

PLAN ADAPTA MÁLAGA

PLAN DE ADAPTACIÓN
AL CAMBIO CLIMÁTICO
DE LA PROVINCIA
DE MÁLAGA



Incluye
Objetivos de Desarrollo
Sostenible

Servicio de Cambio Climático
Delegación de Medio Ambiente, Turismo Interior,
Cambio Climático y Deportes
Diputación Provincial de Málaga
malaga.es/medioambiente/promocion/

 **Diputación Provincial
de Málaga**

ADAPTA MÁLAGA. PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA

I 
málaga
viva®
DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

PLAN ADAPTA MÁLAGA

PLAN DE ADAPTACIÓN
AL CAMBIO CLIMÁTICO
DE LA PROVINCIA
DE MÁLAGA



DIRECCIÓN:

EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE MÁLAGA.

ASESORAMIENTO TÉCNICO:

Considera project lab S.L.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	PAG- 3
1.1 MARCO INSTITUCIONAL	
2. ESTABLECIMIENTO DE LA LÍNEA BASE DE ADAPTACIÓN	PAG- 7
2.1 ANÁLISIS TERRITORIAL	
2.2 TENDENCIAS CLIMATOLÓGICAS PASADAS Y PRESENTES	
2.2.1 EL CLIMA DE MÁLAGA	
2.2.2 PRINCIPALES VARIABLES CLIMÁTICAS	
2.2.3 TENDENCIAS HISTÓRICAS	
2.3 ESTÍMULOS E IMPACTOS ACTUALES DEL CAMBIO CLIMÁTICO	
3. ESTABLECIMIENTO DE ESCENARIOS DE ADAPTACIÓN	PAG- 23
3.1 PROYECCIONES CLIMÁTICAS PARA LA PROVINCIA DE MÁLAGA	
4. EVALUACIÓN DEL RIESGO CLIMÁTICO	PAG- 29
4.1 ESTÍMULOS E IMPACTOS ACTUALES DEL CAMBIO CLIMÁTICO	
5. MATRIZ DE RIESGOS E IMPACTOS	PAG- 35
5.1 VALORACIÓN DE IMPACTOS	
6. ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES	PAG- 41
6.1 INTRODUCCIÓN METODOLÓGICA	
6.2 CRITERIOS PARA ESTIMAR LA CAPACIDAD ADAPTATIVA	
6.3 ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SECTORIAL	
6.3.1 VULNERABILIDAD: AGUA	
6.3.2 VULNERABILIDAD: AGRICULTURA Y ECOSISTEMAS FORESTALES	
6.3.3 VULNERABILIDAD: MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD	
6.3.4 VULNERABILIDAD: SALUD	
6.3.5 VULNERABILIDAD: PROTECCIÓN CIVIL Y EMERGENCIAS	
6.3.6 VULNERABILIDAD: TURISMO	
6.4 CONCLUSIONES	
7. PROCESO PARTICIPATIVO	PAG- 53
7.1 OBJETIVOS	
7.2 ORGANIZACIÓN GENERAL DEL PROCESO	
7.2.1 ENTREVISTAS A EXPERTOS	
7.2.2 CUESTIONARIOS ONLINE	
7.2.3 GRUPOS DE DEBATE	
7.3 CONCLUSIONES DEL PROCESO PARTICIPATIVO	
8. CATÁLOGO DE MEDIDAS DEL PLAN ADAPTA-MÁLAGA	PAG- 59
8.1 TIPOLOGÍA DE ACTUACIONES DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	

9. DESCRIPCIÓN DE ACTUACIONES

PAG- 63

- 9.1 LISTADO GENERAL DE ACTUACIONES
- 9.2 ÁREA ESTRATÉGICA: AGRICULTURA Y ECOSISTEMAS FORESTALES
 - 9.2.1 LÍNEA ESTRATÉGICA 1. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
- 9.3 ÁREA ESTRATÉGICA: AGUA
 - 9.3.1 LÍNEA ESTRATÉGICA 2. PREVENCIÓN DE INUNDACIONES
 - 9.3.2 LÍNEA ESTRATÉGICA 3: RECURSOS HÍDRICOS
- 9.4 ÁREA ESTRATÉGICA: MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD
 - 9.4.1 LÍNEA ESTRATÉGICA 4. RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
- 9.5 ÁREA ESTRATÉGICA: PLANIFICACIÓN Y ORDENACIÓN TERRITORIAL
 - 9.5.1 LÍNEA ESTRATÉGICA 5. URBANISMO Y PLANIFICACIÓN LOCAL
- 9.6 ÁREA ESTRATÉGICA: TURISMO
 - 9.6.1 LÍNEA ESTRATÉGICA 6. TURISMO SOSTENIBLE
- 9.7 ÁREA ESTRATÉGICA: SALUD
 - 9.7.1 LÍNEA ESTRATÉGICA 7. ADAPTACIÓN EN SERVICIOS SOCIALES, SALUD Y EMERGENCIAS
- 9.8 ÁREA ESTRATÉGICA: COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN
 - 9.8.1 LÍNEA ESTRATÉGICA 8. FORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO

The image shows a cave interior with a central area illuminated in green. A large white number '1' is centered in the green area. The surrounding cave walls are dark and textured, with some blue and white mineral deposits. The overall scene is dimly lit, with the green light providing a focal point.

1

INTRODUCCIÓN

1

INTRODUCCIÓN

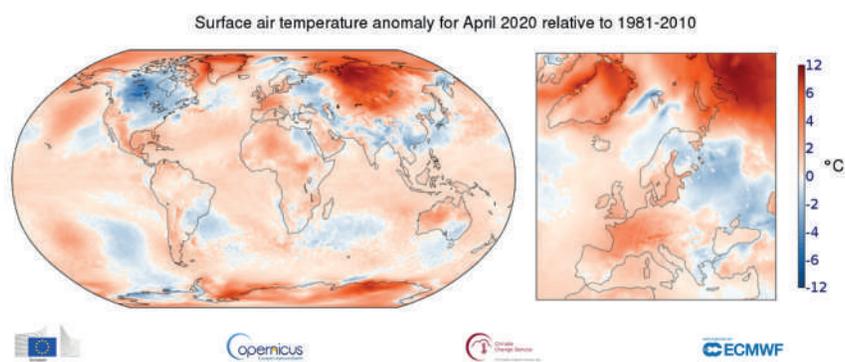


Que el Cambio Climático ha dejado de ser una evidencia para convertirse en una realidad puede parecer más una apreciación social que una verdad basada en datos objetivos científicamente probados. Nada más lejos de la realidad. Multitud de estudios científicos y de organismos e instituciones públicos y privados de carácter nacional e internacional y de reconocido prestigio alertan de un cambio generalizado en el clima global del planeta.

La temperatura media de la Tierra en los últimos años está alcanzando registros récords.

Por ejemplo, abril de 2020, empatado con abril de 2016, han sido los meses de abril más cálidos registrados en nuestro planeta desde que se tienen registros. Se han alcanzado valores de temperaturas muy superiores al promedio sobre todo en el norte y centro de Eurasia, Groenlandia y la Antártida, aunque también en varios países occidentales. Estas anomalías tuvieron una especial significación en las temperaturas sobre el nivel del mar, predominantemente superiores a la media 1981-2010.

Ilustración 1. Anomalías de temperaturas respecto a la media para el mes de abril



“ ES UN HECHO INEQUÍVOCO QUE LA ACTIVIDAD HUMANA HA CALENTADO LA ATMÓSFERA, EL OCÉANO Y LA TIERRA ”

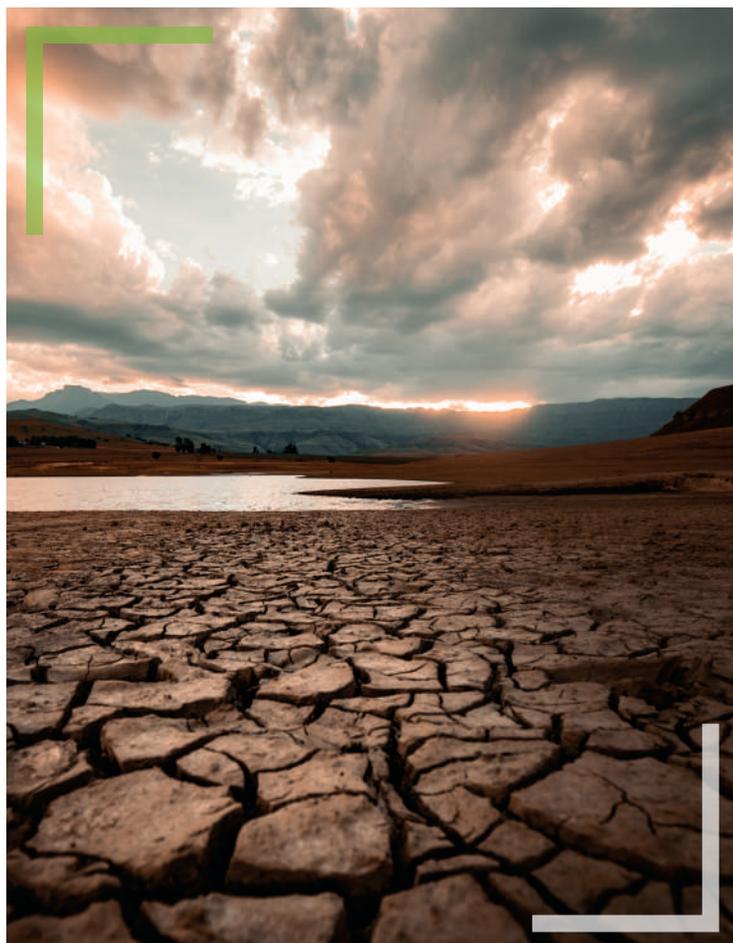
Fuente: Unión Europea - Copernicus. Servicio para el Cambio Climático, mayo 2020.

El 9 de agosto de 2021 se aprobó el Informe del Grupo de Trabajo I, *Cambio Climático 2021: Bases físicas* por los 195 miembros gubernamentales que forman parte del IPCC. El documento indica que los científicos están observando cambios en el clima de la Tierra en todas las regiones y en el sistema climático en su conjunto. Muchos de los cambios observados en el clima no tienen precedentes en miles, sino en cientos de miles de años, y algunos de los cambios que ya se están produciendo, como el aumento continuo del nivel del mar, no se podrán revertir hasta dentro de varios siglos o milenios.

El informe presenta una realidad innegable *“la acción del ser humano está directamente relacionada con la emergencia climática que vive el planeta y es uno de sus principales precursores”*.

Se ofrecen nuevas estimaciones sobre las probabilidades de sobrepasar el nivel de calentamiento global de 1,5°C en las próximas décadas, y se concluye que, a menos que las emisiones de gases de efecto invernadero se reduzcan de manera inmediata, rápida y a gran escala, limitar el calentamiento a cerca de 1,5°C o incluso a 2°C será un objetivo inalcanzable. Sin embargo, una reducción sustancial y sostenida de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y de otros gases de efecto invernadero permitiría limitar el Cambio Climático. Aunque las mejoras en la calidad del aire serían rápidas, podrían pasar entre 20 y 30 años hasta que las temperaturas mundiales se estabilizaran.

A nivel estatal, el propio Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 establece que el Cambio Climático es una realidad inequívoca en España, constatada a través de un amplio conjunto de rasgos característicos basados en las propias observaciones de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) entre los que destacan; incremento de las temperaturas y de los días de olas de calor, aumento de las noches tórridas, disminución de las precipitaciones, glaciares y caudales medios de los ríos, expansión del clima de tipo semiárido y aumento de la temperatura del agua marina.



De forma global, el resto de los indicadores más importantes asociados al calentamiento global indican un aumento de otros fenómenos extremos; inundaciones y sequías, la subida del nivel del mar, la acidificación y el aumento del calor almacenado en los océanos, la disminución en cantidad y extensión de las masas de hielo y nieve y el aumento de los gases de efecto invernadero de larga duración. Según el IPCC se espera que estos fenómenos se intensifiquen en las próximas décadas, y como consecuencia cabe esperar:

- Aumento de las temperaturas en superficie.
- Mayor frecuencia e intensidad de las olas de calor en latitudes medias.
- La modificación del ciclo hidrológico, que podría resumirse en el llamado paradigma de la precipitación¹.
- Aumento de fenómenos extremos.
- Aumento del nivel del mar a un ritmo mayor que el actual.

¹ Las zonas secas serán más secas, y las húmedas, más húmedas.

1.1 MARCO INSTITUCIONAL

El marco de la política energética y climática en España está determinado por la Unión Europea (UE) que a su vez responde a los requerimientos del Acuerdo de París alcanzado en 2015 para dar una respuesta internacional y coordinada al reto de la crisis climática. La UE ratificó el Acuerdo de París en octubre de 2016, España hizo lo propio en 2017, estableciendo así un compromiso renovado con las políticas energéticas y de Cambio Climático.

A este respecto, el pasado mes de diciembre de 2020, en el marco del Consejo Europeo, los jefes de Estado y Gobierno de la UE-27 acordaron como objetivo vinculante aumentar la reducción de las emisiones GEI a 2030. Este objetivo fue propuesto por la Comisión Europea en septiembre de 2019 en el marco del Plan de objetivos climáticos para 2030 y del proyecto de Ley europea del Clima en la que también se establece otro objetivo jurídicamente vinculante, cero emisiones netas de gases de efecto invernadero en 2050.

- Un objetivo vinculante para la UE en 2030 de, al menos, un 55% menos de emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con 1990.
- Un objetivo vinculante para la UE en 2030 de, al menos, un 32% de energías renovables en el consumo de energía.
- Un objetivo indicativo para la UE en 2030 de, al menos, un 32,5% de mejora de la eficiencia energética.

Estos objetivos se han normalizado en la propuesta de Ley Europea del Clima, ratificada recientemente por el Parlamento Europeo, lo que obligará a los Estados miembros a un esfuerzo aún mayor en materia de reducción de emisiones a 2030. En este sentido, la Comisión Europea ha presentado su ambicioso plan con 13 iniciativas legislativas para el cumplimiento de los objetivos y la protección del clima.

El plan incluye, entre otras, la prohibición de la venta de los automóviles con motores de combustión interna en el 2035 y una ampliación de los mercados de carbono para poner precio a las emisiones en el transporte y la edificación. Asimismo, se implantará un impuesto al carburante de aviación.

A nivel andaluz, la Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al Cambio Climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía, establece la necesidad de elaborar Planes Municipales contra el Cambio Climático (en adelante, PMCC), en el ámbito de las competencias propias que les atribuye el artículo 9 de la Ley 5/2010, de 11 junio, de Autonomía Local de Andalucía, y en el marco de las determinaciones del Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC). Los PMCC, definirán objetivos y actuaciones concretas para la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero, la transición energética y la adaptación al Cambio Climático.

La Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, en la línea de facilitar esta labor a los ayuntamientos ha puesto a disposición de los municipios una serie de herramientas como la Aplicación de descarga y visualización de escenarios climáticos regionalizados para Andalucía y la Guía para la elaboración de Planes Municipales contra el Cambio Climático, bases metodológicas para la identificación de los elementos vulnerables y de los impactos del Cambio Climático en el territorio.





2

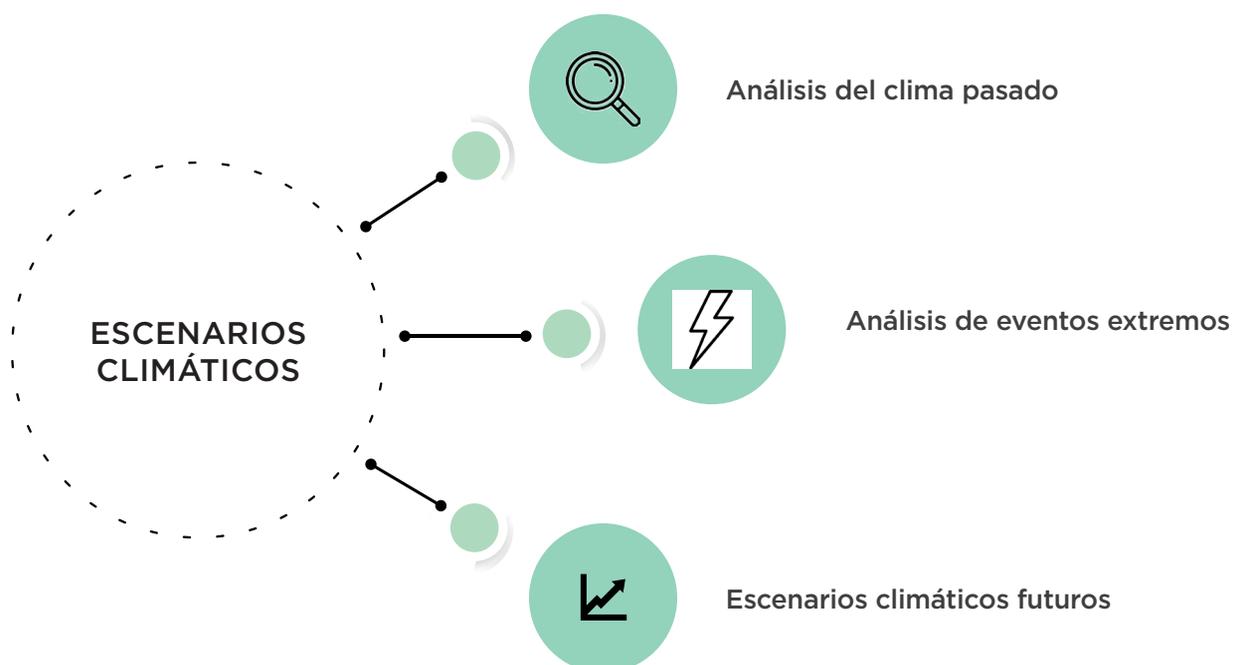
**ESTABLECIMIENTO
DE LA LÍNEA BASE
DE ADAPTACIÓN**

2

ESTABLECIMIENTO DE LA LÍNEA BASE DE ADAPTACIÓN

En cuanto al Cambio Climático, el Grupo Intergubernamental de Expertos (IPCC) lo define como el cambio del Clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables. El Cambio Climático es una realidad que está afectando al planeta, aunque a nivel local pueden surgir ciertas preguntas, ¿cómo afecta a cada municipio?, ¿qué áreas y sectores se verán más afectados?, ¿cuál es la capacidad de reacción y adaptación?

Para ello se ha seguido una metodología de trabajo, fundamentada en las indicaciones del IPCC, así como la iniciativa europea Covenants of Mayors Adapt, que implica la realización de los estudios sectoriales/temáticos de adaptación conforme a las siguientes etapas:



Dada la amplitud de municipios que conforman el nivel provincial de Málaga (103 municipios) y que el análisis del clima difícilmente se puede circunscribir a límites administrativos, en este estudio se ha optado por agrupar la realidad municipal en ámbitos de mayor tamaño territorial, manteniendo como premisa el hecho de disponer de características climáticas similares.

En una provincia como Málaga donde existe una elevada variabilidad de ambientes biogeográficos, caracterizada por la presencia de zonas muy elevadas, mezcladas con zonas de valle con grandes desniveles y la presencia de una costa mediterránea que limita todo el sur provincial y afecta especialmente a las condiciones climáticas reinantes, se ha optado por un análisis espacial supramunicipal, a la luz de las limitaciones de los datos aportados por las plataformas al ser simulaciones simplificadas mediante modelos estadísticos de la realidad climática, utilizando como unidad de análisis y estimación de las proyecciones el nivel comarcal (administrativo), siendo conscientes, que algunos de estos niveles comarcales requieren de una subdivisión, algo más subjetiva, al no ser tan homogéneo el territorio y que se ha definido en base a la presencia de diferentes unidades geográficas, básicamente, zonas de influencia litoral o zonas serranas.

Ilustración 2. Unidades comarcales de Málaga



Fuente: Elaboración propia.

2.2 TENDENCIAS CLIMATOLÓGICAS PASADAS Y PRESENTES

2.2.1 CLIMA DE MÁLAGA

El clima reinante en el conjunto del territorio objeto de estudio, según la clasificación climática de Köppen-Geiger (revisión de 1936), sería Csa, típico de los climas mediterráneos de inviernos templados y veranos secos y cálidos. Las precipitaciones anuales son muy irregulares, destacando por la presencia de una marcada estación húmeda. La vegetación natural asociada a este tipo de climas es el bosque mediterráneo.

Además, de este tipo de clima principal, determinadas zonas, como la Sierra de las Nieves, parte de la Serranía de Ronda o la comarca de Antequera presentan algunas variaciones climáticas relacionadas con su geografía. Así, la zona de la Sierra de las Nieves presenta un

tipo de clima Csb, clima de transición con una distribución territorial similar al Csa, pero al que sustituye en altura. Es un clima mediterráneo en cuanto a las precipitaciones, un poco más copiosas, pero con temperaturas más bajas. Los veranos siguen siendo secos, pero algo más frescos.

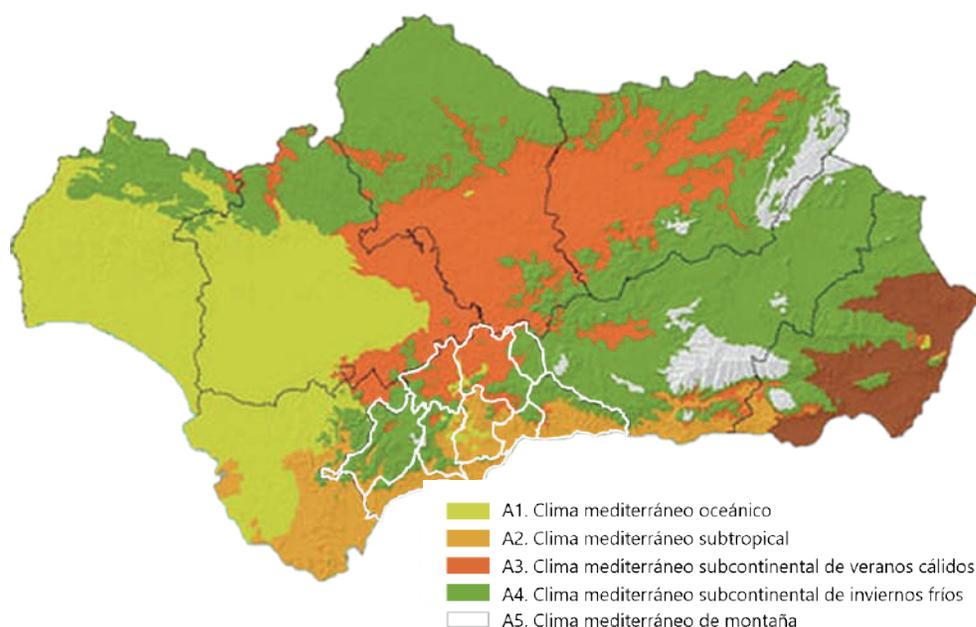
En cuanto a la comarca de Antequera, el clima se vuelve más estepario, asociado a la principal característica de este ámbito territorial, la llanura. El tipo de clima es BSk, estepario o semiárido templado y frío, caracterizado por un descenso de la temperatura media anual y una precipitación anual mucho más reducida.

En algunas zonas concretas de la provincia, como algunos municipios al norte y este de la comarca de la Axarquía (zonas más elevadas de las Sierras de Tejeda y Almijara), Serranía de Ronda, otras sierras (Bermeja, Mijas, Montes de Málaga, etc.) o las zonas de contacto entre elevaciones y depresiones, presentan pequeñas variaciones climáticas, bien entre alguno de los tres tipos de clima ya definidos, bien de transición entre estos.

Aunque la categorización general del clima en toda Andalucía es del tipo climático mediterráneo, los factores geográficos de la comunidad como la disposición del relieve y la altimetría establecen cierta regionalización climática. Cada una de estas áreas geográficas, a las que le corresponde un determinado tipo climático, se corresponde a su vez con una subárea geográfica asociada a una zona bioclimática.

En este caso, la provincia de Málaga se localiza en la zona de transición entre las áreas geográficas Sierras Béticas de Los Alcornocales, en la provincia de Cádiz y Sierra Nevada (Granada). Se pueden diferenciar de este a oeste y de norte a sur, tres grandes áreas geográficas; las citadas Sierras Béticas, desde la Sierra de Líbar hasta la Sierra de las Nieves en el oeste y las Sierras de Tejeda y Almijara en la Axarquía malagueña, pasando por el Surco Intrabético, al norte, en toda la Depresión de Antequera y el Litoral Mediterráneo al sur.

Ilustración 3. Zonas bioclimáticas de Andalucía y provincia de Málaga



Fuente: Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul.

El subsistema clima de Andalucía² aún establece una clasificación de mayor detalle de las unidades bioclimáticas, subdividiendo en 16 unidades las seis zonas bioclimáticas de Andalucía correspondientes al periodo de referencia climático 1961-2000. En la provincia de Málaga se observa una gran variabilidad bioclimática, en torno a las 3 unidades principales, en función de características biogeográficas muy localizadas; altitud, vientos reinantes, influencia del mar, cercanía a la costa, etc

2.2.2 PRINCIPALES VARIABLES CLIMÁTICAS

2.2.2.1 TEMPERATURAS

A grandes rasgos, el clima de todo el territorio se caracteriza por una temperatura media anual³ en torno a los 16,2°C ±1,4°C, con una importante amplitud térmica anual (10,5°C) entre valores máximos y mínimos de las medias anuales. Las temperaturas mínimas rondan los -11°C de media, mientras que las máximas alcanzan los 21,4°C de media anual.

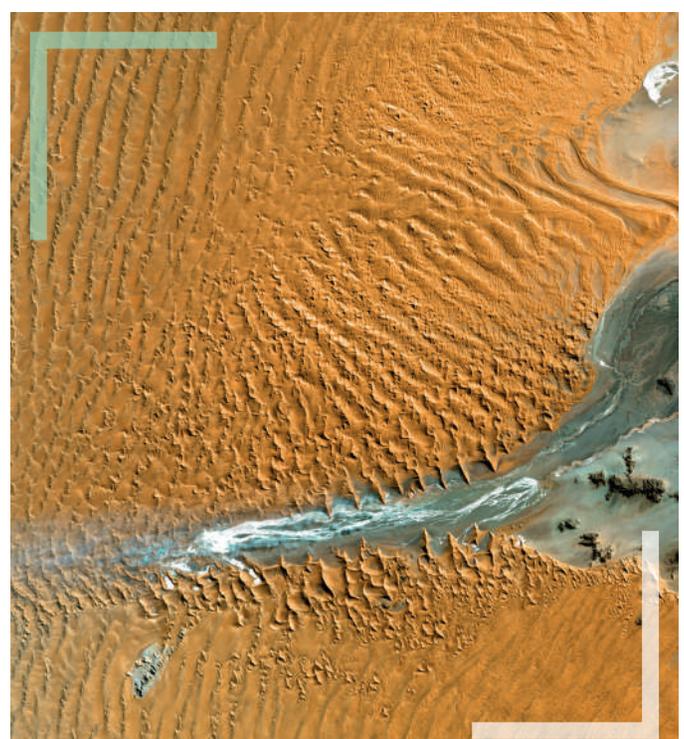
Tabla. 1. Temperaturas medias, mínimas y máximas (global y comarcales)

Ámbito	Temperaturas máximas	Temperaturas medias	Temperaturas mínimas
Provincia de Málaga	21,4	16,2	10,9
Comarca de Antequera	21,9	16,1	10,3
Comarca Nororiental de Málaga (Nororma)	21,1	15,4	9,6
Costa del Sol Occidental	21,5	17,1	12,6
Guadalteba	21,4	15,8	10,2
La Axarquía	21,0	16,3	11,5
Málaga-Costa del Sol	21,5	16,4	11,4
Serranía de Ronda	20,1	15,5	10,9
Sierra de las Nieves	21,6	16,3	11,0
Valle del Guadalhorce	22,7	16,8	11,0
Datos de temperaturas en °C			

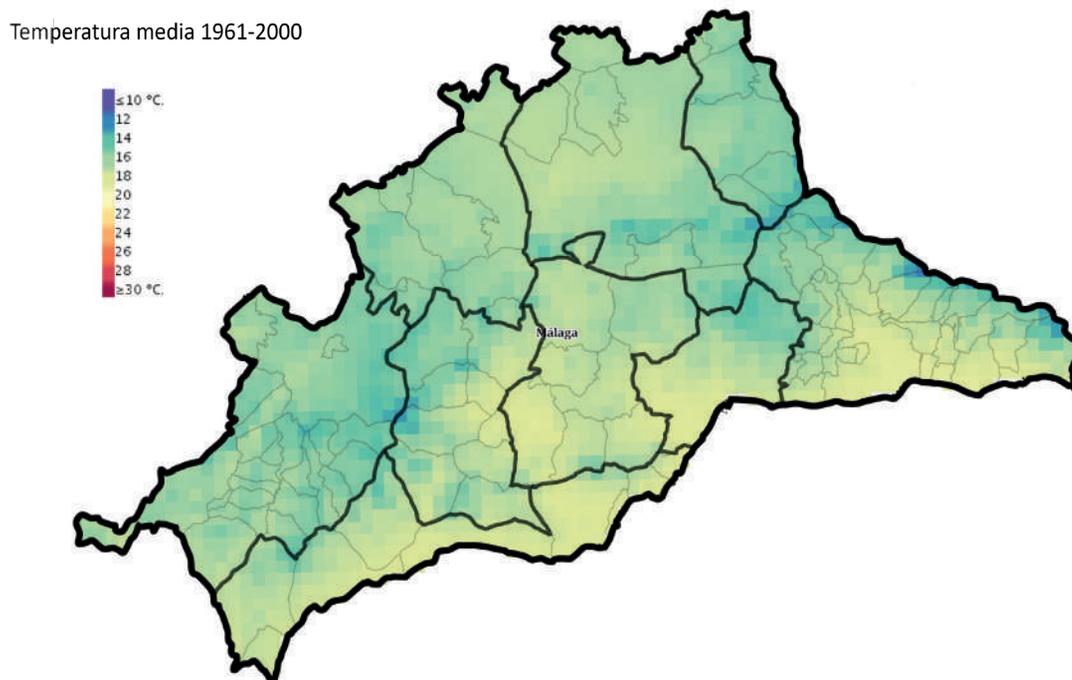
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del visor Aplicación de descarga y visualización de escenarios climáticos regionalizados para Andalucía, 2021.

Como ya se ha destacado previamente, la provincia de Málaga presenta diferentes unidades bioclimáticas que se caracterizan por variaciones más o menos claras de las diferentes variables climáticas. Así la temperatura media oscila entre 17,1°C de la Costa del Sol Occidental y 15,4°C de la Comarca Nororiental (Nororma), o los 15,5°C de la Serranía de Ronda, si bien de forma generalizada las temperaturas medias de todas las comarcas se mantienen en el rango de los 16°C.

Las variaciones entre unidades bioclimáticas se aprecian con claridad, dándose las temperaturas medias anuales más bajas en los municipios mayores que se encuentran más al norte y este provincial, mientras que, si descendemos hacia el sur en dirección al litoral, las temperaturas son más cálidas, lo que también ocurre en las zonas más deprimidas orográficamente.



³ Datos medios observacionales en el periodo 1960-2000. Aplicación de descarga y visualización de escenarios climáticos regionalizados para Andalucía, extracción de datos 2021.

Ilustración 4. Temperatura media provincia de Málaga

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del visor Aplicación de descarga y visualización de escenarios climáticos regionalizados para Andalucía, 2021.

Es muy poco frecuente que las temperaturas mínimas se encuentren por debajo de los 0°C (~4 días de media al año), si bien estos valores oscilan entre 1-2 días al año en la zona sur de la provincia (zonas cercanas al litoral) y 10-11 días en las zonas más elevadas (Serranía de Ronda y sierras de las Nieves y Tejeda y Almijara) y al norte de las comarcas de Antequera y Nororma. No obstante, históricamente se han registrado temperaturas muy bajas en los meses de enero y diciembre llegando a valores diarios negativos entre 8-12°C (Antequera y Ronda) o media mensual del mes de febrero en torno a los -1,3°C en la estación meteorológica de Antequera.

Otros efectos relacionados con las temperaturas son los días de calor (temperatura supera el umbral de los 40°C) y noches tropicales (temperatura mínima alcanza valores >22°C). En cuanto al número medio de días de calor al año, por los efectos suavizadores del mar y la orografía malagueña se observan con muy poca frecuencia, entre 0-2 días de media a nivel de la provincia, aunque hay una variación considerable dependiendo de las comarcas.

Donde menos días de calor se producen al año es en las comarcas de Costa del Sol-Occidental y la Axarquía que no superan los 0,5 días/año de media, mientras que, sobre todo, en la comarca

de Antequera (1,7) y el Valle del Guadalhorce (1,4) se dan con bastante más frecuencia que la media provincial. En el municipio de Antequera se pueden llegar a 4 o más días al año con valores de temperaturas máximas.

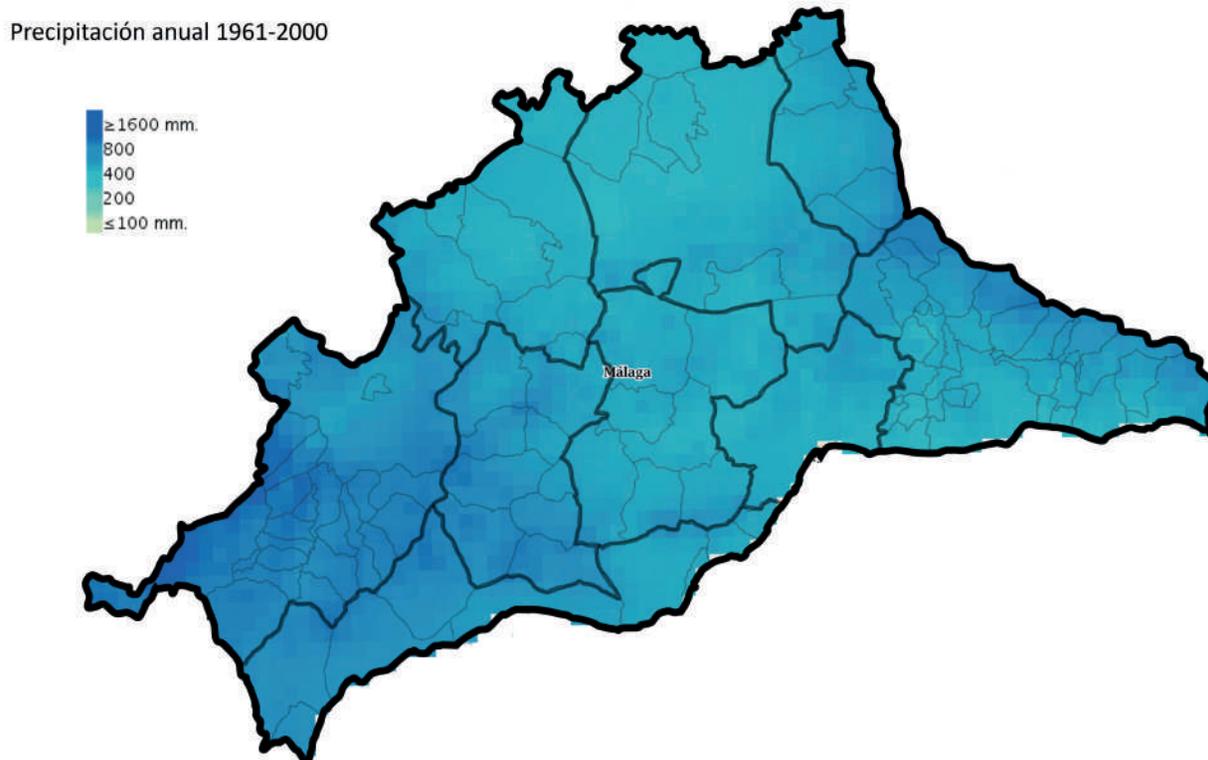
Sin embargo el fenómeno noche tropical, para el que no existe una definición oficial meteorológica, pero en las que la temperatura mínima se encuentra por encima de 22°C (aplicación de escenarios regionalizados para Andalucía), ha tenido históricamente en la provincia de Málaga una presencia bastante mayor, al menos 8 noches al año de media. Estos valores oscilan entre 0-1 día como máximo en las zonas más elevadas y los 37 días de máxima que se llegan a alcanzar en Málaga y alrededores. También la zona de costa de la Axarquía alcanza valores elevados por encima de los 15 días/año. En Vélez-Málaga se superan los 24 días/año de media.

Algunos autores definen estas noches tropicales como las noches en las que se abandona la zona de confort térmico del cuerpo y para medir ese confort es necesario evaluar la sensación térmica, un valor que no sólo depende de la temperatura, sino de la humedad y del viento. Por regla general, son específicas del verano, aunque pueden extenderse residualmente al otoño y la primavera.

2.2.2.2 PRECIPITACIONES

En cuanto a las precipitaciones anuales, la media de toda la provincia se sitúa entre los 650-700 mm, dándose una variación entre las diferentes comarcas aún mayor que para las temperaturas. Básicamente las unidades bioclimáticas se diferencian por las mayores o menores precipitaciones anuales.

Ilustración 5. Precipitaciones provincia de Málaga



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del visor Aplicación de descarga y visualización de escenarios climáticos regionalizados para Andalucía, 2021.

