben estar preparados. Hablar de ecosistemas urbanos es hablar de ciudades donde se concentra la población y cuyo diseño y funcionamiento actual no favorecen la mitigación

de las emisiones que producen el cambio climático y mucho menos la adaptación a sus efectos. **Los municipios deben adaptarse a los efectos irreversibles del cambio climático, mientras paralelamente urge desarrollar políticas comprometidas y vinculantes de reducción de gases de efecto invernadero.**

Qué es el riesgo y cómo se gestiona

Al hablar de adaptación al cambio climático es fundamental hablar de gestión del riesgo ya que están estrechamente vinculados y, en el contexto actual de emergencia climática, hay un reconocimiento creciente de los beneficios de integrar ambas estrategias.

El riesgo depende de las amenazas y las condiciones de vulnerabilidad. En el caso de las olas de calor no se puede controlar la amenaza pero sí se puede incidir sobre la vulnerabilidad. Ésta viene determinada por las características que aumentan la susceptibilidad de una persona o comunidad a los impactos¹⁰, en este caso, del calor extremo y que a su vez dependen de características ambientales y características sociales.

Así, las medidas de adaptación y de gestión del riesgo pueden actuar sobre los factores que inciden en la vulnerabilidad, como son la exposición, la sensibilidad y la capacidad de adaptación. Por un lado, aunque no se pueden cambiar las condiciones geográficas y climáticas de un municipio que le hacen estar más expuesto a una ola de calor, sí se pueden cambiar otras variables con medidas que inciden en la planificación urbana para prevenir y reducir las consecuencias del calor extremo. Por otro lado, mediante la formación y la capacitación, la población puede estar más preparada y tener una percepción adecuada del riesgo al calor que reduzca su susceptibilidad. Por último, los ayuntamientos deben tomar las medidas adecuadas para dotar de las herramientas necesarias y que la población pueda mejorar su capacidad de adaptación nivel individual, colectivo y municipal.

Para reducir la vulnerabilidad es esencial la

inversión estratégica en cinco áreas diferenciadas (capitales): social, natural, humano, financiero y físico. Con una visión integrada de estos cinco capitales, y la inversión en la implementación de medidas asociadas, la gestión del riesgo será más efectiva al contemplar todos los ángulos que intervienen en el mismo. De esta forma se contribuye a conseguir una comunidad resiliente y adaptada al cambio climático.

Reducir las desigualdades a través de la adaptación

La adaptación urbana al cambio climático debe ir más allá de la planificación de espacios. Los estudios muestran la evidencia de la desigualdad en la vulnerabilidad tanto por características sanitarias como socioeconómicas. **La adaptación es uno de los caminos hacia unos municipios más resilientes, pero esta resiliencia también debe ser justa y no dejar a nadie atrás.** La protección de las personas más vulnerables y con menor capacidad de adaptación debe ser prioritaria a la hora de diseñar las medidas y de diseñar las ciudades en general, puesto que cuestiones estructurales como el acceso a una vivienda digna, a una red sanitaria universal o al comercio de barrio generan condiciones a medio y largo plazo directamente relacionadas con la capacidad de adaptarnos al cambio climático.

La vulnerabilidad depende de la exposición, la sensibilidad y la capacidad de adaptación. Esto último depende en gran medida de las posibilidades individuales para cambiar nuestro entorno para estar más protegidos y protegidas, por ejemplo adecuando la vivienda, o los servicios sociales y sanitarios a los que se tengan acceso.

En su informe de 2022, el IPCC¹¹ apunta a cómo el calor afecta de forma desproporcionada a las personas con escasos recursos que tienen poco acceso a mecanismos de refrigeración (debido principalmente a lo que se ha dado en llamar pobreza energética) y atención sanitaria, lo que amplifica las desigualdades.

Múltiples estudios apuntan a cómo las personas con menos recursos se encuentran en mayor riesgo al sumarse varios factores que aumentan su vulnerabilidad. Por ejemplo, los barrios de

menor renta suelen tener temperaturas más elevadas por contar con menos cobertura vegetal y espacios verdes y también edificios y viviendas peor acondicionadas. Los puestos de trabajo con mayor exposición a las temperaturas como el sector de la construcción o la limpieza viaria, están asociados a sueldos bajos, precariedad y población migrante. Las personas con mayor precariedad laboral y menor renta, como las mujeres mayores que acceden a pensiones más bajas, tienen menos capacidad para tomar medidas individuales que les permitan adaptarse al calor extremo.

Se estima que las personas que viven en zonas urbanas son hasta seis veces más vulnerables al calor que las que viven en zonas rurales¹². Los factores de riesgo frente al calor son sobre todo dos: vivir en lugares que no están habituados a altas temperaturas y, sobre todo, la pobreza y las viviendas disfuncionales, es decir, aquellas de deficiente construcción y/o mal aislamiento térmico que no son capaces de mantenerse frescas en verano.

Un estudio realizado en diferentes distritos de Madrid para analizar qué factores influyen en la mayor vulnerabilidad al calor muestra que, de todas las variables analizadas, es el nivel de renta la variable que más se relaciona con la vulnerabilidad al calor. Es decir, son los distritos de menor renta los más vulnerables a las altas temperaturas¹³.

OLAS DE CALOR Y SALUD



El impacto del cambio climático sobre la salud es cada vez más evidente y patente. Millones de personas sufren año tras año los impactos sobre la salud derivados de los eventos meteorológicos extremos cada vez más frecuentes e intensos. Inundaciones, incendios, sequías y olas de calor traen consigo no solo muertes directas sino también agravamiento de enfermedades preexistentes, disminución de la calidad del aire, afecciones a la salud mental, o brotes de enfermedades infecciosas, entre otros efectos. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha aprobado en junio de 2024 dos resoluciones¹⁴ en las que los 194 países han acordado **integrar el cambio climático en la planificación sanitaria nacional** e identificarlo como uno de los seis objetivos clave de su 14ª estrategia global.

Entre los eventos extremos con impactos en la salud se encuentran las olas de calor. En el caso de Europa, es el evento meteorológico extremo que más muertes provoca. En las olas de calor de 2003, 2010 y 2022, las más severas hasta el momento, murieron en Europa entre 55.000 y 72.000 personas en cada una de ellas¹⁵.

Según los datos del sistema MoMo (Sistema de Monitorización de la Mortalidad Diaria), en España la ola de calor del año 2003 supuso un exceso de mortalidad de 6.600 personas en apenas los primeros 15 días del mes de agosto. Este evento, que afectó de forma acusada a toda Europa, llevó a la elaboración del primer Plan de Prevención

estatal ante las altas temperaturas en salud pública. En 2023 murieron más de 3.000 personas en España a causa del calor, el 66% durante el mes de agosto. Esta cifra podría ascender a más de 11.000 según la recientemente desarrollada aplicación MACE (Mortalidad Atribuible por Calor en España)¹⁶.

Estos datos muestran la necesidad imperiosa de, por un lado, poner fin al uso de los combustibles fósiles causantes del cambio climático y, por otro, adaptarnos con urgencia al calor para prevenir tanto enfermedades como fallecimientos.

¿Sabemos qué riesgo supone una ola de calor para la salud?

Cada año sufrimos más olas de calor, más largas y más intensas, y las investigaciones muestran que cada vez tienen más impactos sobre la salud. Para conocer los riesgos, es importante definir qué es una **ola de calor desde el punto de vista de la salud**.

Al contrario de lo que sucede con la definición meteorológica, que establece que hay una ola de calor cuándo se supera un porcentaje de temperatura máxima, en el caso de los impactos en la salud, influyen también factores demográficos, económicos, sociales, sanitarios

y culturales que hacen que el impacto sobre las personas difiera de unos lugares a otros. Cruzando las temperaturas máximas (indicador meteorológico) y la mortalidad (indicador de salud) se puede establecer la denominada **temperatura umbral (Tumbral) o de disparo** para definir una ola de calor con impacto en la salud. Se trata de la temperatura a partir de la cual la mortalidad diaria aumenta significativamente y, por tanto, es atribuible al calor¹⁷. Esta temperatura umbral varía en el punto geográfico y también lo hace en el tiempo como consecuencia de la progresiva adaptación de las poblaciones al calor. Esta determinación de la Tumbal para cada lugar es clave para la activación de los Planes de Prevención ante altas temperaturas¹⁸ porque permite salvar vidas.

Efectos del calor sobre la salud

A medida que la temperatura ambiental se aleja de la que nos produce sensación de bienestar, se activan mecanismos fisiológicos para combatir el exceso de calor, como la sudoración, pero también otros más complejos y graves que producen situaciones de estrés térmico.

Cuando las altas temperaturas persisten, se provoca un deterioro generalizado de los mecanismos corporales de protección que afecta a todas las personas, pero especialmente a las más vulnerables. Entre los efectos agudos a la exposición al calor podemos encontrar desde **dermatitis, insolación, quemaduras y calambres hasta el agotamiento por calor y el golpe de calor, hipertermia y fallo multiorgánico** al no conseguir el hipotálamo (la parte del cerebro que actúa como centro termorregulador) adaptarse a estas altas temperaturas ambientales, provocando la muerte en ocasiones.

Sin embargo, sólo cerca del 2% de la mortalidad producida por las temperaturas extremas se debe directamente a estos efectos agudos. El **mayor impacto atribuible a las olas de calor se debe al agravamiento de otras enfermedades ya existentes**, fundamentalmente cardiovasculares y respiratorias, aunque también se ha detectado un incremento en la mortalidad por causas renales,

gastrointestinales e incluso neurológicas.

Los efectos producidos por las altas temperaturas suelen ser a corto plazo, por regla general no más de 4 ó 5 días después de la ola de calor, y afectan más a las personas con menor capacidad adaptativa¹⁹. También influye el número de olas de calor del año y su duración. Las primeras olas de calor tienen mayor impacto sobre la mortalidad por haber más personas susceptibles²⁰, así como las de mayor duración e intensidad. **Por cada grado de temperatura ambiente por encima de la temperatura umbral de impacto en la salud, aumenta hasta un 10% el riesgo de mortalidad atribuible al calor extremo²¹.**

Efectos de las olas de calor sobre colectivos vulnerables

Aunque las temperaturas extremas impactan en todas las personas, determinados colectivos son más vulnerables debido a su edad, sexo, condiciones de salud, el tipo de trabajo que realizan, cuestiones económicas o sociales. Además, la vulnerabilidad aumenta cuando se superponen unas características con otras. A continuación se detallan estos colectivos y los impactos que sufren.

Personas mayores

Las personas mayores de 65 años, y en especial las mujeres mayores de 75 años, son el grupo más vulnerable ante las olas de calor. Una de las causas biológicas es que las personas mayores tienen una menor capacidad termorreguladora y un umbral del sudor más elevado. A medida que las personas envejecen, van perdiendo la sensación de sed y con ello, la hidratación adecuada. Junto a ello, la elevada presencia de enfermedades preexistentes, que se agravan con el calor, así como el uso de medicamentos, convierte a este grupo de edad en el más vulnerable y sobre el que mayor atención y cuidados hay que poner.

Entre las enfermedades preexistentes que aumentan la vulnerabilidad al calor se encuentran:

- Diabetes y otras enfermedades endocrinas.
- Hipertensión e insuficiencia cardíaca.
- Asma o enfermedad pulmonar crónica.
- Insuficiencia renal y cálculos renales.
- Enfermedad de Parkinson, epilepsia, demencia y depresión.
- Enfermedades agudas como diarrea.
- Discapacidades físicas o cognitivas.
- Obesidad.

Cuando a la edad y/o a las enfermedades preexistentes se superponen situaciones de exclusión social o de escasos recursos, encontramos personas con una vulnerabilidad extrema.

Infancia

Según datos de UNICEF, para 2050 se prevé que prácticamente todos los niños y niñas del mundo –más de 2.000 millones– se enfrenten a olas de calor más frecuentes²². Se trata de un grupo de edad más susceptible a la deshidratación, al agotamiento por calor y al estrés térmico debido, por un lado, a que sus mecanismos de termorregulación no son tan eficientes como los de las personas adultas, y a que son menos capaces de regular su hidratación.

Hasta el momento, en España, no parece haber una relación entre las altas temperaturas y los ingresos hospitalarios urgentes de la población infantil. Sin embargo, esto no significa que este efecto no exista, por lo que las personas expertas apuntan a la necesidad de realizar estudios que determinen la temperatura a partir de la cual la infancia empieza a aumentar las visitas a los centros de atención primaria y servicios de

urgencias de pediatría y así determinar, a nivel provincial al menos, cuándo hay que activar las alertas para proteger a este grupo vulnerable tanto en los centros escolares como en sus domicilios. Las definiciones de temperatura de ola de calor están determinadas para la mortalidad que se produce en mayores de 65 años y, por tanto, puede no ser representativa de lo que ocurre en la población infantil.

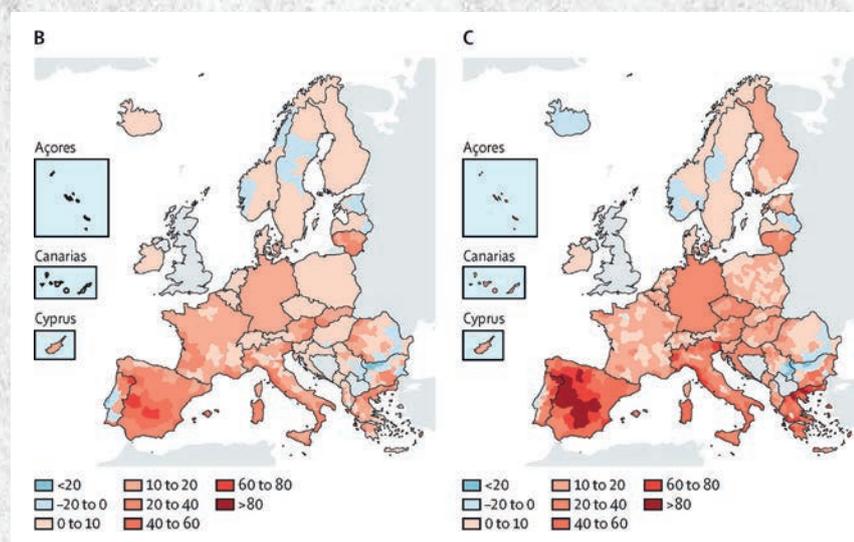
Género

Los efectos del cambio climático sobre la salud se ven reforzados y amplificados por las desigualdades de género. Sin embargo, en 2020, sólo el 6% de los artículos científicos sobre cambio climático y salud tenían en cuenta el género.

Existen evidencias de una mayor vulnerabilidad al calor extremo de las mujeres respecto a los hombres²³, incluso se ha estimado el efecto 20 veces mayor en mujeres²⁴, principalmente en personas de edad avanzada²⁵. Las mujeres presentan mayor riesgo tanto de morir como de ser ingresadas por causas naturales durante una

Figura 1. Cambio en la tasa de mortalidad atribuible al calor entre el periodo 2003-12 y 2013-22 en hombres (izquierda) y mujeres (derecha)

Reproducido de: The 2024 Europe Report of the Lancet countdown on Health and climate change: Unprecedented warming demands unprecedented action. The Lancet Public Health, 9(7). [https://doi.org/10.1016/s2468-2667\(24\)00055-0](https://doi.org/10.1016/s2468-2667(24)00055-0)



ola de calor²⁶. **En Europa, los estudios apuntan a que la mortalidad atribuible al calor es el doble en mujeres que en hombres, especialmente en España²⁷** (ver figura 1). Esta diferente vulnerabilidad frente al calor puede deberse a causas biológicas como que las mujeres disipan peor el calor y que sus mecanismos hormonales las hacen más vulnerables.

Además hay que tener en cuenta factores sociales. Los roles de género que tradicionalmente han determinado la posición social de las mujeres en la familia y en la comunidad, junto con el hecho de que el cambio climático incide directamente en los factores más esenciales para la vida (agua, alimentación, suministro energético y otros cuidados), de los que las mujeres suelen hacerse cargo, hacen que se vean afectadas de diferente manera por los impactos climáticos. En el caso de muchas mujeres migrantes se suman además otras desigualdades que tienen que ver con acceso a derechos básicos como los sociales y sanitarios, viviendas decentes o contratos laborales. Esto redundará en el aumento de situaciones de exclusión social y en una mayor vulnerabilidad²⁸.

En el marco de la pobreza energética, el género también supone un factor diferenciador: las mujeres pasan más tiempo que los hombres en la vivienda debido a un reparto desigual de las labores de cuidados y sufren por lo tanto de manera directa la exposición a condiciones de habitabilidad adversas. Además, en general, las mujeres tienen un poder adquisitivo mucho menor que los hombres, debido a que tanto sus salarios como sus pensiones son menores y tienen mayor precariedad laboral. Esta feminización de la pobreza, y concretamente de la pobreza energética, las hace más vulnerables a los impactos del calor extremo.

Salud mental

Cada vez existe más evidencia científica en torno a la asociación entre los episodios de olas de calor y el aumento de desórdenes emocionales y de comportamiento²⁹ así como un aumento de la tasa de suicidios (hasta un 5% según un estudio reciente del Hospital Clínic³⁰) durante episodios de temperaturas extremas, principalmente en

personas que ya padecen una enfermedad mental y especialmente entre la población anciana a la que se suma una peor termorregulación, medicación por enfermedades asociadas y posibles peores condiciones de habitabilidad y características socioeconómicas.

