PLAN LOCAL
DE ACTUACIÓN ANTE
ALTAS TEMPERATURAS

LOPERA

Federación Española de Municipios y Provincias

Red Española de Ciudades por el Clima

oecc

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN 4
   1.1. Cambio climático y aumento de las altas temperaturas en España 4
   1.2. Impacto de las altas temperaturas en la salud 4
   1.3. Necesidad de planes locales de actuación 5
   1.4. Contexto y justificación 5
2. OBJETIVOS DEL PLAN 6
3. METODOLOGÍA 7
4. DIAGNÓSTICO Y CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO 8
   4.1. Localización básica y definición administrativa 8
   4.2. Información demográfica 9
   4.3. Información socioeconómica 12
   4.4. Información climática 12
   4.5. Información complementaria 14
   4.6. Activación de alertas y niveles de riesgo 15
      Protocolo nacional 15
      Compatibilidad con otros planes y protocolos 17
      Funcionamiento a nivel local 17
   4.7. Alineación con otros planes locales y supramunicipales 18
5. VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN ANTE ALTAS TEMPERATURAS 19
   5.1. Metodología 19
   5.2. Zonas vulnerables según exposición 21
   5.3. Zonas vulnerables según sensibilidad demográfica 22
   5.4. Zonas vulnerables según dimensión socioeconómica 23
   5.5. Zonas vulnerables según el entorno 24
   5.6. Zonas vulnerables 26
   5.7. Zonas vulnerables en riesgo ante altas temperaturas 28
   5.8. Identificación de lugares para aumentar la capacidad adaptativa. 30
6. PLAN DE ACCIONES ESPECÍFICAS AL MUNICIPIO 31
   Acciones preventivas 32
   Acciones de respuesta inmediata 40
   Acciones de comunicación y sensibilización 44
7. SEGUIMIENTO Y FUNCIONALIDAD DEL PLAN 50

7.1. Evaluación 50
7.2. Indicadores 50
8. CONCLUSIONES 51

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

1.1. Cambio climático y aumento de las altas temperaturas en España

El **cambio climático** está provocando un aumento progresivo de la temperatura media global, así como una mayor frecuencia, duración e intensidad de los episodios de calor extremo. En el ámbito europeo, la región mediterránea se identifica como una de las más vulnerables al calentamiento, con impactos directos sobre la salud, el bienestar y el funcionamiento de las ciudades.

En **España**, los registros de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) muestran una tendencia clara al aumento de las temperaturas medias, así como un incremento significativo de los episodios de ola de calor en las últimas décadas. Estos episodios no solo son más frecuentes, sino también más prolongados y más intensos.

El calentamiento urbano amplifica este fenómeno a través del **efecto "isla de calor",** que se produce cuando los materiales urbanos (asfalto, hormigón, cubiertas) acumulan calor durante el día y lo liberan lentamente durante la noche. Esto impide la recuperación térmica nocturna y agrava el estrés térmico de la población, especialmente en áreas densamente edificadas y con escasa vegetación.

Las **proyecciones climáticas** indican que esta tendencia continuará en las próximas décadas, lo que obliga a reforzar las estrategias locales de adaptación.

1.2. Impacto de las altas temperaturas en la salud

Las altas temperaturas tienen efectos directos e indirectos sobre la salud. La exposición prolongada al calor puede provocar:

- Golpes de calor
- Deshidratación
- Agravamiento de enfermedades cardiovasculares y respiratorias
- Descompensación de patologías crónicas
- Incremento de la mortalidad en periodos de ola de calor

Los grupos más vulnerables incluyen:

- Personas mayores
- Menores de corta edad
- Personas con enfermedades crónicas
- Personas con discapacidad o dependencia
- Personas sin hogar
- Trabajadores expuestos al aire libre
- Hogares con bajos recursos económicos

La combinación de factores sociales (renta, aislamiento, condiciones de vivienda) y factores físicos (edad del edificio, falta de climatización, ausencia de sombra) aumenta el riesgo ante episodios de calor extremo.

Por este motivo, el enfoque ante las altas temperaturas debe integrar la perspectiva sanitaria, social y urbanística, y no limitarse únicamente a la gestión de emergencias.