Así en la Serranía de Ronda, sobre todo en la zona del municipio de Cortes de la Frontera, en el entorno del Parque Natural Los Alcornocales, se observan las mayores precipitaciones de toda la provincia cercanas a los 1.100 mm anuales, y de las máximas a nivel nacional, junto con la Sierra de Grazalema y Cazorla. Mientras el norte provincial, en la depresión de Antequera, así como zonas del interior como el Valle del Guadalhorce y la costa de Málaga alcanzan pluviometrías anuales por debajo de los 600 mm anuales, e incluso como el caso de la comarca de Antequera sólo se supera ligeramente los 500 mm/año.

Estas precipitaciones anuales son bastante irregulares, algo típico del clima mediterráneo, influenciado por el exceso de temperatura del mar Mediterráneo. Existe una marcada estación seca en las que las precipitaciones sólo suponen el 4% del total anual. Las lluvias son más frecuentes en el periodo otoño-invierno que concentra el 78,3% de todas las precipitaciones y donde el mes de diciembre se presenta como el mes más lluvioso (~118 mm/mes).

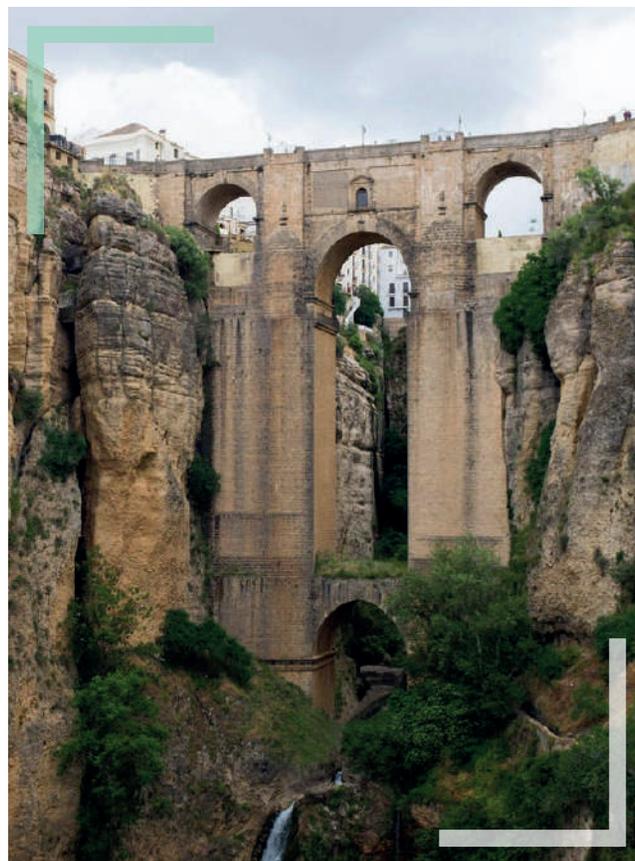


Tabla. 2. Precipitaciones medias anuales (global y comarcales)

Ámbito	Precipitaciones máximas	Precipitaciones medias	Precipitaciones mínimas
Provincia de Málaga	912,5	689,6	552,5
Comarca de Antequera	641,1	507,9	437,9
Comarca Nororiental de Málaga (Nororma)	867,6	652,3	527,6
Costa del Sol Occidental	1.016,0	766,9	638,1
Guadalteba	761,9	603,0	496,2
La Axarquía	846,3	649,0	486,1
Málaga-Costa del Sol	779,0	559,4	448,0
Serranía de Ronda	1.369,7	1.076,9	835,3
Sierra de las Nieves	1.154,3	810,9	619,8
Valle del Guadalhorce	776,1	580,5	483,3

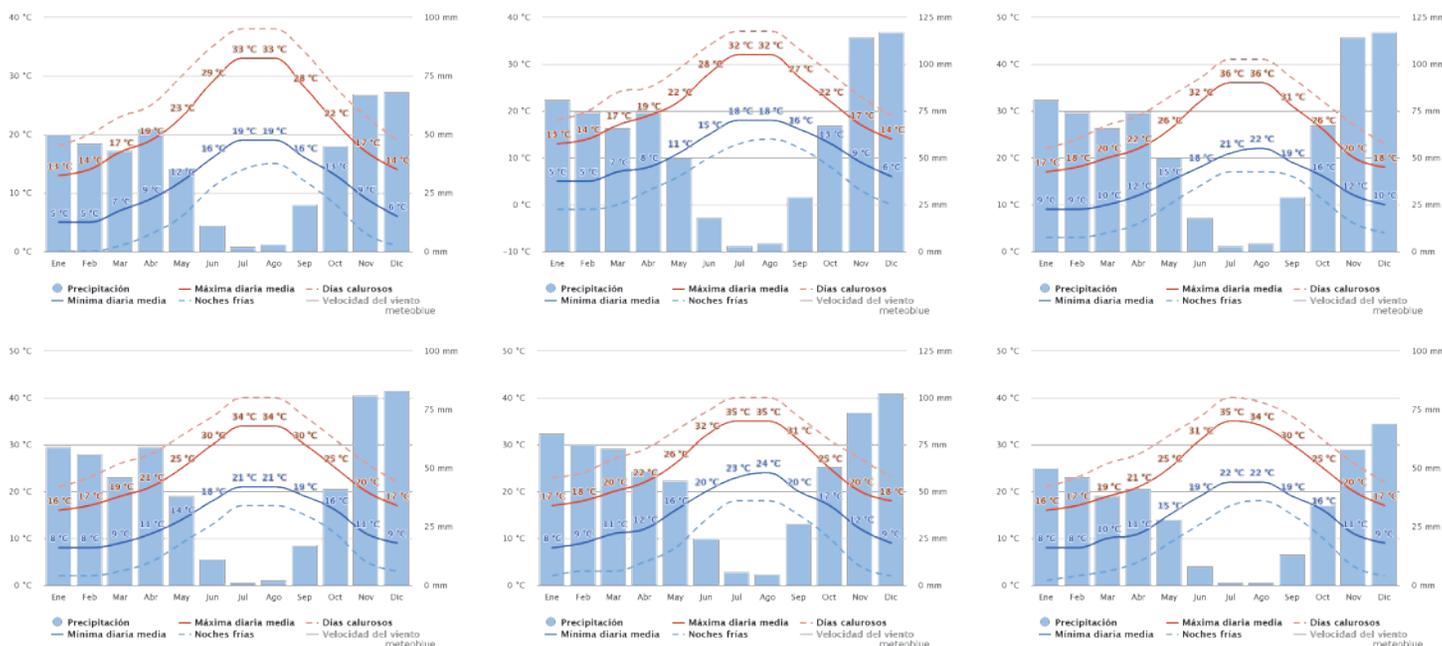
Datos de precipitaciones en mm/año

Fuente: Aplicación de descarga y visualización de escenarios climáticos regionalizados para Andalucía, 2021.

Por regla general, esa distribución estacional es común a todas las comarcas y municipios malagueños, independientemente de la unidad bioclimática. Así los meses estivales, las precipitaciones son mínimas o casi nulas, sobre todo los meses de julio y agosto. En algunas zonas, caso de Torrox, Málaga o Antequera, se observa un aumento importante de las precipitaciones en el mes de septiembre, generalmente asociadas a las típicas tormentas veraniegas que suelen ser de carácter bastante torrencial.

El resto del año, las precipitaciones suelen tener una estación húmeda principal (meses otoñales o invernales) acompañadas de otra estación secundaria primaveral más marcada en los climas húmedos e hiperhúmedos de las zonas más montañosas.

Ilustración 6. Climogramas de la provincia de Málaga⁴



Fuente: Meteoblue© (licencia CC-BY-NC)

⁴ Selección de climogramas para diferentes puntos de la provincia de Málaga (representación simplificada)

La irregularidad se manifiesta por el número de días de lluvia, por lo general, bastante reducido, aunque no tanto como en otras zonas con un clima mediterráneo más seco. Normalmente, los días de lluvia no llegan a los 59 al año de media, por lo que las precipitaciones se concentran en el 16,1% de todo el año. El reparto estacional demuestra que existen dos picos anuales de precipitación, otoño e invierno, en los que suele llover el 29,6 y 43,4% por estación, respectivamente. En invierno las lluvias son bastante más copiosas. Por el contrario, los días secos, en los que las precipitaciones son inferiores a 1 mm, son mucho más habituales, superando los 300 días al año.

Además, y relacionado con la sequía, los periodos de días consecutivos con precipitaciones mínimas (<1mm) alcanza un máximo anual en la época estival muy importante, superior a los dos meses. De media provincial son más de 77 días seguidos en los que apenas llueve. Las comarcas peor paradas son las del litoral donde los días de sequía oscilan entre 85-88 dependiendo de los municipios, mientras que las zonas serranas de las comarcas de Nororma o La Axarquía pueden presentar medias entre 59-65 días consecutivos.

2.2.3 TENDENCIAS HISTÓRICAS

Son multitud los estudios que han analizado la evolución histórica del clima en España, en los que, entre las principales conclusiones, se observa un calentamiento global general del clima desde que hay registros meteorológicos con relación al clima preindustrial y sobre todo la aceleración de este calentamiento en las últimas décadas.

En el caso de la provincia de Málaga, en el análisis de las tendencias en la última década (2010-2020⁵) se ha observado un incremento más acusado que en el periodo de referencia. Así, se observa cómo, independientemente de los típicos dientes de sierra en la evolución de las variables climáticas, la línea tendencia ha sido al aumento de la temperatura en todo el territorio provincial.

De forma general, estos aumentos han estado comprendidos entre 0-1°C, incluso en algunos años se han observado aumentos mayores, entre 1-2°C, llegando en zonas puntuales y años concretos a superar la barrera de los 2°C, caso de los años 2015, 2017 y 2019, sobre todo en zonas más al norte, donde por regla general este tipo de variaciones de temperaturas ha sido más acusado.

Las precipitaciones se han mantenido más o menos constantes desde el año 2010 con relación al periodo de referencia. Así, en los últimos diez años se ha registrado una media anual de 721 mm, lo que supone una desviación con relación al periodo de referencia de +1%. Por lo general, se han ido alternando años secos con años más lluviosos, aunque la presencia de periodos secos ha sido algo más habitual.

De forma general, las desviaciones anuales han oscilado entre 0-50 y 50-100 mm menos de precipitaciones anuales, con algunos años en los que se ha notado más la sequía, llegándose a reducir la precipitación entre 100-200 mm, e incluso en zonas concretas de la provincia y en años puntuales la sequía ha sido extrema, como ha ocurrido en los años 2015, 2017 y 2019.



⁵ Datos de elaboración propia a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático.

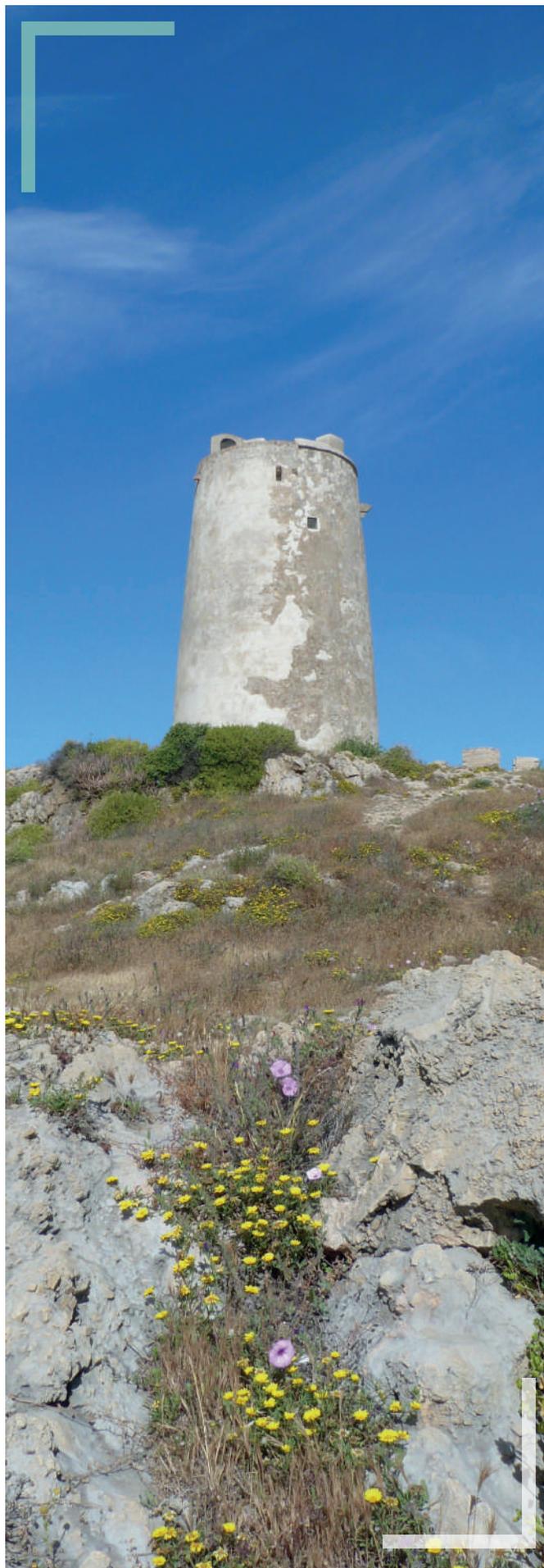
“ **Básicamente, esta tendencia indica un aumento general de las temperaturas y una reducción de las precipitaciones, resultado lógico de un calentamiento global del planeta, lo que viene a corroborar la tendencia a climas más secos y polarizados, de ahí que se observe una mayor variación en los dos extremos de las variables** ”

2.2.3.1 OTROS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS ADVERSOS

TEMPERATURAS EXTREMAS Y OLAS DE CALOR

A modo indicativo y siendo conscientes que sólo los valores de la estación Málaga Aeropuerto se pueden considerar representativos de una parte reducida de toda la provincia, la temperatura máxima absoluta registrada en esta estación fue de 44,2°C (18 de julio de 1978). Es evidente, que, dada la variación climática entre zonas deprimidas, baste recordar que la comarca de Málaga-Costa del Sol presentaba de las mayores temperaturas de la provincia, sobre todo para ser una zona litoral con influencia suavizadora del mar, en otras comarcas se ha podido registrar temperaturas superiores, sobre todo en el Valle del Guadalhorce y en la Costa del Sol Occidental.

Desde 1975, la provincia de Málaga ha registrado hasta 31 olas de calor⁶, de las que 14 se han producido desde 2001. Se parte de la consideración que uno de los principales problemas al hablar de olas de calor, es que no existe una definición única y precisa para este término; se sabe que se trata de episodios de temperaturas anormalmente altas, que se mantienen varios días y afectan a una parte importante de la geografía. Ahora bien, ¿qué valor tienen que alcanzar las temperaturas para poder considerarse ola de calor?, ¿cuántos días tienen que mantenerse?, ¿qué superficie tiene que verse afectada?, ya que en verano es normal que haga calor y no se puede confirmar siempre como olas de calor cuando las temperaturas, aun siendo altas o incluso muy altas, sean relativamente habituales en el periodo estival y en un territorio dado.





Por ello se utiliza como criterio general, una vez establecidos determinados umbrales que; *“se considera ola de calor un 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”*.

Destacan las olas de calor del verano de 2019, sobre todo la ocurrida entre el 6 y el 10 de agosto. Con una duración de 5 días, afectó hasta 11 provincias españolas y se alcanzó una temperatura de 37,9°C. En el caso de Málaga, la estación del Aeropuerto registró una temperatura récord de 40,6°C el día 7.

La ola de calor ocurrida entre el 26 de junio y el 1 de julio de 2021 también ha sido muy destacable, considerada la más elevada de toda la serie, igualada con la acaecida entre el 11 y el 18 de agosto de 1987. El día más caluroso resultó ser el 29 de junio con una temperatura máxima de la ola de 38,8 °C. Llegó a afectar a 29 provincias y destaca por el registro de temperaturas mínimas nocturnas por encima de los 25°C. En el caso del Málaga, casi todas las estaciones de la costa e incluso muchas

del interior registraron valores mínimos por encima de los 20°C, muy por encima del anterior valor más alto de cualquier mes.

En cuanto a la duración máxima de las olas de calor⁷, la media provincial es poco más de 10 días consecutivos, oscilando entre los 7,5 días de Málaga capital, 8,3 de media comarcal en Málaga-Costa del Sol y los cerca de 12 del norte de la comarca de Nororma (norte de Antequera, Villanueva de Algaidas, Cuevas Bajas y Cuevas de San Marcos).

No obstante, en el registro histórico de valores extremos⁸, se han llegado a registrar temperaturas máximas diarias por encima de los 44°C en varias estaciones de la AEMET. Así por ejemplo la estación de Antequera registró el 04/08/2017 valores cercanos a los 44,5°C, mientras que el 2 de agosto del año 2020, tanto Málaga-Centro Meteorológico como la estación de Estepona llegaron a los 43,7°C. Otros registros históricos ya se remontan a mayor plazo, como los 44,2°C registrados por Málaga-Aeropuerto el 18/07/1978.

El mes de agosto suele ser el mes más cálido de todo el año, como así se registra en casi todas las estaciones malagueñas, excepto Ronda y Torrox que suelen registrar el mes de julio. En ambos casos, se han llegado a registrar meses muy cálidos, muy por encima de la media anual para estos meses que oscilan entre 24-25°C, llegándose en todos los casos a superar los 27°C de media, 2-3°C por encima.

⁷ Visor de Escenarios de Cambio Climático (<http://escenarios.adaptecca.es/>)
⁸ Extracción de datos de OpenData. AEMET, 2021.

FUERTES PRECIPITACIONES

Las fuertes precipitaciones; bien por situaciones de tormentas sinópticas de larga duración (borrascas invernales) que afectan más a las grandes cuencas; bien por tormentas locales de tipo convectivo, que suelen ir acompañadas de aparato eléctrico y afectan más a las cuencas pequeñas o zonas concretas donde se originan, pueden provocar problemas de inundaciones y avenidas del territorio, sobre todo si son de gran intensidad. En algunos casos estas fuertes precipitaciones pueden darse en forma de grandes nevadas, caso del reciente episodio Filomena, borrasca profunda que afectó mayormente a zonas de interior de España entre el 6 y el 11 de enero de 2021, pero que tuvo avisos de la AEMET por temporal de viento, mar y lluvias en buena parte de Andalucía.

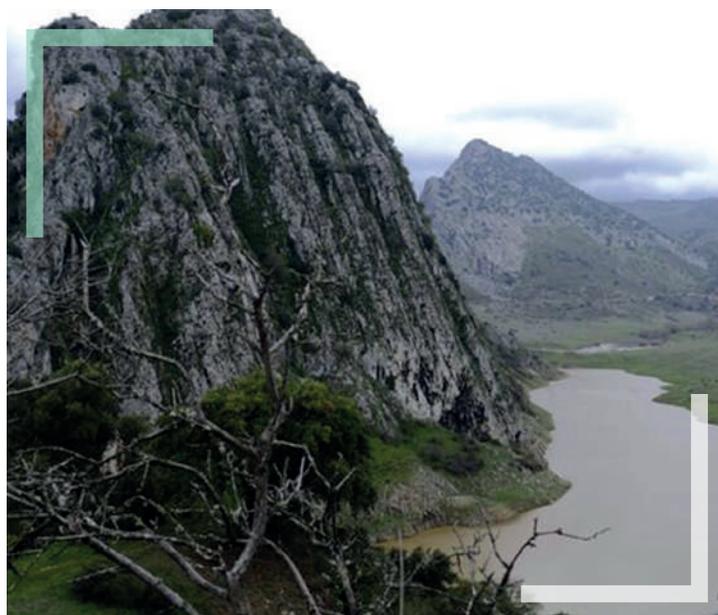
En el caso de las borrascas invernales, muchas zonas afectadas ven incrementado el riesgo de inundación en sus cuencas hidrográficas por las crecidas primaverales de los ríos, que asociadas a la alta humedad del suelo y a cauces ya crecidos por tormentas más o menos largas, aumentan los efectos negativos de las inundaciones. En el caso de Málaga con pendientes muy pronunciadas y de corta distancia entre sierra y zonas bajas, sobre todo del litoral, han tenido, históricamente como resultado inundaciones recurrentes, que ha obligado en algunos casos a la generación de grandes infraestructuras de canalización de algunos ríos más problemáticos, caso del Guadalmedina o Guadalhorce.

Los registros de la precipitación media diaria a menudo son insuficientes para estudiar las tendencias y los cambios en las precipitaciones intensas. El daño asociado con las fuertes precipitaciones a menudo se origina en eventos de fuertes precipitaciones localizados en intervalos más cortos de tiempo, 8, 12 o 24 horas, que pueden conducir a costosas inundaciones repentinas. Debido a la falta de datos disponibles, solo un número limitado de estudios se han centrado en evaluaciones a gran escala regional de las precipitaciones subdiarias.

Así, analizando la variable de precipitación máxima en 24 h, los valores observacionales en el marco del territorio objeto de estudio en el periodo de referencia (1971-2000) indican que los valores medios se sitúan en torno a los 60,9 mm/diario, alcanzando valores máximos que superan los 100 mm de media, llegándose a alcanzar valores extremos mucho más elevados, incluso superar los 107 mm/día de media.

En las últimas décadas, la intensidad de las lluvias torrenciales se ha intensificado de forma generalizada. No obstante, en la provincia de Málaga estas precipitaciones extremas se han mantenido más o menos constantes, incluso con una ligera reducción en las medias anuales. Sin embargo, se han registrado precipitaciones máximas absolutas de récord. Así, en la estación de Málaga-Aeropuerto, el 27 septiembre de 1957 se llegaron a contabilizar más de 313 l/m², lo que supone el 45,3% de las lluvias medias anuales en todo el territorio. En 1989 se han registrado otras precipitaciones intensas mensuales de récord (497,4 l/m²).

En el resto de las estaciones meteorológicas se han registrado alguna vez precipitaciones extremas, excepto en Ronda, donde el máximo diario registrado “solo” alcanzó los 51,5 l/día. Además, de las precipitaciones extremas registradas por la estación del aeropuerto de Málaga, en épocas más recientes se han llegado a recoger casi 260 l en un día el 20/10/2018 en Antequera o los recientes 171 l de Estepona, el 8 de enero de 2021.



OTRAS VARIABLES DE INTERÉS

La humedad, muy perjudicial para la salud mezclada con las altas temperaturas y la velocidad del viento que puede provocar alertas por grandes rachas no han presentado variaciones tan acusadas y perjudiciales como las anteriores.

La humedad relativa es un dato de importancia ya que, mezclada con las altas temperaturas, principalmente en el periodo estival, es muy perjudicial para la salud, sobre todo la exposición en los trabajos al aire libre.

La humedad relativa en Málaga es muy alta, en torno al 70% de media, oscilando entre el casi 67% de la comarca de Nororma y el 71,8% de la Serranía de Ronda. No obstante, en verano suele disminuir considerablemente, sobre todo en las zonas de interior más al norte de la provincia, donde no se supera de media el 50%. Sin embargo, en el periodo invernal la humedad relativa llega a suponer más de 80% en casi todo el centro y norte provincial, especialmente en las zonas montañosas del oeste y este, donde se puede superar el 83-84% de humedad.

El litoral es mucho más estable y las variaciones anuales no son tan acusadas, ya que se mantiene en valores más o menos similares, oscilando entre el 60-75% a lo largo de todo el año. El problema principal se da en verano cuando las temperaturas son más elevadas y la humedad no baja del 60%, sobre todo hacía el este donde la humedad estival está en torno al 65-70%.

En cuanto al viento, sopla de forma general en toda la provincia de Málaga de forma constante con velocidades medias anuales entre los 20-25 km/h (brisa moderada en la escala de los vientos de Beaufort), en general, procedente del este (levante) y con valores más elevados en el litoral oeste de la Costa del Sol Occidental. Suele ser un viento fresco, aunque al aumentar la humedad relativa provoca sensación de bochorno. Le siguen en importancia los vientos del oeste-noroeste (poniente) que pueden derivar en vientos Terral.

El Terral *“es un tipo de viento de poniente, que entra desde tierra hacia la costa utilizando el cauce de los ríos y arroyos. Por cada cien metros que desciende se calienta un grado, por lo que llega a dejar temperaturas muy altas en verano, por encima de 40°C. Causa una caída drástica del grado de humedad relativa. Se deja notar en la capital, el Valle del Guadalhorce, Torremolinos, Estepona, Vélez-Málaga y, en ocasiones, en Rincón de la Victoria”*. Existe una variante, que es el terral de invierno, y que provoca una sensación térmica de mucho frío cuando sopla¹⁰.

Desde el punto de vista de situaciones extremas, en las diferentes estaciones meteorológicas se han registrado rachas de viento muy elevadas, por encima de los 90 km/h (temporal duro) excepto en las estaciones de interior (Ronda y Antequera) que han sido algo menores. En Málaga capital algunas rachas de viento han llegado a alcanzar velocidades cercanas a los 100 km/h (temporal duro) e incluso superiores a los 130 km/h (temporal huracanado) que pueden producir destrucción en entornos urbanos con voladura de muchos objetos, lluvias muy intensas e inundaciones elevadas. Cabe recordar el tornado que arrasó la barriada de San Andrés, en la capital.



¹⁰ José Luis Escudero (blog Tormentas y Rayos). Fuente: Ignacio Lillo (Diario Sur)

2.3 ESTÍMULOS E IMPACTOS ACTUALES DEL CAMBIO CLIMÁTICO

“En todos los escenarios de emisiones evaluados, las proyecciones señalan que la temperatura en superficie continuará aumentando a lo largo del siglo XXI. Es muy probable que las olas de calor ocurran con mayor frecuencia y duren más, y que los episodios de precipitación extrema sean más intensos y frecuentes en muchas regiones. El océano se seguirá calentando y acidificando y el nivel medio del mar continuará elevándose”¹¹.

Los cambios observados en el clima ya están teniendo un amplio impacto en los ecosistemas, la economía, la salud y el bienestar humanos en Europa. Según el informe *Cambio Climático, impactos y vulnerabilidad en Europa 2016*¹², se siguen registrando récords de temperaturas mundiales y europeas, el nivel del mar sigue aumentando y continúan reduciéndose las placas de hielo en el Ártico.

Los patrones de precipitación están cambiando, por lo general haciendo las regiones húmedas de Europa aún más húmedas y las regiones secas, más secas. El volumen de los glaciares y las cubiertas de nieve están disminuyendo. Al mismo tiempo, los fenómenos climáticos extremos, como las olas de calor, las precipitaciones intensas y las sequías, están aumentando en frecuencia e intensidad en muchas regiones. Las proyecciones climáticas proporcionan pruebas adicionales de que los fenómenos climáticos extremos seguirán aumentando en muchas regiones europeas.

Sin embargo, los costes de los daños proyectados por el Cambio Climático son más altos en la región mediterránea.

Las emisiones continuas de GEI causarán un mayor calentamiento y nuevos cambios en todos los componentes del sistema climático. Para contener el Cambio Climático, será necesario reducir de forma sustancial y sostenida las emisiones de GEI.

El 19 de abril de 2022 se presentó el Informe sobre el estado del clima mundial en 2021¹³, en el que se indica como conclusión fundamental que *“la combinación de los fenómenos meteorológicos extremos y la enfermedad por el coronavirus de 2019 (COVID-19) asestó un golpe por partida doble a millones de personas en 2020”*.



¹¹ Cambio Climático 2014. Informe de Síntesis - IPCC.

¹² Climate change; impacts and vulnerability in Europe 2016. Enero 2017. Agencia Europea del Medioambiente, www.eea.europa.eu

¹³ State of the Global Climate 2020. Organización Meteorológica Mundial (OMM)

En este informe se documentan algunos indicadores del sistema climático mundial compilados por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y una amplia red de asociados que han determinado que la desaceleración de la economía relacionada con la pandemia no logró frenar los motores del Cambio Climático ni la aceleración de sus impactos.

Muchos de los indicadores empeoraron y los impactos del Cambio Climático se agravaron en 2020. El año 2021 ha sido uno de los tres años más cálidos de los que se tiene constancia, a pesar del fenómeno de enfriamiento de La Niña. La temperatura media mundial fue de aproximadamente 1,2°C superior a los niveles preindustriales (1850-1900). Los seis años transcurridos desde 2015 son los más cálidos de los que se tienen datos y la década de 2011-2020 fue la más cálida jamás registrada.

Por otra parte, la pandemia mundial derivada de la COVID-19 sumó una nueva y lamentable dimensión a los peligros relacionados con el tiempo, el clima y el agua, con un amplio abanico de impactos combinados en la salud y el bienestar de los seres humanos. Las restricciones de circulación, la contracción de la economía y las perturbaciones en el sector agrícola agravaron los efectos de los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos a lo largo de toda la cadena de suministro de alimentos, lo cual incrementó los niveles de inseguridad alimentaria y retrasó la entrega de asistencia humanitaria. La pandemia también dificultó las observaciones meteorológicas y complicó los esfuerzos de reducción de riesgos de desastre.



Los indicadores que mostraron los datos más preocupantes fueron el aumento de la concentración de GEI en la atmósfera, incluso con las restricciones mundiales a la movilidad y el parón económico; el aumento de la temperatura; acidificación y nivel de los océanos; el aumento de la temperatura terrestre; las sequías e inundaciones; las olas de calor y los incendios forestales y los ciclones y tormentas tropicales, que asociados a los efectos de la propia COVID-19 a nivel mundial, han propiciado el desplazamiento de millones de personas, muchas de ellas debidas a cuestiones climáticas.

No obstante, el informe establece en palabras del Fondo Monetario Internacional (FMI) que, si bien la actual recesión mundial causada por la pandemia de COVID-19 podría dificultar la adopción de las políticas necesarias para la mitigación, también ofrece la oportunidad de reconducir a la economía por un camino más verde, impulsando la inversión en infraestructura pública ecológica y resiliente, y así, favorecer el PIB y el empleo durante la fase de recuperación.



Las políticas de adaptación destinadas a fortalecer la resiliencia al Cambio Climático, como las inversiones en infraestructura resistente a los desastres y en sistemas de alerta temprana, la distribución del riesgo mediante los mercados financieros y la creación de redes de protección social, pueden limitar el impacto de las conmociones relacionadas con el tiempo y ayudar a acelerar la recuperación de la economía.

3

ESTABLECIMIENTO DE ESCENARIOS DE ADAPTACIÓN



3

ESTABLECIMIENTO DE ESCENARIOS DE ADAPTACIÓN

El proyecto Escenarios Locales de Cambio Climático de Andalucía ELCCA dispone de información base de seis variables climáticas de referencia con valores anuales; cinco relacionadas con la temperatura (temperaturas medias, máximas y mínimas, número de días de calor y noches tropicales) y una con las precipitaciones. Además, se ha incluido el análisis de tendencias de otras variables a partir de la plataforma AdapteCCa para completar los escenarios climáticos futuros de todo el territorio objeto de estudio; una relacionada con las temperaturas extremas (duración máxima de las olas de calor) y otras tres con las precipitaciones (días de lluvia, días secos y precipitaciones extremas).

El proyecto ELCCA está basado en la técnica denominada downscaling estadístico que permite transformar la información proporcionada por los MCG¹⁴, que trabajan a escala planetaria con muy baja resolución, a una escala local con una resolución espacial de hasta 200 metros, gracias a la información histórica suministrada por la red

de observatorios del Subsistema de Información CLIMA de la REDIAM¹⁵. El objetivo de los ELCCA no solo ha sido pronosticar los cambios esperados en variables climáticas, sino adelantar las consecuencias que dichos cambios han de causar sobre aspectos y procesos críticos tales como la producción primaria, los hábitats, el régimen hídrico, el confort climático, etc., constituyendo un instrumento básico para la realización de estudios prospectivos sobre el cambio climático.

La aplicación permite visualizar y descargar tablas de valores históricos y proyectados al futuro de las principales variables climáticas estudiadas en los ELCCA, ordenadas en cuatro periodos climáticos: histórico de referencia (1961-2000) y futuros proyectados: 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100. Permite, asimismo, obtener esta información a nivel municipal y para un abanico representado por cuatro MCG - CGCM3, ESM1, GFDL, MIROC¹⁶-, y dos escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero RCP4.5 y RCP8.5.

¹⁴ Modelos de Circulación General

¹⁵ Subsistema de Información de Climatología Ambiental de la Red de Información Ambiental de Andalucía

¹⁶ MCG MRI-CGCM3, por sus siglas en inglés Meteorological Research Institute (MRI) - Coupled General Circulation Model, versión 3, es un modelo acoplado atmósfera-oceano, mediante el intercambio de energía entre ambos. Ha sido desarrollado por el Instituto de Investigación meteorológica de Japón.

MCG BCC-ESM1 es la primera versión de un Modelo de Sistema Terrestre totalmente acoplado con química atmosférica interactiva y aerosoles desarrollado por el Centro Climático de Beijing (Pekín), Administración Meteorológica de China.

MCG GFDL se centra en la investigación integral a largo plazo en los procesos físicos, dinámicos, químicos y biogeoquímicos que rigen el comportamiento de los componentes de la atmósfera, los océanos, la tierra y el hielo y sus interacciones con el ecosistema. La investigación en GFDL es facilitada por el Programa de Ciencias Atmosféricas y Oceánicas, que es un programa colaborativo con la Universidad de Princeton.

MCG MIROC.ESM, por sus siglas en inglés Model for Interdisciplinary Research on Climate Institute -Earth System Model, es un modelo que acopla la atmósfera, el océano y la superficie terrestre, mediante el intercambio de energía, momento, agua y el CO₂. Ha sido desarrollado por la Universidad de Tokio, en el Instituto Nacional de Estudios Medioambientales de Japón y la Agencia de Ciencia Marina y Terrestre y de Tecnología de Japón.

Para el análisis integrado de ambas plataformas, se ha elaborado una herramienta de análisis de datos mediante un cuadro de mando que permite el análisis general de los datos descargados de ambas plataformas en periodos similares y los mismos escenarios. Para ello, la herramienta permite generar datos medios para todos los MGC e incluso analizar variaciones anuales y mensuales para cada uno de los diferentes escenarios, modelos y plazos temporales, bien como valores medios para todo el territorio objeto de estudio, bien indicando las peculiaridades para cada uno de los municipios.

3.1 PROYECCIONES CLIMÁTICAS PARA LA PROVINCIA DE MÁLAGA

Las conclusiones son muy similares, independientemente del escenario de análisis. Las proyecciones en el escenario RCP 8.5 son bastante peores en relación con el periodo de referencia, sobre todo para el modelo MIROC considerado el más pesimista de todos. Incluso en el mejor de los casos, escenario RCP 4.5 y modelo CGCM3 se observarán variaciones significativas en algunas de las variables, sobre todo en las temperaturas.

Así, en una situación intermedia, tanto en escenarios RCP como en modelos MCG, se producirá un aumento sostenido de las temperaturas y una disminución, algo menos significativa, de las precipitaciones.

Un análisis más detallado indica que las temperaturas extremas (máximas y mínimas), sufrirán aumentos elevados, incluso por encima de los 3°C a finales de siglo. Estos aumentos se notarán especialmente en las estaciones a priori más cálidas (mayor aumento de las máximas anuales), corroborado con una evolución al alza del número de días y, lo que es más preocupante, de las noches cálidas.

También se esperan aumentos importantes tanto de la intensidad, como de la frecuencia

y duración máxima de las olas de calor que a medio plazo ya verán duplicadas su duración.

En cuanto a las precipitaciones¹⁷ se observan pocos cambios en el régimen anual, si bien se observa una leve reducción de estas y un aumento de las precipitaciones máximas, asociadas a lluvias más torrenciales. En el caso de las precipitaciones máximas a 24 h, la media anual puede llegar a suponer un aumento a 2040 del +3,2%. También es previsible una redistribución anual de las precipitaciones, modificándose el patrón de lluvias, lo que puede redundar negativamente en la vegetación.

Aumentarán ostensiblemente los días secos anuales, llegando a finales de siglo a los 320 anuales con precipitación inferior a 1 mm, el 87,7% de los días del año. En el lado contrario, los días de lluvia se comprimirán hasta un 23%, lo que asociado a una reducción poco significativa de las precipitaciones implica un aumento de las precipitaciones intensas, ya que lo que antes llovía en 58,2 días de media, a finales de siglo XXI lo hará en poco más de 44 días al año.

En general, el clima del territorio de estudio tiende a ser más cálido y seco y serán más frecuentes y de mayor intensidad los eventos extremos.



¹⁷ Es necesario resaltar que algunos estudios consideran que la confianza de certidumbre de la mayoría de las variables, tanto de temperatura, como de precipitación presenta valores altos o muy altos (Martín, Santana, Nazzo y López, 2013, mientras que otros estudios e informes refieren que los valores de tendencia de precipitación hay que tratarlos con mucha cautela por su baja significación estadística, debido a que las precipitaciones, en general, son muy variables en el clima mediterráneo.