El calor dispara la cantidad de ozono troposférico, un gas que se genera por la acción de la luz solar sobre otros contaminantes como los óxidos de nitrógeno que provienen de la quema de combustibles. Este gas tiene efectos dañinos para la salud y los estudios apuntan a que **el efecto combinado del ozono troposférico y las altas temperaturas se asocia a ingresos hospitalarios urgentes por enfermedades mentales y del comportamiento, ansiedad y depresión**, en especial, en los días con entrada de polvo del Sahara³¹.

Las olas de calor juegan un papel decisivo en los ingresos hospitalarios a corto plazo por enfermedades neurodegenerativas tanto Parkinson³², como demencia³³ o Alzheimer³⁴ y también con el aumento de los ingresos por enfermedades mentales³⁵. El aumento del nivel de hormonas relacionadas con el estrés (principalmente adrenalina), cuando las temperaturas alcanzan niveles excesivamente elevados³⁶. También se modifica la acción de algunos fármacos, que impacta con especial gravedad en los pacientes psiquiátricos³⁷.

Embarazo

Los datos muestran que un día después de producirse una ola de calor aumentan los partos prematuros (el bebé nace antes de las 37 semanas de gestación). Esto puede ser debido a que las altas temperaturas actúan sobre los niveles hormonales asociados al embarazo. Además, las mujeres embarazadas son más sensibles a los cambios de temperatura y pueden correr un mayor riesgo de estrés térmico porque durante el embarazo tienen, por varios factores, una menor capacidad de pérdida de calor. El propio feto se suma al estrés térmico materno añadiendo su propia composición corporal y metabolismo, y la suma de todos estos factores pueden inducir un parto prematuro.

Población trabajadora al exterior

El excesivo calor en el lugar de trabajo genera riesgos para la salud. Según la Organización Mundial del Trabajo, una temperatura de 24-26°C se asocia con una menor productividad laboral, y a 33-34°C se pierde el 50% de la capacidad laboral³⁸. Las profesiones con mayor riesgo son las que implican esfuerzo físico y/o se dan al exterior. En entornos urbanos, la construcción, la gestión de residuos y mantenimiento de calles, el transporte, el turismo o las actividades deportivas son los sectores más afectados. Una climatización incorrecta también puede suponer un riesgo en espacios de interior.

El estrés térmico puede provocar enfermedades relacionadas con el calor, como insolación, agotamiento por calor, síncope por calor, calambres por calor, sarpullido por calor o la muerte. Las exposiciones al calor también pueden aumentar el riesgo de lesiones en el lugar de trabajo, como las causadas por la sudoración en las manos, el empañamiento de las gafas de seguridad, los mareos, la fatiga o la falta de concentración y atención. El calor también reduce la capacidad laboral y la productividad en los puestos de trabajo expuestos al calor³⁹. Un estudio realizado por la Universidad de Cantabria apunta a que el riesgo de accidente laboral aumenta en los días siguientes al inicio de una ola de calor, por exposición acumulada, llegando a un incremento del 5% en Madrid y un 13% en Valencia⁴⁰.

Por término medio, se espera que la capacidad laboral por exposición al calor disminuya en todo el mundo durante el resto de este siglo⁴¹. Para el personal sanitario y de emergencias, la necesidad de trabajar al máximo de su capacidad durante episodios de calor extremo, a menudo con ropa o equipos de protección, puede suponer una carga mental y física adicional⁴².

Impacto de las Islas de calor urbanas en la salud

Nuestro entorno, especialmente si es urbano, nos expone más al calor y nos hace más vulnerables. En las ciudades se da el fenómeno conocido como **“isla de calor urbana”** que se produce porque el asfalto y el hormigón de las calles absorben calor durante el día y lo liberan durante la noche, impidiendo que refresque y que podamos descansar y recuperarnos adecuadamente. Bajo este efecto, las temperaturas mínimas dentro de las ciudades pueden ser hasta 10°C superiores a las zonas rurales circundantes⁴³.

Cuando las temperaturas mínimas aumentan pueden dar lugar a las conocidas como “noches tropicales” o “noches tórridas”, en las que la temperatura no baja de los 20 °C o los 25 °C respectivamente.

Si esta situación se repite varios días, el cuerpo no logra recuperarse y se entra en una peligrosa espiral de calor que aumenta la vulnerabilidad y puede afectar a la salud física y mental. En Europa, más del 4% de la mortalidad estival en ciudades es atribuible a las islas de calor urbanas⁴⁴.

El cambio climático está haciendo que las temperaturas nocturnas aumenten a un ritmo mayor que las diurnas en la mayoría de las regiones pobladas. Esto, a su vez, repercute en las horas de sueño y en su calidad ya que, según algunas investigaciones, con temperaturas nocturnas superiores a 25°C aumenta un 3,5% la probabilidad de dormir menos de siete horas. Estas altas temperaturas, además de ser una causa de insomnio, comportan dificultad para el descanso e implican mayor cansancio, apatía e irritabilidad. La elevación de la temperatura corporal complica la entrada en un sueño profundo y provoca, por tanto, que no se llegue a alcanzar un sueño reparador. A medida que aumenta la temperatura ambiente, la duración de los ciclos del sueño se acorta. Algunos estudios relacionan no dormir bien con enfermedades como la hipertensión, la obesidad o la depresión. También hay investigaciones que relacionan la falta de sueño, con aumento de lesiones

laborales, empeoramiento del funcionamiento cognitivo y riesgo de enfermedades cardiovasculares. Las personas mayores, que ya tienen una mayor prevalencia de insomnio, también podrían ser más vulnerables al efecto isla de calor⁴⁵.

La intensidad del efecto de la isla de calor depende de muchos factores entre ellos las condiciones meteorológicas locales, pero también de las características urbanas como el porcentaje de asfalto en las ciudades; el calor generado por los vehículos; los aires acondicionados; la existencia de instalaciones industriales, y la falta de vegetación⁴⁶.

La peligrosa combinación de otros factores meteorológicos en las olas de calor

El cambio climático está afectando a la persistencia e intensidad del Anticiclón de las Azores que regula las situaciones de estabilidad atmosférica en nuestras latitudes⁴⁷. Una mayor estabilidad atmosférica supone un **aumento de la contaminación del aire**, en especial, en las ciudades. Si a ello le unimos el aumento de la insolación que traen las olas de calor, se dan las condiciones idóneas para la formación del ozono troposférico, uno de los contaminantes ambientales a los que la población europea está más expuesta⁴⁸ y que en elevadas concentraciones es responsable de agravar el asma y las enfermedades pulmonares entre otros impactos.

Otro efecto de las situaciones de estabilidad atmosférica es la disminución de las precipitaciones que favorecen la **persistencia de las sequías**. Las sequías a su vez conllevan unos efectos directos en salud como el aumento a corto plazo de la mortalidad por causas cardiovasculares y respiratorias y un importante impacto en la salud mental de las poblaciones afectadas⁴⁹.

Otra de las circunstancias que se ve influenciada por el cambio climático y que nos afecta

directamente es el aumento de los días con **intrusiones de polvo de origen sahariano**, que en las ciudades del suroeste español llega a estar presente hasta el 30% de los días⁵⁰. Según estudios recientes, están aumentando a un ritmo de un día al año debido al cambio climático⁵¹. Además de provocar el aumento de las temperaturas estas intrusiones de polvo son, junto con las condiciones de alta insolación y estabilidad atmosférica, las que suelen estar presentes cuando se producen olas de calor en España⁵². En estos días también aumenta la contaminación atmosférica tanto por dióxido de nitrógeno como por ozono.

Las altas temperaturas y la contaminación atmosférica resultan en un cóctel muy peligroso.

Los efectos de su combinación debe ser tenida en cuenta en los planes de prevención de forma conjunta y no individualmente como se viene haciendo⁵³.

Adaptación de las poblaciones al calor

A nivel general, las temperaturas máximas diarias en España en el periodo 1983-2018 se han incrementado a un ritmo de 0,41°C/década, mientras que la temperatura a la cual la mortalidad es mínima (TMM) lo ha hecho a un ritmo de 0,64°C/década lo que, de forma general, implica que la población española se está adaptando progresivamente a las altas temperaturas⁵⁴. Esta situación varía si miramos qué está pasando a nivel provincial como muestra el gráfico 1. Algunas provincias como Córdoba, Huelva o Lugo se están adaptando, mientras que otras como Ciudad Real o Valladolid no lo están haciendo.

En un escenario de altas emisiones de gases de efecto invernadero, las previsiones de AEMET indican que las temperatura máximas diarias para toda España en media crecerán a un ritmo de 0,66°C/década en la segunda mitad de siglo. En este escenario, el número de provincias cuya población no está adaptándose al calor aumenta como puede verse en el gráfico 2. Los factores que pueden explicar estas diferencias geográficas se están investigando en la actualidad.

Gráfico 1. Tendencias de la Temperatura Mínima de Mortalidad (TMM) vs Temperatura Máxima Diaria (TMD)

Adaptado de: Follos Pliego, Fernando & Linares, Cristina & López-Bueno, José & Navas-Martin, Miguel & Culqui Lévano, Dante & Vellon, Jose & Luna, M. Y. & Sanchez Martínez, Gerardo & Díaz, Julio. (2021). Evolution of the Minimum Mortality Temperature (1983-2018): Is Spain Adapting to Heat?. Science of The Total Environment.

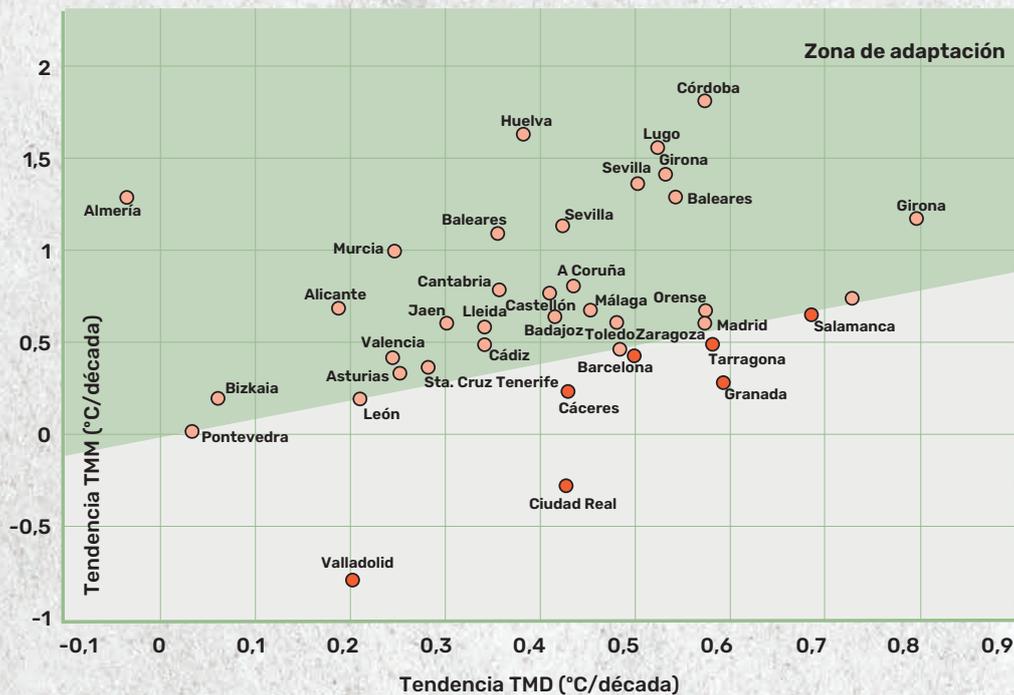
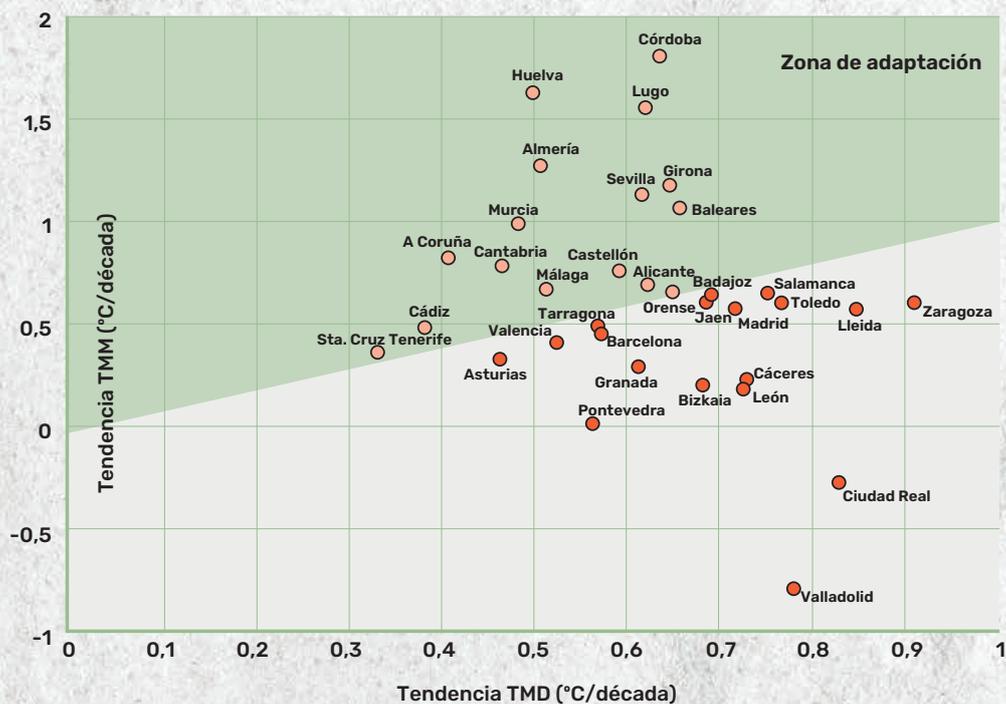


Gráfico 2. Tendencias de la Temperatura Mínima de Mortalidad (TMM) vs Temperatura Máxima Diaria (TMD)

Adaptado de: Follos Pliego, Fernando & Linares, Cristina & López-Bueno, José & Navas-Martin, Miguel & Culqui Lévano, Dante & Vellon, Jose & Luna, M. Y. & Sanchez Martínez, Gerardo & Díaz, Julio. (2021). Evolution of the Minimum Mortality Temperature (1983-2018): Is Spain Adapting to Heat?. Science of The Total Environment.



Parece ser que el carácter predominantemente urbano o rural de la provincia juega un papel importante, así como que en ese lugar se den altas temperaturas de forma habitual; también influyen otros factores como la edad, el nivel de renta, la pirámide de población, el estado de las viviendas y la habituación al calor. Es clave conocer qué factores posibilitan esta adaptación para disminuir la vulnerabilidad de la población a las temperaturas extremadamente altas.

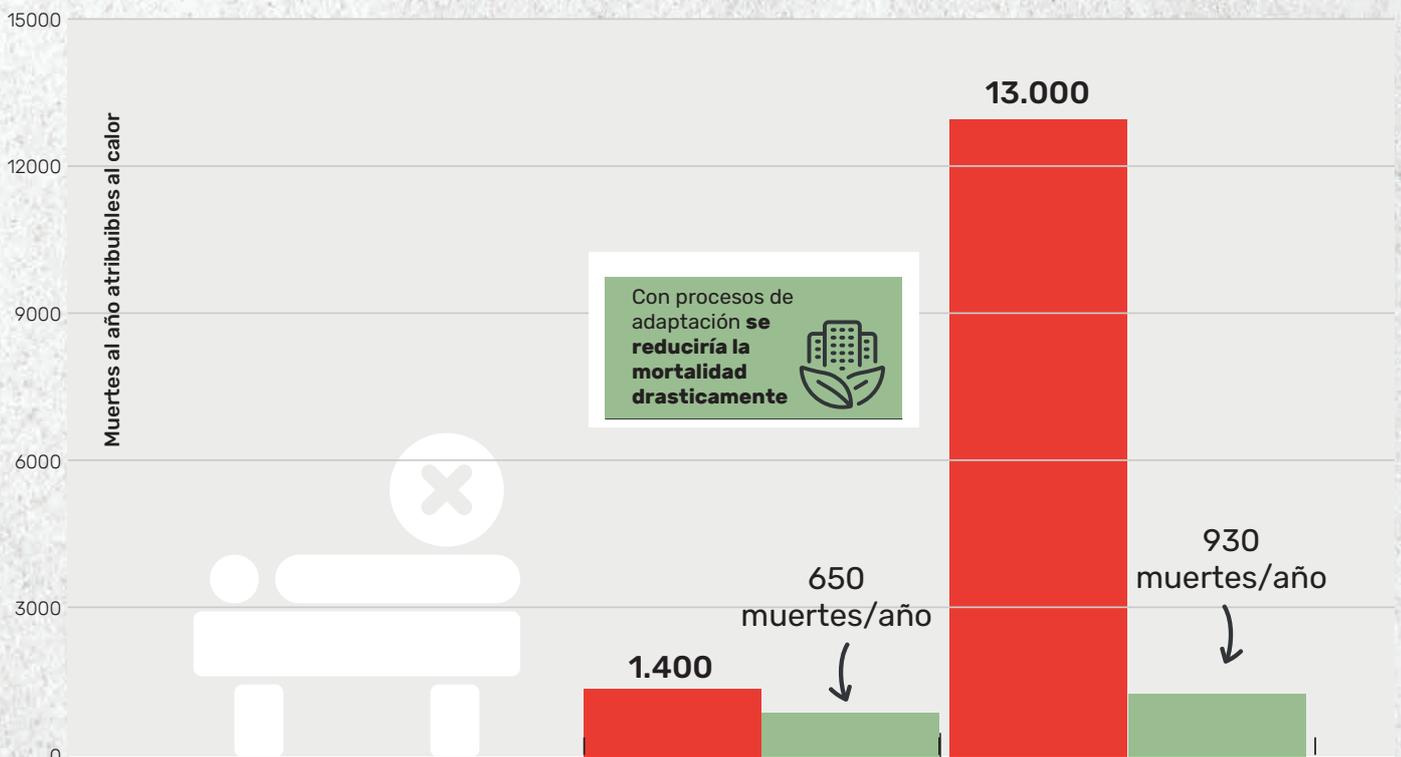
Si no reducimos las emisiones de los combustibles fósiles causantes del cambio climático, cada vez habrá más olas de calor y serán más intensas. En España se produjeron de media (sumando las ocurridas en todas las provincias) 428 olas de calor al año entre 2000 y 2009. En el escenario de emisiones máximas

(denominado RCP8.5 por el IPCC) se producirán 557 olas de calor/año en el periodo 2021-2050 y 2269 olas de calor al año en el periodo 2051-2100. En un escenario sin adaptación de la población, la estimación de las muertes atribuibles al calor se multiplicaría por diez, pasando de las 1.300 muertes/año del periodo 2000-2009 a cerca de 13.000 muertes/año en el periodo 2051-2100⁵⁵ (ver gráfico 3).