1.3. Necesidad de planes locales de actuación

El ámbito municipal es clave en la gestión del riesgo por altas temperaturas. Las entidades locales son la administración más cercana a la ciudadanía y cuentan con competencias directas en urbanismo, servicios sociales, protección civil, equipamientos públicos y comunicación institucional.

En este contexto, la Red Española de Ciudades por el Clima ha elaborado la **Guía para la elaboración de políticas municipales y planes locales de actuación ante altas temperaturas**, que proporciona una metodología común y herramientas prácticas para apoyar a las entidades locales en la planificación, coordinación y activación de medidas frente a episodios de calor extremo.

Siguiendo este marco metodológico, se elabora el presente **Plan municipal de actuación ante altas temperaturas de Lopera,** con la finalidad de dotar al municipio de un instrumento operativo, coordinado y alineado con las recomendaciones nacionales. Asimismo, este plan aspira a servir como referencia o experiencia piloto para otros municipios de clima árido de tamaño similar, así como para aquellos situados en su entorno territorial.

1.4. Contexto y justificación

El municipio de Lopera, situado en la provincia de Jaén, presenta una serie de **características territoriales, climáticas y socioeconómicas que hacen necesario reforzar la planificación y la capacidad de respuesta** ante episodios de altas temperaturas. Como ocurre en gran parte del interior de Andalucía, el clima se caracteriza por veranos muy calurosos y periodos prolongados de temperaturas elevadas, que en los últimos años han tendido a intensificarse y a extenderse durante más meses del año.

El municipio se localiza en una zona del valle del Guadalquivir con **condiciones que favorecen la acumulación de calor durante los meses estivales.** La presencia del río Guadalquivir y del arroyo Salado genera niveles relativamente elevados de humedad ambiental que, combinados con temperaturas altas, pueden aumentar la sensación térmica y el estrés por calor. Además, la topografía del municipio y la escasa presencia de masas forestales o grandes zonas naturales próximas limitan los efectos de moderación térmica del entorno.

Desde el **punto de vista socioeconómico**, la actividad agraria, especialmente vinculada al cultivo del olivar, constituye uno de los principales sectores del municipio. Esto implica que una parte significativa de la población desarrolla su actividad laboral al aire libre, lo que incrementa la exposición al calor durante los meses más cálidos del año. Aunque en el ámbito agrícola existen prácticas tradicionales de adaptación, como la modificación de horarios de trabajo para evitar las horas centrales del día, la exposición prolongada a temperaturas elevadas sigue representando un factor de riesgo relevante.

En el entorno urbano, determinados espacios pueden presentar una mayor acumulación de calor debido a la **configuración del tejido urbano**, la escasez de vegetación en algunas áreas y la limitada disponibilidad de espacios públicos con sombra o condiciones adecuadas de confort térmico. Estos factores pueden afectar especialmente a colectivos vulnerables como personas mayores, menores o personas con problemas de salud.

Asimismo, como ocurre en muchos municipios de tamaño reducido, los **recursos técnicos y administrativos disponibles** para abordar la planificación específica frente a riesgos climáticos **son limitados**, por lo que disponer de un instrumento estructurado de planificación resulta especialmente relevante para mejorar la anticipación, la coordinación y la respuesta ante episodios de calor extremo.

En este contexto, la elaboración de un Plan municipal de actuación ante altas temperaturas permite identificar los principales factores de vulnerabilidad del municipio, establecer mecanismos de coordinación entre los servicios municipales y definir medidas de prevención, respuesta y sensibilización que contribuyan a reducir los riesgos asociados al calor extremo y a mejorar la protección de la población.

2. OBJETIVOS DEL PLAN

El objetivo principal de este Plan municipal de actuación ante altas temperaturas es **minimizar el impacto de las altas temperaturas en el bienestar y la salud de la población de Lopera**, siguiendo la **Guía para la elaboración de políticas municipales y planes locales de actuación ante altas temperaturas** impulsada por la FEMP. Este marco propone una metodología y una estrategia común para facilitar la planificación municipal ante episodios de calor extremo, promoviendo una respuesta coordinada y eficaz.

De acuerdo con este enfoque, el Plan combina medidas y procedimientos de **mitigación, preparación, respuesta y seguimiento**, con el fin de reducir la exposición al calor, reforzar la capacidad de anticipación del Ayuntamiento y mejorar la protección de los colectivos más vulnerables.