Tabla. 3. Variaciones esperadas en las medias anuales con relación al periodo de referencia

Variables climáticas	Año referencia	Estimaciones/plazos		
	1961-2000*	Corto	Medio	Largo
Temperatura media	16,2°C	+1,3	+2,3	+3,4
Temperatura máxima	21,4°C	+1,4	+2,5	+3,7
Temperatura mínima	10,9°C	+1,1	+2,1	+3,1
Días de calor (>40°C)	0,9 días	+5,6	+16,7	+34,0
Noches tropicales (>22°C)	8,1 días	+27,3	+45,7	+64,7
Duración máxima de olas de calor	10,4 días	+5,2	+13,8	+25,4
Precipitación	689,65 mm anuales	-0,9%	-4,3%	-5,2%
Días de lluvia	58,2 días	-5,0	-9,9	-13,4
Precipitaciones extremas (máx. 24 h)	60,9 mm	+3,2%	-0,2%	-0,2%

Plazos: Corto 2011-2040; Medio 2041-2070 y Largo 2071-2100
Escenario intermedio entre RCP 4.5 y 8.5 y los cuatro modelos MGC
 * Periodo de referencia AdapteCCa 1971-2000

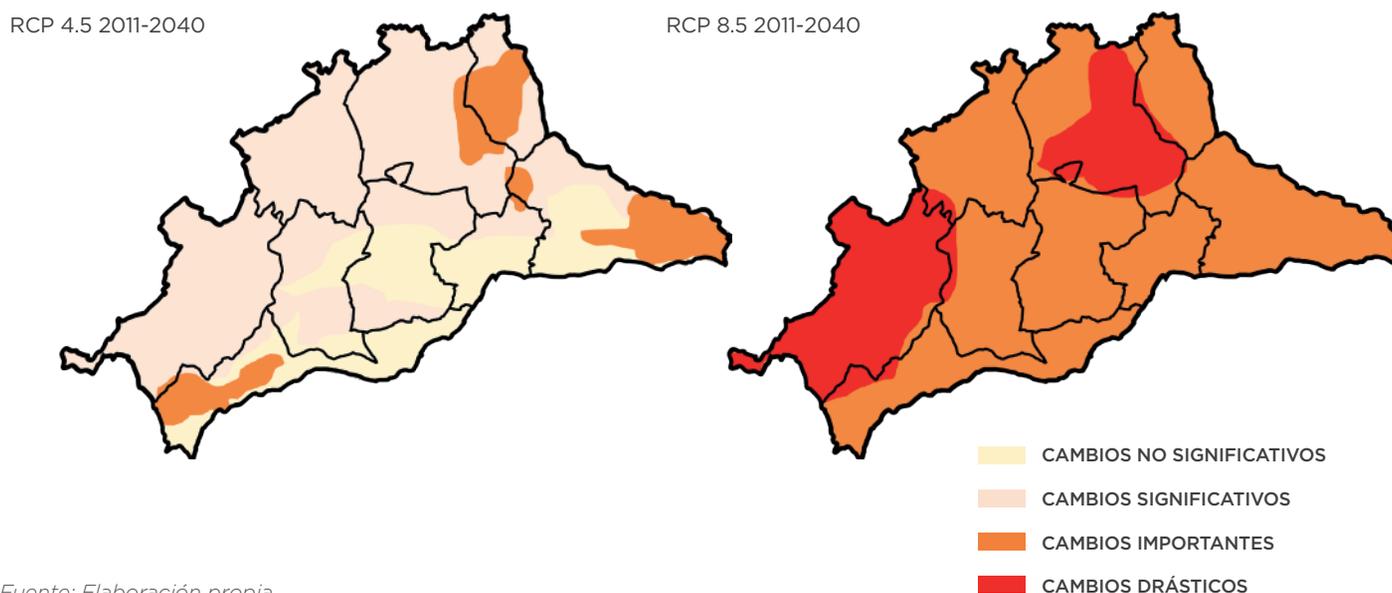
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Aplicación de descarga y visualización de escenarios climáticos regionalizados para Andalucía y el Visor de Escenarios Climáticos AdapteCCa, 2021.

Una extracción de los cambios del clima proyectados en la provincia de Málaga revela que, en el modelo CGCM3, considerado el más optimista, y en el marco de un escenario de altas emisiones a la atmósfera, el clima actual tiende a una atomización de los escenarios, con una tendencia clara a la reducción de las precipitaciones, ya que los ambientes más húmedos pierden presencia territorial reservándose a las zonas más elevadas.

El clima en general se vuelve más seco y cálido (tropicalización), ya que los climas típicos del litoral irán ganando terreno hacia el norte ocupando el territorio de las primeras barreras serranas cercanas al mar (sierras Bermeja, Blanca, de Alpujata, de Mijas, Montes de Málaga y las primeras estribaciones de la Sierra de Almirajara).

En el modelo MIROC, considerado el más pesimista, la situación es bastante crítica, ya que los climas áridos del este malagueño que destacan por la presencia de clases climáticas subdesérticas van ganando terreno de este a oeste y hacia el norte, sustituyendo a climas más suaves y húmedos, por otros más cálidos y secos. Los climas más frescos y de mayores precipitaciones sólo se podrán encontrar en las cumbres de las altas montañas, y, aun así, los típicos climas de montaña, que actualmente se pueden observar en las principales cumbres montañosas de la provincia, en los que los inviernos son claramente muy fríos y las precipitaciones, por regla general, son en forma de nieve, verán reducido considerablemente su presencia, e incluso tenderán a desaparecer.

Para el año 2040 se ha diseñado una metodología de análisis de las zonas más sensibles al Cambio Climático en base al aumento de las temperaturas medias comarcales y la reducción de las precipitaciones.

Ilustración 7. Principales zonas afectadas por cambios del clima en el escenario 2040

Fuente: *Elaboración propia.*

Así en el escenario RCP 4.5, la mayor parte del interior provincial presentará cambios significativos en el clima, lo que implica que se producirá una variación en las unidades bioclimáticas en relación con las definidas en el periodo histórico (1961-2000), principalmente debido a un aumento importante de las temperaturas que generará climas más cálidos y secos.

Destacan algunas zonas concretas, municipio de Casares en la Costa del Sol Occidental o municipios centrales de la comarca Nororiental y este de Antequera, así como los municipios más orientales, junto con Colmenar en La Axarquía que sufrirán cambios importantes en el clima, debido a reducciones elevadas de las precipitaciones asociada a un aumento de las temperaturas entre 1-1,5°C.

En el escenario más pesimista, toda la provincia sufrirá, a grandes rasgos, cambios importantes del clima dominante y especialmente las comarcas de la Serranía de Ronda y Antequera serán las que puedan sufrir mayores cambios en el clima, con una tendencia en la Serranía de Ronda a un clima con temperaturas más suaves y seco, retrayéndose las diferentes unidades bioclimáticas asociadas a las zonas elevadas hacia arriba. En el caso de Antequera, el clima tenderá a más seco y más cálido aún, provocando veranos más calurosos que los actuales e inviernos más secos y fríos, asociado a los vientos de poniente, sobre todo el terral de invierno.





4

EVALUACIÓN DEL RIESGO CLIMÁTICO

EVALUACIÓN DEL RIESGO CLIMÁTICO

Para este análisis de riesgos y vulnerabilidades se ha trabajado con la metodología propuesta en el 5º Informe de IPCC (2014), ya adoptado por la OECC en su “Guía para la elaboración de Planes Locales de Adaptación al Cambio Climático¹⁸”, de 2015.

Para la elaboración del Plan de Adaptación al Cambio Climático de la provincia de Málaga se seguirá, también, el enfoque establecido en los documentos Guía PACES y Metodología de Evaluación de Riesgos y Vulnerabilidades de la Diputación de Málaga, bajo la metodología propuesta por la iniciativa europea del Covenant of Mayors y el 5º Informe del IPCC.

Así, en este enfoque, el riesgo es la combinación de:

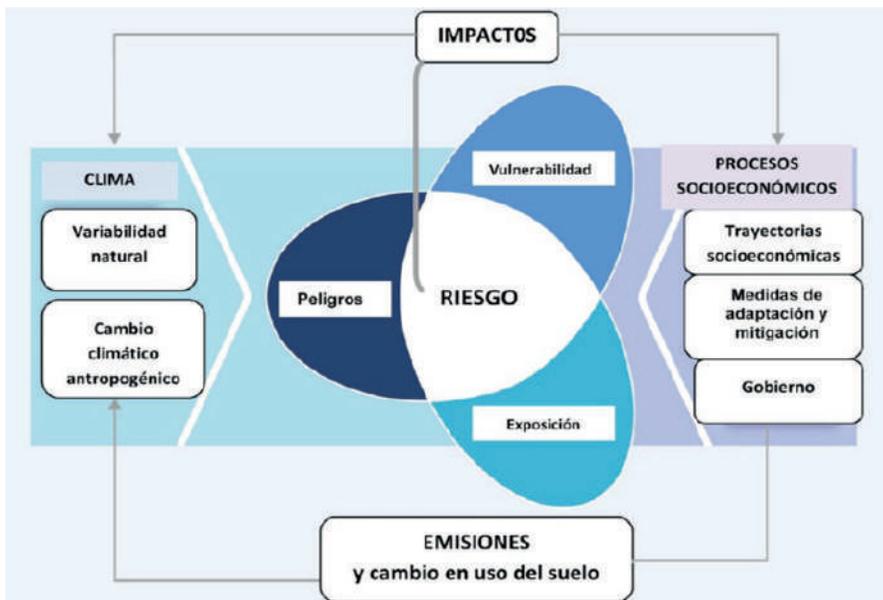
“**RIESGO =
PROBABILIDAD
DEL IMPACTO X
MAGNITUD DE
CONSECUENCIA**”

Asimismo, la vulnerabilidad suele incluir dos conceptos clave, la sensibilidad y la capacidad de adaptación.

El IPCC define el riesgo como el potencial de recibir impactos cuando algo de valor está en juego y donde el resultado es incierto. El riesgo es, a menudo, representado como una probabilidad de ocurrencia de eventos o tendencias peligrosas multiplicados por los impactos, si finalmente ocurrieran estos eventos. El riesgo, por lo tanto, resulta de la interacción de la vulnerabilidad, la exposición y la amenaza (o peligro).

¹⁸ http://www.mapama.gob.es/es/cambioclimatico/publicaciones/publicaciones/guia_local_para_adaptacion_cambio_climatico_en_municipios_espanoles_tcm7-419201.pdf

Ilustración 8. Esquema conceptual para la evaluación del riesgo climático

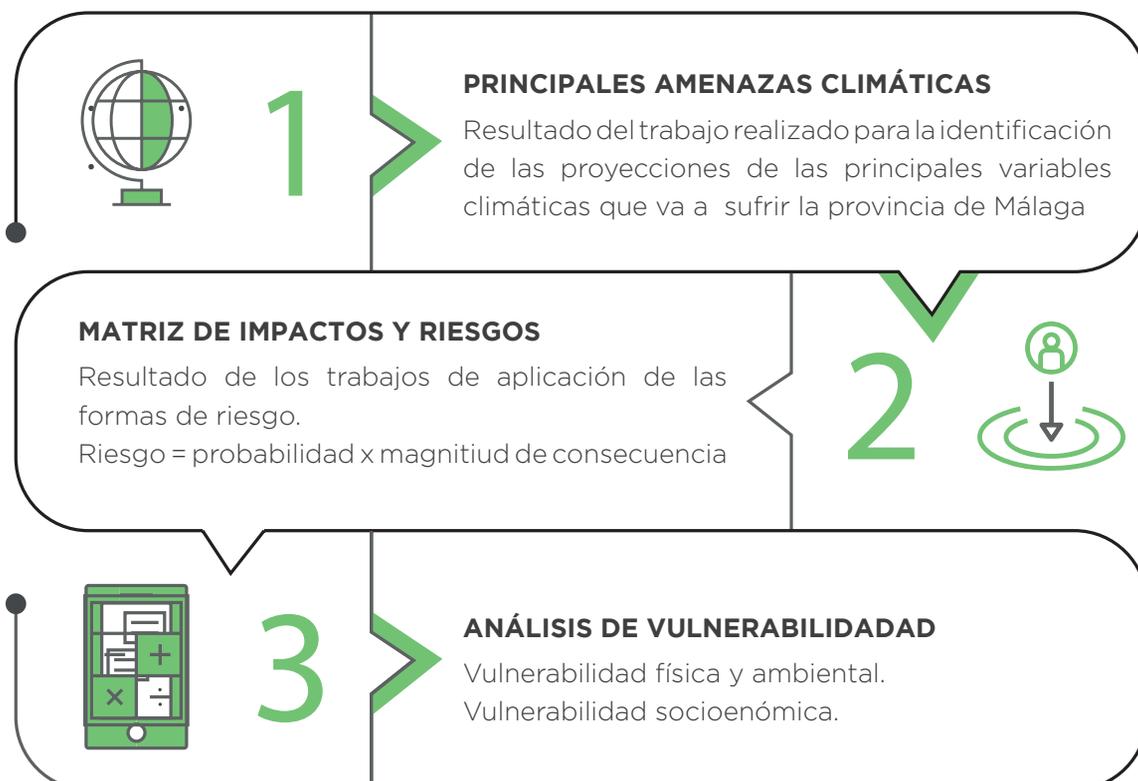


Fuente: IPCC, 2014.

Por otra parte, los impactos son los efectos en las vidas, medios de subsistencia, salud, ecosistemas, economías, sociedades, culturas, servicios e infraestructuras debido a la interacción de los cambios climáticos y a la vulnerabilidad de los elementos expuestos. Que exista riesgo no garantiza que el impacto se vaya a producir, pero sí indica que existe la probabilidad de que este se produzca ante las amenazas existentes.

El esquema de riesgo de IPCC se ha integrado en un esquema más general de análisis de riesgos derivados del Cambio Climático que sirve de eje estructural de este documento:

Ilustración 9. Etapas para el análisis de riesgos climáticos



Fuente: Elaboración propia.

El primer paso es identificar las amenazas climáticas extraídas del estudio de los escenarios climáticos para 2100 de la provincia de Málaga, así como los detalles de su comarcalización. A continuación, se exponen a modo de resumen en una tabla cuáles son estas principales amenazas:

Tabla. 4. Principales amenazas climáticas

Hitos climáticos	Variación esperada
<p>Aumento de las temperaturas (medias, mínimas y máximas) de forma generalizada, mucho más acusado en el escenario extremo y en los periodos estivales, acompañado de olas de calor más frecuentes y duraderas. Será más evidente en las unidades bioclimáticas más frías, donde las mínimas alcanzarán récords históricos.</p>	
<p>Variaciones no significativas en el régimen de precipitaciones anuales, con una ligera tendencia a la disminución y un incremento de los periodos con ausencia de precipitaciones, lo que provocará una concentración de las lluvias en periodos más cortos de tiempo que, además, puede verse agravado por eventos torrenciales puntuales (precipitaciones extremas).</p>	
<p>Potencial incremento de la evapotranspiración, evaporación, déficit hídrico y sequías. Proyecciones del aumento del riesgo de desertización agravada por la existencia de pendientes muy pronunciadas y fenómenos erosivos, por lo general, asociados a espacios de mayor valor ambiental. Aumento del combustible vegetal disponible que actuará como acelerante en los incendios forestales, que se prevén más intensos, frecuentes y catastróficos (GIF de 6ª generación)</p>	
<p>Estacionalidad climática menos marcada con otoños y primaveras más cortos y veranos algo más largos, así como inviernos más extremos; más cálidos en las temperaturas máximas y mínimas y con presencia de olas de frío intensas.</p>	

Fuente: *Elaboración propia.*

4.1 ESTÍMULOS E IMPACTOS ACTUALES DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Los riesgos del Cambio Climático en una ciudad o pueblo deben caracterizarse desde el punto de vista de varios aspectos: la amenaza climática (condiciones climáticas proyectadas); contexto de la ubicación geográfica (zonas costeras, regiones montañosas, valles y depresiones, etc.) y los principales sectores y sistemas afectados (salud humana, infraestructura, transporte, puertos, energía, agua, bienestar social, etc.), incluidos los impactos en los grupos más vulnerables (los ancianos, las personas sin hogar, las personas en riesgo de pobreza, enfermos crónicos, etc.)¹⁹.

El primer paso es definir los peligros climáticos que pueden afectar a la provincia de Málaga. Esto se consigue a partir del análisis de estudios e informes relativos a riesgos y peligros asociados al Cambio Climático elaborados por diferentes organismos e instituciones públicas y privadas de diferentes ámbitos territoriales, principalmente de carácter europeo, como pueden ser los indicadores de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), que describen el Cambio Climático observado y proyectado y sus impactos en Europa. También de carácter nacional, principalmente de la plataforma AdapteCCa, en el apartado Temas y territorios. Y por último, de carácter regional, a partir de la evaluación de los Escenarios de Cambio Climático de la plataforma “Aplicación de descarga y visualización de escenarios climáticos regionalizados para Andalucía”. Por otro lado, se han tenido en cuenta los análisis de las diferentes variables climatológicas desarrolladas en el documento Estudio provincial de proyecciones climáticas: estudio sobre las variables climáticas en la provincia de Málaga (Diputación de Málaga).



¹⁹ Evaluación de los riesgos y las vulnerabilidades del cambio climático. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/urban-ast/step-2-0>
 Extraído del punto 2.4 Realización de evaluaciones de riesgo y vulnerabilidad de la herramienta de apoyo a la adaptación urbana (UAST, se sus siglas en inglés: Urban Adaptation Support Tool) del Covenant of Mayors for Climate & Energy.

5

MATRIZ DE RIESGOS E IMPACTOS



MATRIZ DE RIESGOS E IMPACTOS

Una vez definidos los impactos significativos y la situación de los principales sectores de la provincia, se procede al cruce de ambas variables, con el objeto de definir el nivel de riesgo de los impactos del Cambio Climático sobre cada uno de los sectores.

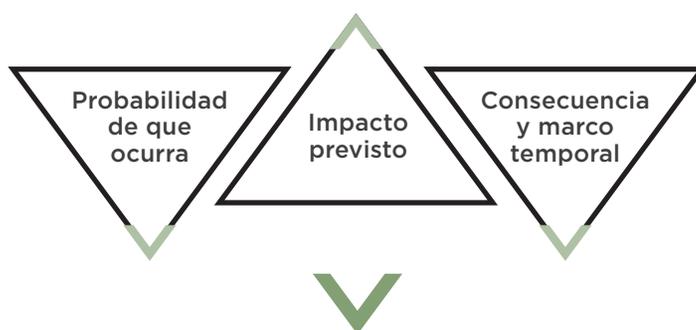
Se estima la probabilidad para cada uno de los sectores seleccionados en función de la frecuencia con la que actualmente se produce cada evento, así como la existencia o no de que dicho evento se produzca en el futuro. Este análisis se ve apoyado principalmente por dos fuentes de información:

- Evidencias actuales del Cambio Climático en el territorio para determinar la existencia de cada amenaza en la actualidad.
- Proyecciones climáticas para cada ámbito espacial y determinar la existencia de cada amenaza en el futuro (escenarios climáticos).

La metodología adoptada para la realización de la matriz de impactos se ha basado en un análisis tradicional de evaluación del impacto, que relaciona la probabilidad de que ocurra con el nivel del impacto y el marco temporal para el mismo.

Ilustración 10.

Esquema de elementos valorados en la matriz de impactos



MATRIZ DE IMPACTO

Fuente: Elaboración propia.

La metodología aplicada en la identificación de vulnerabilidad ante el Cambio Climático se basa en un modelo conceptual que relaciona los factores de estrés con los impactos y los sectores anteriormente caracterizados y potencialmente afectados, de forma similar a los modelos utilizados en las evaluaciones de riesgo e impacto ambiental.

Estas relaciones se han trabajado en forma de matrices y se desarrollan con el fin de apoyar las dos etapas en la toma de decisiones relacionadas con el Cambio Climático:

- La priorización de riesgos climáticos.
- La selección de medidas de adaptación al Cambio Climático.

Según la metodología los índices de riesgo se agrupan en cuatro tipologías diferenciadas:

- R3: Riesgo alto, porque es necesario y prioritario evaluar acciones.
- R2: Riesgo moderado, por lo que es recomendable evaluar acciones.
- R1: Riesgo bajo, por lo que es necesario el seguimiento, pero no tanto evaluar acciones
- R0: Riesgo despreciable.

En la matriz de resultados²⁰ se exponen todos los sectores identificados como relevantes para el municipio. Es conveniente centrar los esfuerzos de adaptación en aquellos sectores significativamente más vulnerables, aquellos situados en la parte del espectro de la matriz más elevada.

5.1 VALORACIÓN DE IMPACTOS

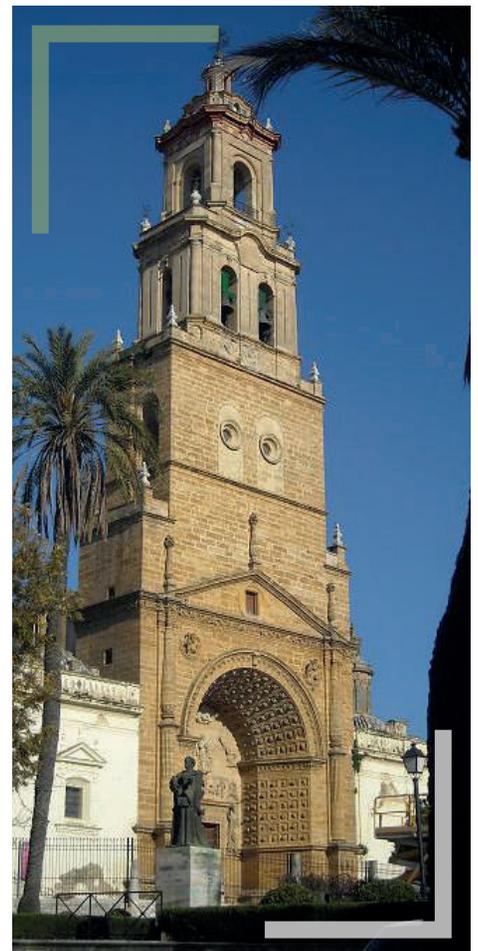
Los principales impactos por grado de consecuencia observados en la provincia de Málaga son por este orden:

● CALOR EXTREMO.

Es el impacto con proyecciones más claras y evidentes. Será una tónica habitual lidiar con altas temperaturas, sobre todo en el periodo estival. Serán mucho más acusadas en el interior y norte provincial que en el sur, donde la brisa marina amortigua un poco las temperaturas. Caso excepcional será Málaga capital y la aglomeración urbana que sufrirá intensos periodos de temperaturas altas debido sobre todo a las horas de insolación y al efecto de las islas de calor asociadas a los entornos muy urbanizados. Estas islas de calor también pueden presentarse en otros núcleos muy urbanizados del litoral, sobre todo en la Costa del Sol Occidental y en ciudades como Vélez-Málaga.

Este tipo de impacto tendrá graves o muy graves consecuencias en varios sectores de interés para la provincia, sobre todo en la disponibilidad de recursos hídricos (agua), tanto para abastecimiento urbano como para otros usos, especialmente el agrícola en una zona de una fuerte expansión de los regadíos (frutales tropicales).

También afectará muy gravemente a los propios sistemas agroforestales, provocando una elevada evapotranspiración vegetal y el consiguiente estrés hídrico que redundará en las producciones agrícolas y afectará a los sistemas forestales, reduciendo la vegetación menos adaptada a las temperaturas altas, originando, además, materia seca que actuará como combustible vegetal favoreciendo los incendios forestales.



²⁰ Para más información Riesgos y vulnerabilidades ante el Cambio Climático de la provincia de Málaga (Diputación de Málaga).

Esta afectación a la vegetación natural adaptada a unas condiciones concretas de temperatura y precipitación provocará la pérdida de vegetación natural, procesos de desertificación, quedando el suelo desnudo expuesto a los efectos de la escorrentía superficial en caso de fuertes precipitaciones, provocando elevadas pérdidas de suelo por erosión.

La reducción de los ecosistemas forestales naturales tendrá un efecto directo sobre la biodiversidad y el medio natural, reduciéndose considerablemente. Los ecosistemas terrestres tenderán a la simplificación por pérdida de biodiversidad, al no poder competir con otras especies exóticas con estrategias oportunistas que las irán desplazando. Además, ya se está observando un desplazamiento de las especies naturales, tanto latitudinal hacia el norte como altitudinal en las zonas elevadas, asociado al aumento de las temperaturas que provoca la búsqueda de climas más húmedos y templados.

Por otra parte, los ecosistemas acuáticos se verán muy reducidos por la desecación de las masas de agua que no tengan un buen sistema de recarga, sobre todo las lagunas someras. Muchas especies, sobre todo de avifauna migrante o nidificante, dejarán de visitar estas zonas en su trayectoria

habitual de migraciones, buscando territorios más aptos para sus necesidades biológicas.

El deterioro de los ecosistemas se traduce en una merma de la contribución de la naturaleza al bienestar humano a través de los denominados servicios ecosistémicos. Estos incluyen servicios de regulación (polinización, regulación del clima, regulación de la calidad del aire y de la cantidad y calidad del agua, protección frente a peligros o formación de suelos), bienes materiales (alimentos, energía, materiales diversos y recursos medicinales) y bienes inmateriales (aprendizaje e inspiración, bienestar psicológico o identidad).

Por último, tendrá graves afecciones a la salud humana, aumentando la mortalidad de los colectivos más vulnerables. Provocará mayores necesidades energéticas para mantener la situación de confort térmico, sobre todo en una tipología de viviendas poco o nada adaptadas a las nuevas condiciones climáticas. Se requerirá de un esfuerzo económico elevado en restauración, tanto de edificios y viviendas, como del espacio público, adaptándolo a los cambios esperados de los patrones climáticos de temperatura, lo que conllevará un coste económico muy importante, que será necesario financiar con fondos públicos.

● INUNDACIONES Y SUBIDA DEL NIVEL DEL MAR.

Es el segundo impacto en importancia en la provincia de Málaga, el primero si se atiende únicamente a las zonas costeras. Las inundaciones recurrentes por lluvias intensas, tanto por efecto de tormentas como de borrascas, provocará la inundación frecuente de muchas zonas urbanas y agrícolas, sobre todo en los fondos de valle, hoyas, depresiones y zonas urbanas costeras.

Estas últimas son especialmente sensibles ya que todo el frente litoral es potencialmente inundable al ser el final de los cursos de agua de la red hídrica, que en el caso de la provincia de Málaga tiene unas especiales características, al coexistir algunos ríos de más largo recorrido; Guadalhorce, Guadalmedina o Vélez con una red de ríos de corto recorrido entre las sierras prelitorales y el mar Mediterráneo. A esto se añade la más que probable subida del nivel del mar que en las mejores previsiones ascenderá entre 0,4-0,6 m lo que implica la pérdida de casi todo el entorno costero del litoral malagueño.

Además, existen otras zonas de interior con una elevada potencialidad de inundación, sobre todo los terrenos cercanos al río Guadalhorce a lo largo de casi todo su cauce.

Estas inundaciones, bien repentinas (elevadas precipitaciones en un corto periodo de tiempo), bien por desbordamiento de cauces, bien por la subida del nivel del mar tendrán efectos muy negativos sobre la agricultura, al inundar zonas cultivables destruyendo producciones anuales, que repercutirán en problemas de abastecimiento, encarecimiento de los productos alimenticios, aumento de la huella de carbono del sector agroalimentario al tener que importar los productos básicos, etc., así como, la necesidad de habilitar recursos económicos públicos y de los consorcios de seguros para las poblaciones afectadas.

El sector más afectado será el turismo ya que se perderá el principal recurso endógeno del destino turístico malagueño, la costa. Las inundaciones, sobre todo si es por terreno ganado permanentemente por el mar, provocarán daños estructurales en muchas instalaciones, equipamientos e infraestructuras turísticas, lo que reducirá considerablemente el atractivo del destino Málaga.

● INCENDIOS FORESTALES.

El tercer gran impacto por el grado de las consecuencias. En este caso el GIF de Jubrique (Sierra Bermeja) ha sido sólo un avance de lo que puede ocurrir en el futuro, máxime siendo conscientes que el Cambio Climático va a favorecer notablemente la proliferación de incendios forestales, sobre todo de los grandes incendios.

Si se añade la presencia de mayor cantidad de combustible vegetal por los efectos de las temperaturas extremas, sumado a un aumento de la probabilidad de incendios originados por las propias temperaturas extremas (olas de calor) o de la proliferación de tormentas con una gran descarga eléctrica, así como la presencia de cada vez más zonas cultivadas en el entorno de espacios forestales con especies altamente inflamables (pastizales y matorrales) y espacios urbanizados en estos entornos, la peligrosidad de este tipo de impactos se multiplica, aumentando el peligro y sus consecuencias.

Es evidente que los espacios agrícolas y forestales, así como la biodiversidad y el medio natural serán los sectores más afectados por los incendios forestales. No obstante, hay que tener un especial cuidado con las zonas de contacto de la Interfaz Urbano-Forestal (IUF) ya que los incendios provocarán cada vez mayor número de desalojados y pérdidas de bienes materiales e infraestructuras asociadas.

También es importante reseñar los costes económicos y personales que los incendios forestales tiene para la actividad ganadera, ya que, sobre todo la ganadería en extensiva suele tener su nicho de actividad en zonas potenciales de ser afectadas por incendios forestales, con la consiguiente pérdida de, no ya sólo de los inmuebles y útiles ganaderos, sino de, y esto es lo más lamentable, pérdida del ganado, que muchas veces ha costado, no sólo recursos económicos sacarlos adelante.

Los incendios forestales tienen otro impacto directo añadido, la necesidad de recursos humanos y económicos en materia de emergencias. Con cada incendio forestal hay que habilitar equipos de extinción, protección civil, asistenciales, cuerpos y fuerzas de seguridad, etc., además, de todo el equipamiento necesario para poder controlar y extinguir los incendios y otras consecuencias derivadas. Pero los servicios no se quedan sólo en el momento del propio incendio, también son necesarios recursos artificiales de prevención (silvicultura) para mantener los ecosistemas forestales limpios de combustible vegetal, al haberse abandonado la ganadería extensiva, sobre todo ovejas y cabras, y de restauración de los espacios incendiados, mediante reforestación.



● SEQUÍA Y ESCASEZ DE RECURSOS HÍDRICOS.

Por último, la persistencia de periodos largos de sequía redundará en una menor disponibilidad de recursos hídricos en una demarcación hidrográfica ya de por sí deficitaria. Esto obligará al uso de tecnologías no convencionales para aumentar los recursos disponibles, sobre todo para abastecimiento urbano (desalación) y usos agrícolas (reutilización). En el caso de la reutilización para usos agrícolas implica la necesidad de modificar y mejorar los sistemas de depuración actuales, introduciendo de manera amplia la depuración terciaria, algo de lo que adolecen la mayoría de las EDAR existentes en la provincia.

En ambos casos, desalación y reutilización, será necesario habilitar muchos recursos económicos para hacer frente a las necesarias infraestructuras que permitan reponer los recursos perdidos por las sequías.

El hecho de poder disponer de tecnología avanzada para la recuperación de recursos hídricos, si bien inicialmente son muy costosos y afectarían con total seguridad a las tarifas finales, provoca que los impactos sobre el territorio no sean tan severos como en los casos anteriores, sobre todo en los sectores del agua y del turismo. Para la agricultura y los ecosistemas forestales, la biodiversidad y el medio ambiente y la salud, si se prevén impactos más graves.





6

ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES

ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES



6.1 INTRODUCCIÓN METODOLÓGICA

Una vez definidos los riesgos e impactos a los que está expuesto el territorio, se debe analizar las vulnerabilidades: ¿qué me hace vulnerable? Se ha de partir de la idea de que la vulnerabilidad no es una característica que pueda ser directamente medible, sino que es un concepto que puede entenderse como la medida en la que un sistema es sensible e incapaz de responder a los efectos adversos del Cambio Climático, incluyendo la variabilidad y los extremos del clima.

La estimación de vulnerabilidades frente al Cambio Climático parte de un doble enfoque: la dinámica de la naturaleza y la dinámica de la comunidad, de manera que se pueden analizar tanto los ecosistemas vulnerables como las comunidades vulnerables. Para ello, el análisis realizado se ha ceñido a las variables que puedan alterar y/o verse alterados por los efectos del Cambio Climático.

Esta metodología aborda la evaluación de la vulnerabilidad a nivel local, apostando por un enfoque conjunto, para tener en cuenta tanto la vulnerabilidad física como la social.

Los indicadores analizados se clasifican partiendo de la fórmula sugerida en la metodología establecida en los distintos informes de IPCC y otros estudios (IPCC 2014²¹ & Oppenheimer et al. 2014²²; Chamizo & Hernández 2014; CIIFEN 2018; UKCIP, 2011).⁸

“
**VULNERABILIDAD =
 RIESGO X
 CAPACIDAD DE
 ADAPTACIÓN**
 ”

²¹ IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri, and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

²² Oppenheimer, M., M. Campos, R. Warren, J. Birkmann, G. Luber, B. O'Neill, and K. Takahashi, 2014: Emergent risks and key vulnerabilities. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1039-1099.

6.2 CRITERIOS PARA ESTIMAR LA CAPACIDAD ADAPTATIVA

Según la Oficina del Pacto de las Alcaldías (CoMO), en esta sección se describe el tipo de vulnerabilidades a grandes rasgos. Las evaluaciones de vulnerabilidad enfatizan la exposición, la sensibilidad y la capacidad de adaptación de los sistemas, activos y poblaciones. Las evaluaciones integradas de riesgo y vulnerabilidad abordan tanto la vulnerabilidad como los riesgos climáticos.

Así el siguiente paso en la valoración de la vulnerabilidad es la determinación de la capacidad adaptativa de los sectores vulnerables en función de su capacidad de ajustarse/adaptarse más o menos a los posibles impactos del cambio. Esta sección es opcional, por lo que se pueden seleccionar qué factores de adaptación utilizar para cada uno de los sectores.

En este paso, a partir de los sectores previamente seleccionados como más vulnerables, es necesario ir determinando los factores de capacidad adaptativa relevantes y asignarles un valor (nivel).

Es importante tener en cuenta que cada factor de la capacidad de adaptación es positivo, es decir, define la capacidad actual para adaptarse a los impactos del Cambio Climático a nivel sectorial, no define el déficit de capacidad de adaptación.

Los factores de capacidad de adaptación son:

- **Acceso a los servicios (Access to services):** disponibilidad de y acceso a los servicios básicos (por ejemplo, sanidad, educación, etc.)
- **Socioeconómica (Socio-economic):** interacción entre la economía y la sociedad, influida por la disponibilidad de los bienes (por ejemplo, salud económica, empleo, pobreza, inmigración); niveles de conciencia y cohesión sociales.
- **Gubernamental e institucional (Governmental & institutional):** existencia de un marco, reglamentos y políticas institucionales (por ejemplo, leyes de restricciones, medidas preventivas, políticas de desarrollo urbano); liderazgo y competencias del gobierno local; capacidad de personal y estructuras organizativas existentes (por ejemplo, conocimiento y destrezas del personal, nivel de interacción entre departamentos o cuerpos municipales); disponibilidad de presupuesto para la acción climática
- **Física y medioambiental (Physical & environmental):** disponibilidad de recursos (por ejemplo, agua, tierra, servicios medioambientales) y las prácticas para su gestión; disponibilidad de infraestructura física y condiciones para su uso y mantenimiento (por ejemplo, infraestructura verde-azul, instalaciones sanitarias y educativas, instalaciones de respuesta a las emergencias)
- **Conocimientos e innovación (Knowledge & innovation):** disponibilidad de datos y conocimientos (por ejemplo, metodologías, orientación, marcos de evaluación y seguimiento); disponibilidad de, y acceso a, la tecnología y las aplicaciones técnicas (por ejemplo, sistemas meteorológicos, sistemas de advertencia temprana, sistemas de control de las inundaciones) y las destrezas y capacidades que se requieren para su uso; posibilidad de innovación.

6.3 ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SECTORIAL

La vulnerabilidad se define como el nivel o grado en que un sistema es susceptible o capaz de soportar los efectos adversos del Cambio Climático, quedando implícito la variabilidad climática y fenómenos extremos que puedan venir derivados. La vulnerabilidad viene dada en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática al que se encuentra expuesto²³, el sistema y a las características de este, su sensibilidad y capacidad de adaptación.

La naturaleza interna de la vulnerabilidad permite gestionar o manejar todos los elementos que la constituyen para orientarse de una manera

ordenada hacia una adaptación factible. Con el fin de identificar y representar de una manera óptima la vulnerabilidad y los factores individuales que la constituyen, se expresa la vulnerabilidad, sensibilidad y capacidad adaptativa con respecto a los rasgos, categorías o niveles máximos que se encuentran en el territorio.

Es conveniente centrar los esfuerzos de adaptación en aquellos sectores significativamente más vulnerables, aquellos situados en la parte del espectro de la matriz más elevada, con consecuencias graves y muy graves.

²³ La exposición se rige por el componente climático y espacial, por lo que a la hora de definir las amenazas climáticas y elegir indicadores quedará implícita la exposición en la fórmula de vulnerabilidad

A continuación, se expone la vulnerabilidad sectorial para los sectores más afectados por el Cambio Climático en la provincia de Málaga. Se han definido aquellos sectores que presentan una vulnerabilidad muy grave para algún impacto o al menos dos vulnerabilidades graves. Bajo estos criterios se han seleccionado; agua, agricultura y ecosistemas forestales, medio ambiente y biodiversidad, salud, protección civil y emergencias y turismo.