De no reducirse las emisiones que provocan el cambio climático, todo indica que las temperaturas extremas aumentarán a una velocidad a la que las poblaciones no pueden adaptarse, lo que causará un aumento sobre la mortalidad.

Gráfico 3. Estimación de la mortalidad atribuible al calor en España con y sin adaptación en el escenario de máximas emisiones

Fuente: Díaz J, Sáez M, Carmona R, Mirón IJ, Barceló MA, Luna MY, Linares C. Mortality attributable to high temperatures over the 2021-2050 and 2051-2100 time horizons in Spain: adaptation and economic estimate. Environmental Research. 2019; 172:475-485.



HACIA NUEVOS MODELOS DE CIUDADES QUE PROTEJAN DEL CALOR EXTREMO

Ante el aumento del número e intensidad de las olas de calor, es imprescindible que nuestros municipios pongan en marcha planes con todas las medidas necesarias para transformarse en municipios mejor adaptados al cambio climático, resilientes y justos.

Renaturalizar las ciudades es mejorar el bienestar

La naturaleza es fundamental para luchar contra las temperaturas extremas. No estamos hablando ni de un capricho, ni de una moda, estamos hablando de salud y de salvar vidas. El aumento de los espacios verdes y de la cobertura vegetal en calles y plazas reducen la exposición a las altas temperaturas, y con ello disminuyen la vulnerabilidad humana frente a las olas de calor.

Por eso, todos los municipios deben aplicar las llamadas **soluciones basadas en la naturaleza (SBN)**. Se trata de medidas que emplean elementos y procesos naturales para dar solución a retos como la regeneración de la biodiversidad y la mitigación y la adaptación al cambio climático, a la vez que aportan bienestar y salud a las personas. En el caso de las olas de calor y otros eventos meteorológicos extremos, las SBN son clave para reducir el impacto de las altas temperaturas y aumentar la permeabilidad y retención de agua. El recientemente aprobado Reglamento europeo sobre la Restauración de la Naturaleza destaca la importancia de los ecosistemas urbanos frente al cambio climático⁵⁶. El Reglamento incorpora objetivos de mantenimiento y aumento del porcentaje de espacios verdes urbanos y de cobertura arbórea como soluciones reales basadas en la naturaleza. Estos espacios verdes incluyen, no sólo la concepción tradicional de parques urbanos sino también fachadas o azoteas verdes, huertos urbanos, parterres verdes, bulevares, etc.

Los beneficios que aporta la vegetación en los entornos urbanos son múltiples. Según los estudios realizados sobre medidas de adaptación en ciudades europeas, las medidas de infraestructura verde son las más eficientes para regular la temperatura en varios ámbitos (temperatura del aire, temperatura superficial) así como aportar confort térmico tanto en el exterior como en el interior de edificios⁵⁷. La vegetación contribuye a refrescar la temperatura ambiente al proporcionar sombra y transpirar agua. **Los árboles disminuyen hasta 12°C la temperatura en comparación con espacios verdes sin arbolado o zonas asfaltadas** según un estudio en 293 ciudades europeas⁵⁸. También actúan como filtro natural de polvo y absorben contaminantes contribuyendo a mejorar la calidad del aire en las calles⁵⁹. La vegetación también contribuye a reducir la contaminación acústica y mejorar el aislamiento de los edificios, en el caso de **fachadas o tejados verdes**. Por último, tiene también un impacto positivo en la salud humana al fomentar el bienestar, la actividad física y la salud mental y actúa como valioso refugio para la fauna urbana.

En el caso de los **huertos urbanos**, tienen beneficios sociales añadidos ya que, además de aumentar el espacio verde, fomentan la actividad en comunidad, la recuperación de espacios degradados, actúan como punto de encuentro colectivo y difunden la agricultura y el contacto directo con la producción de alimentos.

Ante los evidentes beneficios de aumentar la cobertura verde en las ciudades, personas expertas del Nature Based Solutions Institute establecen unas recomendaciones para una cobertura vegetal mínima en las zonas urbanas. Es lo que se conoce como la **regla 3-30-300**⁶⁰:

- **Toda persona debería poder ver tres árboles desde su casa.** Los estudios apuntan a que tener árboles cercanos, y sobre todo visibles, contribuye a una mejor salud mental y bienestar.
- **Tener un 30% de cobertura vegetal en cada barrio.** Una cobertura vegetal mínima en todos los barrios contribuye a que los beneficios que proporciona para la salud y la convivencia

Si vives en una ciudad, las recomendaciones internacionales nos dan unas pautas claras para que tengamos un cobertura vegetal mínima en las zonas urbanas, es lo que se conoce como la regla 3-30-300

Ver tres árboles desde nuestra casa mejora la salud mental y el bienestar



Tener un espacio verde a 300m (5 minutos andando) y de al menos media hectárea, de calidad y accesible, podría evitar 43.000 muertes/año en Europa

Fuente: ISGlobal (2021)

300m



30%

Tener un 30% de cobertura vegetal en nuestro barrio distribuye los beneficios para la salud y puede reducir $\frac{1}{3}$ las muertes atribuibles al calor

Fuente Longman et al. (2023)

A día de hoy, más del 60% de la población europea tiene un acceso insuficiente a espacios verdes

Fuente: ISGlobal (2021)

sean accesibles a toda la población, no solo en algunas zonas. Se estima que un 30% de cobertura vegetal puede reducir en un tercio las muertes prematuras atribuibles a las islas de calor urbanas⁶¹.

- **Tener un espacio verde a 300 metros.** La Organización Mundial de la Salud (OMS) añade a esta recomendación el que tengan

una superficie de, al menos, media hectárea. Estos espacios verdes tienen que ser de calidad, accesibles y seguros, para que la ciudadanía pueda disfrutar de ellos. A día de hoy, más del 60% de la población europea tiene un acceso insuficiente a espacios verdes⁶². Si se cumpliera esta recomendación las ciudades europeas podrían evitar hasta 43.000 muertes al año⁶³.

Aplicar la regla 3-30-300 resultará en un municipio salpicado de verde en todas las calles y barrios, con espacios de sombra todo el año, espacios verdes más amplios, accesibles y cercanos, que no sólo estará mejor adaptado al calor sino que también reducirá las desigualdades de adaptación al calor de la población. La **equidad espacial** relacionada con esta distribución homogénea de la cobertura y espacios verdes es una medida también contra la gentrificación asociada al desarrollo de estos nuevos espacios, un efecto que ha llevado incluso a movimientos vecinales a rechazar la creación de zonas verdes por temor a la subida de precios de la vivienda⁶⁴. Si toda la ciudadanía tiene acceso a estos espacios, deja de ser un factor diferenciador entre barrios. En todo caso, políticas que controlen el precio de acceso a la vivienda o la rehabilitación adecuada de edificios, son el acompañamiento necesario, junto a otras, para que las medidas encaminadas a la adaptación de los entornos urbanos lleguen realmente a la población más vulnerable.

Por otro lado, la infraestructura verde también tiene beneficios positivos para reducir los impactos de otros eventos meteorológicos extremos como la sequía o las lluvias torrenciales. Muchos de los municipios expuestos a las altas temperaturas, especialmente en el sur de Europa, sufren también periodos de sequía que, al igual que las olas de calor, son cada vez más frecuentes. Del mismo modo, las lluvias torrenciales también afectan a estos entornos más cálidos y secos en momentos puntuales. Una correcta planificación para la adaptación urbana tendrá en cuenta una visión integrada de todos los impactos del cambio climático. Por este motivo, las medidas de infraestructura verde y azul son especialmente destacables ya que contribuyen a mitigar varios impactos a la vez.

Las superficies urbanas donde domina el asfalto, el cemento y el hormigón, no sólo contribuyen al efecto de isla de calor urbana, sino que no retienen el agua y agravan los daños que provocan las lluvias intensas al aumentar el volumen y velocidad del agua que discurre por las calles. Aumentar la vegetación contribuye no solo a disminuir la temperatura, sino también a aumentar la superficie permeable de las zonas urbanas. La retención de agua por la vegetación

urbana contribuye a refrescar en momentos de calor pero también a retener el agua para poder recargar depósitos o acuíferos así como limitar el agua superficial en eventos de lluvia intensa.

Además de los elementos de cobertura verde ya descritos, otras medidas como pavimentos permeables, jardines de lluvia o aceras verdes contribuyen de forma adicional a la retención de agua. Son conocidos como **Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)**.

Los múltiples beneficios que aporta renaturalizar las ciudades deben convertir las medidas asociadas en prioritarias en los planes de adaptación al cambio climático. Incluso en entornos áridos en los que el déficit de agua para mantener la cobertura vegetal podría suponer una barrera a la implementación de estas medidas, se están aplicando con éxito.

La necesidad de refugios climáticos públicos y comunitarios

Las viviendas son el primer refugio de las personas ante el calor pues en ellas pasamos muchas horas al día y por ello, ante este nuevo escenario climático de olas de calor, debemos transformarlas en un lugar adecuado. Igualmente, para que la vida comunitaria también pueda desarrollarse a una temperatura adecuada y para que la gestión del calor no sea exclusivamente una cuestión individual o familiar, el objetivo debería ser que todo el municipio se adapte para ser un refugio que proteja del calor extremo. Una medida eficaz a corto plazo es habilitar **refugios climáticos comunitarios**. Son espacios, de interior o de exterior, que proporcionan refugio frente al calor proporcionando una temperatura confortable en torno a los 27 °C, en función de las condiciones locales. Puede ser un espacio verde u otro lugar público habilitado para ello, como por ejemplo un colegio, una biblioteca o un centro social.

Para que los refugios climáticos sean efectivos, estos espacios deben:

- Estar abiertos en las horas de mayor calor aunque implique alterar su horario de apertura habitual

- Estar claramente identificados tanto en el mismo refugio como en otros puntos de información o en las alertas por olas de calor municipales.
- Ser accesibles a personas con movilidad reducida o con alguna discapacidad.
- Ser cercanos, gratuitos y de libre acceso, especialmente en los barrios o zonas con mayor impacto del calor y/o con menos recursos.
- Tener una zona de descanso donde las personas que acuden puedan reposar el tiempo necesario.
- Proporcionar agua de grifo de forma gratuita para mantener la hidratación de las personas que acuden a estos espacios.
- Programar en su interior en episodios de olas de calor durante períodos vacacionales actividades para la infancia gratuitas y con personal profesional.

Estos refugios son una medida de salud pública y así deben entenderlo quienes gestionan los municipios. Los ayuntamientos deben habilitar estos espacios en todo el municipio creando una red de refugios y comunicar a la ciudadanía de su existencia antes y durante los episodios de olas de calor como parte del protocolo. Asimismo, los ayuntamientos pueden ceder instalaciones y terrenos a asociaciones vecinales y colectivos de los barrios para la gestión público-comunitaria de estos refugios⁶⁵.

Desplazamientos confortables y planes de sombras

Las actividades diarias que implican desplazamientos, exponen a la ciudadanía al calor especialmente en las horas centrales del día. Para reducir los riesgos de la exposición a las altas temperaturas, las administraciones deben implementar medidas como los planes de sombra y los mapas de desplazamientos confortables.

La sombra es un elemento esencial para combatir el calor en las zonas urbanas con mayor

temperatura y que además suelen coincidir con los barrios de menor renta ya que es donde hay menor cobertura vegetal⁶⁶. Aceras, paradas de transporte público, zonas de trabajo al exterior o parques infantiles y zonas recreativas son algunos de los puntos habituales que carecen de sombra y donde son más necesarios y urgentes. Ésta es una de las actuaciones con mejor relación coste-beneficio y mayor facilidad de implementación. La sombra protege a las personas de la radiación solar directa y también de la radiación que reflejan las superficies urbanas y del calor que liberan. En la elaboración de **planes de sombra**, se identifican en primer lugar las zonas más vulnerables a las temperaturas extremas de un municipio para después crear elementos de sombreado adecuados en ellas para reducir el riesgo de la ciudadanía. Esta sombra se puede obtener preferentemente con vegetación, ya que tiene múltiples beneficios añadidos, pero también con elementos artificiales como toldos, velas, pérgolas o salientes.

La creación de sombra puede conjugarse con otra medida que puede transformar de forma muy positiva cada municipio. Se trata de **mapas de desplazamientos confortables**. Estos mapas añaden un beneficio y un atractivo elevados: identifican recorridos en el municipio para que la población pueda desplazarse al resguardo del sol lo que sin duda puede suponer también un atractivo no sólo social sino también económico.

Los mapas de desplazamiento confortable identifican las áreas urbanas más vulnerables al calor extremo y proporcionan información a los ciudadanos sobre zonas con sombra, parques, áreas arboladas o cualquier otro tipo de área que ofrezca condiciones más favorables durante el calor, para que puedan hacer sus itinerarios con menor riesgo durante condiciones extremadamente calurosas.

Además de la sombra, estos desplazamientos y espacios prioritarios deben incluir también otras características esenciales en situaciones de calor extremo: hidratación y descanso. Habilitar **fuentes públicas** en todo el municipio es una medida clave para todas las personas, pero especialmente para las más vulnerables que gracias a estos elementos tan clásicos y sencillos pueden hidratarse y refrescarse.

Tan importante como la hidratación es el descanso. Habilitar bancos y **elementos de descanso** en zonas con sombra y fuentes permite que las personas, especialmente las de mayor edad, con movilidad reducida o condiciones de salud que las sitúen en mayor vulnerabilidad, puedan hacer sus recorridos a su ritmo y con menor riesgo.

Esta medida se puede integrar con **itinerarios o corredores verdes** de forma que se cree una red conectada de rutas de desplazamiento. Los corredores o itinerarios verdes son elementos urbanos que posibilitan la conexión fluida entre las áreas verdes de una ciudad. Estos corredores cumplen un papel multifuncional. Además de generar múltiples beneficios ambientales, como proteger la biodiversidad y reducir el efecto de isla de calor urbana, aportan beneficios sociales y culturales y fomentan la identidad local al convertirse en puntos de encuentro y de actividades comunitarias.

Estrategias de resiliencia comunitaria

En colectivo aumenta nuestra capacidad de adaptarnos a cambios, es decir, aumenta nuestra resiliencia. Estudios post catástrofe tras terremotos, tsunamis o inundaciones concluyen que las dinámicas comunitarias que entran en juego durante las primeras horas y a lo largo de los meses siguientes son cruciales para evitar muertes y permitir la supervivencia de miles de personas⁶⁷. Otro estudio realizado con más de 100 colectivos tras la pandemia llega a la misma conclusión y además apunta a que los tejidos asociativos y comunitarios previos fueron el sustrato donde se apoyaron la gran mayoría de iniciativas de solidaridad que aparecieron durante el confinamiento⁶⁸. En muchas ocasiones, este tipo de redes y estrategias son enlaces indispensables entre los servicios sociales y/o sanitarios de los municipios con las poblaciones más vulnerables. En otras, directamente suplen la mala o inexistente gestión de las administraciones públicas durante estos episodios extremos. No obstante, determinadas medidas y políticas públicas pueden y deben fomentar lo comunitario de forma que aumente la resiliencia de las

comunidades y las personas que las forman. Entre este tipo de medidas destacan:

- Reforzamiento de los espacios de encuentro de los barrios, tanto físicos exteriores e interiores (plazas, bulevares, ateneos, con dotaciones que faciliten el encuentro y la presencia diversa de personas) como temporales (fiestas populares, actividades en la calle, etc.)
- Propuestas públicas que impliquen activamente a la ciudadanía en la renaturalización del espacio urbano y en la co-creación de refugios climáticos.
- Desarrollar políticas público-comunitarias junto a asociaciones vecinales y otros colectivos para mejorar los planes de prevención, información y respuesta frente a olas de calor.
- Generar espacios de escucha e intercambio de aprendizajes y demandas y elaborar materiales específicos para la educación, sensibilización y formación de los colectivos profesionales implicados en la protección, gestión y adaptación al calor.
- Apoyo y promoción de iniciativas comunitarias que tengan como objetivo el apoyo mutuo en general y aquellas que promuevan la resiliencia y la adaptación.
- Habilitar medios de interlocución permanente entre espacios comunitarios y dispositivos públicos de proximidad y con protocolos de actuación específicos en eventos meteorológicos extremos.
- Incrementar el gasto en programas y actividades de educación ambiental y educación para la salud relacionadas con la adaptación de la población a las temperaturas extremas.