Para cada uno de ellos se ha analizado el nivel de vulnerabilidad actual y se ha dado un valor a cada tipo de vulnerabilidad; 3 alta, 2 moderada, 1 baja y 0 desconocida. Se ha generado una matriz de valoración para cada impacto, asignando un factor de corrección a cada impacto según sus consecuencias observadas; calor extremo +0,75%, inundaciones y subida del nivel del mar +0,5%, incendios forestales +0,25% y sequía y escasez de recursos hídricos sin corrección.

Tabla. 5. Valoración cartográfica de la vulnerabilidad

Puntuación media	Valoración vulnerabilidad
≥3	V3: Vulnerabilidad alta, es necesario y urgente tomar decisiones
2-2,9	V2: Vulnerabilidad media, es recomendable tomar acciones
1-1,9	V1: Vulnerabilidad baja, es necesario el seguimiento, pero no tanto tomar acciones
0-0,9	V0: Vulnerabilidad despreciable

Fuente: Elaboración propia.

Una vez cruzados todos los datos comarcales para cada sector e impacto y corregido con el factor de consecuencia de impacto, el resultado final es:

Tabla. 6. Vulnerabilidad sectorial de la provincia de Málaga

Comarcas	Agua	Agricultura y ecosistemas forestales	Medio ambiente y biodiversidad	Salud	Protección civil y emergencias	Turismo
Antequera	3,1	3,4	1,9	3,6	3,3	1,4
Nororma	3,1	2,6	1,9	2,8	2,5	1,4
Costa del Sol Occidental	3,8	3,7	3,5	3,3	4,1	3,8
Guadalteba	2,6	2,1	1,7	2,8	2,3	1,4
La Axarquía	2,9	3,1	3,0	3,0	3,3	3,0
Málaga-Costa del Sol	3,8	3,7	3,5	3,3	4,1	3,8
Serranía de Ronda	2,4	2,4	2,4	2,7	2,4	2,4
Sierra de las Nieves	2,4	2,4	2,4	2,7	2,4	2,4
Valle del Guadalhorce	3,6	4,1	2,8	3,9	3,9	2,8
Provincia de Málaga	3,1	3,1	2,6	3,1	3,1	2,5

Fuente: Elaboración propia.

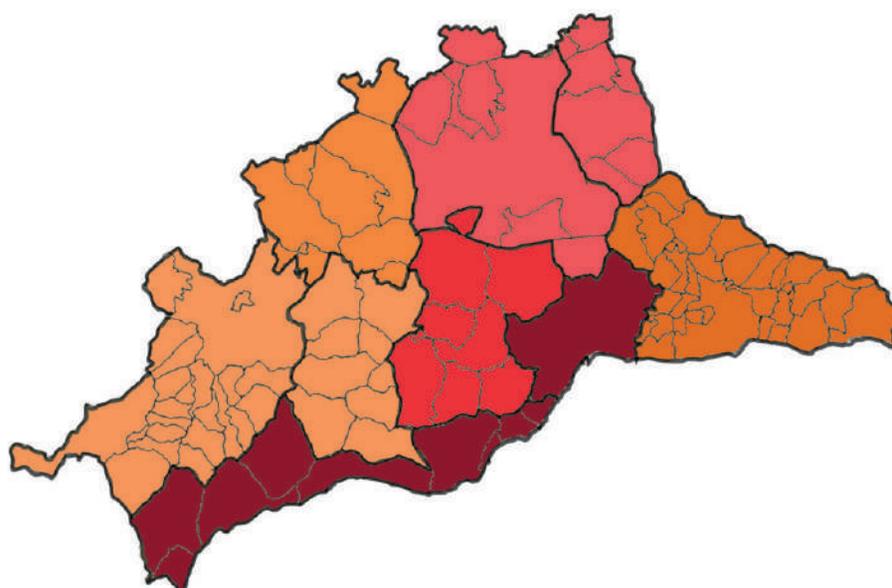
El siguiente paso ha sido cartografiar territorialmente las vulnerabilidades sectoriales. Si bien se ha realizado en base a los valores medios de vulnerabilidad; alta, media, baja o despreciable, se ha establecido un gradiente de vulnerabilidad en cada categoría en función sí un territorio comparado con otro en la misma escala de vulnerabilidad presenta un valor mayor o menor, definiendo de esa forma prioridades de actuación comarcales dentro de un mismo nivel de vulnerabilidad.

6.3.1 VULNERABILIDAD: AGUA

La vulnerabilidad sectorial del agua presenta un valor en la provincia de Málaga de 3,1 lo que supone un valor de vulnerabilidad alto. Dentro de la sectorización de la vulnerabilidad, el agua junto con agricultura y ecosistemas forestales, salud y protección civil y emergencias presentan la mayor vulnerabilidad.

Los valores oscilan entre 2,4 (vulnerabilidad media) de la Serranía de Ronda y Sierra de las Nieves que presentan menos problemas de disponibilidad de recursos hídricos al ser las zonas de mayores precipitaciones anuales, incluso de las más altas de la Península Ibérica y 3,8 (vulnerabilidad alta) de la Costa del Sol, desde Manilva hasta Málaga. En este caso se trata de espacios altamente urbanizados, donde se tiene unos elevados requerimientos de agua potable para abastecimiento y con un importante sector agrícola en regadío en intensivo (cultivos de frutas tropicales) con unos grandes requerimientos de recursos hídricos, sobre todo superficiales y subterráneos.

Ilustración 11. Mapa de vulnerabilidad AGUA



Fuente: *Elaboración propia.*

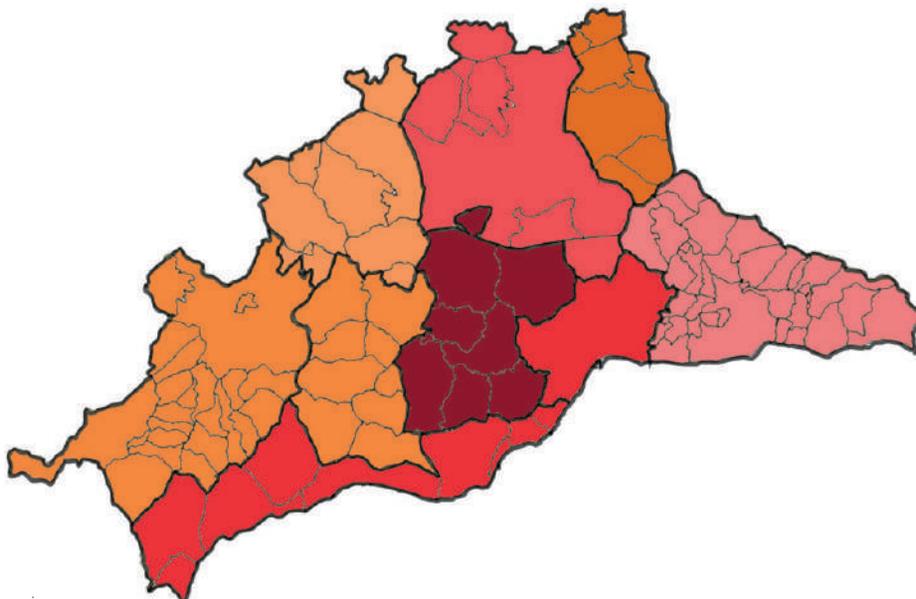
6.3.2 VULNERABILIDAD: AGRICULTURA Y ECOSISTEMAS FORESTALES

La vulnerabilidad sectorial de la agricultura y ecosistemas forestales presenta un valor en la provincia de Málaga de 3,1 lo que supone un valor de vulnerabilidad alto. Dentro de la sectorización de la vulnerabilidad, la agricultura y ecosistemas forestales junto con agua, salud y protección civil y emergencias presentan la mayor vulnerabilidad.

Los valores oscilan entre 2,1 (vulnerabilidad media-baja) de Guadalteba debido a su baja recurrencia de incendios históricos y a la menor disponibilidad de combustible vegetal al ser una zona eminentemente agrícola, con preponderancia de secano y 4,1 (vulnerabilidad muy alta) del Valle del Guadalhorce, espacio que presenta un mayor mosaico de superficies agrícolas y forestales, presentando un típico paisaje agroforestal, con olivares, zonas arboladas y de matorral mediterráneo y hacia el sur una amplia vega en la Hoya de Málaga. Ha sufrido, sin contabilizar el incendio de Sierra Bermeja, importantes incendios forestales en las últimas décadas.

El Valle del Guadalhorce presenta uno de los mayores índices de vulnerabilidad sectorial en el cómputo general de la vulnerabilidad provincial.

Ilustración 12. Mapa de vulnerabilidad AGRICULTURA Y ECOSISTEMAS FORESTALES



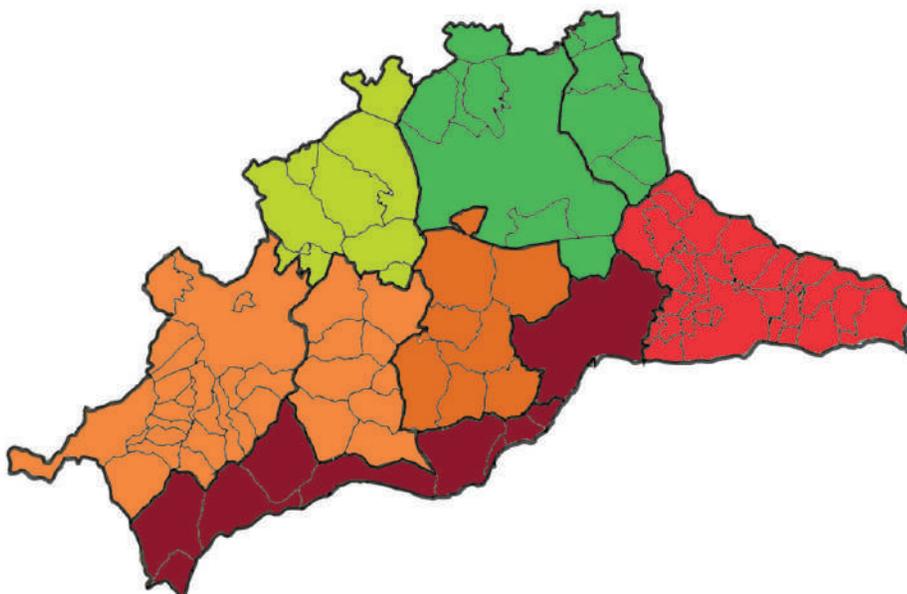
Fuente: Elaboración propia.

6.3.3 VULNERABILIDAD: MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD

La vulnerabilidad sectorial del medio ambiente y biodiversidad presenta un valor en la provincia de Málaga de 2,6 lo que supone un valor de vulnerabilidad medio. Dentro de la sectorización de la vulnerabilidad, el medio ambiente y la biodiversidad es el que presenta mayor variabilidad comarcal. Los valores oscilan entre 1,7 (vulnerabilidad baja) de Guadalteba debido, por un lado, a una presencia media de espacios con alguna figura de protección, sobre todo en el marco de la Red europea Natura 2000 que potencian la capacidad de adaptación de estos territorios y, por otro, a que el resto de la biodiversidad está adaptada a ambientes agroforestales, mayoritarios en la comarca, que en el caso de Guadalteba presentan una vulnerabilidad sectorial baja.

En el lado contrario está el valor 3,5 (vulnerabilidad alta) de toda la Costa del Sol, tanto la comarca Occidental como Málaga, que corren riesgo graves y muy graves en los ecosistemas litorales; en los ecosistemas asociados a los cursos fluviales, que en entornos muy urbanizados suelen ser los de mayor variabilidad y riqueza natural; y en los ecosistemas de piedemonte de las primeras estribaciones serranas del prelitoral, muy adaptadas al clima actual favorecido por los vientos marinos y que verán aumentos importantes de las temperaturas y descenso en las precipitaciones. Además, deberán competir muy fuertemente con los sistemas agrícolas por los recursos hídricos.

Ilustración 13. Mapa de vulnerabilidad MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD



Fuente: Elaboración propia.

6.3.4 VULNERABILIDAD: SALUD

La vulnerabilidad sectorial de la salud presenta un valor en la provincia de Málaga de 3,1 lo que supone un valor de vulnerabilidad alto. Dentro de la sectorización de la vulnerabilidad, la salud junto con agua, agricultura y ecosistemas forestales y protección civil y emergencias presentan la mayor vulnerabilidad. En este caso, es especialmente importante prestar atención ya que afecta únicamente al sector población y, especialmente, a los grupos más vulnerables.

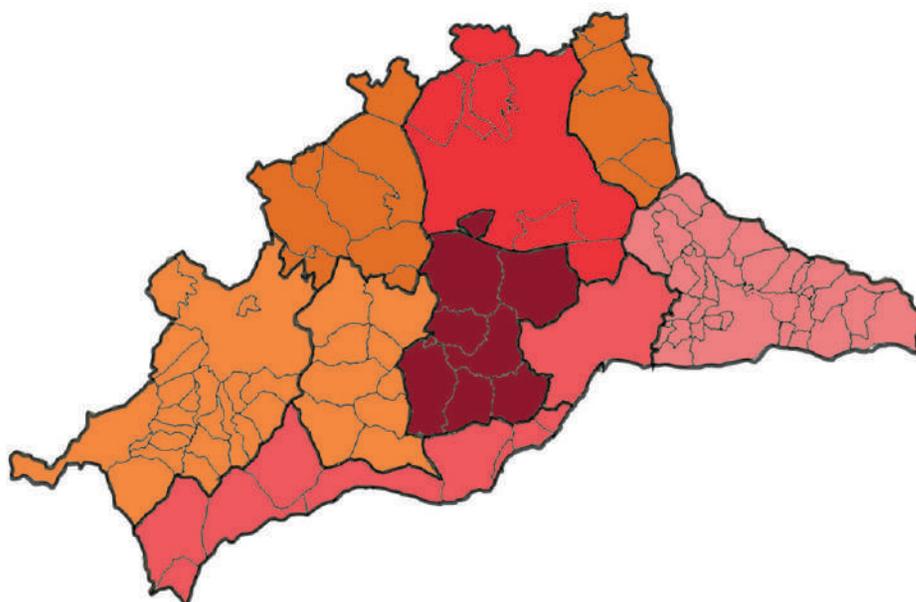
Los valores oscilan entre 2,7 (vulnerabilidad media) de las comarcas serranas de Sierra de las Nieves y serranía de Ronda y 3,9 (vulnerabilidad alta) del Valle del Guadalhorce. En cualquier caso, es la vulnerabilidad sectorial que presenta valores más altos y con menor variabilidad intercomarcal ya que todas se encuentran en el segmento medio-alto a muy alto de vulnerabilidad. Incluso la comarca de La Axarquía con unas características similares en orografía y clima a las serranas del oeste provincial presenta una vulnerabilidad en el tramo alto arrastrada por los municipios costeros. Esta vulnerabilidad tiene que ver con la dotación de servicios y

equipamientos sanitarios y asistenciales, el estado general de la salud de la población o la gestión de la salud pública.

La epidemia COVID-19 sólo ha sido un botón de muestra de lo que pueden llegar a ser los problemas del sistema sanitario o de la salud pública. El aumento de vectores infecciosos, la contaminación del aire, agua y tierra, la presencia de plagas y enfermedades o sólo el mero impacto directo de eventos extremos del clima deberían ser los acicates para promover políticas públicas sanitarias más eficientes y con mayor dotación presupuestaria. Es fundamental mejorar la atención primaria, la creación de sistemas de alerta temprana o la monitorización de los sectores de población más vulnerables.

Pero no sólo se debe velar por mejorar los sistemas de salud contra las enfermedades, también la prevención y formación se muestran como fundamentales para una vida más saludable y resiliente ante los efectos del Cambio Climático.

Ilustración 14. Mapa de vulnerabilidad SALUD



Fuente: *Elaboración propia.*

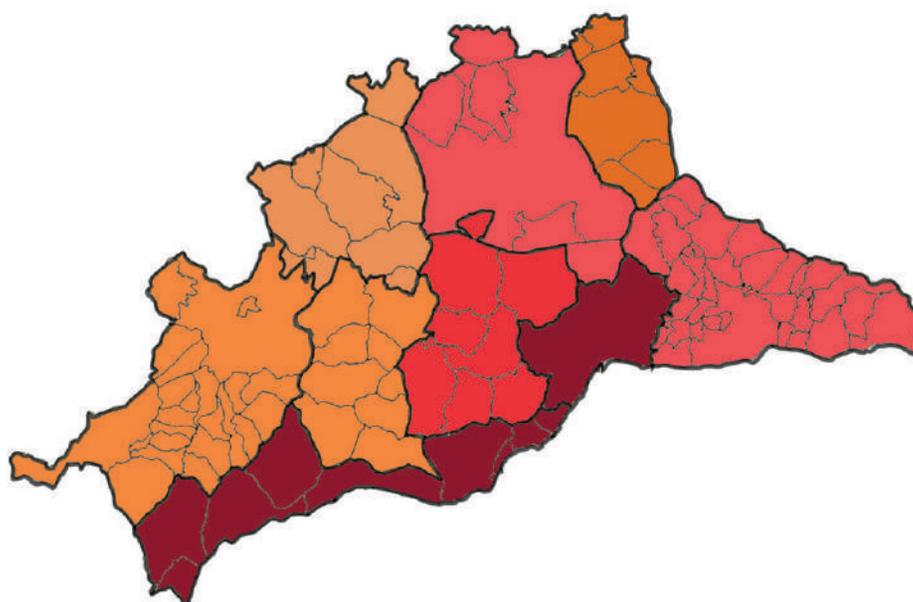
6.3.5 VULNERABILIDAD: PROTECCIÓN CIVIL Y EMERGENCIAS

Esta vulnerabilidad sectorial está íntimamente relacionada con la salud, de ahí que presente valores similares en cuanto a valoración general, 3,1 lo que supone un valor de vulnerabilidad alto, como en variabilidad intercomarcal, todas las comarcas están en el segmento superior de vulnerabilidad. El valor medio está al nivel del agua, agricultura y ecosistemas forestales y la salud en el extremo superior de vulnerabilidad sectorial.

Es evidente que los servicios de protección civil y emergencias provinciales y regionales han demostrado con creces su valía en cualquier evento reciente, no ya climático, sino de cualquier otra índole. Pero el hecho que sea necesaria su presencia ante cualquier evento extremo implica una necesidad de habilitar recursos humanos, técnicos y económicos que en algunas circunstancias se muestran insuficientes.

Los valores oscilan entre 2,3 (vulnerabilidad media) de Guadalteba y 4,1 (vulnerabilidad alta) de las zonas costeras (Costa del Sol Occidental y Málaga-Costa del Sol). Esta vulnerabilidad está muy asociada a la presencia de planificación local y sectorial en materia de emergencias, la necesidad de habilitar recursos humanos y técnicos y la recurrencia histórica de eventos extremos relacionados con el clima que hayan obligado a la actuación de los servicios de emergencias.

Ilustración 15. Mapa de vulnerabilidad PROTECCIÓN CIVIL Y EMERGENCIAS



Fuente: Elaboración propia.

6.3.6 VULNERABILIDAD: TURISMO

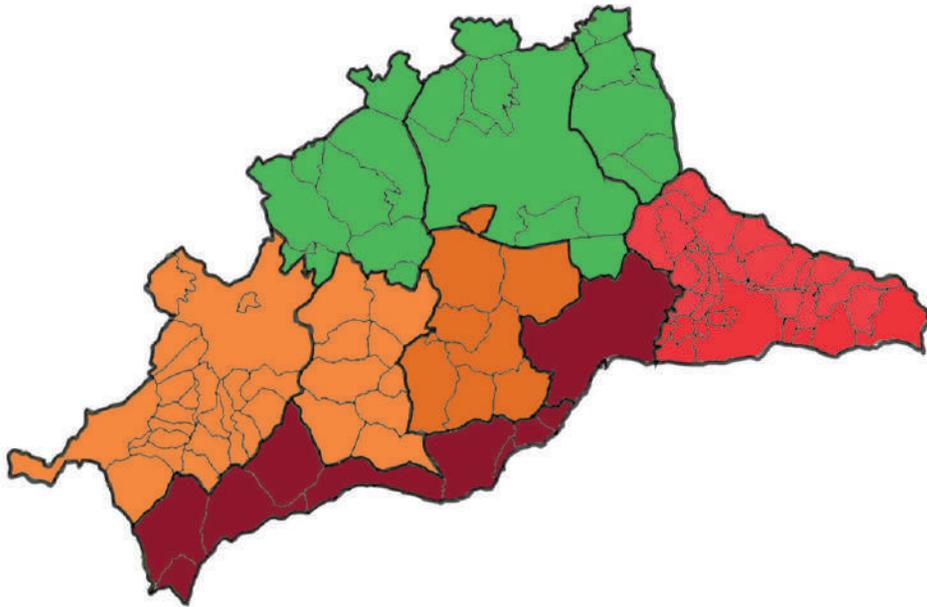
La vulnerabilidad sectorial del turismo presenta un valor en la provincia de Málaga de 2,5 lo que supone un valor de vulnerabilidad medio. Dentro de la sectorización de la vulnerabilidad, el turismo es el sector que menor vulnerabilidad presenta en la provincia de Málaga.

Es una vulnerabilidad asociada a la importancia de la actividad turística, reflejada en el empleo y la oferta turística existente. Málaga tiene una marca turística consolidada que ya ha sido capaz de adaptarse a períodos de crisis económicas en los que debió competir con otros destinos de menor calidad, pero más económicos y ha sido capaz de recuperarse con bastante éxito, de ahí su alta capacidad de adaptación que permite reducir la vulnerabilidad, aun siendo el sector más sensible a los cambios del clima.

Los valores oscilan entre 1,4 (vulnerabilidad baja) de las comarcas del norte provincial (Guadalteba, Antequera y Nororma) con una baja oferta turística en relación con otras comarcas y 3,8 (vulnerabilidad alta) de la Costa del Sol, desde Manilva hasta Málaga, e incluso los municipios del litoral de La Axarquía que arrastran a toda la comarca, aun estando en franca minoría territorial en relación con los del interior.

Todo el litoral malagueño depende del sector turismo. Existe una elevada oferta turística en alojamientos y otras actividades dentro del sector, incluso en materia de turismo rural, de ahí que presentan valores de vulnerabilidad máximos.

Ilustración 16. Mapa de vulnerabilidad TURISMO



Fuente: *Elaboración propia.*

6.4 CONCLUSIONES

Para valorar la vulnerabilidad global de la provincia de Málaga ante los efectos del Cambio Climático se ha realizado un análisis de los diferentes tipos de vulnerabilidades, sobre todo de los sectores más vulnerables a los efectos del Cambio Climático:



● AGUA.

En una Demarcación Hidrográfica deficitaria de recursos hídricos, el agua será un bien muypreciado, sobre todo en un escenario con aumento de las sequías y escasez de recursos hídricos, por lo que se adivinan tensiones entre los sectores económicos y el abastecimiento urbano. La búsqueda de nuevos recursos será a costa de nuevas tecnologías (desalación y reutilización) que, actualmente, mantienen una elevada huella de carbono e hídrica.

● AGRICULTURA Y ECOSISTEMAS FORESTALES.

En un entorno donde la agricultura intensiva en regadío (cultivos de frutales tropicales) está adquiriendo una importancia económica de primer orden para la provincia y en la que los ecosistemas forestales están cada vez en mayor riesgo ambiental (sequías, altas temperaturas, estrés hídrico, incendios forestales, etc.), los cambios esperados en los patrones del clima pueden provocar graves consecuencias para el sector, tanto económicas como sociales.

● MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD.

Málaga dispone de un medio natural y una biodiversidad únicas en Andalucía. De ahí la cantidad de zonas protegidas por legislación nacional, regional o internacional. Sin embargo, estos espacios están sometidos a fuertes presiones antrópicas y se espera que en el futuro sean aún mayores las derivadas de las condiciones climáticas reinantes, que pueden provocar, sobre todo, una simplificación de los ecosistemas naturales.

● SALUD.

Es el bien máspreciado de las personas. Los impactos del Cambio Climático sobre la salud son más que evidentes, desde impactos directos que pueden provocar incluso la pérdida de vidas humanas de forma traumática, hasta otros efectos derivados que aumentarán las enfermedades y, lo que es peor, la mortalidad debida a causas ambientales. En este aspecto será necesario adoptar medidas de control y seguimiento de vectores infecciosos, ya que el peligro biológico se considera importante y se verá aumentado por los efectos del Cambio Climático.

● PROTECCIÓN CIVIL Y EMERGENCIAS.

Muy relacionado con el anterior, el Cambio Climático con sus eventos extremos obligará a habilitar muchos recursos económicos, humanos y materiales para hacer frente a fenómenos muchas veces catastróficos.

● TURISMO.

Es uno de los motores económicos de Málaga, si no el principal. Es un sector altamente vulnerable a los cambios del clima, ya que afecta a los principales recursos turísticos endógenos del territorio. Sin embargo, el destino turístico Málaga está muy consolidado, lo que le permite encarar el futuro climático con cierto optimismo.

Tabla. 7. Clasificación de la vulnerabilidad sectorial de la provincia de Málaga

Tipo de vulnerabilidad	Valoración	Tipología
Agua	3,1	V3
Agricultura y ecosistemas forestales	3,1	V3
Medio ambiente y biodiversidad	2,6	V2
Salud	3,1	V3
Protección civil y emergencias	3,1	V3
Turismo	2,5	V2
Provincia de Málaga	2,9	V2

Fuente: adaptación propia de la metodología de la Diputación de Valencia.

Finalmente, y atendiendo a las diferentes tipologías de vulnerabilidades y el nivel de riesgo y capacidad de adaptación que posee la provincia de Málaga podemos concluir que posee un nivel alto de vulnerabilidad general (2,9) ya que:

Las vulnerabilidades sociodemográficas (salud y protección civil y emergencias), física (agua) y socioeconómica (en el caso de la agricultura y los ecosistemas forestales) son altas (3,1), lo que implica la necesidad de realizar acciones para su protección y conservación de manera urgente.

Por otro lado, la vulnerabilidad ambiental (medio ambiente y biodiversidad) y socioeconómica (en el caso del turismo) son media (2,6 y 2,5 respectivamente) por lo que es recomendable la puesta en marcha de actuaciones en el corto medio plazo.



An aerial photograph of a brick-lined trench or channel. The trench is constructed from reddish-brown bricks and is filled with a greenish, textured material. The surrounding ground is a mix of concrete and soil. The image is framed by a white border on the left and a light green border on the right.

7

PROCESO
PARTICIPATIVO

7

PROCESO PARTICIPATIVO



7.1 OBJETIVOS

El desarrollo del proceso participativo coordinado por la Diputación Provincial de Málaga relativo a la elaboración del Plan de Adaptación al Cambio Climático de la provincia de Málaga ha tenido como objetivos principales:

- Presentación de los resultados del Estudio Provincial de Proyecciones Climáticas (realizado por CONSIDERA) así como los resultados del documento de Riesgos y Vulnerabilidades ante el Cambio Climático de la provincia de Málaga (realizado por Ona Energía).
- Recabar propuestas de adaptación al Cambio Climático que se consideren necesarias en cada territorio de la provincia, así como los desafíos y oportunidades a los que se enfrenta en la provincia para alcanzar la consecución de los objetivos.

La realización de las diferentes jornadas que se incluyen dentro de este proceso participativo ha servido para cualificar los hallazgos que resultan de los datos registrales y de las otras herramientas de generación de información con un alcance local, y se han trabajado de manera territorial en función del resultado del análisis de escenarios climáticos.

7.2 ORGANIZACIÓN GENERAL DEL PROCESO

La instrumentalización de un escenario de trabajo participativo y abierto en torno al Cambio Climático y los riesgos y vulnerabilidades que implican sus efectos en la provincia de Málaga se ha articulado sobre tres tipos de técnicas de participación:

- Entrevistas personales a expertos en Cambio Climático.
- Cuestionarios participativos.
- Grupos de debate presenciales y online.

La aplicación de las técnicas se ha basado en el diseño y desarrollo de los siguientes instrumentos:

7.2.1 ENTREVISTAS A EXPERTOS

Los invitados a realizar estas entrevistas fueron seleccionados desde instituciones (ámbito supramunicipal por dimensión de trabajo local), tejido asociativo (asociaciones, federaciones, otras entidades representativas), tejido empresarial (asociaciones y entidades representativas de cada sector motor) y otros ámbitos de conocimiento (universidad).

7.2.2 CUESTIONARIOS ONLINE

El objetivo de este cuestionario ha sido obtener información de las entidades locales con idea conocer sus opiniones, necesidades y propuestas a efectos de su integración en la redacción del Plan, con el fin de definir las líneas principales de actuación.

7.2.3 GRUPOS DE DEBATE

Al igual que las entrevistas y cuestionarios, la realización de jornadas de debate en grupo han servido para cualificar los hallazgos que resulten de los datos registrales y de las otras herramientas de generación de información, pero con un alcance mucho más local que las entrevistas. En el debate se ha realizado una matriz DAFO, orientada a identificar las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades de las acciones a nivel territorial vinculadas al Cambio Climático.

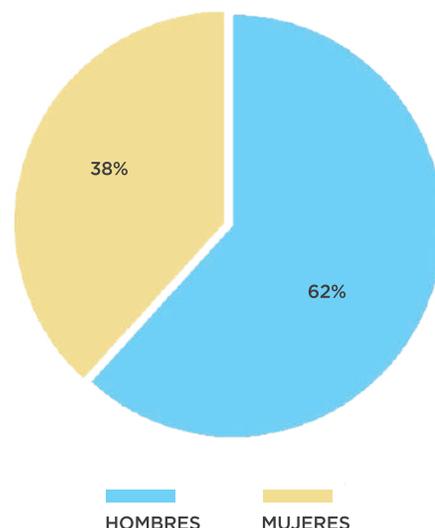
Por otro lado, en estas jornadas de debate también se ha trabajado de manera territorial en función del resultado del análisis de escenarios climáticos, creando grupos de debate con representantes de diferentes entidades públicas y privadas y de gestión territorial. Para aquellos agentes que fueron invitados pero que no pudieron asistir a las jornadas presenciales u online, se les envió un correo electrónico con un guion para poder aportar algunas propuestas. En total se han realizado nueve jornadas en función de la agrupación de comarcas que tuvieran relación con las proyecciones climáticas futuras, lo que resultó en siete talleres.



7.3 CONCLUSIONES DEL PROCESO PARTICIPATIVO

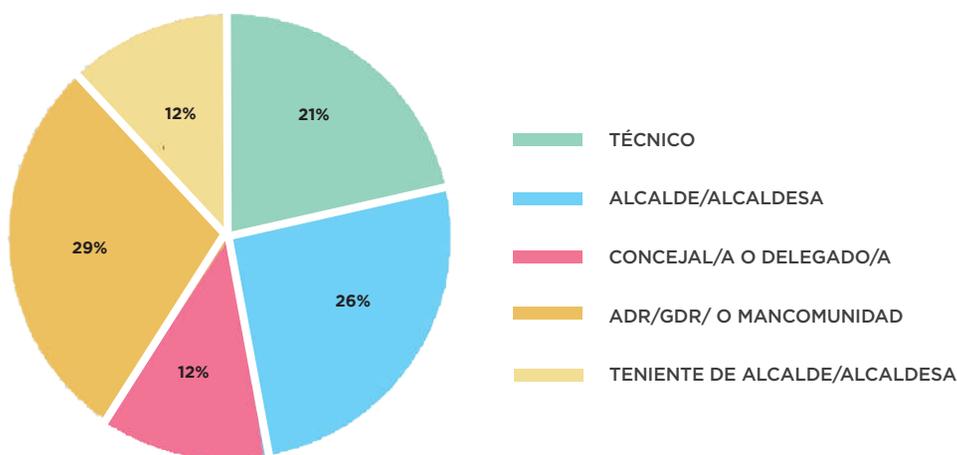
En cuanto al propio proceso la participación obtenida en los diferentes talleres ha sido poco paritaria, con la asistencia de 42 hombres y 26 mujeres en total. Esto representa un 61,8% de representación masculina y tan solo 38,2% de representación femenina, por lo que deja como primera conclusión la necesidad de aumentar el papel de la mujer en la gobernanza, pero sobre todo en el sector profesional dedicado al Cambio Climático, ya que tan solo dos de las 14 entrevistas realizadas a expertos en la materia (parte del proceso) fueron a mujeres.

Para el desarrollo del proceso participativo se ha invitado a personas de las distintas unidades de gobierno local, diferentes perfiles de la Delegación de Medio Ambiente, Turismo Interior y Cambio Climático de la Diputación de Málaga, agentes expertos de diferentes ámbitos profesionales (universidad, consultorías, etc.) y personas adheridas a asociaciones malagueñas involucradas en la temática del Cambio Climático. Teniendo en cuenta el número de convocados y la asistencia de cada uno de ellos, mostramos a continuación la representación de cada una de las unidades administrativas en los procesos participativos, con el número de asistentes al proceso y el porcentaje de participación en función a los convocados



Respecto a los talleres de participación realizados con los municipios, la participación fue repartida entre varios cargos de los Ayuntamientos, donde sobre todo asistieron los alcaldes o alcaldesas (26%), ya que muchos municipios no cuentan con figuras encargadas concretamente a temas medioambientales o de Cambio Climático. No obstante, la participación de técnicos/as de los ayuntamientos también fue alta (21%). El mayor porcentaje de asistencia (29%) ha sido por parte de implicados (gerentes, técnicos, ...) de las asociaciones y Grupos de Desarrollo Rural (ADR/GDR) y mancomunidades. En menor proporción asistieron Concejales/as o Delegados/as o Tenientes de Alcalde/Alcaldesa.

Ilustración 17. Porcentaje de participación en los grupos de debate municipales

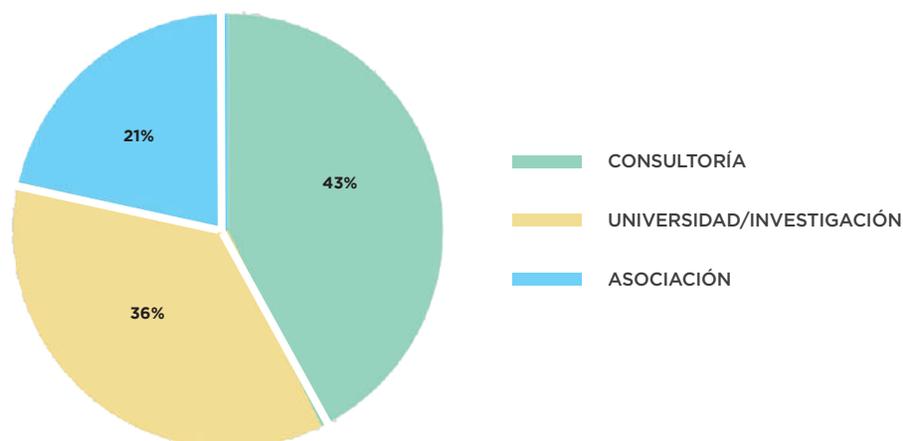


Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la participación en los expertos en Cambio Climático de la provincia de Málaga, la mayoría provenían del sector profesional de la consultoría ambiental (43%), trabajando en la elaboración de PACES y PMCC y otros temas medioambientales dentro de la provincia.

Les siguen los docentes e investigadores de la Universidad de Málaga que enfocan su campo de trabajo al Cambio Climático o relacionados con él (botánica, geología, hidrología, entre otros). Por último, en un porcentaje menor fueron entrevistados miembros de diferentes asociaciones que trabajan en la lucha contra el Cambio Climático dentro de la provincia de Málaga (21%).

Ilustración 18. Origen de los actores entrevistados



Fuente: Elaboración propia.

Como conclusiones principales del desarrollo de este proceso de participación cabe destacar que:

- El Cambio Climático supone una preocupación de carácter prioritario entre la mayoría de los agentes implicados en este proceso. Para otros muchos no resulta urgente, pero sí una realidad sobre la que se debe actuar en la provincia.
- Los participantes a las entrevistas conocen bien los efectos del Cambio Climático en la provincia de Málaga, por lo que contar con la opinión experta en estos casos es siempre un punto a favor.
- Muchos municipios están implicados en la adaptación al Cambio Climático mediante la realización de actuaciones locales o planificaciones. Todos ellos, así como los que no presentan ninguna de estas estrategias, dicen encontrarse con un gran obstáculo: la falta de financiación para llevarlas a cabo.
- Entre las debilidades que se presentan como principales, está una baja coordinación interadministrativa. Es fundamental para llevar a cabo cualquier planificación que todos los organismos implicados estén coordinados.
- Otra debilidad se atribuye a la falta de sensibilización de la población en general, pero esto se convierte en una posibilidad de mejora, y de hecho, una de las oportunidades más destacadas en todo el proceso y de las que se puede beneficiar la provincia es la realización de campañas de formación y sensibilización a la ciudadanía en materia de Cambio Climático, para que una vez se desarrollen las actuaciones de adaptación la población se vea involucrada en ellas y vaya en consonancia, de modo que se mejore el resultado.
- Las principales amenazas de la provincia residen principalmente en una mala ordenación urbanística y los riesgos tan elevados que se presentan por los eventos asociados al Cambio Climático (por ejemplo; inundaciones, calor extremo...)
- Se destaca una fortaleza de la provincia por encima de otras: la gran heterogeneidad. Al ser un territorio tan variable en muchos aspectos, ofrece una gran cantidad de posibilidades de actuaciones de adaptación al Cambio Climático, así como oportunidades de mejora en otros ámbitos que afectarían positivamente.
- Tras la elaboración de este proceso de participación se ha conseguido obtener un gran número de actuaciones para la adaptación al Cambio Climático de la provincia de Málaga en función del territorio: tanto a nivel comarcal, como municipal e incluso provincial, así como a distintos niveles como soluciones basadas en la naturaleza, nuevas tecnologías, gobernanza e infraestructuras. Dicha batería de actuaciones es finalmente el resultado de este proceso participativo.

A photograph of a stone tower, likely a lighthouse or watchtower, situated on a grassy hill overlooking the ocean. The tower is cylindrical and made of rough-hewn stone. A large green rectangular overlay is positioned in the center of the image, containing the number '8' and the title text. The background shows a clear blue sky and the sea.

8

CATÁLOGO DE MEDIDAS DEL PLAN ADAPTA- MÁLAGA

CATÁLOGO DE MEDIDAS DEL PLAN ADAPTA-MÁLAGA



La propuesta, diseño y valoración de las medidas incluidas en este catálogo del Plan ADAPTA-Málaga han sido fruto del trabajo conjunto y coordinado de las diferentes asistencias técnicas que han ayudado a la Diputación de Málaga en la elaboración del Plan de Adaptación al Cambio Climático de la provincia de Málaga y el proceso de participación pública puesto en marcha, tanto entrevistas a actores claves, como cuestionarios on line y los diferentes grupos de trabajo con asociaciones y administraciones en las comarcas.

En este apartado se exponen las principales actuaciones a tener presente por todos los municipios malagueños para la elaboración de sus Planes Municipales contra el Cambio Climático, organizando las medidas bajo las diferentes tipologías de soluciones en materia de adaptación al Cambio Climático utilizadas a nivel general:



La información de las actuaciones se presenta en formato de fichas reducidas que incorporan información relativa a la tipología, codificación, breve descripción, impactos a los que responde, y vulnerabilidades sobre las que actúan.

8.1 TIPOLOGÍA DE ACTUACIONES DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Las opciones de adaptación son las posibles acciones de adaptación que pueden abordar los desafíos climáticos previamente identificados. Además, las opciones de adaptación pueden permitir aprovechar cualquier oportunidad positiva que surja del Cambio Climático y/o los eventuales beneficios adicionales que estas acciones puedan generar.

Las opciones de adaptación pueden variar desde acciones que desarrollan la capacidad de adaptación o establecimiento de sistemas de gestión y mecanismos de apoyo (gobernanza o tecnológicas) hasta acciones de adaptación implementadas sobre el terreno, a menudo denominadas como medidas “grises” (infraestructura) o “verdes” (basadas en ecosistemas).

Para hacer frente a los retos y objetivos de adaptación al Cambio Climático en la provincia de Málaga se ha optado por estas cuatro tipologías de actuación:

SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA (SbN)

Las soluciones basadas en la naturaleza se refieren a un conjunto de acciones o políticas que aprovechan el poder de la naturaleza para abordar algunos de nuestros desafíos sociales más urgentes, como la amenaza de la disponibilidad de agua, el creciente riesgo de desastres naturales o el Cambio Climático.

Estas soluciones implican proteger, restaurar y gestionar de manera sostenible los ecosistemas, de manera que aumenten su resiliencia y capacidad para abordar esos desafíos sociales y al mismo tiempo que salvaguarden la biodiversidad y mejoren el bienestar humano.

En resumen, las soluciones basadas en la naturaleza pueden ser beneficiosas para las personas y la naturaleza. ¿Cuál es la diferencia entre la conservación y las soluciones basadas en la naturaleza?

La conservación es la protección y preservación de la diversidad biológica y los recursos naturales

del planeta para que existan en el futuro. Incluye la protección de especies de plantas y animales, hábitats, ecosistemas e importantes servicios ecológicos contra amenazas. La conservación puede implicar proteger parques y reservas para asegurar que las especies tengan el hábitat que necesitan para sobrevivir, o implementar leyes para proteger plantas y animales en peligro de extinción.

Las soluciones basadas en la naturaleza, en cambio, abarcan una amplia gama de enfoques como la restauración de hábitats hasta la gestión de los recursos hídricos, la reducción del riesgo ante desastres o la infraestructura verde para abordar los problemas sociales. Las soluciones basadas en la naturaleza parten de la noción de que cuando los ecosistemas son saludables y están bien administrados brindan beneficios y servicios esenciales a las personas, como reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, garantizar la seguridad de los recursos hídricos, hacer que el aire sea más limpio para respirar o proporcionar más seguridad alimentaria.

SOLUCIONES BASADAS EN LA TECNOLOGÍA

El papel del uso de tecnologías es clave en la reducción de la vulnerabilidad y el aumento de la capacidad adaptativa de las comunidades a los efectos del Cambio Climático. En general, las tecnologías son enfocadas a las necesidades de la sociedad y contemplan la participación ciudadana.

En el uso de tecnologías como estrategia de adaptación algunas de las opciones de este enfoque son: implementación de sistemas de previsión meteorológica, creación de alertas tempranas ante eventos extremos, la mejoría en la gestión de desastres, el monitoreo del Cambio Climático, etc., se muestra como un elemento fundamental en los planes de acción.

SOLUCIONES BASADAS EN LAS INFRAESTRUCTURAS

El uso de infraestructuras permite evitar y reducir la vulnerabilidad urbana ante ciertos eventos climáticos, sobre todo fenómenos adversos como pueden ser las inundaciones, subida del nivel del mar, etc., ya que suelen estar asociadas a la reducción de la exposición de determinados ámbitos, infraestructuras y equipamientos urbanos ante los impactos del Cambio Climático, caso de la creación de las defensas físicas contra inundaciones o mejora de las existentes, la planificación del uso del suelo o el aumento de la capacidad de los sistemas de alcantarillado, para reducir los impactos de las inundaciones.

En el marco del uso de infraestructuras se puede optar por medidas de adaptación “blandas” de carácter estratégico, como el fomento de nuevos edificios con un diseño resistente al clima como parte de la planificación urbanística o medidas técnicas (grises), caso de la remodelación de edificios con criterios de construcción sostenible o eficiencia energética o el uso de pavimentos permeables en la rehabilitación del entramado urbano.

SOLUCIONES BASADAS EN LA GOBERNANZA

Es una estrategia de adaptación en la que las comunidades locales son las protagonistas definitorias en los procesos para disminuir su vulnerabilidad y aumentar su capacidad adaptativa frente a los impactos reales o esperados de la variabilidad o del Cambio Climático.

La adaptación a menudo significa considerar y ajustar las actividades que serían necesarias para el desarrollo sostenible de la ciudad, en

cualquier caso, o integrar la adaptación en la legislación, las normas y los planes existentes o nuevos (por ejemplo, los planes de gestión del riesgo de inundación en el marco de las directivas europeas).

Muchas herramientas ya están disponibles para que las ciudades se adapten, aprovechando el trabajo existente en la reducción del riesgo de desastres o los arreglos y planes actuales de gestión de recursos e infraestructuras.



The background is a photograph of a forest with tall, thin trees and dense green foliage. A semi-transparent green rectangular box is centered on the page, containing the number '9' and the text 'DESCRIPCIÓN DE ACTUACIONES'. The box is framed by a thin white border on the left and bottom, and a thin green border on the right and top.

9

DESCRIPCIÓN DE ACTUACIONES

9.1 LISTADO GENERAL DE ACTUACIONES

Área estratégica	Línea estratégica	Tipología	Código	Medida
AGRICULTURA Y ECOSISTEMAS FORESTALES	LE.1 Producción agrícola	Gobernanza	Gob.1	Fomento de cambios en el sistema agrícola
		Tecnologías	Tec.1	Desarrollo de nuevas técnicas para la eliminación de residuos provenientes de la agricultura y la ganadería intensivas
AGUA	LE. 2 Prevención de inundaciones	SbN ²⁴	SbN.1	Sistemas de contención naturales en la costa para evitar daños a infraestructuras
			SbN.2	Renaturalización de los ríos en sus tramos urbanos
		Infraestructuras	Inf.1	Creación de tanques de tormenta y Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDs)
			Inf.2	Mejora de las infraestructuras vinculadas a las redes de saneamiento urbano
			Inf.3	Defensas físicas frente a inundaciones
		LE. 3 Recursos hídricos	SbN	SbN.3
	SbN.4			Aprovechamiento de la escorrentía superficial para la recogida del agua de lluvia
	SbN.5			Recarga de acuíferos subterráneos
	Infraestructuras		Inf.4	Mejora de las infraestructuras vinculadas al ciclo integral del agua
	Gobernanza		Gob.2	Plan Director del Ciclo Integral del Agua en la provincia de Málaga
			Gob.3	Delimitación de perímetros de protección a las captaciones de abastecimiento
			Gob.4	Medidas de compensación en el uso adecuado del agua
	Tecnologías		Gob.5	Fomento de la minimización de la demanda de agua del sector agrícola en explotaciones de regadío
		Gob.6	Planes de investigación de las aguas subterráneas de la provincia	
Tecnologías	Tec.2	Redes y sistemas de control de los sistemas de abastecimiento		
	SbN	SbN.6	Medidas de control de la erosión y reducción de la pérdida de biodiversidad en ecosistemas forestales	
SbN.7		Medidas para el control de incendios y el aprovechamiento de recursos forestales		
SbN.8		Creación de refugios urbanos de la biodiversidad		
SbN.9		Renaturalización del espacio urbano		
MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD	LE. 4 Restauración y conservación del medio ambiente	SbN	SbN.10	Ampliación de la red de huertos urbanos

Área estratégica	Línea estratégica	Tipología	Código	Medida
MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD	LE. 4 Restauración y conservación del medio ambiente	SbN	SbN.11	Creación de viveros ecológicos municipales
			SbN.12	Transformación de las zonas verdes urbanas en infraestructuras verdes conectadas a la matriz territorial
			SbN.13	Potenciación de itinerarios en las zonas costeras y conexión con la Senda Litoral
			SbN.14	Revegetación de espacios periurbanos y zonas degradadas
			SbN.15	Sostenibilidad y conservación del medio marino
PLANIFICACIÓN Y ORDENACIÓN TERRITORIAL	LE. 5 Urbanismo y planificación local	Infraestructuras	Inf.5	Rehabilitación integral de edificios ante los efectos del Cambio Climático
			Inf.6	Rehabilitación urbana con criterios de construcción sostenible
			Inf.7	Protección de infraestructuras sensibles y patrimonio cultural material
		Gobernanza	Gob.7	Fomento de la generación de energía fotovoltaica en edificios públicos y privados
			Gob.8	Incorporación del Cambio Climático en los instrumentos de planificación a nivel local
			Gob.9	Estudios sectoriales de adaptación al Cambio Climático
TURISMO	LE. 6 Turismo sostenible	Gobernanza	Gob.10	Cambios en el entorno laboral y en la celebración de las fiestas locales en función de la evolución de la climatología de la zona
			Gob.11	Potenciación de los recursos turísticos endógenos de la provincia de Málaga
			Gob.12	Fomento del confort del turista en relación con los riesgos climáticos mediante la información y sensibilización
SALUD	LE. 7 Adaptación en servicios sociales, salud y emergencias	Infraestructuras	Inf.8	Refugios climáticos municipales
			Inf.9	Plan de sombras
		Gobernanza	Gob.13	Evaluación y seguimiento de la población vulnerable ante eventos climáticos
			Tecnologías	Tec.3
COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN	LE. 8 Formación y sensibilización en materia de Cambio Climático	Gobernanza	Gob.14	Promoción e impulso de portales web locales en materia de Cambio Climático
			Gob.15	Plan de formación municipal en adaptación al Cambio Climático y emergencia climática
			Gob.16	Campañas de educación ambiental y sensibilización sobre los efectos del Cambio Climático en la provincia de Málaga
			Gob.17	Plan de fomento de consumo de productos de proximidad o kilómetro 0

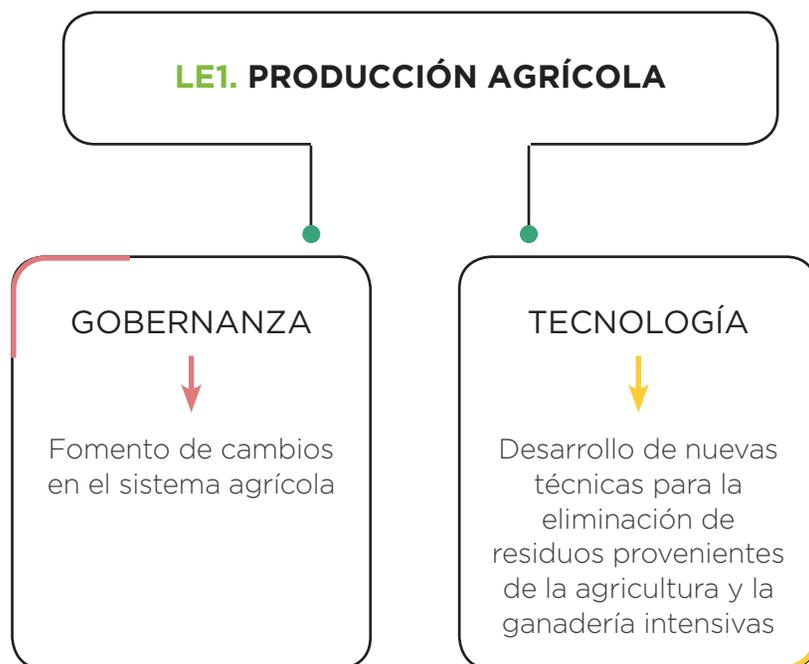
LEYENDA DE ICONOS:

Ámbito	Icono	Descripción
IMPACTOS		Temperaturas extremas y olas de calor
		Reducción de recursos hídricos
		Incremento de la sequía
		Pérdida de biodiversidad
		Afecciones a la agricultura y sistemas forestales
		Inundaciones fluviales
		Incremento del nivel de mar
		Incendios forestales
		Pérdida de calidad del aire
		Degradación de suelo
		Erosión y desertificación
		Contaminación del medio
		Incidencias sobre la salud
		Cambios en la demanda turística
		Pobreza energética
		Cambios en la demanda eléctrica
		Aumento de plagas y enfermedades
		Proliferación de especies exóticas e invasoras
	Todos los impactos	

Ámbito	Icono	Descripción
VULNERABILIDADES		Agua
		Agricultura y ecosistemas forestales
		Medio ambiente y biodiversidad
		Salud
		Protección civil y emergencias
		Turismo

9.2 ÁREA ESTRATÉGICA: AGRICULTURA Y ECOSISTEMAS FORESTALES

AGRICULTURA Y ECOSISTEMAS FORESTALES



9.2.1 LE1. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

ÁREA ESTRATÉGICA

Agricultura y ecosistemas forestales

LÍNEA ESTRATÉGICA

1. Producción agrícola

MEDIDA. GOB. 1

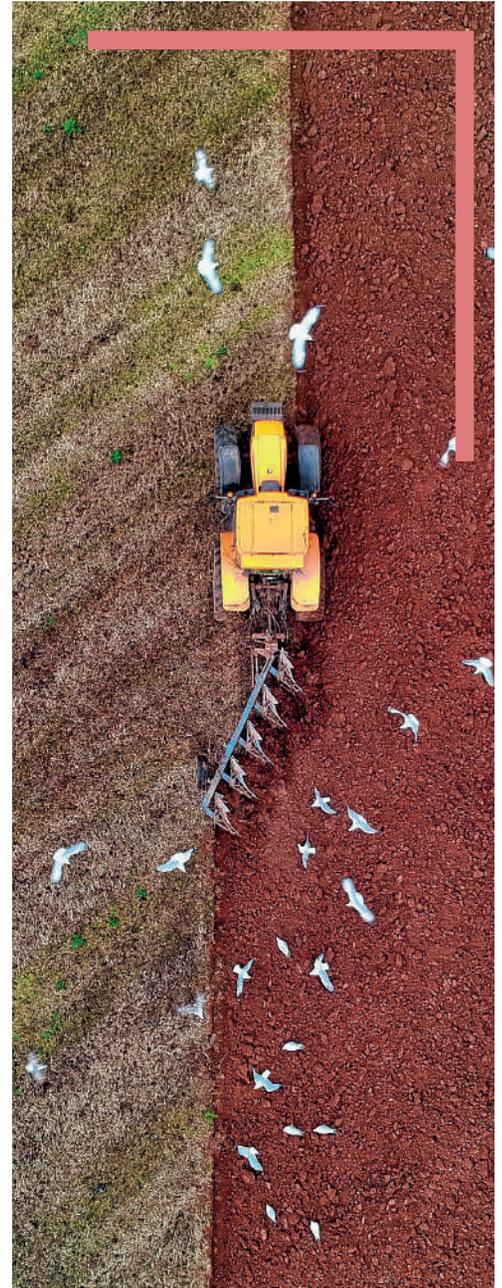
Fomento de cambios en el sistema agrícola

DESCRIPCIÓN

Esta medida consiste en planificar nuevas prácticas en la agricultura, de tal forma que no se pierda productividad agrícola, pero se garantice la resiliencia del sector ante el Cambio Climático y se reduzcan los impactos derivados de la agricultura intensiva.

Se proponen actuaciones de sensibilización dirigidas a los agricultores locales y las asociaciones profesionales para la progresiva implantación de técnicas agrarias sostenibles como la agricultura de conservación (AC) y la agricultura regenerativa (AR) (por ejemplo la técnica Línea Clave), basadas en la reducción total o parcial de las labores de arado y al mantenimiento de una cubierta vegetal protectora del suelo; la agricultura de precisión (AP), con un uso más eficiente de los recursos y la agricultura climáticamente inteligente (CSA) que persigue el aumento sostenible de la productividad e ingresos, la resiliencia ante el Cambio Climático (falta de agua, salinización, etc.) y la reducción de emisiones agrícolas.

Esta medida se podrá complementar con la concesión de subvenciones y la creación de líneas estratégicas dirigidas a los agricultores y ganaderos comprometidos con las técnicas más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente y el fomento de cultivos tradicionales con mayor capacidad de adaptación al Cambio Climático.



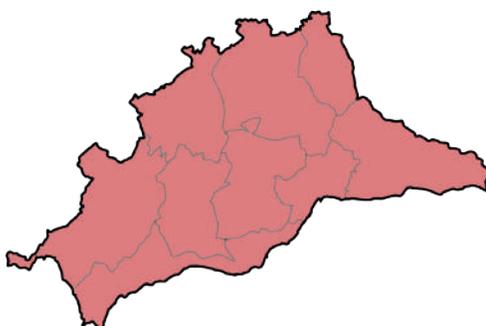
IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

- Ayuntamiento/Diputación
- Otras administraciones

ÁREA ESTRATÉGICA

Agricultura y ecosistemas forestales

LÍNEA ESTRATÉGICA

1. Producción agrícola

MEDIDA. **TEC. 1**

Desarrollo de nuevas técnicas para la eliminación de residuos provenientes de la agricultura y la ganadería intensivas

DESCRIPCIÓN

En general, los residuos de nueva generación presentan dificultades de gestión, muchas veces por cuestiones competenciales y otras por una mala gestión de los propios responsables. Para su correcta gestión se hace necesario disponer de las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) para la correcta gestión de estos residuos en las que ocupa un papel preponderante la I+D+i.

Esta medida consiste en apoyar la investigación en coordinación con Universidades y centros de investigación para el estudio y análisis de nuevas técnicas que permitan la gestión de estos residuos de forma sostenible, primando la reutilización, reciclado y valorización, según el principio de la jerarquía en la gestión de los residuos con el objetivo de promocionar y fomentar su uso e incluirlas en las políticas activas de las administraciones competentes.



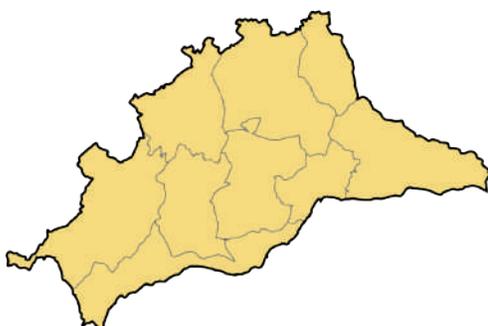
IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS

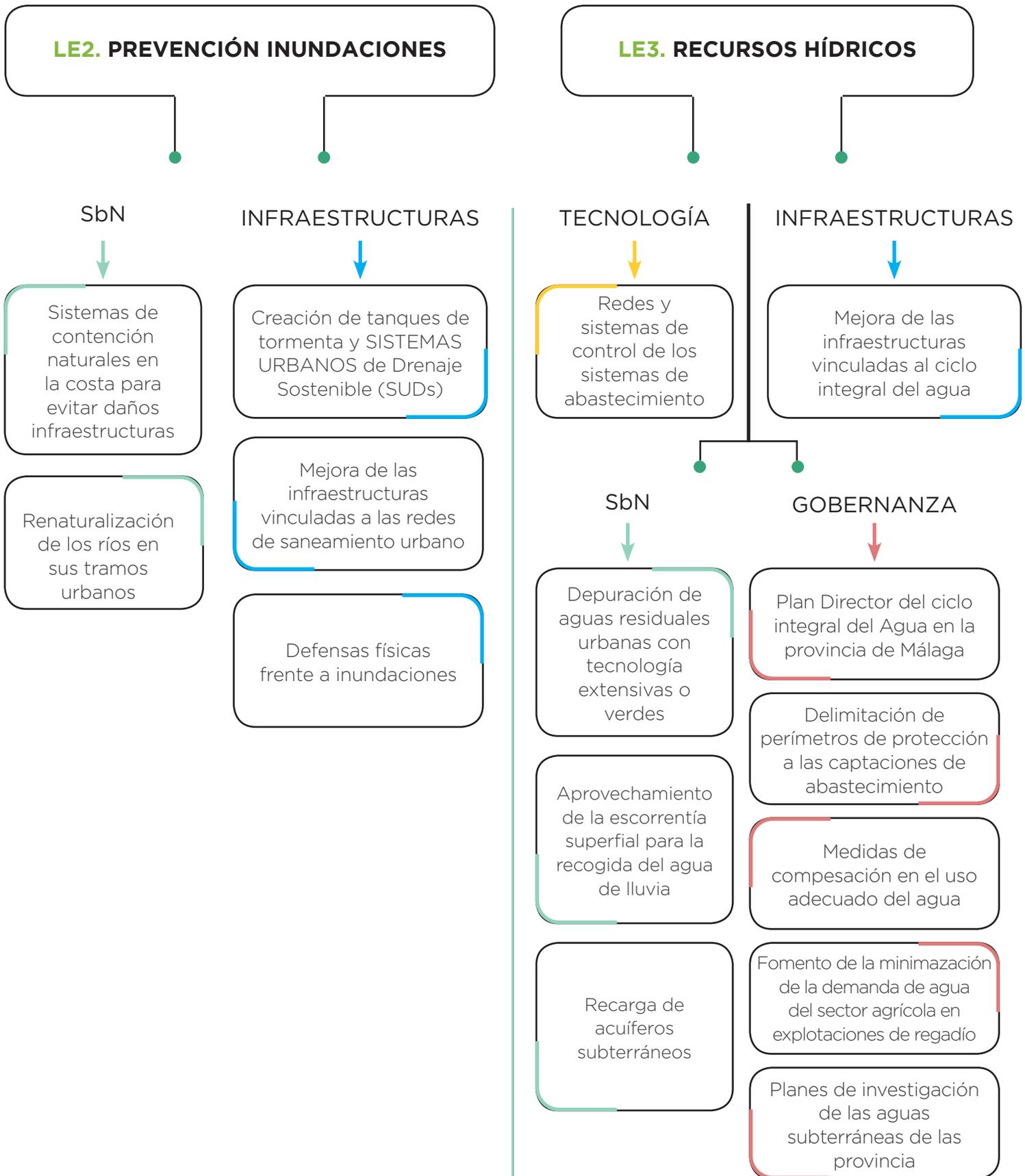


COMPETENCIA

- Ayuntamiento/ Diputación
- Otras administraciones (consorcios de gestión de residuos)

9.3 ÁREA ESTRATÉGICA: AGUA

AGUA



9.3.1 LE2.PREVENCIÓN DE INUNDACIONES

ÁREA ESTRATÉGICA

Agua

LÍNEA ESTRATÉGICA

2. Prevención de inundaciones

MEDIDA. SbN.1

Sistemas de contención naturales en la costa para evitar daños a infraestructuras

DESCRIPCIÓN

Esta medida consiste en la utilización de sistemas de contención naturales que proporcionen estabilidad al terreno e incrementen la capacidad de contener el desplazamiento del suelo al modificar su talud natural. Su construcción incluye materiales locales y técnicas de bioingeniería, disciplina constructiva y de gestión del paisaje que utiliza sobre todo materiales vivos como elementos constructivos para la ejecución de obras, la consolidación de taludes, riberas, el control de la erosión, y la protección del ambiente natural.

Buenos ejemplos de barreras naturales son los sistemas dunares. La provincia de Málaga cuenta con dos importantes campos de dunas litorales mediterráneas; las dunas de Artola y las Chapas (Marbella) y las dunas del Saladillo-Matas Verdes (Estepona). Son los restos de un extenso arenal que cubría todo el litoral de la costa malagueña comprendido entre Manilva y Marbella.

La conservación y la recuperación de estos complejos dunares, que ya se están llevando a cabo en varias zonas del litoral malagueño, son una de las mejores soluciones a la alta vulnerabilidad del litoral ante las inundaciones, sobre todo por la subida del nivel del mar. Para ello se utilizan diferentes tipos de actuaciones, bien de ingeniería (aporte artificial de arena o reconstrucción con captadores) o bien ecológicas (reconstrucción mediante procesos naturales). La restauración ecológica es más lenta, pero de un coste menor y con mayores beneficios ambientales. El uso de especies del tipo grama marina y el barrón conocidas como constructoras de duna, se considera esencial.



IMPACTOS



TERRITORIOS PRIORITARIOS



VULNERABILIDADES



COMPETENCIA

— Otras administraciones (Dominio Público Marítimo y Terrestre)

ÁREA ESTRATÉGICA

Agua

LÍNEA ESTRATÉGICA

2. Prevención de inundaciones

MEDIDA. SbN.2

Renaturalización de los ríos en sus tramos urbanos.



DESCRIPCIÓN

Los ríos bien conservados ofrecen una amplia gama de servicios ecosistémicos sin coste alguno: disminución del riesgo de inundación (aumento del almacenamiento de agua); abastecimiento de agua limpia; laminación de avenidas; control de la erosión; regulación climática; pulmones de aire limpio; espacios para la educación, la ciencia, y las actividades recreativas; etc.

Esta medida se centra en la renaturalización de los tramos urbanizados de los ríos, mediante la implementación de estructuras con materiales permeables en las riberas de cauces naturales que presenten alto riesgo por el flujo del río o grandes avenidas por lluvias torrenciales. Representan una alternativa al muro de hormigón u otros materiales artificiales, cuyos costes económicos y ambientales son muy significativos.

Esta medida aúna las siguientes actuaciones concretas:

- Limpieza de residuos en el cauce (basuras urbanas, escombros, etc.)
- Eliminación de infraestructuras cercanas y ajenas a la dinámica fluvial que estén en desuso
- Implantación y relleno de escolleras con tierra.
- Eliminación de la biodiversidad exótica invasora y revegetación con especies autóctonas.
- Uso de la bioingeniería para el control de la erosión, la estabilización de los márgenes y hacer posibles procesos de revegetación.

IMPACTOS



TERRITORIOS PRIORITARIOS



VULNERABILIDADES



COMPETENCIA

- Otras administraciones

ÁREA ESTRATÉGICA

Agua

LÍNEA ESTRATÉGICA

2. Prevención de inundaciones

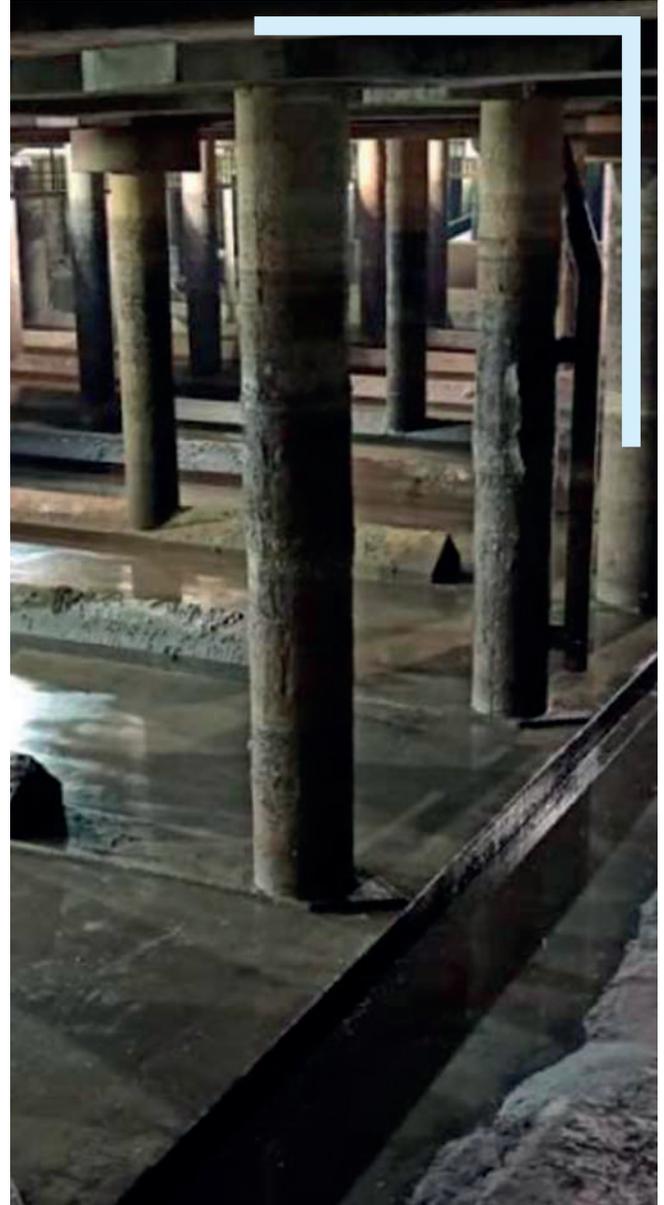
MEDIDA. INF. 1

Creación de tanques de tormenta y Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDs)

DESCRIPCIÓN

Los tanques de tormenta se han demostrado muy eficientes contra las inundaciones urbanas, así como en la recuperación de recursos hídricos que, sin estas infraestructuras, se habrían perdido, bien como vertido directo, bien mezclado con las aguas residuales de saneamiento.

Por otro lado, hay que fomentar la creación de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDs), estructuras que, basadas en la naturaleza, incorporan el uso de nuevas técnicas y sistemas constructivos para la mejora de la sostenibilidad en medio urbano. Incluyen acciones de mejora en la gestión del agua, tratan de aprovechar el agua de lluvia, minimizan el impacto negativo de la erosión por escorrentía y su captación por parte de la vegetación que actúa como filtro, disminuyendo el impacto del agua de lluvia sobre la superficie y mejorando la calidad de las aguas finalmente infiltradas.



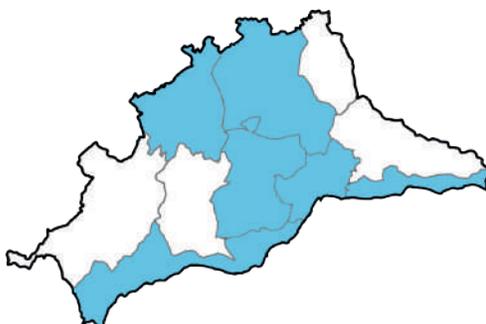
IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

- Compartida (Ayuntamiento/ Diputación y otras administraciones)

ÁREA ESTRATÉGICA

Agua

LÍNEA ESTRATÉGICA

2. Prevención de inundaciones

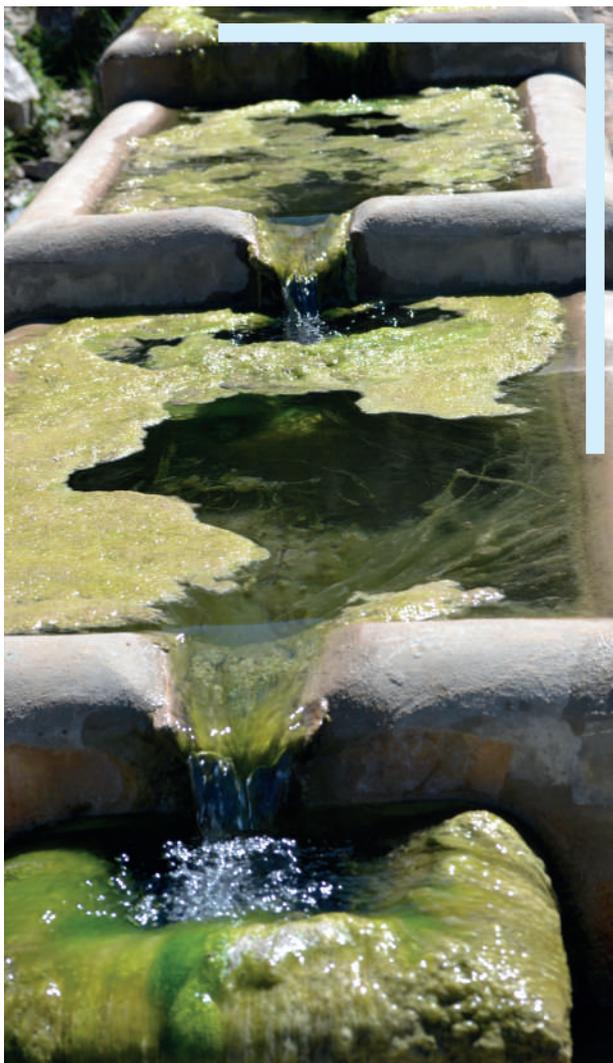
MEDIDA. INF. 2

Mejora de las infraestructuras vinculadas a las redes de saneamiento urbano

DESCRIPCIÓN

Esta medida consiste en la ejecución de redes separativas (saneamientos urbanos y pluviales), con materiales adecuados y capacidad de evacuación suficiente. Para ello se recomienda una planificación previa de estas actuaciones y la realización de proyectos técnicos y dimensionamiento adecuados a la situación existente.

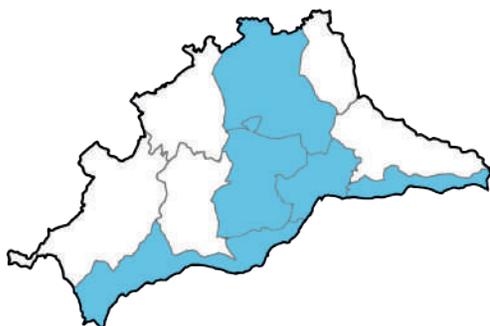
Es fundamental una adecuada planificación y diseño del saneamiento de las aguas residuales en todas sus etapas, desde la recogida y evacuación por las redes de saneamiento, el transporte por emisarios y colectores, la depuración en estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas y el vertido y/o reutilización de las mismas.



IMPACTOS



TERRITORIOS PRIORITARIOS



VULNERABILIDADES



COMPETENCIA

- Municipio/Diputación
- Otras administraciones (gestión del ciclo integral del agua)

ÁREA ESTRATÉGICA

Agua

LÍNEA ESTRATÉGICA

2. Prevención de inundaciones

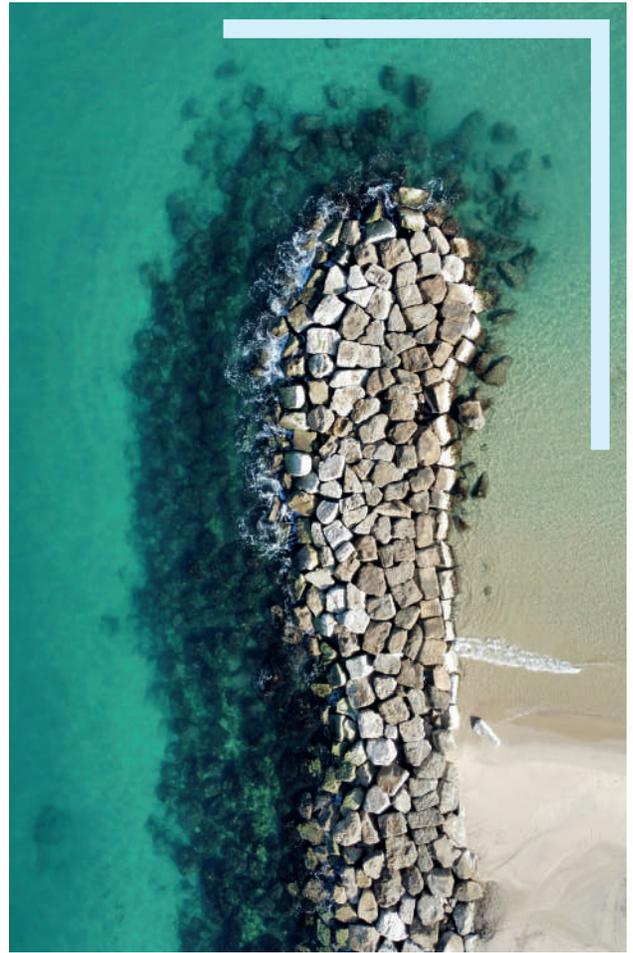
MEDIDA. INF. 3

Defensas físicas frente a inundaciones

DESCRIPCIÓN

Los sistemas tradicionales de defensa ante inundaciones costeras y fluviales, si bien deben ser utilizados de forma minoritaria por presentar una serie de impactos mayores que las soluciones basadas en la naturaleza (SbN 1), no deben ser descartados.