Rehabilitar edificios para la salud

En este nuevo escenario climático de olas de calor, **nuestros hogares han de transformarse en nuestro primer refugio climático**, permitiendo un nivel de confort térmico adecuado, sin que para ello haya que incurrir en desproporcionados

costes energético-económicos, exclusivos generalmente de rentas altas, o de elevadas emisiones de gases de efecto invernadero.

Por ello, y siendo España de los países que más se verán afectados por un clima cada vez más extremo y sabiendo que el sector de la edificación consume casi un tercio de la energía y genera un cuarto de las emisiones de gases de efecto invernadero⁶⁹, es necesario, tanto desde el punto de vista climático (como medida de adaptación y mitigación) como social (para combatir la pobreza energética y las desigualdades sociales).

Para ello, el Estado, las comunidades autónomas y los municipios deben establecer mecanismos y herramientas para lograr esta adaptación de nuestras viviendas, a escala edificio y barrio, priorizando a las personas más vulnerables, para que la mejora del aislamiento, la sustitución de calderas de gas por bombas de calor y la instalación de paneles solares en tejados o proximidades sean actuaciones prioritarias y a escala.

Así mismo es importante que la rehabilitación llegue a los edificios públicos y entornos donde se concentran los grupos más vulnerables como centros educativos, centros de mayores y centros sanitarios.

Estudios locales del efecto isla de calor urbana y mapas de vulnerabilidad

Un paso esencial para la adaptación de los municipios al calor es conocer las zonas de mayor vulnerabilidad para poder priorizar medidas y puntos de actuación a los que dedicar recursos. **Según la OMS, los estudios sobre la vulnerabilidad a las olas de calor deben de realizarse a escala local ya que son los factores locales los que hacen que unas poblaciones sean más vulnerables al calor que otras.**

Descender a nivel local es fundamental para adecuarse a las diferentes características de la población y realizar evaluaciones de riesgos de los efectos del cambio climático en relación a factores de salud de la población. Para ello es necesario elaborar estudios y mapas que

identifiquen por un lado, los barrios y colectivos más vulnerables al calor extremo, incorporando factores sociodemográficos, y por otro lado estudiar el impacto del fenómeno de isla de calor urbana en el municipio, para promover la implantación de medidas de adaptación en estas zonas. La identificación de zonas vulnerables en las ciudades debe llevarse a cabo a través de mapas de vulnerabilidad por calles, barrios o distritos.

Sistemas de alerta temprana

La medida de adaptación al cambio climático más efectiva en términos de rentabilidad económica es la implementación de sistemas de alerta temprana, ya que a través de estos sistemas se pueden evitar grandes pérdidas a bajo coste⁷⁰. El objetivo principal de estos sistemas es prever y avisar con tiempo de periodos de temperaturas extremas a los habitantes y organismos de un municipio. Además, estos sistemas sirven para proveer a las personas y comunidades amenazadas por los riesgos de altas temperaturas de protocolos de actuación para reducir los daños a personas. Para ello, es imprescindible implicar a las administraciones públicas, organismos no gubernamentales, el sector privado, la comunidad científica y a la ciudadanía. Es importante que estos sistemas y los protocolos de actuación cuenten con las herramientas adecuadas para que la información llegue a las personas vulnerables con los medios que sean más adecuados.

Medidas de especial protección para las personas más vulnerables

Si cuestiones estructurales como la feminización de la pobreza energética, la división sexual del trabajo o la políticas migratorias conllevan mayores niveles de vulnerabilidad a algunas personas frente a los efectos del cambio climático como son los fenómenos meteorológicos extremos, se deben reforzar y promover

medidas municipales específicas para mejorar la adaptación de estos grupos de población. Hablamos de reforzar y adaptar los servicios públicos de atención y cuidados así como los sanitarios durante todo el año y específicamente durante olas de calor, la ampliación de horarios de los espacios públicos climatizados, desarrollar y fortalecer los servicios de atención a domicilio o el desarrollo de políticas de vivienda pública con alquileres sociales accesibles o en cesión de uso y siempre bajo criterios de aislamiento térmico, energía renovable y eficiencia energética.

Así mismo e igual de relevante es evitar medidas que pueden aumentar la vulnerabilidad de algunos grupos de población y aumentar las cargas de trabajo doméstico, como por ejemplo los cierres de colegios sin alternativas viables durante olas de calor para mucha población infantil y sus familias, el cierre de centros de día para mayores, el adelanto del final de actividades públicas para personas mayores por alerta de calor, etc.

Es imprescindible reforzar los sistemas de salud de atención primaria y las infraestructuras de salud en general así como disponer de protocolos específicos para las personas trabajadoras en empleos que padecen mayores efectos en olas de calor y para sus entornos familiares.

Adaptación de horarios laborales

Las personas que trabajan al aire libre son uno de los colectivos vulnerables al calor para los cuales es fundamental que exista una normativa que obligue a regular y adecuar los horarios laborales en función de las condiciones meteorológicas. Esto puede suponer aumentar los periodos de descanso a la sombra, reducir jornadas o cambiar las horas de actividad a aquellas en las que las temperaturas son más benignas o incluso trabajar de noche o en las primeras horas del día en función de los sectores.

En mayo de 2023 se modificó el **Real Decreto 486/1997, de 14 de abril que establece la necesidad de adoptar medidas adecuadas de protección para las personas que trabajan al aire libre**, incluyendo la adecuación y restricción

de horarios de trabajo y es fundamental para la protección de estas personas que se asegure su cumplimiento. Actualmente está sujeto a las alertas naranja o rojas que emite la Agencia Española de Meteorología, aunque las personas expertas recomiendan que se refiera a las temperaturas de umbral de salud y no a las meteorológicas.

Rediseñar las ciudades para la resiliencia justa

Además de las medidas anteriormente descritas, existen otra serie de medidas en el ámbito de la movilidad y el diseño de las ciudades que contribuyen a mejorar la adaptación al calor extremo y mejorar la salud de las personas al disminuir el tráfico rodado en las ciudades (fuente de calor y contaminación) y promover espacios urbanos más amables y saludables.

Movilidad

La descarbonización del transporte es vital para reducir la crisis climática y hacer que nuestras ciudades sean lugares más verdes, saludables y más inclusivos para vivir. Sin embargo, el diseño centrado en el coche, bajo el prisma de los desplazamientos mayoritaria o históricamente masculinos (de casa al empleo y viceversa), de la mayoría de nuestras ciudades ha propiciado que se favorezca el uso de los vehículos privados a costa de caminar, la movilidad ciclista y el transporte público. El transporte contribuye de manera importante a la emergencia climática: un tercio de las emisiones totales provienen del sector del transporte⁷¹ y estas emisiones siguen aumentando. Es urgente revertir esta tendencia. Además, las emisiones derivadas del tráfico así como las propias características constructivas de la ciudad, hace que las ciudades se conviertan en verdaderos hornos, en especial en verano.

Adaptar nuestras ciudades al cambio climático pasa necesariamente por replantear el diseño urbano y transformar la movilidad

Para revertir la tendencia en el aumento de emisiones por parte del transporte, el uso del transporte público debe, en promedio, duplicarse para el año 2030⁷², en línea con el objetivo de limitar el calentamiento global en 1,5°C del Acuerdo de París. Fomentar el uso de transporte público y la movilidad activa reduciría la cantidad de vehículos privados en las calles, disminuyendo la cantidad de calor generado por los motores de combustión interna y con ello el efecto isla de calor urbana.

Ciudades de 15 minutos

El concepto de “ciudad de 15 minutos” tiene como meta dotar a la ciudad, barrio o distrito de la mayoría de servicios esenciales a una distancia de 15 minutos andando, en bici o en transporte público, hacer las vías principales inaccesibles para los vehículos de motor (salvo horarios de reparto) y naturalizar las calles con zonas verdes, huertos urbanos y parques infantiles. Esto conlleva un rediseño y reconfiguración de todo el espacio, eliminando además las zonas destinadas a aparcamiento.

Para ello, es necesario evitar que las ciudades ocupen grandes extensiones del territorio y que se diseñen atendiendo a que los servicios y espacios esenciales para la población (educativos, sanitarios, culturales, de cuidados...) queden cerca de las viviendas y los lugares de trabajo y estudio, reduciendo así la necesidad de desplazamientos, en especial del uso del vehículo privado, al permitir que puedan hacerse caminando o en bicicleta. Para lograr esta cercanía, las ciudades deben ser compactas y favorecer la mezcla de usos. Además, al presentar una mayor densidad, el transporte público es mucho más eficiente. El desarrollo de redes de transporte público accesibles y efectivas, permiten reducir la dependencia de los automóviles, y con ello de la contaminación, y destinar más espacio a áreas verdes, reduciendo los impactos del calor extremo.

Supermanzanas

El concepto de supermanzana es un modelo de diseño urbano en el que se agrupan viviendas en torno a una zona delimitada de forma que en el

interior de la misma queda un espacio vecinal con jardines, parques y otro tipo de espacios peatonales. El tráfico rodado discurre alrededor de esta zona limitando así el impacto del ruido y la contaminación en su interior y recuperando espacio para la vida comunitaria.

Es necesario promover la creación de más supermanzanas y de espacios destinados, básicamente, a los peatones. Esto reduce la contaminación, establece vínculos entre el vecindario (más interacción), contribuye a la mejora del comercio y el establecimiento de nuevos ejes comerciales, y genera más cohesión entre la población, por la facilidad de estar, de moverse y de relacionarse en un entorno donde se priorizan las personas y el vecindario.

Zonas de Bajas Emisiones

La implantación de las Zonas de Bajas Emisiones (ZBE) mitigan los efectos nocivos que el uso excesivo del coche provoca en nuestras calles. De esta forma, conseguimos mejoras tangibles en ámbitos como la salud pública, la eficiencia energética, la equidad social o el urbanismo. Mejoran la calidad del aire y reducen la contaminación acústica. Contribuyen a mitigar la crisis climática mediante la reducción de gases de efecto invernadero. Promueven un cambio modal hacia formas de transporte sostenibles, aumentando la eficacia del transporte colectivo, mejorando la equidad social y recuperando espacios públicos antes acaparados por el coche, incrementando las zonas verdes, con más accesibilidad y dando más espacios a otras formas de movilidad activa.

REVISIÓN DE PLANES DE ADAPTACIÓN DE UNA MUESTRA DE CIUDADES ESPAÑOLAS

Dados los impactos evidentes del cambio climático y cómo se están acelerando, es vital que los municipios tengan planes que incluyan medidas de mitigación, para contribuir a luchar contra la emergencia climática, pero también de adaptación para cuidar y proteger a la población de los efectos que ya se están produciendo y que se irán agravando, como las olas de calor extremo. Sin embargo, estos planes son aún voluntarios.

En esta comparativa se han revisado los planes de 15 municipios que representan variedad geográfica y climática, por lo que representan una muestra significativa de la realidad de nuestro país, para evaluar cómo sus ayuntamientos están planificando la adaptación de los municipios frente al calor extremo que se cobra vidas y si se están incluyendo las medidas esenciales, como las descritas en el apartado anterior, que reduzcan los impactos sobre la salud de las personas a la vez que aporten beneficios ambientales y sociales que lleven a unos municipios más resilientes y donde haya más equidad.

El Pacto de las Alcaldías por el Clima y la Energía es una iniciativa europea bajo la cual los municipios firmantes se comprometen a adoptar un enfoque integrando la mitigación del cambio climático y la adaptación a este y se requiere que redacten, en los primeros dos años de su adhesión, un Plan de Acción por el Clima y la Energía Sostenible con los objetivos de recortar las emisiones de CO₂ en al menos un 40 % para 2030 y de aumentar la resiliencia al cambio climático⁷³. Todos los municipios que forman parte de esta revisión de planes de adaptación forman parte del Pacto, a excepción de **Vigo** que fue expulsado en 2022 al no haber cumplido con el compromiso de elaboración del plan de acción⁷⁴.

La realización de esta comparativa se basa en la información publicada actualmente en los planes, pero falta conocer el grado y la calidad de la implementación de las medidas incluídas en los planes de adaptación al cambio climático, algo que debería ser obligatorio para que la ciudadanía conociera la situación y evolución de sus municipios. Es necesario señalar que no existe un modelo común para la redacción de un plan de adaptación, por lo que son muy heterogéneos en cuanto a contenido y estructura. En algunos casos no existe un documento específico sobre adaptación sino que se integran en otras estrategias de cambio climático o biodiversidad.

En cada municipio se ha analizado una serie de características para valorar la situación de vulnerabilidad de partida del municipio y así como unos requisitos mínimos para garantizar la buena calidad de un plan:

- **Riesgo de calor extremo:** basado en la valoración establecida en los propios planes de adaptación.
- **Previsión de calor extremo:** proyecciones para finales de siglo de la media de número de días cálidos anuales y de la duración máxima de las olas de calor en comparación con los valores históricos recogidos en 2005 según los escenarios futuros de emisiones medias y máximas (RCP4.5 y RCP8.5) recogidos por el Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa⁷⁵.
- **Umbral de temperatura máxima de impacto en salud:** temperaturas por zonas de Meteosalud incluídas en el Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los Efectos del Exceso de Temperatura sobre la Salud 2024 del Ministerio de Sanidad⁷⁶. Indica la temperatura máxima a partir de la cual se dispara la mortalidad.

- **Salud:** se incluye información relevante en relación a la adaptación observada de la población y aumento del riesgo atribuible basada en estudios a nivel provincial (ver apartado “Adaptación de las poblaciones al calor”).
- **Cobertura verde:** basado en el ranking de ciudades elaborado por el Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal)⁷⁷, que evalúa la exposición de las personas a espacios verdes en las ciudades y su impacto estimado en la mortalidad anual. El estudio convierte la recomendación de la OMS de espacios verdes de mínimo 0,5 hectáreas a un porcentaje de cobertura dentro del municipio del 25% y una estimación de muertes evitables si se cumplen esas recomendaciones. El índice de vegetación (NVDI) se refiere a toda la vegetación, además de los propios espacios verdes.
- **Medidas destacables:** recopilación de las medidas más necesarias presentes en los planes en relación a las descritas en el apartado anterior.

BARCELONA



RIESGO DE CALOR EXTREMO ALTO



PREVISIÓN CALOR EXTREMO: días cálidos al año entre 75 y 111 (referencia 2005: 47 días); duración olas de calor entre 32 y 63 días (referencia 2005: 15 días). En el mejor de los escenarios la duración de las olas de calor se duplica. Se espera que las noches tropicales y tórridas se dupliquen hacia 2100 en el mejor escenario. El plan municipal menciona que con el clima actual se espera que tenga lugar un episodio de ola de calor anual que aumentaría a entre 2 y 5 olas de calor todos los años a finales de siglo.



UMBRAL DE TEMPERATURA MÁXIMA DE IMPACTO EN SALUD

30,4° C



SALUD

La provincia de Barcelona se encuentra en el límite del umbral de adaptación de su población al calor y se estima que estará por debajo del umbral de adaptación al calor en 2050 - 2100 en el escenario mayores emisiones RCP 8.5 (no habrá adaptación).



PORCENTAJE DE COBERTURA VERDE⁷⁸

Barcelona se encuentra justo por encima del límite mínimo de los índices de vegetación y de espacios verdes recomendados por la OMS, con un 29,2% de espacios verdes. Casi el 80% de la población no tiene acceso a los espacios verdes recomendados, uno de los porcentajes más elevados estudiados, lo que indica que se encuentran concentrados en puntos concretos de la ciudad y no distribuidos de forma homogénea, que sería la mejor opción para beneficiar a toda la población. Siguiendo las recomendaciones de la OMS se podrían evitar 924 muertes atribuibles al calor al año.

TÍTULO DEL PLAN: Plan Clima

HORIZONTE TEMPORAL: 2018-2030

MEDIDAS DESTACABLES

- Soluciones basadas en la naturaleza: incluye diversas medidas de infraestructura verde y azul como aumento del arbolado, corredores verdes, fachadas y cubiertas verdes, huertos urbanos, jardines de agua...
- Red de 350 refugios climáticos implementada.⁷⁹
- Plan de sombras “Barcelona ciudad de sombra”.
- Rehabilitación de edificios municipales.
- Estudios locales de vulnerabilidad, por barrios y por factores como nivel de renta y pobreza energética y mapa de calor.
- Medidas sociales: incluye varias medidas dirigidas a reducir desigualdades y reforzar y adaptar los servicios de atención a las personas vulnerables, educación y formación.
- Sistemas de alerta temprana: mejora de la comunicación de alertas por riesgos climáticos.

VALORACIÓN

De los planes revisados en este informe, es uno de los más completos en cuanto a visión y objetivos y los ámbitos en los que inciden las medidas incluidas. Presenta cuatro ejes estratégicos bien orientados y medidas tanto a corto, como a medio y largo plazo.