Esta medida consiste en el uso de espigones, rompeolas, diques, motas, esclusas e incluso canalización y soterramiento de ríos urbanos con el objetivo de proteger equipamientos sensibles a fenómenos como inundaciones, avenidas torrenciales, temporales marinos, etc.



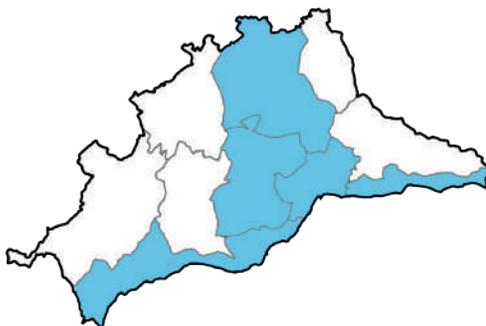
IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

- Compartida (Ayuntamiento/ Diputación y otras administraciones)
- Otros organismos (Dominio Público Marítimo y Terrestre)

9.3.2 LE3.RECURSOSHÍDRICOS

ÁREA ESTRATÉGICA

Agua

LÍNEA ESTRATÉGICA

3. Recursos hídricos

MEDIDA. SbN.3

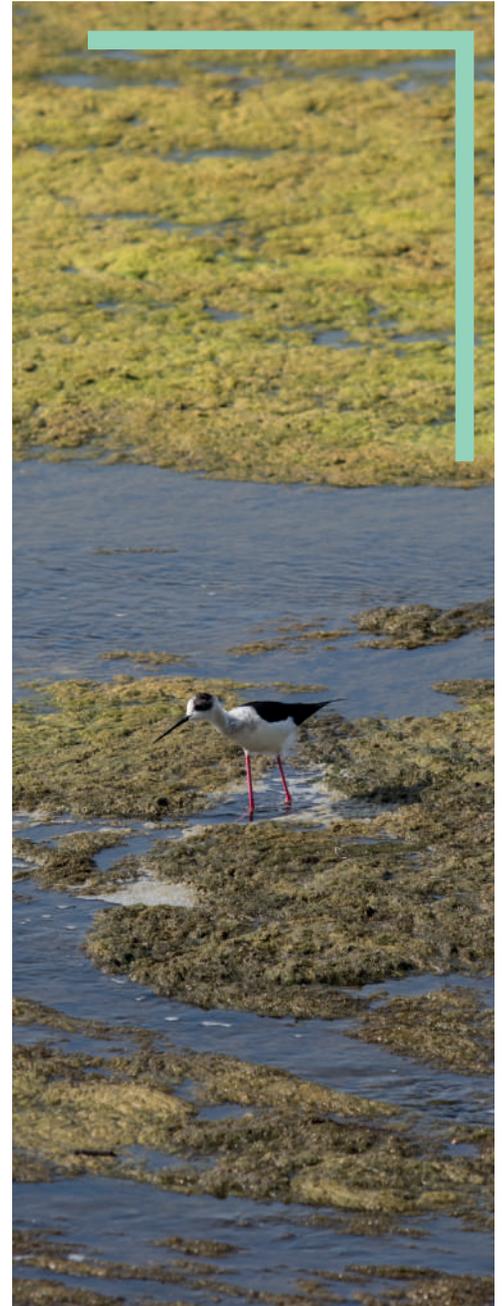
Depuración de aguas residuales urbanas con tecnologías extensivas o verdes

DESCRIPCIÓN

Los sistemas de depuración de aguas residuales con tecnologías extensivas o verdes se basan en la imitación de los procesos de depuración que ocurren de forma natural en los suelos y en los cuerpos de agua del medio natural. Requieren una gran superficie de implantación, pero, generalmente, no necesitan un aporte externo de energía. Entre ellos se encuentran:

- Los que recurren al empleo del suelo como elemento depurador, tanto en aplicación subsuperficial (Zanjas Filtrantes), como superficial (Filtros Verdes).
- Los que simulan las condiciones propias de los humedales naturales, como son los Humedales Artificiales en sus distintas modalidades.

Son recomendables para pequeñas poblaciones de hasta 2000 habitantes con variaciones estacionales de habitantes que producen una gran oscilación en la carga contaminante y caudal, y pueden asociarse a la creación de espacios de alta biodiversidad natural (pequeños humedales). Estos sistemas pueden estar, además, asociados a otros usos del agua, sobre todo en el ámbito de la agricultura (regadíos). Su instalación es recomendable en los pequeños municipios por su sencillez, bajo coste de implantación y mantenimiento, así como máxima integración en el medio ambiente.



IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

- Ayuntamiento/Diputación
- Otras administraciones regionales

ÁREA ESTRATÉGICA

Agua

LÍNEA ESTRATÉGICA

3. Recursos hídricos

MEDIDA. SbN.4

Aprovechamiento de la escorrentía superficial para la recogida del agua de lluvia

DESCRIPCIÓN

Aprovechar la escorrentía superficial mediante la implementación de infraestructuras básicas permite encauzarla hacia ríos, lagos, embalses y acuíferos e, incluso, balsas de riego o microembalses, especialmente en estas zonas de elevada escorrentía superficial donde el agua ha perdido su discurrir natural en regueros, arroyos, etc. y fluye de forma descontrolada. Además, permite su aprovechamiento en zonas agrícolas (balsas de riego, Línea Clave, etc), facilita la infiltración en el terreno, y puede servir incluso para combatir los incendios forestales,

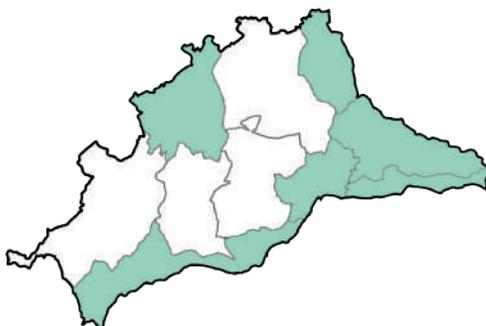
Actuaciones de microcaptación o macrocaptación (dependen de la extensión de las zonas y distancias al embalse) mediante la implementación de estructuras de contención y de conducción de agua, como acequias, canales, zanjas, surcos o caballones o incluso la captación de agua atmosférica (niebla) son actuaciones a estudiar y, en caso, de viabilidad poner en práctica en la provincia.



IMPACTOS



TERRITORIOS PRIORITARIOS



VULNERABILIDADES



COMPETENCIA

- Ayuntamiento/Diputación
- Otras administraciones regionales

ÁREA ESTRATÉGICA

Agua

LÍNEA ESTRATÉGICA

3. Recursos hídricos

MEDIDA. SbN.5

Recarga de acuíferos subterráneos

DESCRIPCIÓN

La satisfacción de la demanda de agua requiere a veces un uso planificado y coordinado de recursos superficiales, subterráneos y no convencionales y precisa combinar cantidades y calidades de agua de una y otra procedencia, en una proporción variable, según la época y características del ciclo hidrológico anual o hiperanual.

Las instalaciones de recarga artificial de acuíferos deberían constituir otro elemento del sistema de recursos hídricos al igual que los embalses, los acuíferos, los canales, las acequias, los trasvases, la reutilización o la desalación.

La recarga planificada de acuíferos se puede realizar a partir de la infiltración en los acuíferos de agua que pueden proceder tanto de escorrentía superficial, mediante represas y serpenteos en cauces, como de aguas regeneradas con un grado adecuado de tratamiento, mediante balsas de infiltración.



IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

- Compartida (Ayuntamiento/ Diputación y otras administraciones)

ÁREA ESTRATÉGICA

Agua

LÍNEA ESTRATÉGICA

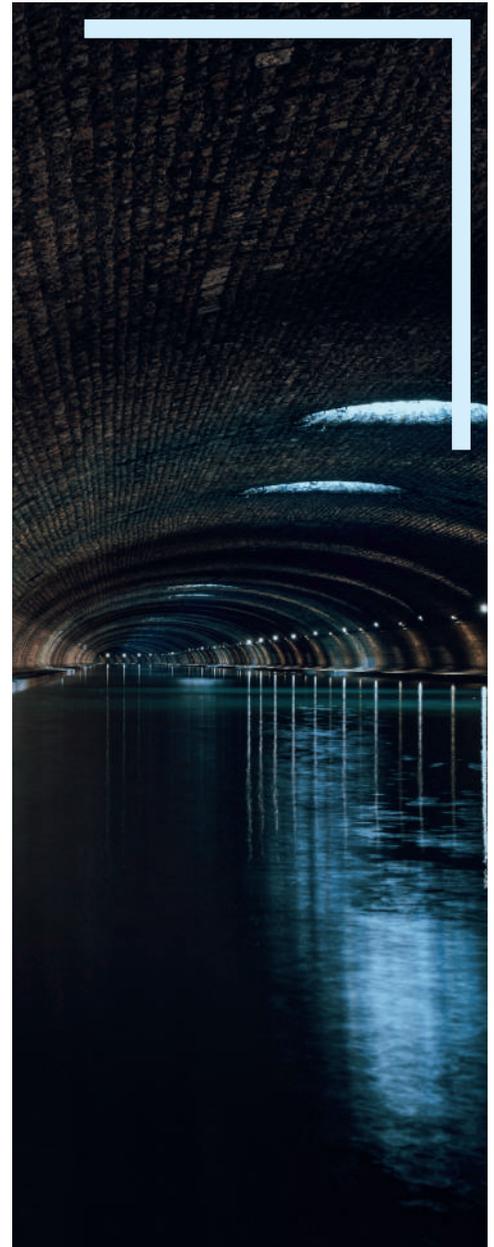
3. Recursos hídricos

MEDIDA. INF. 4

Mejora de las infraestructuras vinculadas al ciclo integral del agua

DESCRIPCIÓN

La modernización y mejora de las infraestructuras y los equipamientos que componen el ciclo integral del agua en sus diferentes etapas, son fundamentales, tanto para una correcta prestación del servicio al usuario, al aumentar su disponibilidad y mejorar su calidad, como para un óptimo mantenimiento y mejora de los recursos hídricos y ecosistemas asociados en general. Actuaciones como el diagnóstico, evaluación de pérdidas y detección de fugas en redes, y su posterior renovación y/o reparación son fundamentales para lograr los objetivos de aumento en la disponibilidad del recurso. La modernización y mantenimiento de las infraestructuras y equipamientos, así como la incorporación de medidas tecnológicas avanzadas en los sistemas de abastecimiento (captación, potabilización, distribución), saneamiento y depuración, son también básicos para fomentar un uso sostenible del recurso y el aumento consecuente de disponibilidad. Unos sistemas de depuración de Aguas Residuales Urbanas adecuados posibilitarían la reutilización de aguas regeneradas, ya sea en agricultura, riego de jardines y campos de golf, y en recarga de acuíferos subterráneos.



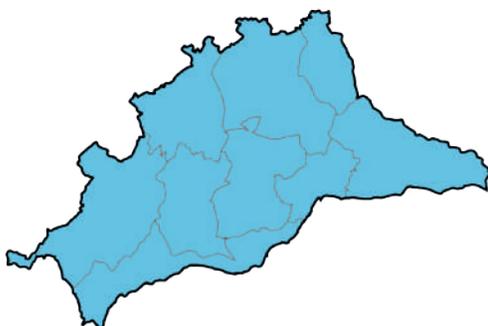
IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

- Compartida (Ayuntamiento/Diputación y otras administraciones)

ÁREA ESTRATÉGICA

Agua

LÍNEA ESTRATÉGICA

3. Recursos Hídricos

MEDIDA. GOB. 2

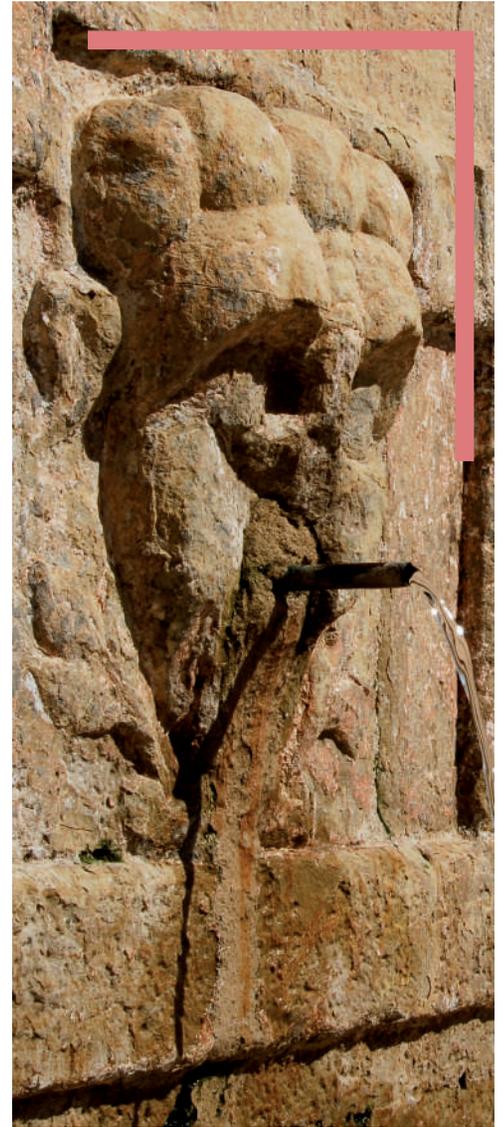
Plan Director del Ciclo Integral del Agua en la provincia de Málaga

DESCRIPCIÓN

Dentro de esta medida se propone la redacción de un Plan Director del Ciclo Integral del Agua de la Provincia de Málaga, como herramienta básica en la que se recojan las medidas técnicas, organizativas, económicas y sociales para conseguir una gestión uniforme y planificada de todos los aspectos que integran el ciclo del agua. Debe contemplar:

- Inventario y evaluación de las infraestructuras existentes, estado de las mismas y obras necesarias.
- Seguimiento y control de captaciones, redes, depósitos, EDARs, puntos de vertido, etc.
- Programas y medidas para realizar un uso eficiente y sostenible de los recursos hídricos

El Plan debe contemplar desde la realización de estudios y su seguimiento en las diferentes etapas del Ciclo Integral del Agua hasta las mejoras necesarias en infraestructuras, medidas de control y seguimiento, etc.



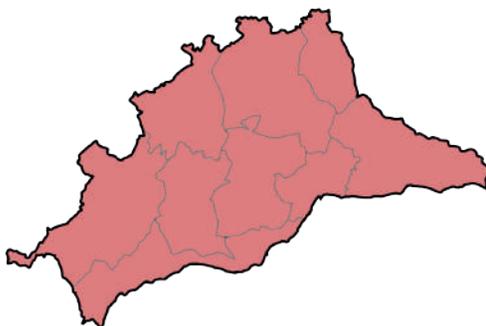
IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

— Ayuntamiento/Diputación

ÁREA ESTRATÉGICA

Agua

LÍNEA ESTRATÉGICA

3. Recursos Hídricos

MEDIDA. GOB. 3

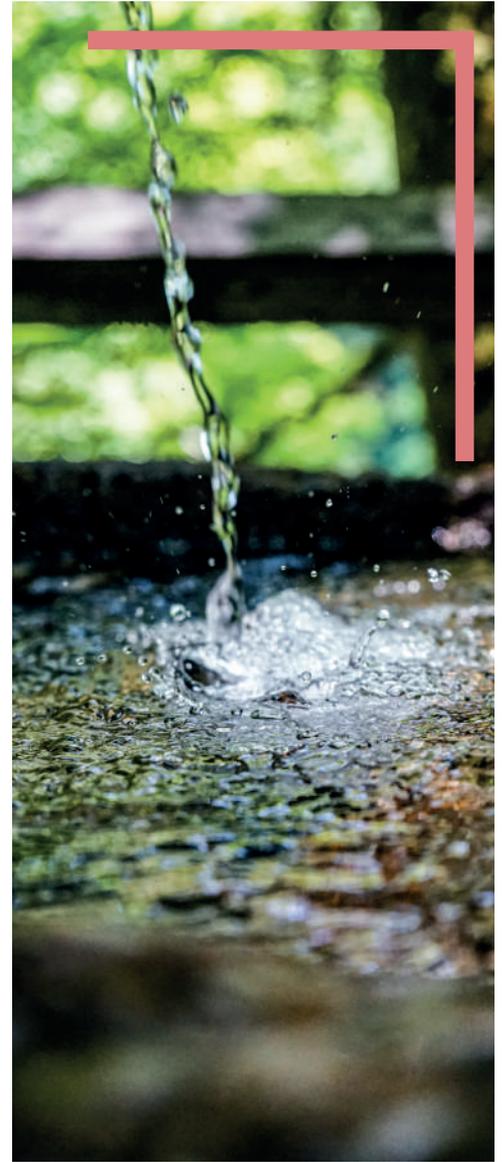
Delimitación de perímetros de protección a las captaciones de abastecimiento

DESCRIPCIÓN

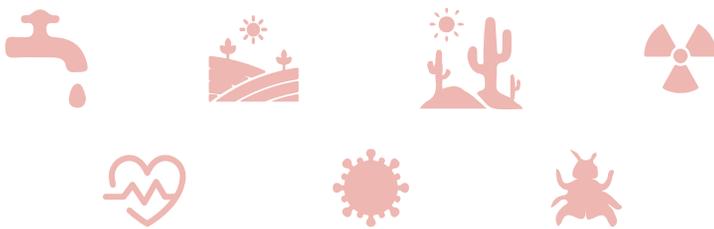
Tanto las aguas superficiales como las aguas subterráneas, en las que se encuentran las captaciones para el abastecimiento de la provincia de Málaga, son vulnerables a la contaminación por agentes contaminantes procedentes de diferentes fuentes, lo que puede dar lugar a la alteración de su calidad hasta el punto de hacerlas inservibles para el fin al que se destinan.

La delimitación de perímetros de protección a las captaciones de abastecimiento es una figura recogida en la legislación de aguas y en la planificación hidrológica, siendo de obligado cumplimiento las limitaciones establecidas en ellos.

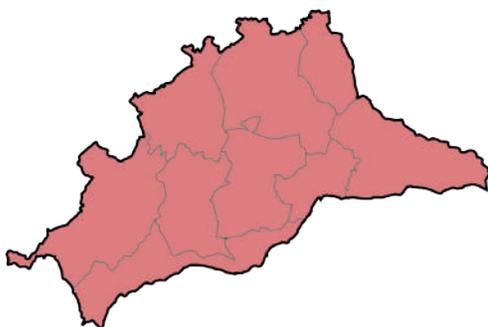
Se considera necesario delimitar zonas perimetrales de protección a las captaciones superficiales y subterráneas (manantiales, pozos y sondeos) para garantizar que la calidad y cantidad de los recursos captados no se vean afectados por posibles actividades y focos contaminantes ligados a la actividad humana. En esta zona perimetral deberán recogerse y regularse las actividades y los usos permitidos y/o prohibidos al objeto de proteger la calidad del recurso.



IMPACTOS



TERRITORIOS PRIORITARIOS



VULNERABILIDADES



COMPETENCIA

- Compartida (Ayuntamiento/ Diputación y otras administraciones)
- Otras administraciones (DPH)

ÁREA ESTRATÉGICA

Agua

LÍNEA ESTRATÉGICA

3. Recursos Hídricos

MEDIDA. GOB. 4

Medidas de compensación en el uso adecuado del agua

DESCRIPCIÓN

Con esta actuación se pretende premiar a aquellos usuarios que hagan un consumo de agua responsable y sostenible, incluyendo, además, de mejoras tarifarias, otras medidas que inciten al uso racional y eficiente del recurso, caso de las bonificaciones en la factura, descuentos a aplicar en otras mensualidades, etc.

Además, se propone estudiar la viabilidad legal y financiera de una potencial aplicación del “bono ambiental” a modo del bono social ya existente, ampliando la población económicamente vulnerable a otros grupos poblacionales con un consumo racional y sostenible demostrable.



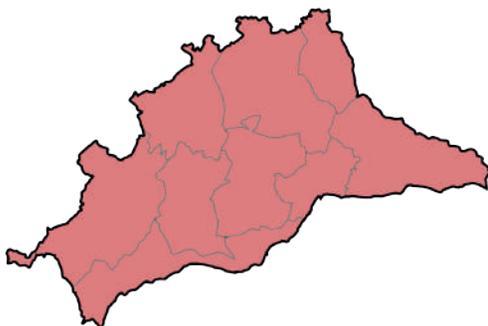
IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

- Ayuntamiento/Diputación (consorcios de gestión del ciclo integral del agua)

ÁREA ESTRATÉGICA

Agua

LÍNEA ESTRATÉGICA

3. Recursos Hídricos

MEDIDA. GOB. 5

Fomento de la minimización de la demanda de agua del sector agrícola en explotaciones de regadío

DESCRIPCIÓN

Siendo conscientes que la prestación del servicio de aguas debe ser autosuficiente y manteniendo el equilibrio económico-financiero del servicio, con esta actuación se pretende fomentar un uso racional del agua en el sector agrícola, realizando un estudio de incentivos para la implantación de una gestión sostenible del recurso en cultivos de regadío, a través de:

- Bonificaciones fiscales a la reducción del consumo de agua.
- Uso de agua regenerada a partir de la depuración.
- Aplicación de la agricultura de precisión mediante el uso de las TIC adaptadas al regadío.
- Seguimiento y clausura, en los casos justificados, de las captaciones ilegales.
- Establecimiento de sistemas de medición y eficiencia en el riego que aporte información objetiva sobre los diferentes usos del agua en la agricultura y su eficiencia a nivel global.

Por otro lado, el diseño y ejecución de campañas de concienciación enfocadas a la divulgación en el sector en relación con los medios de regadío más eficientes y la promoción de la agricultura ecológica, son fundamentales para contribuir a la consecución de los objetivos. Además, se propone promover actuaciones enfocadas a la cooperación y coordinación entre sindicatos agrarios locales y comarcales.



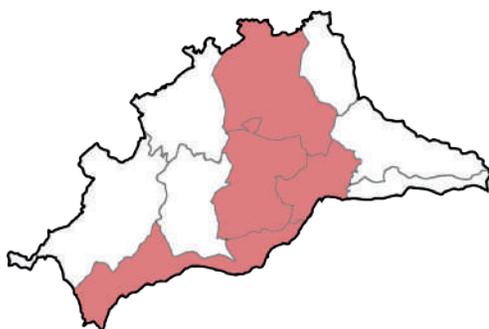
IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

- Ayuntamiento/Diputación (consorcios de gestión del ciclo integral del agua)

ÁREA ESTRATÉGICA

Agua

LÍNEA ESTRATÉGICA

3. Recursos Hídricos

MEDIDA. GOB. 6

Planes de investigación de las aguas subterráneas de la provincia

DESCRIPCIÓN

Para poder aumentar la disponibilidad de este recurso en las mejores condiciones de calidad y sostenibilidad, se hace necesario un conocimiento profundo, desde el punto de vista científico de la situación de las masas de agua subterránea de la provincia, cómo pueden ser explotadas de forma sostenible y cómo se verán afectadas por los efectos del Cambio Climático. Para ello es necesario abordar en los próximos años estudios de investigación en colaboración con universidades, centros de investigación, organismos competentes, etc., para conocer la disponibilidad de este recurso y en qué condiciones.

En este sentido, la Diputación Provincial de Málaga llevó a cabo la realización del Atlas Hidrogeológico de la Provincia de Málaga, dentro de un Convenio de Colaboración con el Instituto Geológico y Minero de España y con la participación del Grupo de Hidrogeología de la Universidad de Málaga a través de la Unidad Asociada IGME-UMA Estudios Hidrogeológicos Avanzados. Este trabajo es un buen punto de partida para avanzar en el conocimiento del estado actual y de la disponibilidad de aguas subterráneas malagueñas con vistas a conseguir un uso racional y sostenible de los recursos hídricos a explotar.



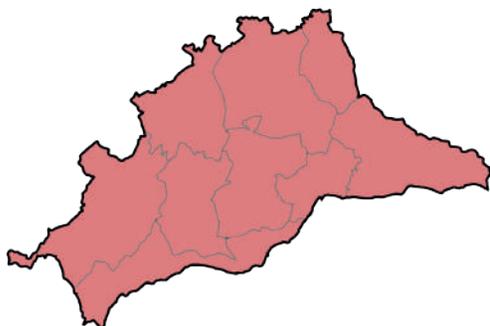
IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

- Diputación
- Otras administraciones regionales
- Otras administraciones

ÁREA ESTRATÉGICA

Agua

LÍNEA ESTRATÉGICA

3. Recursos Hídricos

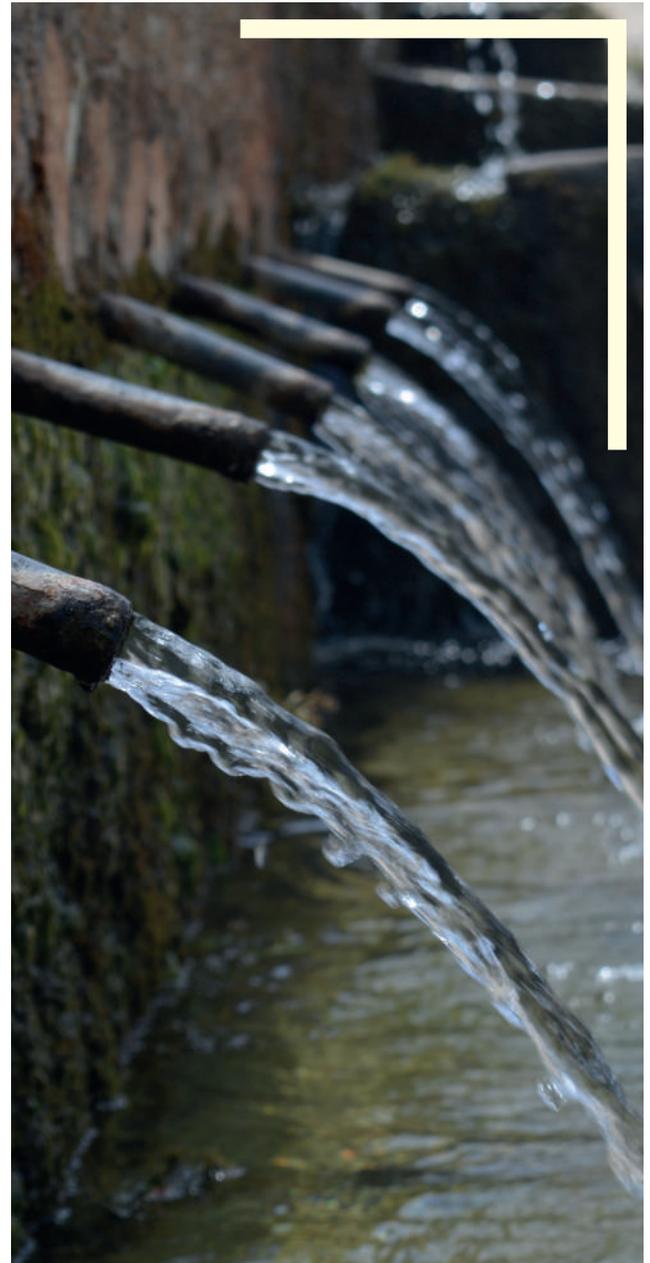
MEDIDA. TEC. 2

Redes y sistemas de control de los sistemas de abastecimiento

DESCRIPCIÓN

El agua es un recurso muy deficitario en la provincia de Málaga y una de las principales consecuencias del Cambio Climático serán las graves sequías hidrológicas. Cada gota de agua cuenta. Los gestores del ciclo integral del agua están poniendo en marcha medidas tecnológicas basadas en el control telemático y la monitorización de las instalaciones de agua para control, tanto de su calidad como de su cantidad.

La instalación de contadores inteligentes permite una lectura de la información detallada y precisa (curvas de consumo), que facilita una toma de decisiones ágil y eficaz. Estas mediciones se podrían volcar en una plataforma de gestión de datos de consumo real y efectivo, con acceso público y privado, creando espacios personales de consulta de los consumos particularizados y con recomendaciones de eficiencia en la factura. También permite a los gestores conocer detalladamente la demanda y premiar los usos racionales y eficientes de los usuarios.



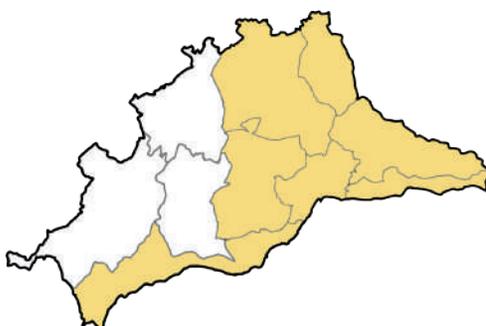
IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

- Ayuntamiento/Diputación
- Otras administraciones (consorcios de gestión del ciclo integral del agua)

9.4 ÁREA ESTRATÉGICA: MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD

MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD

LE4. RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

SbN

Medidas de control de la erosión y reducción de la pérdida de biodiversidad en ecosistemas forestales

Renaturalización del espacio urbano

Potenciación de itinerarios en las zonas costeras y conexión con la Senda Litoral

Medidas para el control de incendios y el aprovechamiento de recursos forestales

Ampliación de la red de huertos urbanos

Revegetación de espacios periurbanos y zonas degradadas

Creación de refugios urbanos de la biodiversidad

Creación de viveros ecológicos municipales

Sostenibilidad y conservación del medio marino

Transformación de las zonas verdes urbanas en infraestructuras verdes conectadas a la matriz territorial

ÁREA ESTRATÉGICA

Medio ambiente y biodiversidad

LÍNEA ESTRATÉGICA

4. Restauración y conservación del medio ambiente

MEDIDA. SbN.6

Medidas de control de la erosión y reducción de la pérdida de biodiversidad en ecosistemas forestales

DESCRIPCIÓN

La existencia en la provincia de zonas con alto riesgo de erosión, debido a las altas pendientes y la falta de cobertura vegetal, hace que cuando se producen lluvias torrenciales cada vez más frecuentes por el cambio de patrones de precipitación que produce el cambio climático se generen grandes pérdidas de suelo debido a la acción de lavado de la lluvia. Por otro lado, el diseño de las repoblaciones forestales realizadas en las primeras décadas del siglo XX en las que seleccionaban unas pocas especies vegetales, sobre todo pino carrasco y resinero, han originado unas masas forestales con poca diversidad vegetal. Las acciones que implica el desarrollo de esta medida son:

- Fomentar la restauración vegetal en zonas con alto riesgo de erosión, empleando especies autóctonas adaptadas a las características del suelo y la climatología.
- Incrementar la diversidad vegetal en las masas forestales originadas por repoblaciones forestales, introduciendo especies autóctonas incluidas en la serie de vegetación potencial correspondiente a cada zona.
- Restauración de los bosques de ribera con especies autóctonas, incrementando la biodiversidad de estos ecosistemas, reduciendo el arrastre de materiales y la pérdida de suelo, así como mitigando los efectos de las lluvias torrenciales, al reducir la velocidad de las aguas.



IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

- Compartida (Ayuntamiento/ Diputación y otras administraciones)

ÁREA ESTRATÉGICA

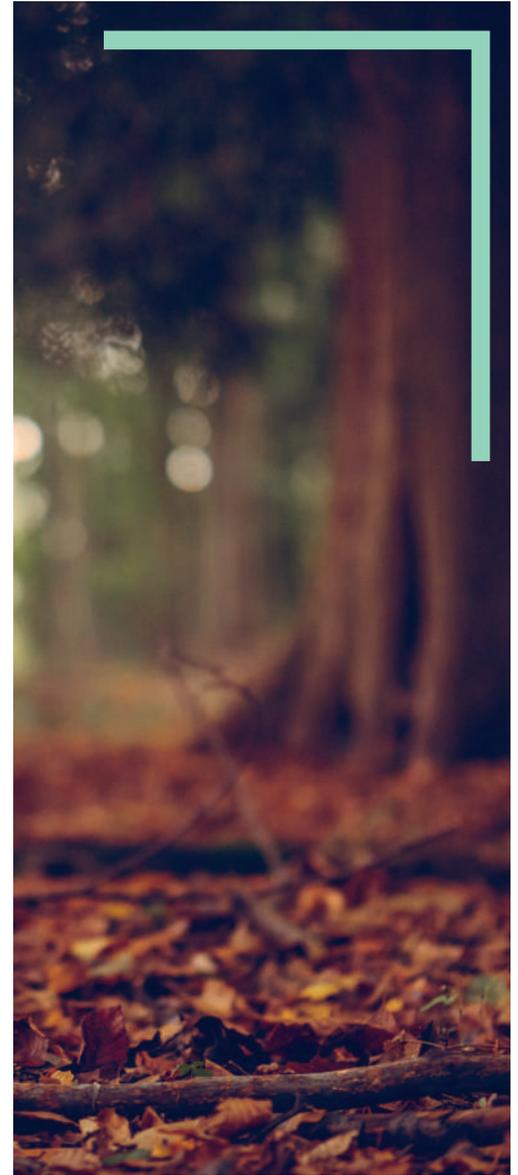
Medio ambiente y biodiversidad

LÍNEA ESTRATÉGICA

4. Restauración y conservación del medio ambiente

MEDIDA. SbN.7

Medidas para el control de incendios y el aprovechamiento de recursos forestales



DESCRIPCIÓN

El abandono del medio rural ha provocado que se haya dejado de retirar y aprovechar los recursos forestales. Esto crea un caldo de cultivo idóneo para la proliferación de incendios, algunos de una virulencia desconocida.

Las acciones que implica el desarrollo de esta medida son:

- Fomento del aprovechamiento de pastos forestales para el ganado (pastoreo extensivo) como acción de protección y mantenimiento de cortafuegos, bosques, matorral, etc.
- Tratamientos silvícolas para mejorar las masas forestales y disminuir el riesgo estructural de incendios forestales (rozas y desbroces de matorral; limpias, claras y podas de masa principal; etc.)
- Aprovechamiento de la biomasa vegetal forestal y conversión en astillas para usos térmicos o energéticos.
- Utilización de otras medidas no naturales, como la quema controlada.

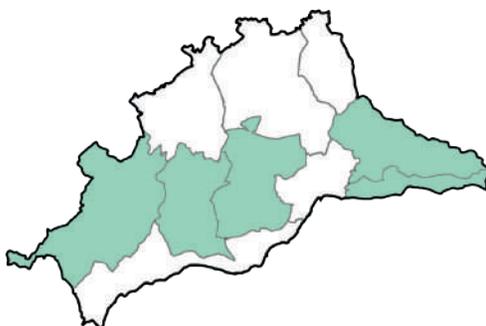
IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

- Compartida (Ayuntamiento/ Diputación y otras administraciones)

ÁREA ESTRATÉGICA

Medio ambiente y biodiversidad

LÍNEA ESTRATÉGICA

4. Restauración y conservación del medio ambiente

MEDIDA. SbN.8

Creación de refugios urbanos de la biodiversidad

DESCRIPCIÓN

La creación de refugios urbanos de biodiversidad permite tanto la restauración de hábitats favorables para los polinizadores como el control y estudio de su diversidad en las ciudades, lo que resulta de vital importancia para su conservación. Además, contribuye a la restauración ecológica de las zonas verdes, favoreciendo la presencia de fauna beneficiosa que forma parte de las cadenas tróficas y que interviene en el control biológico de otras especies.

Las acciones que se proponen se basan en la creación de microhábitats dentro de los municipios para la atracción de especies, acondicionando áreas urbanas con bandas florales y refugios que faciliten la existencia de alimento y de zonas de nidificación. Entre ellas están:

- Cajas nido para aves insectívoras y rapaces nocturnas, murciélagos y salamanquesas.
- Composteras de hojas y restos de podas.
- Hoteles de insectos y de mariposas.
- Cubiertas vegetales y jardines verticales.
- Charcas de anfibios.
- Refugios para micromamíferos.
- Oasis para mariposas, abejas y otros insectos polinizadores.
- Islas de biodiversidad alboránica



IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

— Ayuntamiento/Diputación

ÁREA ESTRATÉGICA

Medio ambiente y biodiversidad

LÍNEA ESTRATÉGICA

4. Restauración y conservación del medio ambiente

MEDIDA. SbN.9

Renaturalización del espacio urbano

DESCRIPCIÓN

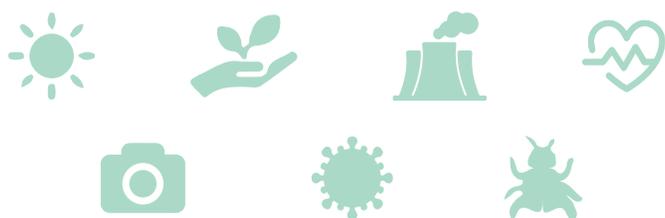
Esta actuación está encaminada a aumentar las zonas verdes urbanas y periurbanas (cinturones verdes). Las acciones que comprende esta medida son las siguientes:

- Creación de nuevos jardines, plazas y parques o remodelación y mejora de las ya existentes.
- Redacción de Planes directores de zonas e infraestructuras verdes municipales y provinciales para su protección: Es conveniente identificar y mapear los espacios urbanos susceptibles de rehabilitación como zonas verdes, especialmente espacios degradados o con una buena y coherente distribución por barrios.
- Mantener de forma correcta el arbolado ya preexistente mediante Planes de gestión del arbolado urbano municipal y provincial: El arbolado urbano no sólo abastece de zonas de sombra a la población, sino que aumenta el confort térmico de las ciudades y reduce las necesidades energéticas en climatización en viviendas y espacios comerciales, además, de ofrecer otros servicios ecosistémicos a las ciudades.

Para la renaturalización del espacio urbano se debe optar por zonas de alto uso vecinal, el casco urbano de los municipios, las zonas comerciales, educativas, de ocio y restauración, etc., que puedan catalizar la convivencia vecinal.



IMPACTOS



TERRITORIOS PRIORITARIOS



VULNERABILIDADES



COMPETENCIA

— Ayuntamiento/Diputación

ÁREA ESTRATÉGICA

Medio ambiente y biodiversidad

LÍNEA ESTRATÉGICA

4. Restauración y conservación del medio ambiente

MEDIDA. SbN.10

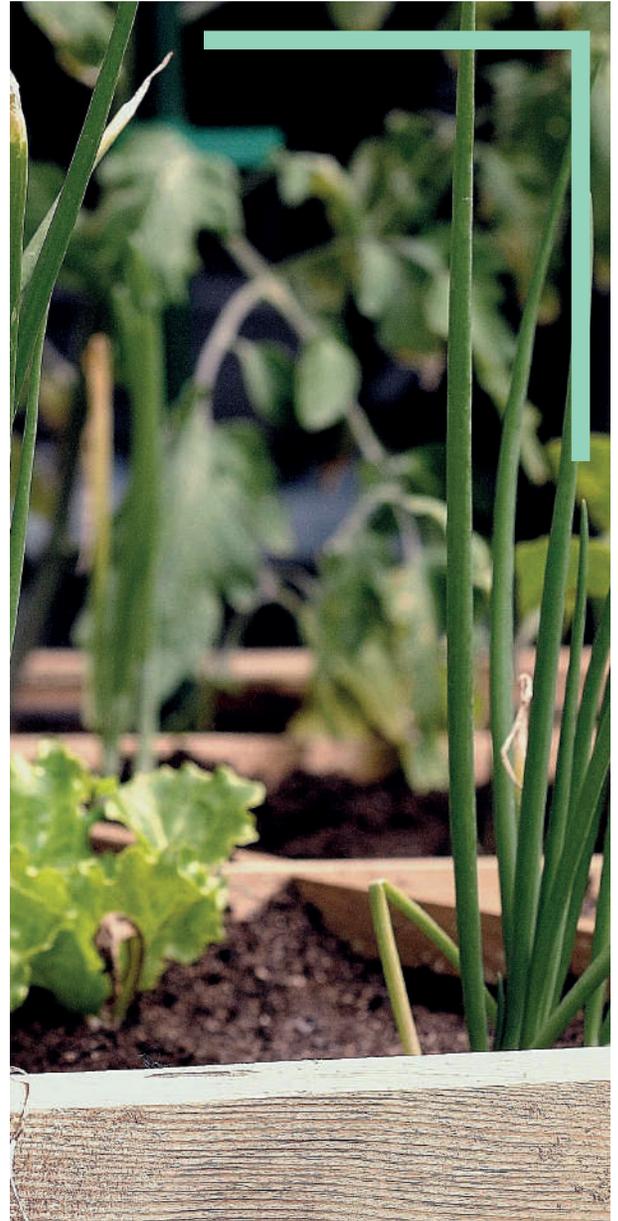
Ampliación de la red de huertos urbanos

DESCRIPCIÓN

Los huertos urbanos están en auge. Prácticamente es una actividad universalmente extendida, sobre todo en entornos altamente urbanizados: ciudades grandes y medias, aglomeraciones urbanas, núcleos urbanos medios, etc.

Normalmente se trata de espacios urbanos degradados que son recuperados por las administraciones locales para un uso social de economía de subsistencia, aunque cada vez son más los ámbitos a los que se extiende el uso de los huertos sociales: colectivos vulnerables o en riesgo de exclusión social, terapias sociales y médicas asociadas a determinados problemas de salud pública, etc.

Los huertos sociales hacen además una labor ambiental muy importante para los núcleos urbanos ya que se han convertido en una zona verde municipal más que permite la fijación de CO₂ (absorción), compensado emisiones, y que constituye refugios para la biodiversidad natural asociada a esta tipología de paisaje agrícola.



IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

— Ayuntamiento/Diputación

ÁREA ESTRATÉGICA

Medio ambiente y biodiversidad

LÍNEA ESTRATÉGICA

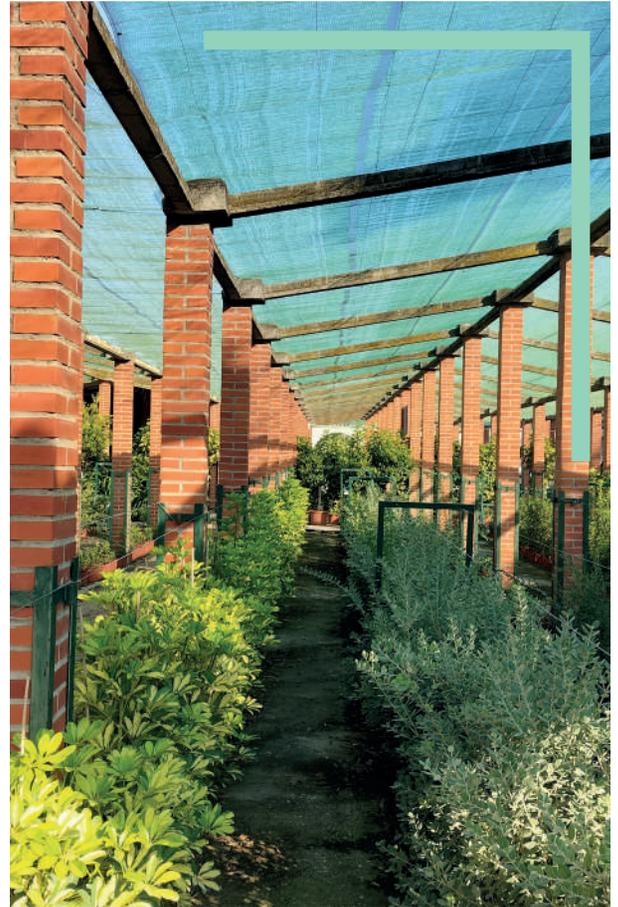
4. Restauración y conservación del medio ambiente

MEDIDA. SbN.11

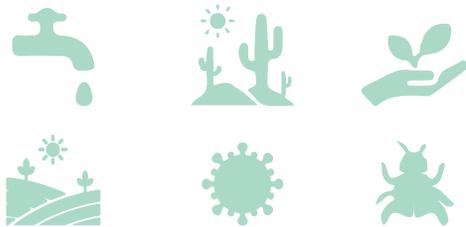
Creación de viveros ecológicos municipales

DESCRIPCIÓN

Con la implantación de esta medida se pretende fomentar la creación de viveros municipales/comarcales de producción ecológica de especies vegetales forestales y ornamentales en la provincia que utilicen técnicas de cultivo novedosas (por ejemplo, hidroponía) y prioricen la reutilización de aguas residuales, desarrollando, además, una labor de catalogación de especies aptas para las actuaciones de plantación en zonas urbanas o periurbanas en las diferentes zonas climáticas de la provincia.



IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

- Compartida (Ayuntamiento/ Diputación y otras administraciones)

ÁREA ESTRATÉGICA

Medio ambiente y biodiversidad

LÍNEA ESTRATÉGICA

4. Restauración y conservación del medio ambiente

MEDIDA. SbN.12

Transformación de las zonas verdes urbanas en infraestructuras verdes conectadas a la matriz territorial

DESCRIPCIÓN

En la mayoría de las ciudades las zonas verdes son espacios vegetales de reducida extensión aislados en la matriz urbana donde predominan los materiales artificiales de edificaciones y viales urbanos, por lo que es necesario incrementar la conectividad de las zonas verdes desarrollando, entre otras las siguientes actuaciones:

- Aprovechar las estructuras lineales existentes en la trama urbana para crear corredores verdes que conecten el verde urbano a la matriz territorial en la que se integran. En este sentido es necesario dotar de arbolado de grandes dimensiones y pantallas vegetales a los grandes viales y calles de las ciudades. Del mismo modo la renaturalización de los cauces urbanos también origina pasillos verdes que conectan el medio urbano con su entorno natural.
- Creación de cinturones verdes en las periferias urbanas, consistentes en grandes espacios verdes de arbolado más o menos denso constituido por vegetación autóctona adaptada al clima. Estos cinturones además de incrementar la conectividad natural funcionan como elementos de amortiguación del impacto de las ciudades sobre el medio natural que además funcionan como zonas de esparcimiento y recreo de la población.
- Por otra parte, la interconexión urbana de los espacios existentes y los de nueva creación -y más con los grandes cinturones verdes municipales, caso de una gran infraestructura verde exterior como es la Gran Senda de Málaga- es una oportunidad para crear una gran infraestructura verde, no sólo de ámbito municipal, sino entre municipios diferentes, creando verdaderos corredores verdes metropolitanos en los que prolifera la biodiversidad local y se convierten en auténticos refugios para la flora y fauna urbana.

IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

- Compartida (Ayuntamiento/ Diputación y otras administraciones)

ÁREA ESTRATÉGICA

Medio ambiente y biodiversidad

LÍNEA ESTRATÉGICA

4. Restauración y conservación del medio ambiente

MEDIDA. SbN.13

Potenciación de itinerarios en las zonas costeras y conexión con la Senda Litoral

DESCRIPCIÓN

Esta medida consiste en conectar nuevas zonas verdes costeras y zonas verdes fluviales (existentes o previstas) con la Senda Litoral, de manera que se cree una conectividad en forma de costilla a lo largo de toda la costa, favoreciendo la continuidad de espacios verdes fluviales y costeros. Estas actuaciones de conectividad además deben ir acompañadas de medidas de revegetación y restauración ambiental del entorno que favorezcan la biodiversidad y reduzcan la probabilidad de avenidas.

Las estructuras de carácter lineal debidamente restauradas pueden funcionar como conectores ecológicos entre los medios urbanos y los medios naturales que los rodean. Las zonas costeras y fluviales pueden conectarse mediante itinerarios que actúen a modo de corredores aprovechando zonas urbanas degradadas o vías de comunicación entre núcleos urbanos colindantes.

En esta medida habrá que tener en cuenta la subida del nivel del mar para adoptar las acciones de protección más adecuadas.



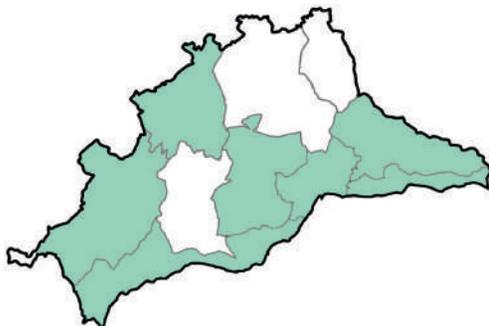
IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

- Compartida (Ayuntamiento/ Diputación y otras administraciones)

ÁREA ESTRATÉGICA

Medio ambiente y biodiversidad

LÍNEA ESTRATÉGICA

4. Restauración y conservación del medio ambiente

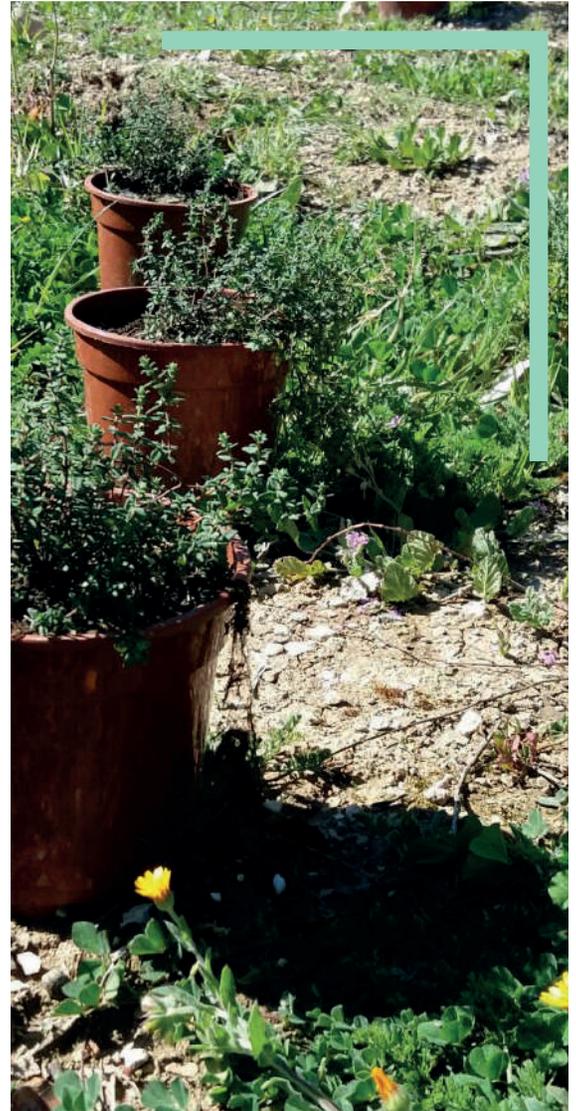
MEDIDA. SbN.14

Revegetación de espacios periurbanos y zonas degradadas

DESCRIPCIÓN

Esta medida consiste en la restauración ambiental de zonas periurbanas y espacios interurbanos degradados para fragmentar el continuo urbano con infraestructuras verdes que permitan mejorar el confort térmico, reverdecer el entramado urbano, mejorar la percepción ciudadana y la salud pública, además de otros beneficios ecosistémicos como mejorar la calidad del aire, fijar carbono, compensar emisiones, etc.

Además, la restauración ambiental de canteras en desuso, vertederos sellados de RSU y escombros, de espacios agrícolas abandonados, e incluso de otras infraestructuras como caminos públicos, ramblas o vías verdes, son actuaciones que permiten la mejora de las zonas verdes locales, el aumento de la biodiversidad y la conservación de especies autóctonas, necesariamente utilizadas para estas actuaciones.



IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

- Compartida (Ayuntamiento/ Diputación y otras administraciones)

ÁREA ESTRATÉGICA

Medio ambiente y biodiversidad

LÍNEA ESTRATÉGICA

4. Restauración y conservación del medio ambiente

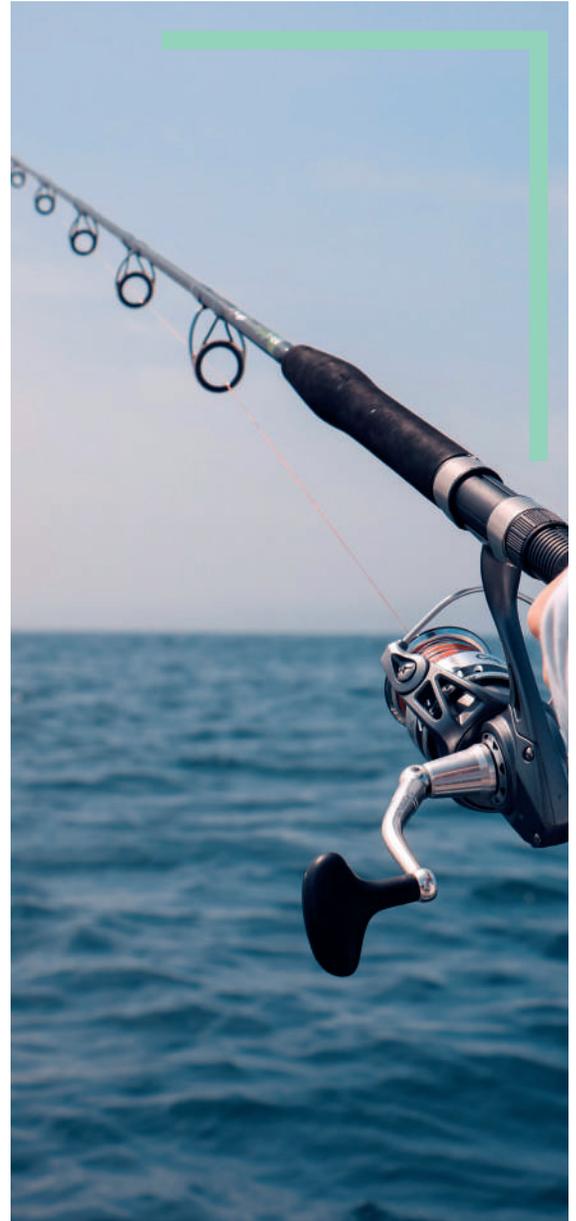
MEDIDA. SbN.15

Sostenibilidad y conservación del medio marino

DESCRIPCIÓN

El Cambio Climático está causando el calentamiento de los mares, la acidificación del medio ambiente marino y alteraciones en la pluviosidad. Esta combinación de factores suele agravar los efectos de otras presiones humanas sobre el mar, que acarrearán la pérdida de biodiversidad marina. Las medidas que se proponen para frenar esta situación son:

- Actuaciones directas dirigidas a la regeneración de hábitats y poblaciones, especialmente a través de Soluciones Basadas en la Naturaleza
- Una gestión de la actividad pesquera basada en criterios de sostenibilidad, y con un enfoque ecosistémico, con el mismo objetivo general de mejora de la resiliencia del ecosistema y de las especies
- La protección de zonas específicas a través de áreas marinas protegidas con el objetivo de mejorar la resiliencia al Cambio Climático de las especies y el ecosistema a través de la regulación de usos y zonación.



IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

— Ayuntamiento/Diputación

9.5 ÁREA ESTRATÉGICA: PLANIFICACIÓN Y ORDENACIÓN TERRITORIAL

PLANIFICACIÓN Y ORDENACIÓN TERRITORIAL

LE5. URBANISMO Y PLANIFICACIÓN LOCAL

INFRAESTRUTURAS



Rehabilitación integral de edificios ante los efectos del Cambio Climático

Rehabilitación urbana con criterios de construcción sostenible

Protección de infraestructuras sensibles y patrimonio cultural material

GOBERNANZA



Fomento de la generación de energía fotovoltaica en edificios públicos y privados

Incorporación del Cambio Climático en los instrumentos de planificación a nivel local

Estudios sectoriales de adaptación al cambio climático

9.5.1 LE5. URBANISMO Y PLANIFICACIÓN LOCAL

ÁREA ESTRATÉGICA

Planificación y ordenación territorial

LÍNEA ESTRATÉGICA

5. Urbanismo y planificación local

MEDIDA. INF. 5

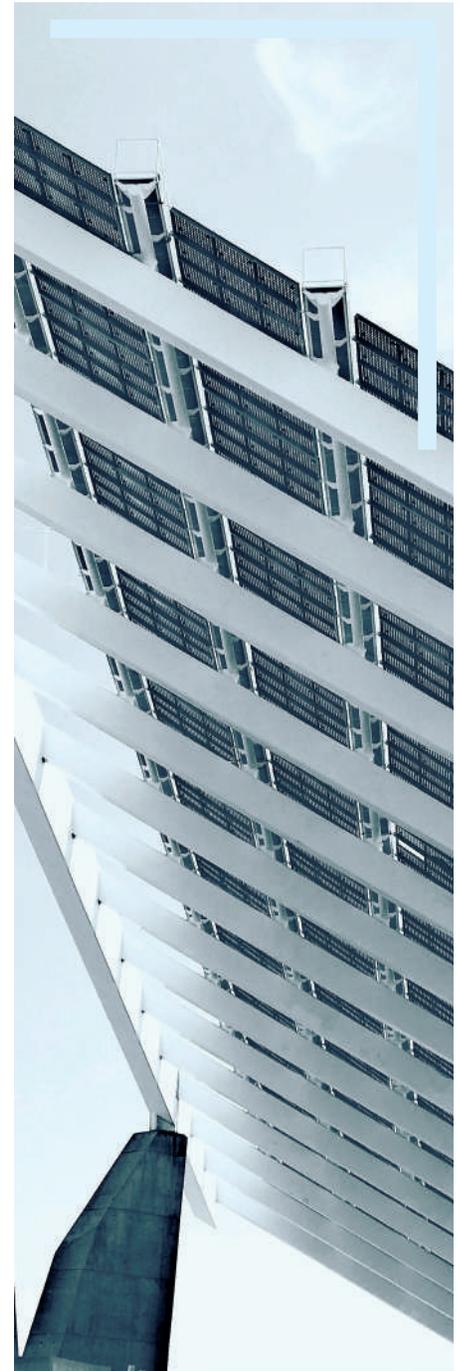
Rehabilitación integral de edificios ante los efectos del Cambio Climático

DESCRIPCIÓN

Es fundamental reducir la vulnerabilidad de los edificios frente a las consecuencias del Cambio Climático. La mejora integral de edificios para el establecimiento y mantenimiento de unas condiciones adecuadas de habitabilidad, requieren el uso de recursos diversos y un amplio abanico de actuaciones. Para conseguir una edificación más resiliente a los efectos del Cambio Climático se proponen las siguientes medidas:

- Instalaciones para la recuperación de aguas pluviales y grises.
- Uso de materiales innovadores en la construcción: pavimentos permeables, madera, etc.
- Soluciones constructivas verdes: jardines verticales, arquitectura bioclimática, fachadas o cubiertas verdes, zonas verdes en patios interiores, estrategias de enfriamiento nocturno, etc.
- Medidas de rehabilitación energética: Aislamiento térmico mediante cambio de cerramientos, actuaciones en fachadas y tejados, instalación de energías renovables, control de corrientes y ventilación, etc.

Estas medidas serán especialmente importantes en edificios públicos que podrán servir de refugios climáticos como se detalla de la medida Inf 8.



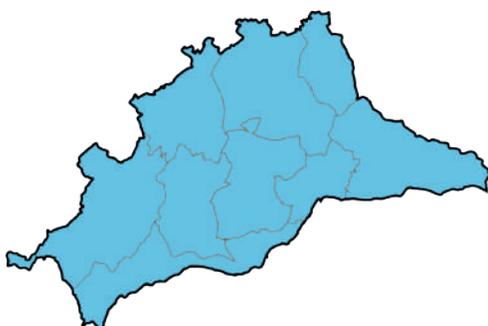
IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

- Compartida (Ayuntamiento/ Diputación y otras administraciones)

ÁREA ESTRATÉGICA

Planificación y ordenación territorial

LÍNEA ESTRATÉGICA

5. Urbanismo y planificación local

MEDIDA. INF. 6

Rehabilitación urbana con criterios de construcción sostenible

DESCRIPCIÓN

La rehabilitación del entorno urbano municipal es una de las herramientas fundamentales para poder enfrentar los principales riesgos y vulnerabilidades identificados. En cuanto a las medidas a aplicar en acciones de rehabilitación del entorno urbano se proponen las siguientes:

- Reverdecimiento general del viario urbano.
- Aumento del espacio de movilidad sostenible (peatonal, ciclista, transporte público o VMP) con relación al tráfico rodado.
- Protección y aumento de las superficies permeables para mejorar el drenaje del agua y reducir el fenómeno de “isla de calor” incorporando los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDs) en el medio urbano.
- Incluir espacios e itinerarios de sombra, principalmente natural, pero en caso necesario mediante sistemas artificiales, en las calles de mayor tráfico. Los sistemas artificiales deberían contemplar materiales reciclados o reciclables.
- Universalización y democratización de los espacios de uso colectivo.
- Reducción del sellado de suelos sobre todo del uso de plazas duras.
- Incremento del almacenamiento de agua superficial, etc.



IMPACTOS



TERRITORIOS PRIORITARIOS



VULNERABILIDADES



COMPETENCIA

- Compartida (Ayuntamiento/ Diputación y otras administraciones)

ÁREA ESTRATÉGICA

Planificación y ordenación territorial

LÍNEA ESTRATÉGICA

5. Urbanismo y planificación local

MEDIDA. INF. 7

Protección de infraestructuras sensibles y patrimonio cultural material

DESCRIPCIÓN

Esta medida consiste en identificar las infraestructuras y el patrimonio más vulnerables y definir posibles estrategias de adaptación ante fenómenos como la subida del nivel del mar, sequías, incendios, lluvias torrenciales, la proliferación de aves exóticas, etc., e, incluso ampliarlo a otros fenómenos derivados de la contaminación atmosférica, caso de la lluvia ácida o la proliferación de los excrementos de aves en el medio urbano. Algunos ejemplos de actuaciones que se pueden poner en marcha son:

- Sistemas de defensa física (vallas, puertas, etc.) que restrinjan el acceso.
- Sistemas de alarma perimetral.
- Protección contra incendios.
- Centro de control de seguridad (detección precoz de riesgos).
- Refuerzo de los sistemas de monitorización, evaluación y alerta temprana de impactos.
- Creación de estrategias para la gestión del turismo en lugares vulnerables.
- Establecer programas orientados a concienciar a la ciudadanía sobre el impacto del Cambio Climático en este tipo de infraestructuras y su cuidado.
- Estrategias relacionadas con la subida del nivel del mar.



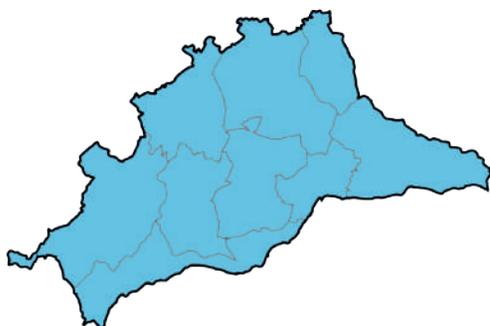
IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

- Compartida (Ayuntamiento/ Diputación y otras administraciones)

ÁREA ESTRATÉGICA

Planificación y ordenación territorial

LÍNEA ESTRATÉGICA

5. Urbanismo y planificación local

MEDIDA. GOB. 7

Fomento de la generación de energía fotovoltaica en edificios públicos y privados

DESCRIPCIÓN

Desde la administración local se debe fomentar la generación eléctrica renovable. La instalación de estas fuentes energéticas en edificios públicos propiedad de la administración local debe ser una máxima que movilice a la ciudadanía a repetir esos comportamientos. No existe mejor forma de fomentar hábitos que hacerlos visibles y reales a los ojos de la población.

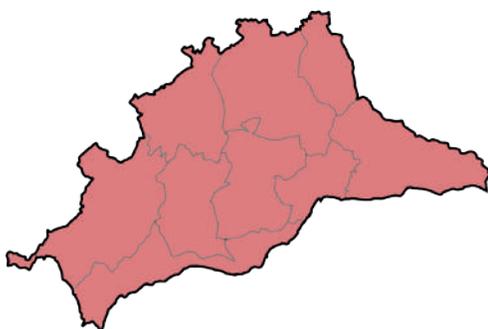
La implantación en edificaciones privadas ya no depende del ayuntamiento sino de la propiedad, pero desde la administración local se debe fomentar la máxima presencia de estas instalaciones. Actuaciones como la bonificación/reducción del IBI y otros impuestos municipales es una excelente herramienta municipal para incentivar estas instalaciones. También fomentar la implantación en el municipio de comunidades energéticas locales, bien residenciales, bien industriales, acompañando a los interesados en su tramitación; la realización de campañas de concienciación y sensibilización en materia de autoconsumo; o la puesta en conocimiento de la población de los incentivos y ayudas en materia de instalaciones fotovoltaicas acompañada de la facilitación administrativa en la presentación de solicitudes, son otras actuaciones a poner en práctica por las administraciones locales en materia de energías renovables.



IMPACTOS



TERRITORIOS PRIORITARIOS



VULNERABILIDADES



COMPETENCIA

- Ayuntamiento/Diputación
- Otras administraciones regionales

ÁREA ESTRATÉGICA

Planificación y ordenación territorial

LÍNEA ESTRATÉGICA

5. Urbanismo y planificación local

MEDIDA. GOB. 8

Incorporación del Cambio Climático en los instrumentos de planificación a nivel local

DESCRIPCIÓN

A nivel de la administración local, el Cambio Climático debe formar parte consustancial de las políticas municipales, tanto a nivel sectorial como transversalmente en el resto de la gobernanza local.

Desde el punto de vista sectorial, el Plan Municipal contra el Cambio Climático (PMCC) es la herramienta básica de planificación ante el Cambio Climático a nivel local. Transversalmente, la adaptación al Cambio Climático debería hacerse patente en el resto de las políticas activas locales; planificación urbanística y ordenación territorial, planes de salud y servicios sociales, planificación de vivienda, turismo sostenible, planes de emergencia y protección frente a riesgos naturales, gestión del ciclo integral del agua, montes públicos, etc.

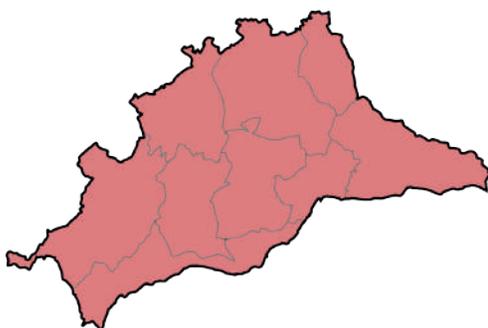
Al tratarse de una materia transversal a diferentes áreas de gobierno, se requiere de organismos de coordinación interdepartamental para lo que es necesario habilitar, tanto competencias locales, como presupuesto anual de ejecución.



IMPACTOS



TERRITORIOS PRIORITARIOS



VULNERABILIDADES



COMPETENCIA

— Ayuntamiento/Diputación

ÁREA ESTRATÉGICA

Turismo

LÍNEA ESTRATÉGICA

5. Urbanismo y planificación local

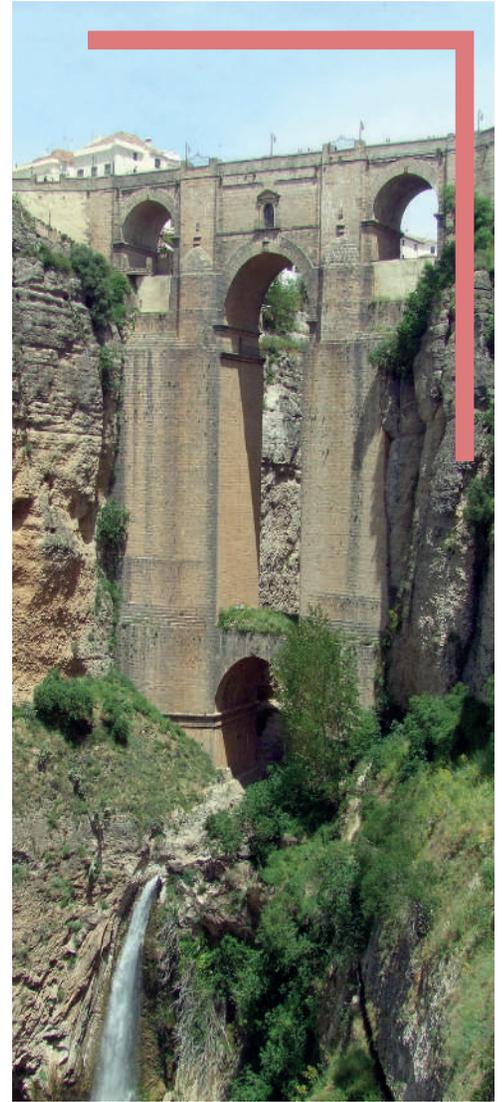
MEDIDA. GOB. 9

Estudios sectoriales de adaptación al Cambio Climático

DESCRIPCIÓN

Esta actuación está encaminada a identificar qué estudios están disponibles (estado del arte o benchmarking), sobre todo a nivel académico, cómo se adaptan a las necesidades territoriales de Málaga y qué déficits se detectan, con el fin de poder acometer estos estudios sectoriales que aumenten el conocimiento científico en materia de Cambio Climático y reduzcan la incertidumbre que lo acompaña.

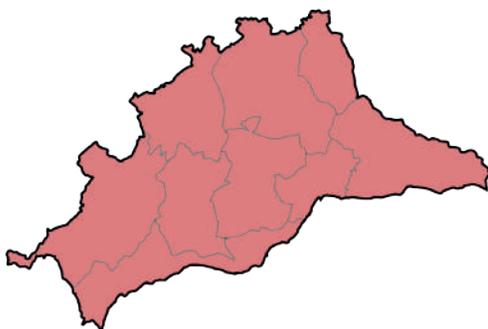
Una vez detectadas las lagunas de información, es necesario llegar a acuerdos de colaboración con universidades, centros de estudio e investigación e, incluso, licitación pública para consultoras especializadas con el objetivo de completar la información disponible. Estudios sectorizados de inundaciones litorales a lo largo de toda la costa malagueña, estudios sobre salud y Cambio Climático en el medio rural con procesos de despoblación, afecciones a los cultivos tradicionales en zonas transformadas a regadío, etc., se presentan como necesarios para ir delimitando la incertidumbre que rodea a cómo afectará el Cambio Climático a los diferentes territorios malagueños.



IMPACTOS



TERRITORIOS PRIORITARIOS



VULNERABILIDADES



COMPETENCIA

- Ayuntamiento/Diputación
- Otras administraciones regionales

9.6 ÁREA ESTRATÉGICA: TURISMO

TURISMO

LE6. TURISMO SOSTENIBLE

GOBERNANZA



Cambios en el entorno laboral y en la celebración de las fiestas locales en función de la evolución de la climatología de la zona

Potenciación de los recursos turísticos endógenos de la provincia de Málaga

Fomentar el confort del turista en relación con los riesgos climáticos mediante la información y sensibilización

ÁREA ESTRATÉGICA

Turismo

LÍNEA ESTRATÉGICA

5. Urbanismo y planificación local

MEDIDA. GOB. 10

Cambios en el entorno laboral y en la celebración de las fiestas locales en función de la evolución de la climatología de la zona

DESCRIPCIÓN

La mayor parte de los días festivos en los municipios de la provincia de Málaga tienen lugar durante los meses de verano, cuando las temperaturas son mucho más altas que en otros meses del año y el riesgo para la salud puede ser mayor, sobre todo entre los grupos de población más vulnerables.

Esta medida propone estudiar si el calendario de fiestas locales de la provincia podría suponer en un futuro un riesgo derivado de eventos climáticos extremos para plantear su celebración en otras fechas en las que puedan desarrollarse con un mayor confort térmico y sin perjuicios sobre la salud de la población, lo que también podría ser positivo para el turismo. Además, se propone estudiar cambios a realizar en el entorno laboral relacionados con las fechas de vacaciones, así como con los horarios de trabajo y el fomento del teletrabajo.



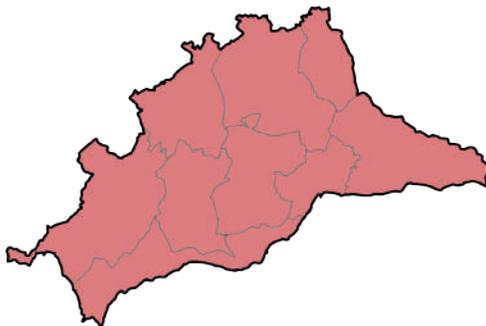
IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

- Ayuntamiento
- Otras administraciones regionales

ÁREA ESTRATÉGICA

Turismo

LÍNEA ESTRATÉGICA

6. Turismo sostenible

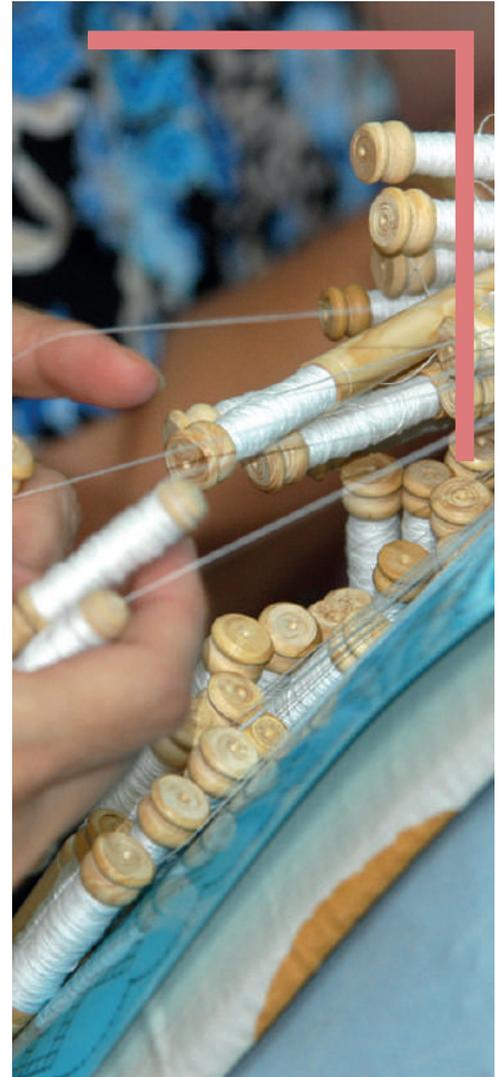
MEDIDA. GOB. 11

Potenciación de los recursos turísticos endógenos de la provincia de Málaga

DESCRIPCIÓN

El turismo sostenible es un tipo de turismo respetuoso con el ecosistema, con mínimo impacto sobre el medioambiente, la cultura local y el patrimonio intangible y que además busca la generación de empleo e ingresos de la población autóctona mediante la promoción de los recursos endógenos de cada territorio.