Resalta la importancia de proteger a la población más vulnerable y la justicia climática y cuenta con un eje focalizado en el cuidado de las personas y estudios de vulnerabilidad. En relación con la cobertura verde tiene el objetivo de aumentar el verde urbano en 1,6 km² a 2030 incluyendo criterios de proximidad de espacios, aunque dado el alto porcentaje de población sin acceso a espacios verdes recomendados, probablemente debería aumentarse aún más. Las soluciones basadas en la naturaleza se reparten en varias medidas y líneas de acción sobre el entorno urbano y también la recuperación de espacios costeros. Incluye un plan de sombras y refugios climáticos que podría complementarse con la creación de mapas de desplazamientos confortables, especialmente en los entornos de los refugios y de espacios donde se concentra la población vulnerable (centros escolares, sanitarios y sociales).

BILBAO



RIESGO DE CALOR EXTREMO MEDIO



PREVISIÓN CALOR EXTREMO: días cálidos al año entre 66 y 103 (referencia 2005: 44 días); duración olas de calor entre 14 y 22 días (referencia 2005: 6 días). Se prevé que las olas de calor dupliquen su duración en el mejor escenario.



UMBRAL DE TEMPERATURA MÁXIMA DE IMPACTO EN SALUD

33,3° C



SALUD

La provincia de Bizkaia se encuentra levemente por encima del umbral de adaptación de su población al calor, aunque se estima que quedará por debajo con mayor margen en el escenario con las emisiones futuras más altas (RCP 8.5).



PORCENTAJE DE COBERTURA VERDE⁸⁰

Bilbao se encuentra por encima del límite mínimo de los índices de vegetación y de espacios verdes recomendado por la OMS, con un 43 % de espacios verdes. Más del 65% de la población no tiene acceso a los espacios verdes recomendados. Siguiendo las recomendaciones de la OMS se podrían evitar 220 muertes al año.

TÍTULO DEL PLAN: Plan de Adaptación al Cambio Climático de Bilbao

HORIZONTE TEMPORAL: 2018-2030

MEDIDAS DESTACABLES

- Soluciones basadas en la naturaleza: creación de corredores verdes, fomento de las SBN, aumento de la cobertura arbórea, huertos urbanos.
- Red de 131 refugios climáticos⁸¹ tanto de interior como de exterior.
- Mapa de desplazamiento confortable conectado con el anillo verde.
- Rehabilitación edificios municipales (deportivos, viviendas, edificios públicos...).
- Mapa de zonas vulnerables al calor ya identificadas que se ampliará con estudios posteriores de confort térmico.
- Sistema de alerta temprana.
- Medidas sociales: educación y sensibilización, formación a personal municipal.

VALORACIÓN

Los planes de Adaptación al Cambio Climático de Bilbao se encuentran en la franja media-alta al compararlos con el resto de ciudades analizadas.

Incluye objetivos específicos de aumento de la cobertura vegetal urbana (5%) y hace énfasis en la implementación de soluciones basadas en la naturaleza (dos por distrito) y la sensibilización sobre sus beneficios. Incluye también infraestructura azul como medidas que potencian el confort térmico. Defrauda que, aunque en sus objetivos se encuentra la protección de la población más vulnerable, el plan no incluye medidas específicas dirigidas a estos colectivos, algo esencial para potenciar la reducción de las desigualdades y evitar problemas de salud en los grupos de personas más desfavorecidas.

CÁCERES



RIESGO DE CALOR EXTREMO ALTO



PREVISIÓN CALOR EXTREMO: días cálidos al año entre 70 y 108 (referencia 2005: 46 días); duración olas de calor entre 22 y 45 días (referencia 2005: 13 días). Cáceres se sitúa en una de las zonas más cálidas de toda Europa y, por tanto, sus indicadores de riesgo de calor extremo son altos, siendo uno de los municipios españoles con un mayor número de días de calor extremo al año, algo que empeorará en el futuro. Se prevé que las olas de calor dupliquen su duración o lleguen casi a cuadruplicarla en el peor escenario. Los días cálidos al año aumentarán entre un 50% y un 130%.



UMBRAL DE TEMPERATURA MÁXIMA DE IMPACTO EN SALUD

36,3° C



SALUD

La provincia de Cáceres es en la que se ha observado un mayor incremento del porcentaje en mortalidad diaria (21%) por cada grado que el que la temperatura máxima diaria supera la temperatura umbral de definición de ola de calor. También es una de las provincias en la que se ha observado que su población no se ha adaptado al calor quedando por debajo del umbral de adaptación.



PORCENTAJE DE COBERTURA VERDE⁸²

Cáceres se encuentra por encima del límite mínimo de los índices de vegetación recomendado por la OMS, y en el caso de los espacios verdes lo supera con un alto porcentaje, llegando al 65,2%. A pesar de ello, cerca del 42% de su población no tiene acceso a los espacios verdes recomendados.

TÍTULO DEL PLAN: Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible de Cáceres

HORIZONTE TEMPORAL: 2018-2030

MEDIDAS DESTACABLES

- Soluciones basadas en la naturaleza: corredores e itinerarios verdes.
- Rehabilitación de edificios municipales.
- Medidas sociales: programa de monitorización de personas mayores, educación y formación en adaptación.

VALORACIÓN

La calidad del Plan de Acción de Cáceres es media. Tiene carencias muy básicas como un sistema de alertas tempranas, una red de refugios climáticos y un estudio de vulnerabilidad frente al calor que permita elaborar un mapa de Islas de Calor Urbano y de las zonas más vulnerables al calor de la ciudad.

A pesar de no incluir como medida el mapa de vulnerabilidad, incluye dentro de la contextualización la vulnerabilidad de las personas debido a causas socioeconómicas, y una línea de actuación específica sobre vulnerabilidad socioeconómica con medidas para reducirla.

Aunque Cáceres tiene un buen indicador de zonas verdes, sigue habiendo un porcentaje elevado de su población que no tiene el acceso recomendado a ellas y sin embargo en el plan no se contemplan acciones de infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza, tan solo el corredor medioambiental peatonal-ciclista. El plan podría complementarse también con otras medidas a corto plazo como por ejemplo, refugios climáticos, planes de sombra y sistemas de alerta temprana, especialmente considerando el elevado riesgo de calor extremo.

CÓRDOBA



RIESGO DE CALOR EXTREMO ALTO



PREVISIÓN CALOR EXTREMO: días cálidos al año entre 72 y 106 (referencia 2005: 45 días); duración olas de calor entre 28 y 51 días (referencia 2005: 15 días). Se prevé que las olas de calor dupliquen su duración en el mejor escenario. Los días cálidos al año pueden llegar a duplicarse.



UMBRAL DE TEMPERATURA MÁXIMA DE IMPACTO EN SALUD

40,4° C



SALUD

La provincia de Córdoba es una de las que tiene la población más adaptada al calor extremo en la actualidad.



PORCENTAJE DE COBERTURA VERDE⁸³

Córdoba se encuentra por encima del límite mínimo de los índices de vegetación y de espacios verdes recomendado por la OMS, con un 51% de espacios verdes. Sin embargo, más del 63% de la población no tiene acceso a los espacios verdes recomendados.

TÍTULO DEL PLAN: Plan Municipal Contra el Cambio Climático de Córdoba

HORIZONTE TEMPORAL: 2022-2030

MEDIDAS DESTACABLES

- Soluciones basadas en la naturaleza: ampliación de zonas verdes y arbolado, huertos urbanos, renaturalización, rehabilitación urbana sostenible con infraestructura azul.
- Red refugios climáticos: incluye su creación.
- Plan de sombras.
- Rehabilitación de edificios municipales.
- Estudios de vulnerabilidad en cuanto a la distribución en barrios de mayores de 65 años y diferenciación renta.
- Medidas sociales: rehabilitación de viviendas para mayores de 65 años (colectivo vulnerable).
- Sistema de alerta temprana.

VALORACIÓN

El Plan se sitúa en la zona alta de la comparativa de ciudades. Presenta buenas medidas, como el porcentaje de espacios verdes que proporcionan sombra y salud ante el calor extremo, pero más del 60% de la población no tiene ningún espacio verde cerca, incumpliendo claramente las recomendaciones de la OMS.

Incluye algunas medidas de soluciones basadas en la naturaleza, pero no especifica objetivos para cada una de ellas, por ejemplo, para el aumento del arbolado o los espacios verdes, algo necesario para que hablemos de un plan real y no sólo en el papel. Como aspecto positivo también, destaca la renaturalización del tramo urbano del Guadalquivir y la rehabilitación urbana sostenible con infraestructura azul. Una de sus mayores carencias es la red de refugios climáticos, aunque contempla su creación, en la actualidad Córdoba solo tiene habilitado un refugio climático para 10 personas sin hogar al día. También es positivo que el estudio de vulnerabilidad por edad y renta identifique barrios más vulnerables, pero falta identificar las zonas de acción prioritarias, para lo que es necesario incluir un estudio del riesgo de calor. Es esencial incluir objetivos medibles en todas y cada una de las medidas.

GUADALAJARA



RIESGO DE CALOR EXTREMO ALTO



PREVISIÓN CALOR EXTREMO: días cálidos al año entre 70 y 110 (referencia 2005: 49 días); duración olas de calor entre 27 y 56 días (referencia 2005: 14 días). Se prevé que las olas de calor dupliquen su duración o lleguen casi a cuadruplicarla en el peor escenario. Los días cálidos al año pueden llegar a duplicarse.



UMBRAL DE TEMPERATURA MÁXIMA DE IMPACTO EN SALUD

36,9° C



PORCENTAJE DE COBERTURA VERDE⁸⁵

Guadalajara se encuentra por encima del límite mínimo de los índices de vegetación y de espacios verdes recomendado por la OMS. Cerca del 54% de su población no tiene acceso a los espacios verdes recomendados, aunque solo el 37% no tiene acceso al porcentaje de vegetación recomendado, lo que indica que hay cobertura vegetal bien repartida aunque no en el número suficiente de espacios verdes.

TÍTULO DEL PLAN: Estrategia de Adaptación al Cambio Climático

HORIZONTE TEMPORAL: 2018-2030

MEDIDAS DESTACABLES

- Soluciones basadas en la naturaleza: infraestructura verde con distintas medidas.
- Rehabilitación de edificios municipales.
- Medidas sociales: rehabilitación de viviendas, educación y formación en adaptación. .

VALORACIÓN

Tristemente, Guadalajara ostenta la peor posición de las quince ciudades analizadas en este estudio. Su Estrategia de Adaptación al Cambio Climático se olvida de las medidas imprescindibles para que la ciudad sea un refugio y proporcione bienestar en los momentos de calor extremo, a pesar de que estos van en aumento.

El Plan carece de objetivos medibles que puedan verificar si las medidas proyectadas han sido exitosas o no.

Tampoco incluye un sistema de alerta temprana ante las olas de calor, una de las medidas de prevención y cuidado más eficaces para la ciudadanía. La ausencia de una red de refugios climáticos, de un mapa de islas de calor urbanas y de un plan de vulnerabilidad que contemple los aspectos socioeconómicos que permiten mejorar la adaptación de la ciudad hacen de este plan un ejemplo a no seguir y muestran una ausencia de preocupación por el bienestar de los habitantes y visitantes de Guadalajara. Además, hay una ausencia casi total de medidas de infraestructuras verdes, sólo se cita la creación de huertos urbanos.. Como nota positiva, se contemplan acciones de incremento de arbolado y regeneración de espacios naturales como proyectos de absorción de CO₂, fuera de las medidas de adaptación.

MADRID



RIESGO DE CALOR EXTREMO ALTO



PREVISIÓN CALOR EXTREMO: días cálidos al año entre 70 y 109 (referencia 2005: 48 días); duración olas de calor entre 26 y 56 días (referencia 2005: 14 días). Se estima que el aumento de las temperaturas máximas podría llegar a 7,5°C en el mes de agosto



UMBRAL DE TEMPERATURA MÁXIMA DE IMPACTO EN SALUD

35,9°C



SALUD

La provincia de Madrid se encuentra en el límite del umbral de adaptación de su población al calor y se espera que quede por debajo (es decir, que su población no esté adaptada y que por tanto aumenten tanto las enfermedades como las muertes por calor) en el escenario RCP 8.5.



PORCENTAJE DE COBERTURA VERDE⁸⁶

Madrid se encuentra justo en el límite mínimo de los índices de vegetación y de espacios verdes recomendado por la OMS, con un 27% de espacios verdes. Casi el 70% de la población no tiene acceso a los espacios verdes.

TÍTULO DEL PLAN: Plan de Calidad de Aire y Cambio Climático

HORIZONTE TEMPORAL: 2017-2030

MEDIDAS DESTACABLES

- Soluciones basadas en la naturaleza: el programa *Madrid + Natural* incluye fachadas verdes, rehabilitación de espacios degradados, renaturalización de espacios naturales urbanos y periurbanos y patios escolares. Conexión de espacios con un corredor verde.
- Rehabilitación de edificios municipales.
- Mapa de impacto de isla de calor por barrios.
- Medidas sociales: rehabilitación de viviendas, sensibilización y educación a la ciudadanía, integración de la adaptación en distintas áreas municipales.

VALORACIÓN

El conocido como Plan A sitúa a Madrid a mitad de la tabla de valoración de adaptación al calor en 15 ciudades españolas. Presenta aspectos positivos como el desarrollo del programa Madrid + Natural, centrado en la adaptación a nivel de edificio, barrio y ciudad mediante soluciones basadas en la naturaleza con proyectos piloto en espacios concretos. Sin embargo, la ausencia de objetivos municipales de aumento de la cobertura verde o de aumento de zonas de confort con sombras y desplazamientos confortables le otorga una valoración negativa.

Carece de una de las medidas más efectivas para la protección y cuidado ante el calor extremo: un sistema de alerta temprana para quienes viven y visitan la ciudad. Madrid, a pesar de presumir de hospitalidad, carece de una red de refugios climáticos públicos. Como contrapunto, varios municipios colindantes con Madrid sí que tienen habilitada esta red de refugios.

Se elaboró previamente un estudio de isla de calor urbana por barrios⁸⁷, pero no está complementado con un mapa de vulnerabilidad que identifique las zonas prioritarias para actuar frente al calor, dónde se encuentra la población más vulnerable (personas mayores, con enfermedades previas, en riesgo social...).

MURCIA



RIESGO DE CALOR EXTREMO ALTO



PREVISIÓN CALOR EXTREMO: días cálidos al año entre 71 y 109 (referencia 2005: 45 días); duración olas de calor entre 30 y 59 días (referencia 2005: 12 días). Se prevé que las olas de calor dupliquen su duración en el mejor escenario.



UMBRAL DE TEMPERATURA MÁXIMA DE IMPACTO EN SALUD

37,5° C



SALUD

La población de la Región de Murcia se encuentra actualmente en el umbral de adaptación al calor.



PORCENTAJE DE COBERTURA VERDE⁸⁸

Murcia se encuentra por encima del límite mínimo de los índices de vegetación y de espacios verdes recomendado por la OMS, con un 57% de espacios verdes. Cerca del 23% de la población no tiene acceso recomendado a espacios verdes, un porcentaje bajo en comparación con otras ciudades.

TÍTULO DEL PLAN: Estrategia de Adaptación al Cambio Climático del Municipio de Murcia

HORIZONTE TEMPORAL: 2018-2030

MEDIDAS DESTACABLES

- Soluciones basadas en la naturaleza: infraestructura verde y conservación de la biodiversidad y criterios de adaptación en el diseño de parques y jardines.
- Red de 31 refugios climáticos en espacios municipales
- Plan de sombras en espacios públicos y centros educativos (plan de sombraje escolar).
- Rehabilitación de edificios públicos.
- Sistema de alerta temprana con foco en la población vulnerable.
- Medidas sociales: rehabilitación de viviendas, refuerzo de la atención sanitaria, formación a responsables públicos, protección de las personas más vulnerables con distintas medidas.

VALORACIÓN

La Estrategia y Plan de Adaptación al Cambio Climático del Ayuntamiento de Murcia se sitúa en la parte alta de la tabla en la comparación con las 15 ciudades españolas. La estrategia incluye el diseño de un plan de acción de infraestructura verde y biodiversidad en el que se incluyen varias medidas que conllevan el aumento de vegetación urbana (como fachadas verdes, huertos urbanos, arbolado urbano o corredores ecológicos), aunque sin concretar opciones y objetivos, y también la recuperación de zonas naturales.

Se incluye en varias medidas la formación profesional del personal relacionado con emergencias, sanitario, asistencia social o gestión municipal y la sensibilización de las personas vulnerables a través de asociaciones relacionadas.

Como aspectos negativos, el plan no incluye un análisis del efecto isla de calor urbana ni las zonas de mayor población vulnerable y donde es más urgente actuar.

PALMA



RIESGO DE CALOR EXTREMO ALTO



PREVISIÓN CALOR EXTREMO: días cálidos al año entre 76 y 111 (referencia 2005: 43 días); duración olas de calor entre 36 y 64 días (referencia 2005: 12 días). Se prevé que las olas de calor tripliquen su duración en el mejor escenario. Los días cálidos al año también pueden llegar casi a triplicarse.



UMBRAL DE TEMPERATURA MÁXIMA DE IMPACTO EN SALUD

34,4° C



SALUD

La población de Baleares se encuentra por encima del umbral de adaptación en la actualidad.



PORCENTAJE DE COBERTURA VERDE⁸⁹

Palma se encuentra por encima del límite mínimo de los índices de vegetación y de espacios verdes recomendado por la OMS, con un 48,2% de espacios verdes. Sin embargo, el 50 % de la población no tiene acceso a los espacios verdes ni al índice de vegetación recomendada.

TÍTULO DEL PLAN: Pla d'Acció per Clima i l'Energia Sostenible de Palma

HORIZONTE TEMPORAL: 2022-2030

MEDIDAS DESTACABLES

- Soluciones basadas en la naturaleza: aumento de la cobertura verde e infraestructura azul.
- Plan de sombras y fuentes públicas.
- Rehabilitación de edificios municipales.
- Medidas sociales: campaña de sensibilización ciudadana, rehabilitación energética de barrios, estudios y ayudas contra la pobreza energética.

VALORACIÓN

En el análisis de los planes de adaptación al calor de los 15 municipios realizado, el Plan de Acción para el Clima y la Energía de Palma se encuentra en la parte media de la tabla. Realiza un estudio de vulnerabilidad física y ambiental y de vulnerabilidad socioeconómica por sectores pero no se identifican zonas prioritarias en función de esa vulnerabilidad ni se consideran factores poblacionales como edad o nivel de renta. Tampoco se incluye un mapa de zonas de riesgo por calor.

Aunque es positivo que dentro de las soluciones basadas en la naturaleza incluye el aumento de la superficie verde tanto en espacios verdes como en otros tipo de elementos como fachadas o tejados verdes en puntos estratégicos, con vegetación autóctona y uso de infraestructura azul para mejorar la permeabilidad, al no establecer objetivos para dichas medidas, se quedan en papel mojado.

Una buena medida recogida en el plan es la regeneración de zonas húmedas y el planteamiento de sombras acompañado de fuentes de agua pública previo estudio de las calles con mayor tránsito y peor adecuación al calor.

Entre las carencias graves, son necesarias medidas efectivas a corto plazo tales como una red de refugios climáticos así como un sistema de alerta temprana, una de las mejores medidas para la prevención y el cuidado de la población. De la misma forma, son necesarios más espacios verdes repartidos por la ciudad ya que el 50% de las personas que viven en Palma no tienen estos espacios en las cercanías de su vivienda.

PAMPLONA



RIESGO DE CALOR EXTREMO ALTO



PREVISIÓN CALOR EXTREMO: días cálidos al año entre 58 y 94 (referencia 2005: 40 días); duración olas de calor entre 12 y 25 días (referencia 2005: 8 días).



UMBRAL DE TEMPERATURA MÁXIMA DE IMPACTO EN SALUD

31,9° C



PORCENTAJE DE COBERTURA VERDE⁹⁰

Pamplona se encuentra por encima del límite mínimo de los índices de vegetación y de espacios verdes recomendados por la OMS, con un 46,8 % de espacios verdes. Sin embargo, casi la mitad de la población no tiene acceso a los espacios verdes ni al índice de vegetación recomendados, lo que indica que hay zonas donde el acceso a los mismos es insuficiente o se encuentran lejanos.

TÍTULO DEL PLAN: Estrategia de Transición Energética y Cambio Climático 2030 de Pamplona

HORIZONTE TEMPORAL: 2021-2030

MEDIDAS DESTACABLES

- Soluciones basadas en la naturaleza: infraestructura verde y azul, regeneración hábitats urbanos.
- Rehabilitación de edificios municipales.
- Sistemas de alerta temprana.
- Medidas sociales: rehabilitación de viviendas, plan contra la pobreza energética.

VALORACIÓN

La Estrategia de Transición Energética y Cambio Climático de Pamplona no obtiene una buena valoración. Tiene graves carencias como habilitar una red de refugios climáticos, mapa de islas de calor urbano y un mapa de vulnerabilidad. Aún así, presenta objetivos loables y medidas necesarias, pero sin objetivos cuantitativos. Es el caso, por ejemplo, del Plan de Infraestructura verde, la mejora de los hábitats urbanos e infraestructura azul para aumentar la permeabilidad urbana.

El plan no está basado en un estudio previo de impacto de calor por zonas aunque incluye su elaboración como una de las acciones dentro del plan. Tampoco se incluye un estudio de vulnerabilidad socioeconómica ni se contemplan acciones dirigidas a la protección de la población más vulnerable, a excepción del plan contra la pobreza energética, por lo que falta fortalecer el enfoque social dentro del plan.

SEVILLA



RIESGO DE CALOR EXTREMO ALTO



PREVISIÓN CALOR EXTREMO: días cálidos al año entre 70 y 106 (referencia 2005: 45 días); duración olas de calor entre 23 y 40 días (referencia 2005: 13 días). En el mejor de los escenarios la duración de las olas de calor casi se duplica. Las temperaturas máximas aumentarán en 2050 entre 1,8° C y 3° C.



UMBRAL DE TEMPERATURA MÁXIMA DE IMPACTO EN SALUD

38,9° C



SALUD

La provincia de Sevilla se encuentra dentro de la zona de adaptación de su población en la actualidad.



PORCENTAJE DE COBERTURA VERDE⁹¹

Sevilla se encuentra justo por encima del límite mínimo de los índices de vegetación y de espacios verdes recomendados por la OMS, con un 28,6% de espacios verdes. Sin embargo, el 78% de la población no tiene acceso a este porcentaje de cobertura. Esto indica que los espacios verdes están concentrados en puntos concretos de la ciudad y no distribuidos de forma homogénea. De hecho, muchos de esos espacios verdes, especialmente los de la periferia, han sido fruto de la movilización ciudadana. Siguiendo las recomendaciones de la OMS se podrían evitar 129 muertes atribuibles al calor al año.

TÍTULO DEL PLAN: Plan de Acción por el Clima y la Energía Sostenibles de Sevilla

HORIZONTE TEMPORAL: 2017-2030

MEDIDAS DESTACABLES

- Soluciones basadas en la naturaleza: infraestructura verde.
- Plan de sombra.
- Rehabilitación de edificios municipales.
- Estudio de la isla de calor y mapas de vulnerabilidad.
- Sistema de alerta temprana.
- Medidas sociales: promoción de la modificación de horarios laborales, educación y formación en adaptación.

VALORACIÓN

El plan de Sevilla presenta carencias que le sitúan tan sólo a mitad de la tabla comparativa de las 15 ciudades españolas.

Presenta aspectos positivos como la inclusión de soluciones basadas en la naturaleza de infraestructura verde, como fachadas y azoteas verdes en edificios públicos, reverdecir pequeños espacios como patios, balcones y calles, huertos urbanos y la conectividad entre los espacios verdes. Se incluye un plan de sombras focalizado en el centro histórico y áreas peatonales, pero debería ampliarse a más zonas de la ciudad.

Dado el elevado porcentaje de la población que carece de acceso a espacios verdes, el plan debería introducir un objetivo claro para reducir esta desigualdad para que en las actuaciones de aumento de cobertura verde se prioricen las zonas más carentes y con población vulnerable.

El plan incluye una descripción detallada del análisis de riesgos a eventos extremos en Sevilla junto con mapas de vulnerabilidad e islas de calor urbanas, pero lamentablemente no se traducen en medidas dirigidas a la población más vulnerable.

Entre las carencias más graves hay que resaltar la ausencia de un plan de refugios climáticos, una medida indispensable, de fácil implantación a corto plazo, en una ciudad como Sevilla. Tampoco se ha realizado un mapa de desplazamientos confortables ni existe un sistema de alerta temprana ante temperaturas extremas, una de las medidas más necesarias e importantes en cuanto a prevención y protección de las personas. Igualmente, carece de un eje social definido, con medidas específicas para reducir la vulnerabilidad y reforzar los servicios públicos necesarios para la asistencia a los colectivos en mayor situación de vulnerabilidad.

TARRAGONA



RIESGO DE CALOR EXTREMO ALTO



PREVISIÓN CALOR EXTREMO: días cálidos al año entre 78 y 117 (referencia 2005: 47 días); duración olas de calor entre 39 y 75 días (referencia 2005: 17 días). El número de días cálidos al año puede llegar a duplicarse en el mejor escenario.



UMBRAL DE TEMPERATURA MÁXIMA DE IMPACTO EN SALUD **31,5° C**



SALUD

La provincia de Tarragona se encuentra por debajo del umbral de adaptación de su población al calor extremo y se estima que siga siendo así en el escenario más negativo (mayores emisiones y mayor calentamiento global estimado: RCP 8.5).



PORCENTAJE DE COBERTURA VERDE⁹²

Tarragona se encuentra por encima del límite mínimo de los índices de vegetación y de espacios verdes recomendado por la OMS, con un 42,3 % de espacios verdes. Sin embargo, más del 57% de la población no tiene acceso al índice de vegetación recomendado y más del 46% a los espacios verdes recomendados.

TÍTULO DEL PLAN: Tarragona GreenBelt'26

HORIZONTE TEMPORAL: 2022-2025

MEDIDAS DESTACABLES

- Soluciones basadas en la naturaleza: renaturalización de espacios urbanos y periurbanos.
- Red de 45 refugios climáticos⁹³. El mapa incluye también la localización de fuentes públicas.
- Sistema de alerta temprana adherido al sistema de avisos del Servicio Meteorológico de Cataluña.

VALORACIÓN

Tarragona no cuenta con un plan de adaptación al cambio climático como tal, sino que establece medidas de adaptación a través del proyecto GreenBelt'26 cuyo objetivo es la renaturalización de los espacios urbanos y periurbanos del anillo verde de la ciudad con objeto de, entre otros, aumentar la resiliencia del municipio ante los efectos del cambio climático. Dentro de la planificación del proyecto se incluye la elaboración de un plan de adaptación al cambio climático y de recuperación del dominio público del litoral para 2026. Esto sitúa a Tarragona en los últimos puestos del análisis comparativo realizado en 15 ciudades españolas.

El proyecto contempla actuaciones enfocadas a la renaturalización de espacios naturales, lo que es una buena noticia, pero no determina ningún objetivo, por ejemplo, de aumento del arbolado o de la cobertura vegetal en el municipio.

Lamentablemente tampoco incluye medidas de carácter social que favorezcan a la población más vulnerable, estudios de vulnerabilidad o impactos en la salud de la población por calor extremo. Asimismo, no contempla actuaciones en edificios públicos y sus entornos, a excepción de la red de refugios climáticos implementada en 2023.

Es urgente que Tarragona elabore el plan de adaptación contemplado ante la evidencia de la emergencia climática, que proteja a la población, especialmente la más vulnerable, y contribuya a la mejora ambiental y social del municipio.

VALENCIA



RIESGO DE CALOR EXTREMO ALTO



PREVISIÓN CALOR EXTREMO: días cálidos al año entre 78 y 115 (referencia 2005: 45 días); duración olas de calor entre 42 y 66 días (referencia 2005: 13 días). En el escenario medio se prevé que las olas de calor tripliquen su duración y los días cálidos al año pueden llegar a duplicarse. Las proyecciones locales estiman que en el periodo 2071-2100 habrá entre 69 y 81 días más con noches tropicales y entre 23 y 51 días más de días cálidos en los escenarios medio y más negativo (RCP 4.5 y RCP 8.5, respectivamente).



UMBRAL DE TEMPERATURA MÁXIMA DE IMPACTO EN SALUD

34,7° C



SALUD

La provincia de Valencia se encuentra cerca del límite de adaptación de su población al calor extremo y podría quedar por debajo en el escenario más negativo (con mayor calentamiento debido a la mayor emisión de gases de efecto invernadero: RCP 8.5).



PORCENTAJE DE COBERTURA VERDE⁹⁴

Valencia se encuentra por encima del límite mínimo de los índices de vegetación y de espacios verdes recomendado por la OMS, con un 41% de espacios verdes. Sin embargo, más del 57% de la población no tiene acceso a los espacios verdes recomendados y más del 62% al índice de vegetación recomendado.

TÍTULO DEL PLAN: Plan de Adaptación al Cambio Climático de Valencia 2050

HORIZONTE TEMPORAL: 2017-2050

MEDIDAS DESTACABLES

- Soluciones basadas en la naturaleza: incremento de la superficie vegetal, revegetación de espacios públicos, recuperación de ecosistemas, infraestructura azul.
- Creación de sombras con instalaciones fotovoltaicas o con elementos de vegetación.
- Rehabilitación de edificios municipales.
- Sistema de alerta temprana.
- Sociales: línea de actuación sobre pobreza energética, ampliación de horarios de centros de día, educación y sensibilización a la ciudadanía.

VALORACIÓN

El plan de Adaptación al Cambio Climático de Valencia se sitúa en la parte media de la tabla de análisis de 15 ciudades españolas.

Presenta carencias significativas. Por ejemplo, no incluye mapas de vulnerabilidad de la ciudad. No se ha elaborado un mapa de islas de calor urbanas que permita identificar las zonas prioritarias de actuación frente al calor extremo. Tampoco existe un red de refugios climáticos, una de las medidas más fáciles de poner en marcha y más eficaces para garantizar la protección de las personas durante una ola de calor.

Como aspectos positivos, incluye un sistema de alerta temprana, así como medidas a corto, medio y largo plazo y una línea de actuación para aumentar la resiliencia del casco urbano que incluye soluciones de infraestructura verde, principalmente, y azul, pero es decepcionante comprobar que no se especifican acciones concretas ni objetivos. También incorpora la creación de sombras mediante instalaciones fotovoltaicas o vegetación pero estas no se integran en un plan de sombras donde se identifiquen los puntos de actuación más necesarios y que pueda combinarse con un mapa de desplazamientos confortables por la ciudad. Incluye varias medidas de carácter social dentro del objetivo de adaptar a las personas. Estas medidas se podrían reforzar con los mapas de vulnerabilidad y con acciones a corto plazo como la habilitación de una red de refugios climáticos.

VALLADOLID



RIESGO DE CALOR EXTREMO ALTO



PREVISIÓN CALOR EXTREMO: días cálidos al año entre 67 y 107 (referencia 2005: 46 días); duración olas de calor entre 22 y 45 días (referencia 2005: 11 días). Se prevé que las olas de calor dupliquen su duración o lleguen incluso a cuadruplicarla. Los días cálidos al año aumentarán entre un 50% y un 150%.



UMBRAL DE TEMPERATURA MÁXIMA DE IMPACTO EN SALUD

36° C



SALUD

La provincia de Valladolid es la tercera con mayor incremento del porcentaje en mortalidad diaria por cada grado que la temperatura máxima diaria supera la temperatura umbral de definición de ola de calor. Es la provincia en la que se ha observado una menor adaptación de la población al calor y que se prevé que siga siendo así para el periodo 2051-2100.



PORCENTAJE DE COBERTURA VERDE⁹⁵

Valladolid se encuentra por encima del límite mínimo de los índices de vegetación y de espacios verdes recomendados por la OMS, con un 38 % de espacios verdes. Sin embargo, cerca de un 68% de la población no tiene acceso a los espacios verdes recomendados, lo que indica que hay zonas donde el acceso a los mismos es insuficiente o se encuentran lejanos.

TÍTULO DEL PLAN: Estrategia de Cambio Climático de Valladolid

HORIZONTE TEMPORAL: 2022 - 2030

MEDIDAS DESTACABLES

- Soluciones basadas en la naturaleza: infraestructura verde y azul y corredores e itinerarios verdes incluidos dentro de la Agenda AUVA 2030.
- Plan de sombras “camino de sombras”.
- Rehabilitación de edificios.
- Sistema de alerta temprana.
- Medidas sociales: adaptación del plan municipal de salud a los riesgos extremos, educación y sensibilización.

VALORACIÓN

La Estrategia de Cambio Climático de Valladolid se sitúa entre las peores en el análisis comparativo realizado entre 15 ciudades españolas ya que compila la líneas de actuación de distintas estrategias locales, autonómicas y nacionales, entre las se pueden encontrar medidas relacionadas con la adaptación al calor extremo de ámbito local, pero no se aporta una descripción detallada de las mismas, lo que hace imposible su valoración.

Las actuaciones de soluciones basadas en la naturaleza se encuentran dentro de la Agenda Urbana de Valladolid 2030 (AUVA 2030), que incluye objetivos específicos de mejora de las infraestructuras verde y azul y menciona la equidad espacial como uno de los marcos clave. También destaca positivamente actuación “camino de sombra” dentro del plan de arbolado, incluyendo la renaturalización de patios o entorno de centros educativos (plazo 2023-2025) y que podría completarse con una acción de desplazamientos confortables para disminuir el riesgo en los desplazamientos urbanos. También es una buena noticia que incluya un sistema de alerta temprana ante la llegada de una ola de calor.

La estrategia no incluye estudios de vulnerabilidad para identificar zonas prioritarias de actuación con criterios sociodemográficos, ni medidas sociales concretas sobre la población más vulnerable al calor extremo. Tampoco incluye una red de refugios climáticos, una de las medidas más sencillas y eficaces a corto plazo para garantizar el bienestar de la población ante el calor extremo.

VIGO



RIESGO DE CALOR EXTREMO MEDIO



PREVISIÓN CALOR EXTREMO: días cálidos al año entre 72 y 105 (referencia 2005: 45 días); duración olas de calor entre 32 y 63 días (referencia 2005: 15 días). En el mejor de los escenarios la duración de las olas de calor se duplica. Se espera que las noches tropicales y tórridas se dupliquen hacia 2100 en el mejor escenario.