Esta medida consiste en fomentar este tipo de turismo mediante Planes de Turismo Sostenible comarcales o locales, con especial atención en las zonas más rurales (Sierra de las Nieves, Serranía de Ronda o la Sierra Norte de Málaga), que minimice los efectos negativos que tiene la actividad turística sobre los ecosistemas y la población residente. No obstante, es también de carácter prioritario que esta medida se planifique en aquellas zonas donde la biodiversidad y el medio natural y el turismo sean muy vulnerables, como la Costa del Sol Occidental, Málaga capital y la Costa del Sol Oriental (Axarquía).



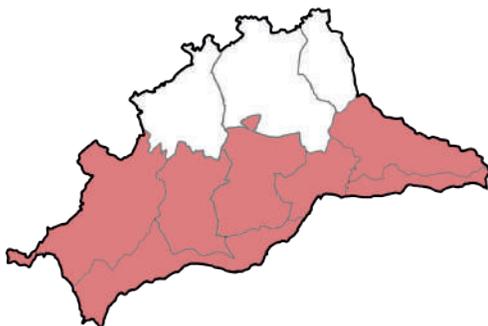
IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

- Compartida (Ayuntamiento/ Diputación y otras administraciones)

ÁREA ESTRATÉGICA

Turismo

LÍNEA ESTRATÉGICA

6. Turismo sostenible

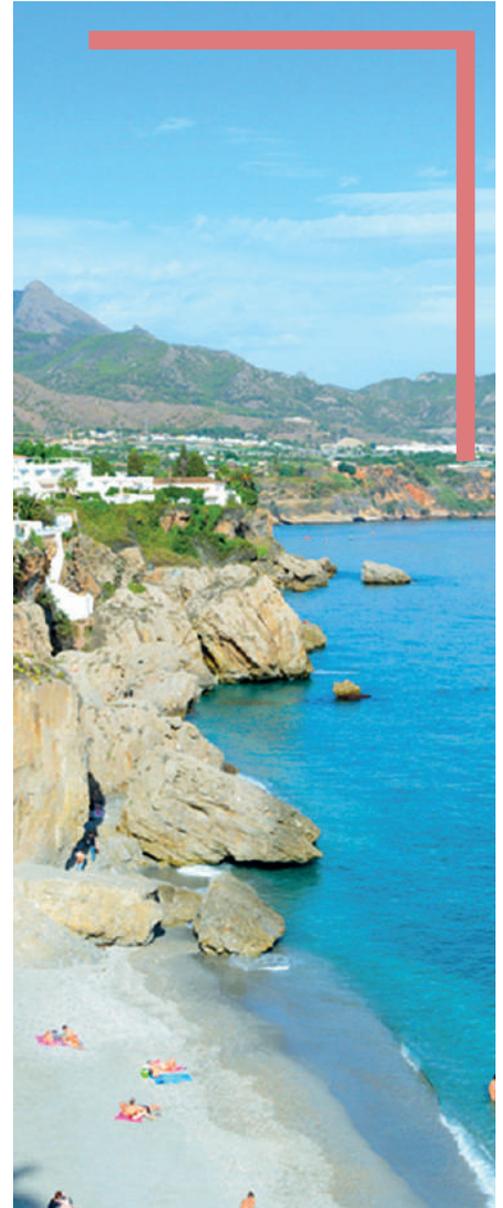
MEDIDA. GOB. 12

Fomentar el confort del turista en relación con los riesgos climáticos mediante la información y sensibilización

DESCRIPCIÓN

La marca Costa del Sol está muy bien definida y consolidada en los mercados nacionales e internacionales, pero se puede ver afectada por los efectos futuros del Cambio Climático, sobre todo teniendo en cuenta la tendencia del clima malagueño hacia más seco y cálido. Es probable que toda la zona litoral se adapte mejor a los cambios esperados, pero ¿cómo se comportará el turismo de interior, siendo conscientes de su valor al alza y la necesidad de promocionar este tipo de turismo?

Esta medida consiste en la realización de campañas en origen de la marca Málaga Destino, coordinadas entre las administraciones competentes, sobre las condiciones climatológicas de la provincia y los efectos esperados del Cambio Climático, aportando en destino recomendaciones climáticas a los turistas para que su experiencia sea positiva. Esto mejorará su percepción y permitirá al sector una mejor adaptación al Cambio Climático. Estas campañas se podrán complementar con medidas que fomenten la desestacionalización, promoviendo que cada vez más turistas planifiquen sus viajes en épocas en las que los riesgos climáticos sean menores, lo que además será positivo desde el punto de vista de la sostenibilidad.



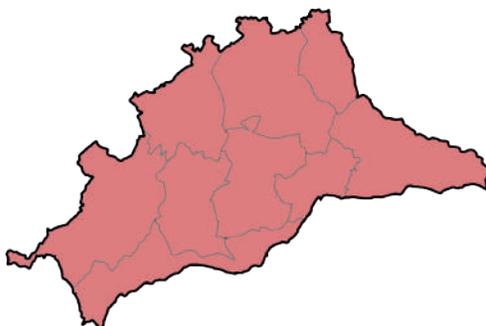
IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS

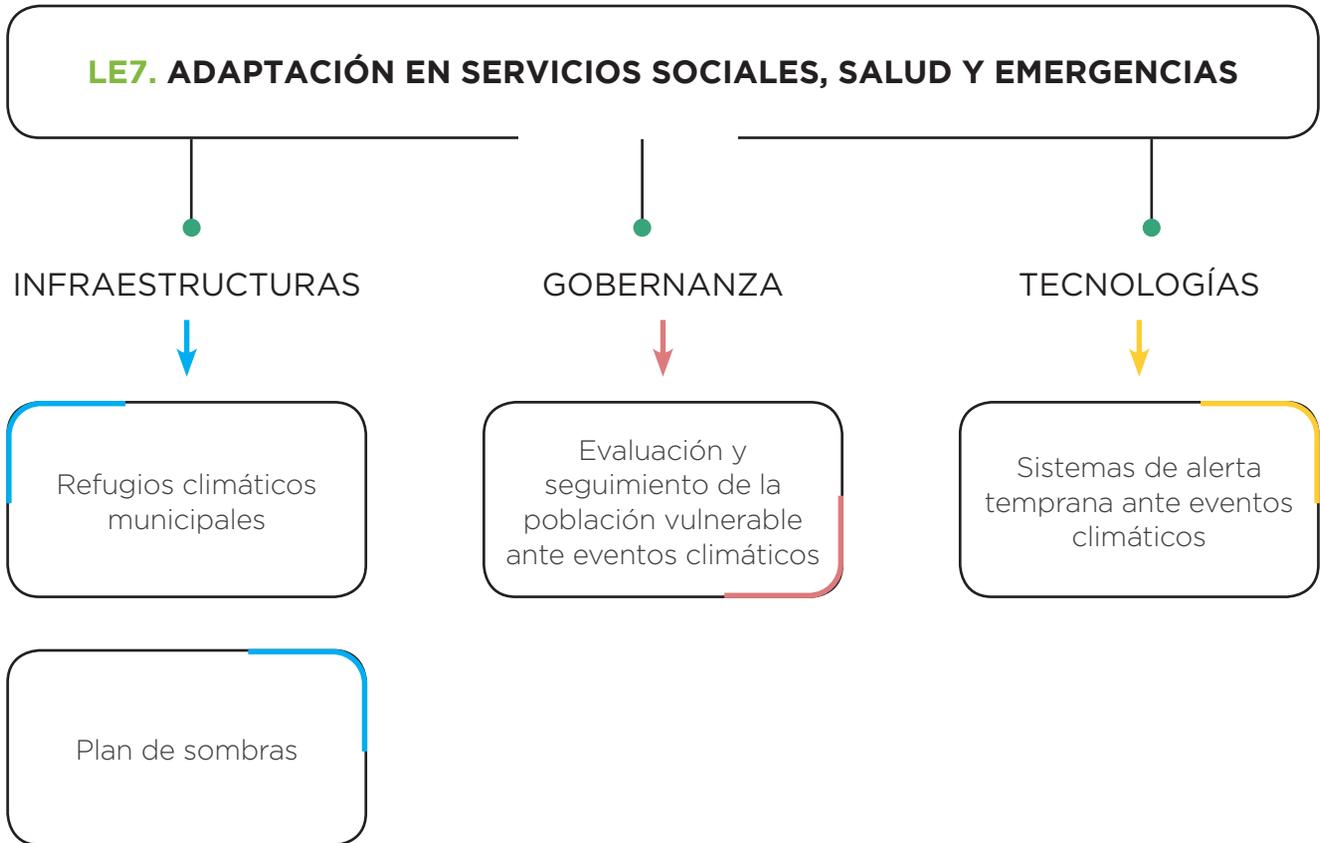


COMPETENCIA

— Ayuntamiento/Diputación

9.7 ÁREA ESTRATÉGICA: SALUD

SALUD



ÁREA ESTRATÉGICA

Salud

LÍNEA ESTRATÉGICA

7. Adaptación en servicios sociales, salud y emergencias

MEDIDA. INF. 8

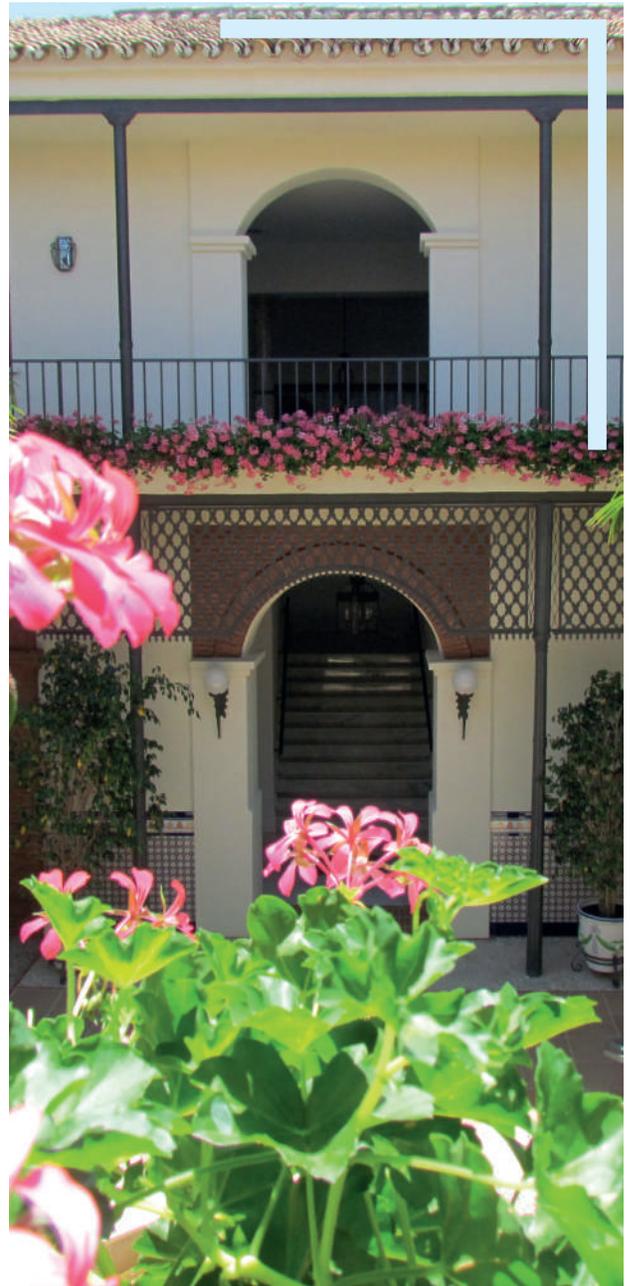
Refugios climáticos municipales

DESCRIPCIÓN

Esta medida consiste en que las administraciones locales habiliten edificios municipales cuando se produzcan eventos extremos y que incluyan en su planificación su acondicionamiento para albergar a la población desplazada en caso necesario, en coordinación con otras administraciones y los servicios de emergencias y protección civil.

Los equipamientos más adecuados suelen ser los deportivos, aunque se debe tener en cuenta otros centros públicos especialmente acondicionados, equipados como mínimo con refrigeración y fuentes de agua (bibliotecas, centros sociales, casas de la cultura, ayuntamiento, etc.) que puedan actuar como refugio climático no solo en casos puntuales, sino también para aquella población vulnerable que no puede hacer frente a eventos climáticos más frecuentes en condiciones óptimas en su vivienda habitual.

Estos equipamientos y espacios públicos que se pongan a disposición pueden ser además compatibles con los usos y funciones habituales durante los episodios de emergencia.



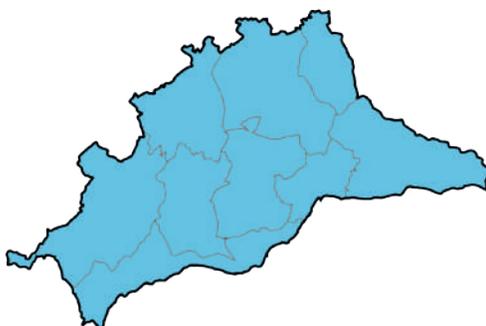
IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

- Ayuntamiento/Diputación
- Junta de Andalucía

ÁREA ESTRATÉGICA

Salud

LÍNEA ESTRATÉGICA

7. Adaptación en servicios sociales, salud y emergencias

MEDIDA. INF. 9

Plan de sombras

DESCRIPCIÓN

Esta medida consiste en la instalación de infraestructuras de sombra artificiales, cuando no sea posible aumentar el arbolado urbano, construidas preferiblemente con materiales reciclados o reciclables: pérgolas ajardinadas; instalaciones fotovoltaicas para conseguir energía solar a la vez que sombra, sobre todo en aparcamientos al aire libre; mallas de sombreo; toldos o instalaciones realizadas con materiales más duraderos y efectivos que, aunque pueden resultar más costosas, son más rentables en el medio y largo plazo.

Esta medida debe ser de especial aplicación en aquellos municipios donde las temperaturas máximas durante los meses estivales sean mayores, aunque se recomienda su instalación en toda la provincia, dado que el calor extremo supone un impacto para todas las comarcas de Málaga.



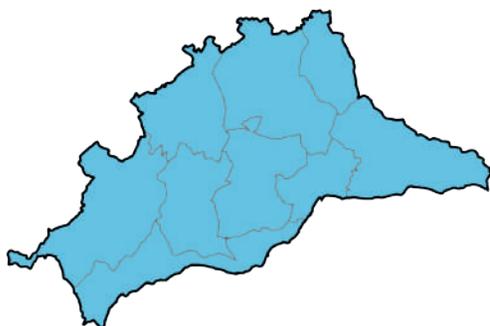
IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

— Ayuntamiento/Diputación

ÁREA ESTRATÉGICA

Salud

LÍNEA ESTRATÉGICA

7. Adaptación en servicios sociales, salud y emergencias

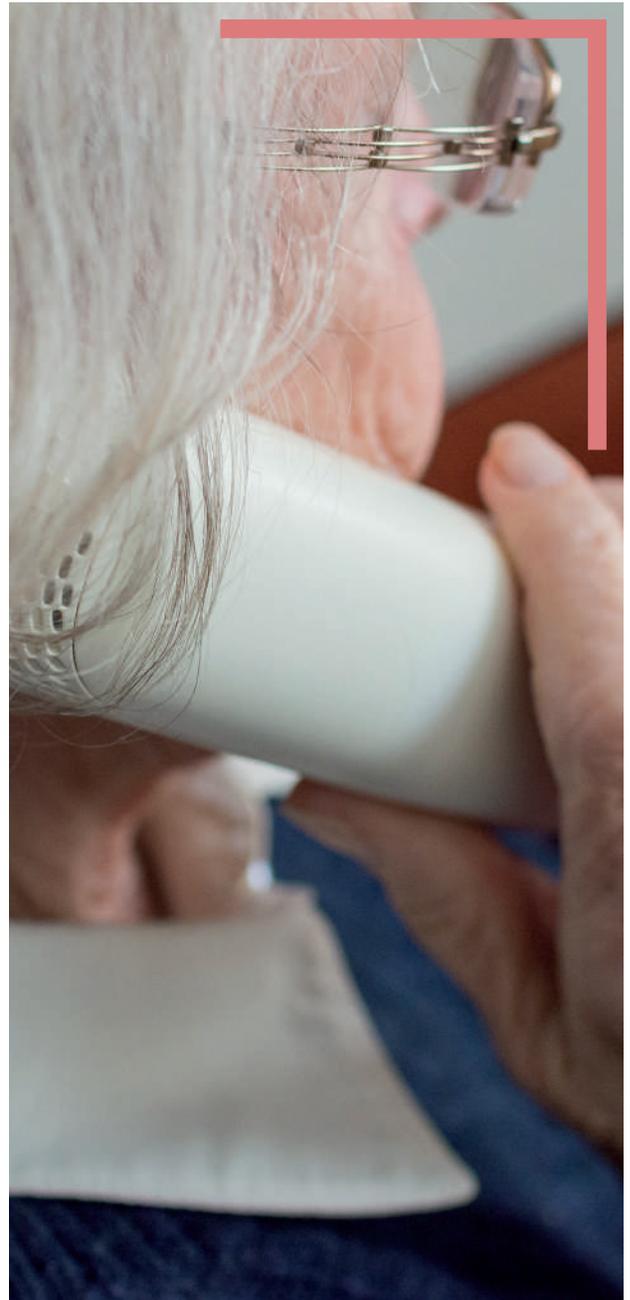
MEDIDA. GOB.13

Evaluación y seguimiento de la población vulnerable ante eventos climáticos

DESCRIPCIÓN

Las estimaciones a futuro en toda la provincia apuntan a un aumento de eventos climatológicos adversos (olas de calor, sequías, inundaciones, etc.) que pueden tener un gran impacto en la vida de las personas, especialmente en población especialmente vulnerable como son personas de avanzada edad, población infantil, personas altamente dependientes, aquellas que residen en viviendas precarias o en riesgo de pobreza energética, e incluso aquella población que reside en zonas con elevado riesgo de inundación o en la interfaz urbano-forestal con elevado riesgo de incendios.

Esta medida consiste en crear un protocolo de evaluación y seguimiento continuos de la población más vulnerable por parte de los Servicios Sociales que permita a los responsables conocer las condiciones de vida de la población diana y actuar en consecuencia cuando se produzcan eventos climáticos extremos. En casos en los que los Servicios Sociales no tengan la capacidad necesaria, se incorporarán a este protocolo sistemas de voluntariado y a protección civil.



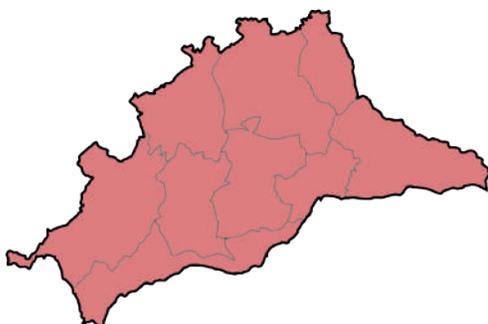
IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

— Ayuntamiento/Diputación

ÁREA ESTRATÉGICA

Salud

LÍNEA ESTRATÉGICA

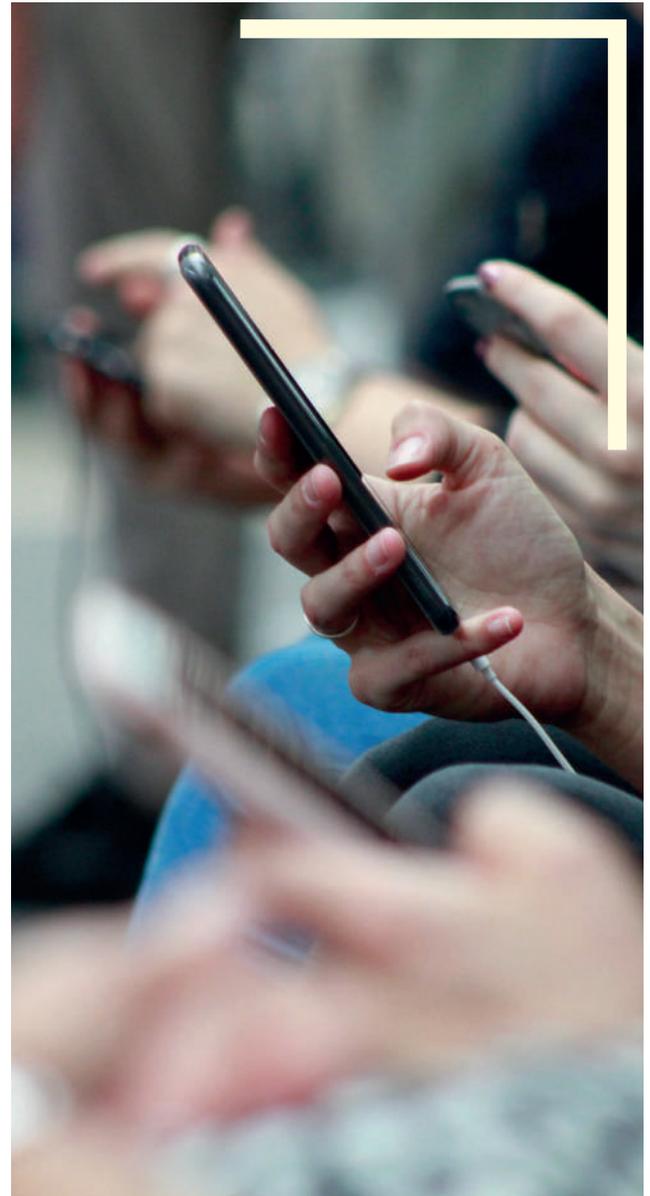
7. Adaptación en servicios sociales, salud y emergencias

MEDIDA. TEC. 3

Sistemas de alerta temprana ante eventos climáticos

DESCRIPCIÓN

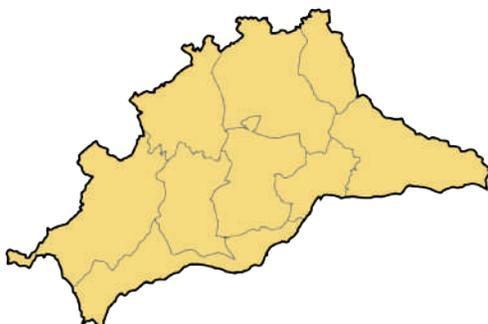
Esta medida consiste en la utilización de las vías de comunicación municipales (base de datos de correos, grupos de WhatsApp, RRSS, sistemas de mensajería instantánea, etc.), para informar a la población de los eventos climáticos extremos, sus consecuencias, como los cambios en la calidad de aire, y las recomendaciones de actuación, a partir de la información obtenida de los sistemas generales de alerta por eventos climatológicos. Para ello es fundamental garantizar en toda la provincia el acceso a internet y el fomento de las TIC, también entre la población más vulnerable, para monitorizar en tiempo real el clima y para que la ciudadanía esté más y mejor informada de manera que se pueda reducir la incertidumbre, mejorar la capacidad de adaptación, activar mecanismos de alerta y emergencias y reducir los tiempos de respuesta de la sociedad en su conjunto.



IMPACTOS



TERRITORIOS PRIORITARIOS



VULNERABILIDADES



COMPETENCIA

— Ayuntamiento/Diputación

9.8 ÁREA ESTRATÉGICA: COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN

COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN

LE8. FORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO

GOBERNANZA

Promoción e impulso de portales web locales en materia de Cambio Climático

Campañas de educación ambiental y sensibilización sobre los efectos del Cambio climático en la provincia de Málaga

Plan de formación municipal en adaptación al Cambio Climático y emergencia climática

Plan de fomento de consumo de productos de proximidad o kilómetro 0

9.8.1 LE 8. FORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN EN MATERIA DE C. CLIMÁTICO

ÁREA ESTRATÉGICA

Comunicación y participación

LÍNEA ESTRATÉGICA

8. Formación y sensibilización en materia de Cambio Climático

MEDIDA. GOB. 14

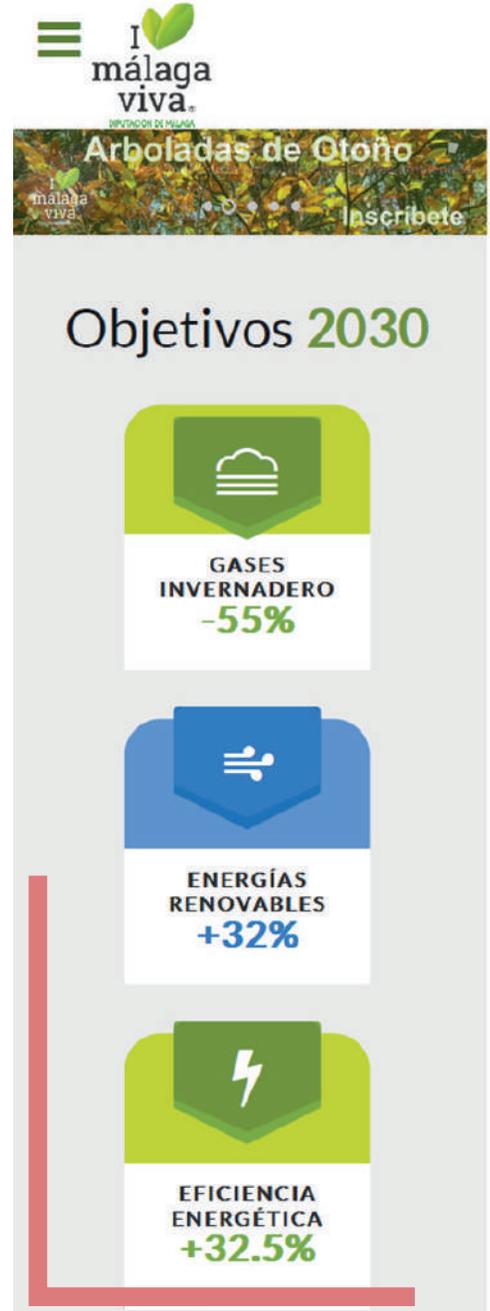
Promoción e impulso de portales web locales en materia de Cambio Climático

DESCRIPCIÓN

La Diputación de Málaga puso en marcha un ambicioso proyecto transversal en el que se han implicado todas sus áreas para impulsar la lucha contra el Cambio Climático en la provincia y hacer que los municipios se involucren en la responsabilidad local que tienen en el marco de sus competencias, así como hacer partícipe a la ciudadanía a través de acciones de educación, sensibilización y concienciación ambiental.

La difusión de todas las actividades que se organizan dentro del Programa Málaga Viva resulta esencial para concienciar e involucrar a la ciudadanía sobre la necesidad de frenar el Cambio Climático y adaptarse a él. Todas las comunicaciones se hacen a través de la dinamización de contenidos en los sitios web y RRSS del programa. A través de www.malagaviva.org se proporciona información a los ayuntamientos de la provincia, mientras que www.malagamasviva.org fomenta la promoción de actividades y buenas prácticas contra el Cambio Climático, así como la concienciación y participación de la ciudadanía.

El impulso de plataformas similares a nivel local o incluso supramunicipal para compartir experiencias en materia de Cambio Climático, que se puedan conectar como una red de plataformas se considera una actuación relevante que debe ser puesta en marcha en el ámbito de la planificación climática



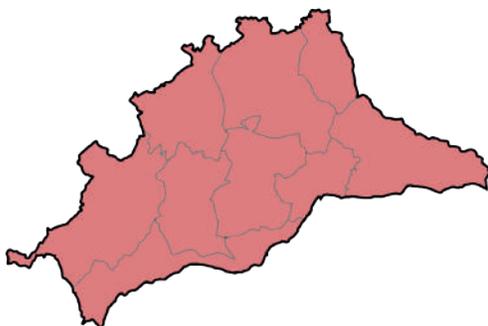
IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

— Ayuntamiento/Diputación

ÁREA ESTRATÉGICA

Comunicación y participación

LÍNEA ESTRATÉGICA

8. Formación y sensibilización en materia de Cambio Climático

MEDIDA. GOB. 15

Plan de formación municipal en adaptación al Cambio Climático y emergencia climática

DESCRIPCIÓN

Se propone la puesta en marcha de los siguientes programas de formación en materia de adaptación al Cambio Climático:

- Programa de formación para el empleo en adaptación al Cambio Climático: formación con objetivos, destinatarios y contenidos concretos que permita una capacitación profesional para desempeñar tareas relacionadas con el empleo verde que se prevé que se genere en los próximos años: energías renovables, eficiencia energética, jardinería adaptada, estructuras de sombreado, reverdecimiento urbano, adaptación de viviendas y edificios, sistemas de calefacción eficientes, biocombustibles, etc.
- Programa de formación transversal de adaptación al Cambio Climático: formación a integrar con programas y cursos de formación ya planificados, como un módulo más de los cursos o como talleres, jornadas, etc., en materias como salud y bienestar social, vida saludable para mayores, ejercicio físico en condiciones climáticas adversas, mejora del confort térmico domiciliario, actividades al aire libre, recomendaciones ante eventos extremos, reducción del consumo de energía y la factura eléctrica, universalización de las nuevas tecnologías y la digitalización, etc.
- Programa de formación para el personal municipal y responsables políticos: con el objetivo de asegurar la disminución y prevención de riesgos climáticos e incorporar el Cambio Climático en las políticas municipales. Se propone formación específica para el personal que atiende a la ciudadanía, creando campañas informativas y planes de formación especializados en función de los perfiles de atención al ciudadano (salud, servicios sociales, centros cívicos, etc.). Esta formación puede hacerse extensible a otras asociaciones locales dedicadas a la prestación de servicios (asociaciones sanitarias, servicios sociales, ONG, culturales, medioambientales, etc.)

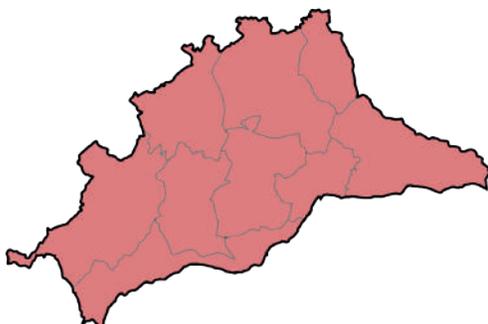
IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

— Ayuntamiento/Diputación

ÁREA ESTRATÉGICA

Comunicación y participación

LÍNEA ESTRATÉGICA

8. Formación y sensibilización en materia de Cambio Climático

MEDIDA. GOB. 16

Campañas de educación ambiental y sensibilización sobre los efectos del Cambio Climático en la provincia de Málaga

DESCRIPCIÓN

Esta medida propone que desde las instituciones y organismos públicos se realicen campañas de sensibilización sobre los efectos del Cambio Climático dirigidas a los diferentes grupos sociales, adaptando los mensajes a las características de cada uno de ellos (generación, tipo de colectivo...), sobre todo en lo relativo a la capacitación en prevención y gestión del riesgo y las emergencias ante eventos extremos.

Además, se considera importante realizar acciones de concienciación para la lucha contra el Cambio Climático y de educación ambiental como talleres participativos, visitas al vivero provincial, talleres en la naturaleza relacionados con el entorno, etc.

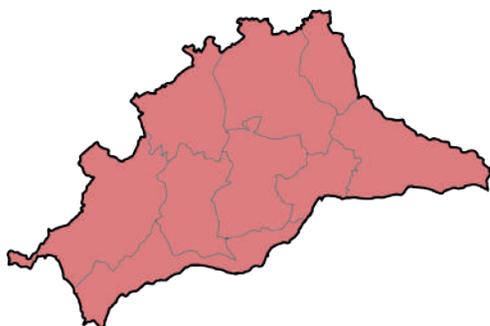
Se considera también fundamental la promoción de iniciativas de ciencia ciudadana.



IMPACTOS



TERRITORIOS PRIORITARIOS



VULNERABILIDADES



COMPETENCIA

- Ayuntamiento/Diputación

ÁREA ESTRATÉGICA

Comunicación y participación

LÍNEA ESTRATÉGICA

8. Formación y sensibilización en materia de Cambio Climático

MEDIDA. GOB. 17

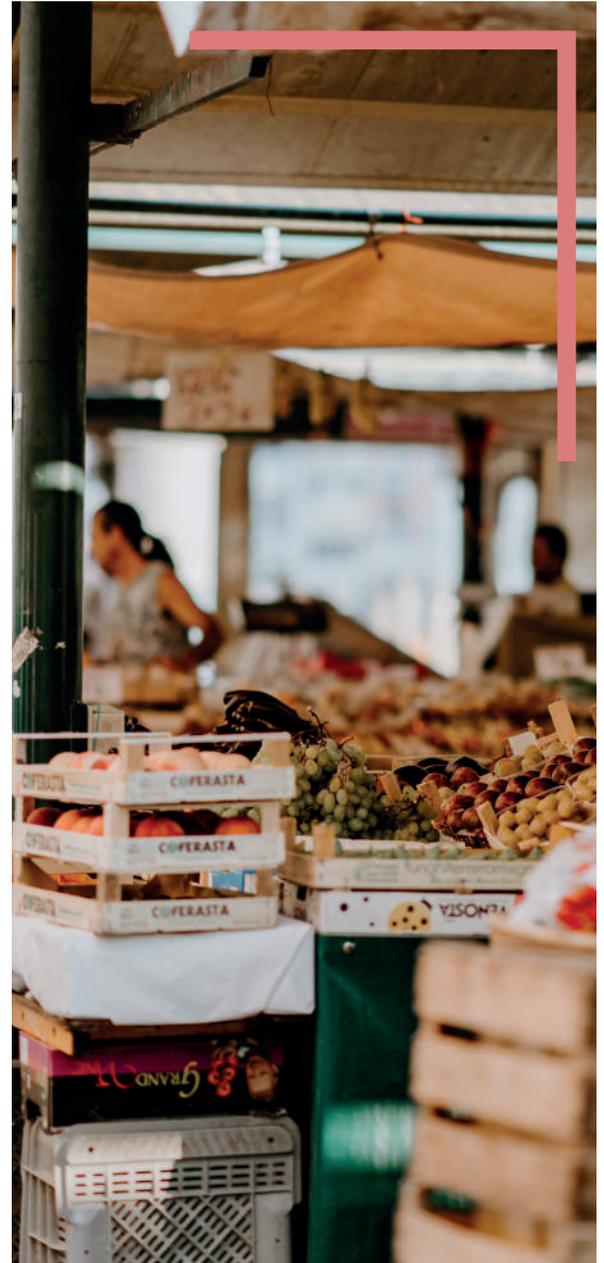
Plan de fomento de consumo de productos de proximidad o kilómetro 0

DESCRIPCIÓN

La compra de productos de proximidad o kilómetro cero consiste en la obtención de bienes y servicios que se encuentren a menos de 100 km a la redonda. Si, en el caso de alimentos, se trata de productos de temporada y de cosecha ecológica, la compraventa entre productor primario y consumidor final es totalmente sostenible.

Con esta medida se consigue favorecer a los comercios y negocios locales de la provincia de Málaga a través de la creación de empleo y dinamización de la economía, así como reducir las emisiones y huella ecológica debido a la disminución del transporte de alimentos.

Además, el uso de técnicas de cultivo más sostenibles aporta a los cultivos una mayor capacidad de adaptación y resiliencia frente a los efectos del Cambio Climático y dotan a los municipios de una mayor capacidad de autosuficiencia alimentaria. Todo esto actúa sinérgicamente con el sector turístico, muy importante en la provincia.



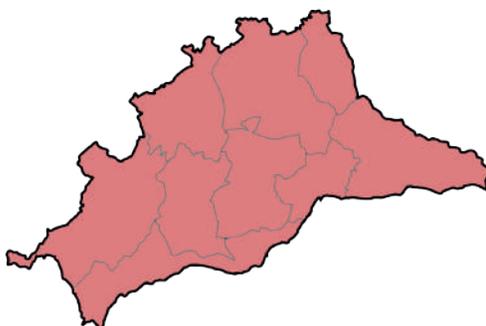
IMPACTOS



VULNERABILIDADES



TERRITORIOS PRIORITARIOS



COMPETENCIA

— Ayuntamiento/Diputación