UMBRAL DE TEMPERATURA MÁXIMA DE IMPACTO EN SALUD

29,5° C



SALUD

La provincia de Pontevedra se encuentra en el límite del umbral de adaptación de su población al calor y se estima que estará por debajo en el futuro en el escenario 8.5.



PORCENTAJE DE COBERTURA VERDE⁹⁷

Vigo se encuentra justo por encima del límite mínimo de los índices de vegetación y de espacios verdes recomendados por la OMS, con un 38,8 % de espacios verdes. Sin embargo, más de la mitad de la población no tiene acceso a los espacios verdes recomendados ya que estos espacios se concentran en la zona forestal que rodea al municipio, y son prácticamente ausentes en la zona urbana.

TÍTULO DEL PLAN: Plan de Acción de la Agenda Urbana 2030 del Concello de Vigo

HORIZONTE TEMPORAL: 2022-2030

MEDIDAS DESTACABLES

- Soluciones basadas en la naturaleza: infraestructura verde y azul, corredores ambientales, renaturalización.
- Refugios climáticos aún no implementados.
- Rehabilitación de edificios municipales.
- Medidas sociales: educación y formación en adaptación.

VALORACIÓN

El Plan de Acción de la Agenda Urbana del Concello de Vigo obtiene una de las peores valoraciones en el análisis comparativo realizado entre 15 ciudades españolas. Es decir, que no existe un Plan de Adaptación a eventos extremos de calor como tal.

Entre los objetivos estratégicos de la agenda urbana de adaptación al cambio climático, se incluye un listado de acciones, sin descripción, ni objetivos a alcanzar, ni los plazos para llevarlas a cabo.

Entre las medidas incluye soluciones basadas en la naturaleza incorporadas al diseño urbano, fachadas y azoteas verdes, aumento de la permeabilidad de pavimentos o la renaturalización de la zona litoral, aunque no se especifican objetivos ni zonas de actuación. Se incluye la habilitación de refugios climáticos pero sin fecha de implementación.

Faltan estudios de vulnerabilidad con criterios socioeconómicos y mapas de isla de calor urbana para poder identificar las zonas donde se encuentra la población más vulnerable y priorizar las medidas en las mismas. Tampoco se incluyen medidas sociales dirigidas a reducir la vulnerabilidad y la desigualdad en la capacidad de adaptación al calor. Tampoco incluye sistemas de alerta temprana.

ZARAGOZA



RIESGO DE CALOR EXTREMO ALTO



PREVISIÓN CALOR EXTREMO: días cálidos al año entre 62 y 99 (referencia 2005: 43 días); duración olas de calor entre 20 y 38 días (referencia 2005: 11 días). Se prevé que las olas de calor dupliquen su duración en el mejor escenario. Los días cálidos al año pueden llegar a duplicarse.



UMBRAL DE TEMPERATURA MÁXIMA DE IMPACTO EN SALUD

37° C



SALUD

la provincia de Zaragoza se encuentra en el límite de adaptación de su población al calor y se estima que en el escenario más negativo (RCP 8.5) quede por debajo del umbral de adaptación.



PORCENTAJE DE COBERTURA VERDE⁹⁸

Zaragoza se encuentra por encima del límite mínimo de los índices de vegetación y de espacios verdes recomendado por la OMS, con un 50,6 % de espacios verdes. Sin embargo, más del 64% de la población no tiene acceso a los espacios verdes recomendados, por lo que estarían mayoritariamente concentrados en zonas de la ciudad.

TÍTULO DEL PLAN: Plan de Adaptación al Cambio Climático de Zaragoza

HORIZONTE TEMPORAL: 2023 - 2030

MEDIDAS DESTACABLES

- Soluciones basadas en la naturaleza: infraestructura verde distribuida, estudios del arbolado y renaturalización de espacios.
- Red de refugios climáticos.
- Desplazamientos confortables.
- Rehabilitación de edificios y equipamientos municipales.
- Estudios de vulnerabilidad y mapas de isla de calor urbanas.
- Sistema de alerta temprana.
- Medidas sociales: redes de cuidado, acción a escala de barrio y formación técnica.
- Adaptación de horarios laborales.

VALORACIÓN

El Plan de Adaptación de Zaragoza es un documento complementario al Plan de Adaptación del Cambio Climático (PACES) 2030 de Zaragoza, que suma medidas de adaptación a las medidas de mitigación. En el análisis comparativo realizado entre 15 ciudades españolas, los planes de adaptación de la ciudad aragonesa quedan en lo alto de la tabla. Se trata de uno de los planes más completos en cuanto a visión y objetivos, así como los ámbitos que abordan las medidas incluidas.

El plan establece 5 objetivos estratégicos, entre los que se encuentra mejorar la calidad, salud y bienestar especialmente de la población más vulnerable, y 9 ámbitos de acción incluyendo salud humana, infraestructura verde y biodiversidad, agua y planificación urbana entre otros, con un total de 42 medidas. Incluye un análisis de vulnerabilidad con evolución de la mortalidad y la temperatura umbral de salud, con variables de edad y presencia de aire acondicionado en los hogares. Sin embargo, no identifica zonas de vulnerabilidad, algo necesario para determinar las zonas de la ciudad donde es más urgente actuar. Además dispone de un geovisor de las islas de calor urbana en su página web.

Contempla el impulso de infraestructura verde con varias medidas aunque no define con qué elementos además del arbolado, y la renaturalización de patios escolares. Incluye desplazamientos confortables que unan zonas verdes de la ciudad, alrededor de los entornos escolares y en los caminos hacia los refugios climáticos. Esta red de refugios tiene el objetivo de que todas las personas tengan uno a 300 metros de distancia, cumpliendo las recomendaciones de la OMS.

Destacan varias medidas sociales como reforzar las redes de cuidado, la acción climática en barrios y la prevención de riesgos laborales así como la realización de estudios sobre género y cambio climático.

También contempla la flexibilidad horaria dentro del desarrollo de un plan de prevención de riesgos laborales para el personal municipal y de contratadas municipales.

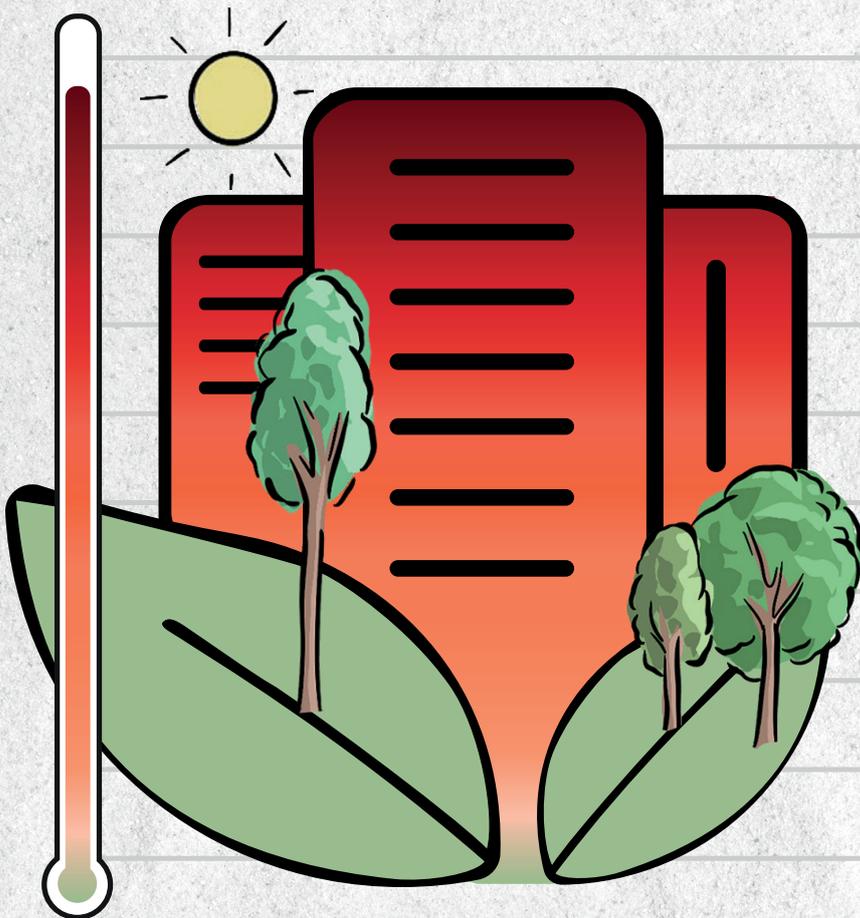
ANÁLISIS DE PLANES DE ADAPTACIÓN: TABLA RESUMEN

| CATEGORÍA | BARCELONA | BILBAO | CÁCERES | CÓRDOBA | GUADALAJARA | MADRID |
|---|-----------|--------|---------|---------|-------------|--------|
| ADAPTACIÓN DE LA POBLACIÓN PROVINCIAL | Orange | Orange | Red | Yellow | White | Orange |
| % DE ESPACIOS VERDES | Orange | Orange | Yellow | Yellow | Orange | Orange |
| % DE LA POBLACIÓN POR DEBAJO DE LA RECOMENDACIÓN DE LA OMS DE ESPACIOS VERDES | Red | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange |
| % DE LA POBLACIÓN POR DEBAJO DE LA COBERTURA VEGETAL RECOMENDADA | Red | Orange | Orange | Orange | Yellow | Orange |
| ESTRUCTURA Y DETALLE DEL PLAN | Yellow | Yellow | Orange | Orange | Orange | Orange |
| SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA | Yellow | Yellow | Red | Yellow | Red | Red |
| RED DE REFUGIOS CLIMÁTICOS | Yellow | Yellow | Red | Orange | Red | Red |
| ESTUDIO LOCAL DE VULNERABILIDAD Y MAPAS DE ISLA DE CALOR URBANA | Yellow | Orange | Red | Orange | Red | Orange |
| MEDIDAS SOCIALES Y COMUNITARIAS | Yellow | Red | Yellow | Orange | Red | Red |
| ACTUACIONES DE ADAPTACIÓN EN EDIFICIOS PÚBLICOS | Yellow | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange |
| RENATURALIZAR CON SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA | Yellow | Yellow | Orange | Yellow | Orange | Yellow |

| MURCIA | PALMA | PAMPLONA | SEVILLA | TARRAGONA | VALENCIA | VALLADOLID | VIGO | ZARAGOZA |
|--------|--------|----------|---------|-----------|----------|------------|--------|----------|
| Yellow | Yellow | White | Yellow | Red | Orange | Red | Orange | Orange |
| Yellow | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Yellow |
| Yellow | Orange | Orange | Red | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange |
| Yellow | Orange | Orange | Red | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange |
| Orange | Orange | Orange | Orange | Red | Orange | Red | Red | Orange |
| Yellow | Red | Yellow | Yellow | Yellow | Yellow | Yellow | Red | Yellow |
| Yellow | Red | Red | Red | Yellow | Red | Red | Red | Orange |
| Red | Red | Red | Orange | Red | Red | Orange | Red | Orange |
| Orange | Orange | Orange | Red | Red | Yellow | Red | Red | Yellow |
| Orange | Orange | Orange | Yellow | Red | Orange | Red | Orange | Yellow |
| Yellow | Yellow | Orange | Yellow | Orange | Orange | Yellow | Yellow | Yellow |

TERMÓMETRO DE ADAPTACIÓN AL CALOR

El siguiente termómetro refleja la valoración general de los planes de adaptación (sin analizar la implementación) de las distintas ciudades analizadas



| | |
|----|--|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | Guadalajara, Vigo |
| 4 | Tarragona, Valladolid Cáceres, Madrid |
| 5 | Palma, Pamplona, Sevilla, Valencia |
| 6 | Murcia |
| 7 | Bilbao, Córdoba |
| 8 | Barcelona, Zaragoza |
| 9 | |
| 10 | |

- 0-1 Muy deficiente.** No existe plan de adaptación en el municipio y la vulnerabilidad de la población es alta.
- 2-3 Deficiente.** El plan de adaptación carece de elementos esenciales.
- 4-6 Básico.** El plan de adaptación incluye elementos y medidas esenciales pero aún hay muchos puntos de mejora.
- 7-8 Avanzado.** El plan de adaptación está bien planteado, aunque se debe seguir trabajando para reforzar las medidas y adecuarlo a la urgencia necesaria y a la vulnerabilidad de la población.
- 9-10 Completo.** El plan de adaptación es completo y bien definido, adecuado a la urgencia climática y la vulnerabilidad de la población.

CONCLUSIONES

Los impactos del calor extremo en la salud que se describen en este informe ponen de manifiesto que los municipios no pueden ignorar, ni dejar de tomarse muy en serio, la amenaza que supone el cambio climático, algo reconocido este año por la Organización Mundial de la Salud, que plantea integrarlo en la planificación sanitaria nacional.

En el contexto actual es urgente que los municipios tomen las medidas necesarias para poder adaptarse a los eventos meteorológicos extremos como las olas de calor y limitar su impacto en la salud de la población, a la vez que se convierten en entornos mejor preparados y amigables para las personas.

De la revisión de planes que se ha realizado en este informe se refleja que los municipios aún están lejos del nivel de ambición y urgencia necesarias. Las olas de calor están provocando muertes cada año, ya está sucediendo, y no hay tiempo que perder.

Es urgente que los planes estén a la altura de esta emergencia, partiendo de la implementación de medidas efectivas a corto plazo como los sistemas de alerta temprana o refugios climáticos, en todos los municipios que carecen de los mismos. Habilitar espacios e instalaciones municipales como refugios es una medida evidente en cuanto a facilidad de implementación y beneficios directos y sin embargo solo tres municipios cuentan con una red ya implementada.

La protección de las personas y la reducción de las desigualdades debe ser un objetivo principal en la adaptación de los municipios al cambio climático. Las personas tienen que estar en el centro de los planes, pero solo cuatro de los planes revisados tienen un eje o línea de acción con el necesario carácter social.

Las medidas relacionadas con infraestructura verde son las más comunes en todos los planes, aunque con mucha heterogeneidad en cuanto su extensión, variedad y ambición. Renaturalizar las ciudades debe ser más que una moda a la que sumarse en el papel y pasar a ser una verdadera transformación urbana que distribuya sus beneficios a toda la población.

En este sentido, destaca negativamente que la mayoría de los planes carecen de objetivos medibles. Tan solo dos planes dan un valor cuantitativo a las medidas que plantean. Emplear términos como “fomentar”, “aumentar” o “impulsar” en la descripción de las medidas hace que los planes queden vacíos de ambición y dirección.

Por último, es necesario respaldar los planes y sus actualizaciones con estudios locales de vulnerabilidad que incluyan factores socioeconómicos para delimitar los barrios de mayor riesgo y zonas de acción prioritaria así como del impacto del calor extremo en las distintas áreas del municipio y así solapar distintas variables. Sin estos estudios se corre el riesgo de invertir recursos valiosos en medidas que no van a tener el impacto necesario.

Elaborar estos planes es sin duda un primer paso positivo por parte de los gobiernos municipales, pero deben adecuarse a la urgencia necesaria y avanzar en su implementación.

DEMANDAS DE GREENPEACE PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN MUNICIPIOS



El cambio climático tiene impactos sobre toda la geografía, por lo que todos los municipios deberían contar con planes que aborden los impactos del cambio climático y establezcan estrategias de mitigación y adaptación en función de las necesidades locales.

No existen recetas universales para luchar contra las consecuencias del cambio climático en las ciudades. Los procesos de adaptación vienen claramente marcados por las circunstancias locales, y es en esta clave en la que han de articularse los planes de prevención y las medidas de adaptación ajustados a la realidad socioeconómica, geográfica y climática de cada lugar.

Sin embargo, sí que se pueden establecer una serie de recomendaciones generales. Por ello, los planes de adaptación elaborados por los ayuntamientos deben:

- Realizar un **análisis local previo de vulnerabilidad y un mapa de riesgo de los impactos** para identificar la población más vulnerable y las zonas de actuación prioritaria.
- **Integrar** medidas sociales, económicas y medioambientales para que las acciones sean más efectivas y se refuercen a través de los distintos ámbitos.
- Considerar los **efectos combinados y acumulativos de distintos factores de riesgo** en su conjunto y establecer medidas priorizando aquellas que tengan beneficios múltiples sobre distintos riesgos.
- **Reducir la desigualdad** en la vulnerabilidad a los eventos extremos y los impactos del cambio climático priorizando las medidas sobre los colectivos con mayor riesgo y atendiendo a criterios de equidad espacial.
- **Priorizar las medidas blandas sobre las duras**, como las soluciones basadas en la naturaleza, implementando la regla 3-30-300 y medidas.
- **Mejorar la eficiencia energética y fomentar la descarbonización de edificios, centros de trabajo y viviendas a escala edificio y barrio**, mediante la mejora del aislamiento de los edificios, la sustitución de calderas de gas por bombas de calor y la instalación de paneles solares en tejados o proximidades; priorizando a los barrios y colectivos más vulnerables.
- **Priorizar estrategias comunitarias**, público-comunitarias y de apoyo mutuo a nivel de barrio así como reforzar los espacios de encuentro vecinal.

- **Sensibilizar y formar** a la ciudadanía y a los colectivos profesionales implicados sobre los impactos del cambio climático en la salud y los beneficios de la adaptación municipal, y asegurar que la información llegue a las personas vulnerables.
- Redactar planes con procesos participativos, con **metas y objetivos medibles** y presupuestos asignados a cada medida.
- **Potenciar el transporte público** para atender a más personas usuarias con mayor cobertura y accesibilidad, además el transporte público debe ser asequible, fácil de utilizar y fomentar la intermodalidad de forma que desplazarse en transporte público sea mucho más atractivo para la ciudadanía que el vehículo privado.
- **Implantar las Zonas de Bajas Emisiones** que realmente faciliten formas de movilidad más sostenibles y desincentiven el uso del coche. Las ZBE deben cumplir los criterios mínimos de implementación para que cumplan los objetivos de reducción de emisiones y mejora del espacio público.
- **Fomentar la movilidad activa** frente a los modos motorizados que contribuyen al aumento de emisiones y de calor en las ciudades. La bicicleta y los desplazamientos a pie se deben favorecer como solución de movilidad que necesitan nuestras ciudades. La movilidad activa tiene una función esencial en la movilidad, el medio ambiente y la salud, por lo que es prioritario que las ciudades inviertan en redes ciclistas e itinerarios peatonales accesibles, útiles, interconectados y seguros.
- **Favorecer la ciudad de proximidad.** Mejorar la salud y la calidad de vida de la ciudadanía, diseñando las ciudades siguiendo los principios de la planificación urbana sostenible y la equidad, como las ciudades de 15 minutos, apostando por un urbanismo compacto y recuperando la escala de barrio, mezclando los usos y funciones para que se reduzca la necesidad de trayectos largos para satisfacer las necesidades cotidianas.

Las CCAA deben tomar medidas en los ámbitos de su competencia para potenciar la adaptación local, entre ellas:

- **Reforzar el sistema y las infraestructuras de salud pública** para que sean resilientes a los impactos de la crisis climática y puedan seguir proporcionando servicios de salud a la población incluso en momentos críticos.
- **Rehabilitar centros educativos y centros de mayores.**
- Dotar de los **instrumentos financieros** necesarios para priorizar la adaptación de las personas más vulnerables.

REFERENCIAS

- 1 <https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS>
- 2 <https://population.un.org/wup/Country-Profiles/>
- 3 Organización Mundial de la Salud (2023) [.https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/one-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/one-health)
- 4 Copernicus Climate Service (2024) https://climate.copernicus.eu/sites/default/files/custom-uploads/ESOTC%202023/Summary_ESOTC2023.pdf
- 5 <https://climate.copernicus.eu/copernicus-may-2024-12th-consecutive-month-record-high-temperatures>
- 6 AEMET (2024) https://www.aemet.es/documentos/es/conocerlas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/publicaciones/Informes_estado_clima/IECLI_2023_resumen_ejecutivo.pdf
- 7 AEMET (2024) https://www.aemet.es/documentos/es/conocerlas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/publicaciones/Informes_estado_clima/IECLI_2023_resumen_ejecutivo.pdf
- 8 European Environment Agency (2020) <https://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-in-europe>
- 9 European Environment Agency (2020) <https://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-in-europe>
- 10 UNISDR Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres (2009) https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf
- 11 IPCC (2022) <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>
- 12 López-Bueno JA, Díaz J, Sánchez-Guevara C, Martínez GS, Núñez Peiró M, Valero I, Linares C. The impact of heat waves on daily mortality in districts in Madrid: The effect of sociodemographic factors. *Environmental Research*. 190 (2020) 109993
- 13 López-Bueno JA, Díaz J, Sánchez-Guevara C, Martínez GS, Núñez Peiró M, Valero I, Linares C. The impact of heat waves on daily mortality in districts in Madrid: The effect of sociodemographic factors. *Environmental Research*. 190 (2020) 109993
- 14 https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2024-06-02/el-cambio-climatico-asciende-al-primer-nivel-de-la-agenda-sanitaria-mundial-el-impacto-en-la-salud-es-real.html?event_log=oklogin
- 15 Copernicus Climate Change Service (2024) <https://climate.copernicus.eu/esotc/2023/extreme-weather-and-human-health>
- 16 <https://www.newtral.es/app-ele-va-11000-muertes-por-calor-verano-2023/20231016/>
- 17 Díaz et al (2015). Geographical variation in relative risks associated with heat: Update of Spain's Heat Wave Prevention Plan. *Environ. Int.* <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0160412015300623>
- 18 Ministerio de Sanidad (2023) Plan Nacional de Actuaciones preventivas de los efectos del exceso de temperaturas sobre la salud. https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/planAltasTemp/2023/docs/Plan__Excesos_Temperaturas_2023_.pdf
- 19 Linares C, Carmona R, Ortiz C, Díaz J. Temperaturas extremas y salud. Cómo nos afectan las olas de calor y de frío. Colección Más que salud. Instituto de Salud Carlos III. Los libros de La Catarata. 2017. ISBN: 978-84-9097-368-4.
- 20 Montero JC, Mirón IJ, Criado JJ, Linares C, Díaz J. Influence of Local Factors in The Relationship Between Mortality And Heat Waves: Castile-La Mancha (1975-2003). *Sci Total Environ* 2012; 414:73-80
- 21 Ministerio de Sanidad (2023) Plan Nacional de Actuaciones preventivas de los efectos del exceso de temperaturas sobre la salud. https://www.sanidad.gob.es/areas/sanidadAmbiental/riesgosAmbientales/temperaturasExtremas/planAltasTemperaturas/2024/docs/Plan__Excesos_Temperaturas_2024.pdf
- 22 UNICEF (2022) <https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/559-millones-ninos-expuestos-aumento-frecuencia-olas-calor>
- 23 Follos F, Linares C, Vellón JM, López-Bueno JA, Luna MY, Sánchez-Martínez G, Díaz J. The evolution of minimum mortality temperatures as an indicator of heat adaptation: The cases of Madrid and Seville (Spain). *Science of The Total Environment* 2020, Volume 747, 9697.
- 24 Yu, W., Vaneckova, P., Mengersen, K., Pan, X., & Tong, S. (2010). Is the association between temperature and mortality modified by age, gender and socio-economic status? *Science of The Total Environment*, 408(17), 3513-3518
- 25 Folkerts, M. A., Bröde, P., Botzen, W. J. W., Martinius, M. L., Gerrett, N., Harmsen, C. N., & Daanen, H. A. M. (2021). Sex differences in

- temperature-related all-cause mortality in the Netherlands. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 1–10.
- 26 Díaz J, Carmona R, Mirón IJ, Ortiz C, Linares C. Comparison of the effects of extreme temperatures on daily mortality in Madrid (Spain), by age group: the need for a cold wave prevention plan. *Environmental Research* 2015; 143:186-191.
- 27 van Daalen, K. R., Tonne, C., Semenza, J. C., Rocklöv, J., Markandya, A., Dasandi, N., Jankin, S., Achebak, H., Ballester, J., Bechara, H., Beck, T. M., Callaghan, M. W., Carvalho, B. M., Chambers, J., Pradas, M. C., Courtenay, O., Dasgupta, S., Eckelman, M. J., Farooq, Z., ... Lowe, R. (2024). The 2024 Europe Report of the Lancet countdown on Health and climate change: Unprecedented warming demands unprecedented action. *The Lancet Public Health*, 9(7). [https://doi.org/10.1016/s2468-2667\(24\)00055-0](https://doi.org/10.1016/s2468-2667(24)00055-0)
- 28 Felipe Pérez, Beatriz. Migraciones climáticas. Avances en el reconocimiento, la protección jurídica y la difusión de estas realidades. Noviembre 2021. <https://migracionesclimaticas.org/wp-content/uploads/2022/04/Informe-Migraciones-Climaticas-Avances-en-el-reconocimiento-la-proteccion-juridica-ECODES-2021.pdf>.
- 29 Ruiz-Páez R, López-Bueno JA, Padrón-Monedero A, Navas MA, Salvador P, Linares C, Díaz J. Short-term effects of fine particulate matter from biomass combustion and Saharan dust intrusions on emergency hospital admissions due to mental and behavioral disorders, anxiety and depression in Spain. *Science of the Total Environment*. (2024).
- 30 <https://www.elperiodico.com/es/sana-mente/20240604/estudio-apunta-correlacion-aumento-temperatura-103302058>
- 31 Ruiz-Páez R, López-Bueno JA, Díaz J, Navas MA, Linares C. Short-term effects of chemical and noise pollution during heat and cold waves on emergency hospital admissions in Madrid. *Atmospheric Environment* (2024).
- 32 Linares C, Martínez-Martín P, Rodríguez-Blazquez C, Forjaz MJ, Carmona R, Díaz J. Effect of heat waves on morbidity and mortality due to Parkinson's disease in Madrid: a time-series analysis. *Environmental International*.2016; 89–90: 1-6
- 33 Linares C, Culqui DR, Carmona R, Ortiz C, Díaz J. Short-term association between environmental factors and hospital admissions due to dementia in Madrid. *Environment Research*. 2017; 152: 214-220
- 34 Culqui DR, Linares C, Carmona R, Ortiz C, Díaz J. Short-term association between environmental factors and emergency hospital admissions due to Alzheimer's disease in Madrid. *Science of the Total Environment* 2017;592:451-457
- 35 Lee S, Lee H, Myung W, Kim EJ, Kim H. Mental disease-related emergency admissions attributable to hot temperatures. *Sci Total Environ*. 2018 Mar;616-617:688-694
- 36 Simister, J., Cooper, C., 2005. Thermal stress in the USA: effects on violence and on employee behavior. *Stress. Health* 21, 3–15
- 37 Gostimirovic M, Novakovic R, Rajkovic J, et al. The influence of climate change on human cardiovascular function. *Arch Environ Occup Health*. 2020;75(7):406-414
- 38 International Labour Organization (2019) https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/@publ/documents/publication/wcms_711919.pdf
- 39 Tawatsupa, B., L.L. Lim, T. Kjellstrom, S.-a. Seubsman, A. Sleight, and T.C.S. Team: The association between overall health, psychological distress, and occupational heat stress among a large national cohort of 40,913 Thai workers. *Glob. Health Action* 3 (2010)
- 40 https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2023/10/02/65140fecfdddff23668b459f.html?cid=BESOCYEM01&utm_source=telegram&utm_medium=social_besoc&utm_campaign=BESOCYEM01
- 41 Dunne, J.P., R.J. Stouffer, and J.G. John: Reductions in labour capacity from heat stress under climate warming. *Nat. Clim. Chang*. 3(6):563–566 (2013)
- 42 Hanna, E.G., T. Kjellstrom, C. Bennett, and K. Dear: Climate change and rising heat: Population health implications for working people in Australia. *Asia Pac. J. Publ. Health* 23(2 Suppl.):14S–26S (2011)
- 43 <https://climate.copernicus.eu/demonstrating-heat-stress-european-cities>
- 44 ISGlobal (2023) <https://www.isglobal.org/en/-/4-of-summer-mortality-is-attributable-to-urban-heat-islands>

- 45 Altena E, Baglioni C, Sanz-Arígita E, Cajochen C, Riemann D. How to deal with sleep problems during heatwaves: practical recommendations from the European Insomnia Network. First published: 08 September 2022 <https://doi.org/10.1111/jsr.13704>
- 46 Voogt, J.A., 2000. Image representations of complete urban surface temperatures. *Geocarto Int.* 15, 19–30
- 47 Cresswell-Clay, N., Ummenhofer, C.C., Thatcher, D.L. et al. Twentieth-century Azores High expansion unprecedented in the past 1,200 years. *Nat. Geosci.* 15, 548–553 (2022)
- 48 Borge R, Artífano B, Yagüe C, Gomez-Moreno FJ, Saiz-Lopez A, Sastre M et al. Application of a short-term air quality action plan in Madrid (Spain) under a high-pollution episode - Part I: Diagnostic and analysis from observations. *Science of The Total Environment*, 635, 1561-1573 (2018)
- 49 Padrón-Monedero A, Linares C, Díaz J, Noguera-Zambrano I. Impact of drought on mental and behavioral disorders review, contributions of research in a climate change context. A narrative review. *International Journal of Biometeorology*. 2024. <https://doi.org/10.1007/s00484-024-02657-x>.
- 50 Díaz J, Linares C, Carmona R, Russo A, Ortiz C, Salvador P, Trigo RM. Saharan dust intrusions in Spain: health impacts and associated synoptic conditions. *Environmental Research* 2017; 156:455-467
- 51 Salvador, P., Pey, J., Pérez, N. et al. Increasing atmospheric dust transport towards the western Mediterranean over 1948–2020. *Clim Atmos Sci* 5, 34 (2022)
- 52 Ruiz-Páez R, Díaz J, López-Bueno JA, Navas MA, Mirón IJ, Martínez GS, Luna MY, Linares C. Does the meteorological origin of heat waves influence their impact on health? A 6-year morbidity and mortality study in Madrid (Spain). *Sciences of the Total Environment*. 855 (2023) 158900
- 53 Linares C, Sanchez-Martinez G, Kendrovski V, Diaz J. A New Integrative Perspective on Early Warning Systems for Health in the Context of Climate Change. *Environmental Research* 187 (2020) 109623
- 54 Follos Pliego, Fernando & Linares, Cristina & López-Bueno, José & Navas-Martin, Miguel & Culqui Lévano, Dante & Vellon, Jose & Luna, M. Y. & Sanchez Martinez, Gerardo & Díaz, Julio. (2021). Evolution of the Minimum Mortality Temperature (1983-2018): Is Spain Adapting to Heat?. *Science of The Total Environment*. 784. 147233. [10.1016/j.scitotenv.2021.147233](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147233).
- 55 Díaz J, Sáez M, Carmona R, Mirón IJ, Barceló MA, Luna MY, Linares C. Mortality attributable to high temperatures over the 2021-2050 and 2051-2100 time horizons in Spain: adaptation and economic estimate. *Environmental Research*. 2019; 172:475-485
- 56 Greenpeace España (2024) <https://es.greenpeace.org/es/sala-de-prensa/comunicados/las-organizaciones-ambientales-celebran-la-aprobacion-definitiva-del-reglamento-de-restauracion-de-la-naturaleza-de-la-union-europea/>
- 57 European Environment Agency (2020) <https://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-in-europe>
- 58 Schwaab, J., Meier, R., Mussetti, G. et al. The role of urban trees in reducing land surface temperatures in European cities. *Nat Commun* 12, 6763 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41467-021-26768-w>
- 59 CREAf (2024) <https://blog.creaf.cat/es/noticias/los-arboles-limpian-el-aire-de-compuestos-nitrogenados/?s=03>
- 60 C. Konijnendijk The 3-30-300 rule for urban forestry and greener cities *Biophilic Cities J.*, 4 (2) (2021) https://www.researchgate.net/publication/353571108_The_3-30-300_Rule_for_Urban_Forestry_and_Greener_Cities
- 61 Lungman et al. Cooling cities through urban green infrastructure: a health impact assessment of European cities. 2023. *The Lancet* [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)02585-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)02585-5)
- 62 ISGlobal (2021) <https://www.isglobal.org/en/-/isglobal-presenta-el-ranking-de-las-ciudades-europeas-con-mayor-mortalidad-atribuible-a-la-falta-de-espacios-verdes>
- 63 ISGlobal (2021) <https://www.isglobal.org/en/healthisglobal/-/custom-blog-portlet/why-more-green-space-is-essential-for-cities>
- 64 https://www.eldiario.es/catalunya/gentrificacion-verde-reto-ciudades-sostenibles-no-aumentar-desigualdades_1_9857765.html

- 65 <https://www.elsaltodiario.com/opinion/refugios-climaticos-comunitarios-una-ciudad-verde-comun>
- 66 Turner, V. Kelly & Middel, Ariane & Vanos, Jennifer. (2023). Shade is an essential solution for hotter cities. Nature. 619. 694-697. 10.1038/d41586-023-02311-3. https://www.researchgate.net/publication/372666206_Shade_is_an_essential_solution_for_hotter_cities
- 67 Solnit, R. Paraísos en el infierno. 2020. Ed. Capitán Swing
- 68 Grupo Cooperativo Tangente (2022) https://tangente.coop/wp-content/uploads/2022/03/Solidaridades-de-Proximidad_Tangente.pdf
- 69 Green Building Council España (2022) https://gbce.es/documentos/GBC_informe_2022_Digital.pdf
- 70 European Environment Agency (2020) <https://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-in-europe>
- 71 MITECO (2023) https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/resumen_inventario_gei_ed_2023_tcm30-560383.pdf
- 72 <https://www.c40.org/es/news/public-transport-cities-decade-1-5c-target/>
- 73 <https://eu-mayors.ec.europa.eu/es/signatories>
- 74 https://diario16plus.com/sociedad/d16-verde/abel-caballero-del-delirio-de-las-luces-a-su-expulsion-del-pacto-de-alcaldes_324333_102.html
- 75 <https://escenarios.adaptecca.es/>
- 76 https://www.sanidad.gob.es/areas/sanidad-Ambiental/riesgosAmbientales/temperaturasExtremas/planAltasTemperaturas/2024/docs/Plan__Excesos_Temperaturas_2024.pdf
- 77 <https://isglobalranking.org/es/inicio/>

Julio 2024
www.greenpeace.es

GREENPEACE