Para alcanzar el objetivo general, el Plan establece los siguientes objetivos específicos:

- **Realizar un diagnóstico municipal** del impacto de las altas temperaturas, incluyendo una valoración de la salud ambiental, la salud pública y el marco normativo y organizativo existente.
- **Reforzar la sensibilización y la comprensión del riesgo** en la población general, promoviendo hábitos de autoprotección y una mayor percepción de los efectos del calor extremo.
- **Planificar medidas de prevención** a partir de la identificación de población y áreas vulnerables, con el fin de fortalecer la capacidad adaptativa del municipio y orientar mejor las actuaciones.

- **Establecer protocolos de respuesta específicos y eficaces** ante situaciones de alerta, definiendo responsabilidades y mecanismos de coordinación, y priorizando la protección de la población vulnerable.
- **Garantizar canales de comunicación accesibles y fiables**, con información clara para la ciudadanía, y con formatos y vías adaptadas a distintos perfiles de población.
- **Definir un sistema de seguimiento y monitorización**, con indicadores y mecanismos de revisión que permitan evaluar la eficacia de las medidas implementadas y proponer mejoras continuas.

3. METODOLOGÍA

El presente Plan municipal de actuación ante altas temperaturas se ha elaborado siguiendo la metodología propuesta en la **Guía para la elaboración de políticas municipales y planes locales de actuación ante altas temperaturas** de la FEMP. Esta metodología establece un proceso estructurado que permite abordar el riesgo por calor extremo de forma ordenada, coherente y adaptada a la realidad local.

El enfoque se basa en cuatro fases principales (Figura 1):

1. **Diagnóstico:** análisis del contexto climático, urbano y social del municipio, identificando los principales riesgos por calor y los colectivos y áreas más vulnerables.
2. **Planificación**: definición de objetivos y selección de medidas, incluyendo actuaciones preventivas y protocolos de preparación y respuesta ante episodios de altas temperaturas. Para ello, se han tenido en cuenta acciones contempladas en planes alineados, así como la herramienta de selección de medidas provista por la FEMP.
3. **Participación y comunicación**: refuerzo de la coordinación entre áreas municipales y diseño de la comunicación pública. Además, se han elaborado encuestas para recoger la opinión de la población (confort térmico, percepción del riesgo y hábitos) y para implicar a agentes del territorio en el mapeo de grupos vulnerables, la identificación de recursos existentes y la planificación de medidas de coordinación.
4. **Implementación, evaluación y actualización del plan**: establecimiento de indicadores para facilitar el seguimiento y revisión periódica del plan durante su implementación.

Figura 1. Metodología para la elaboración de un Plan de Acción Local frente a olas de calor. Guía para la elaboración de políticas municipales y planes locales de actuación ante altas temperaturas.

4. DIAGNÓSTICO Y CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO

Este plan se ha realizado teniendo en cuenta las características individuales del municipio, tales como la demografía, la información climatológica y la información económica. Esta contextualización del municipio permite adaptar sus acciones (Apartado 6, página 31) a las necesidades específicas; ya que, a pesar de que el aumento de las temperaturas es un fenómeno global, no afecta de forma igualitaria a todas las regiones de nuestro país.

Además de las características climáticas, otros factores como la topografía, la estructura urbana, la composición del pavimiento, la presencia de arbolado, de masas de agua, entre otros, influyen en cómo afecta la subida de las temperaturas.

Para ello, se ha elaborado en primera instancia un diagnóstico previo para conocer la situación inicial, a partir de datos extraídos del Sistema Integrado de Datos Municipales, con fecha de publicación del 2023, y de AEMET. En esta última, se utilizaron los datos de la estación meteorológica de Jaén, la más próxima al municipio de Lopera, con el fin de determinar el punto de partida del municipio y así elaborar medidas adecuadas para actuar ante las altas temperaturas.

4.1. Localización básica y definición administrativa

Lopera es un municipio situado en la comarca de la Campiña, en la provincia de **Jaén**, en la comunidad autónoma de **Andalucía**, España. Este municipio, con una ubicación entre ciudades como Cordoba y Jaén, se beneficia de un entorno rural caracterizado por su rica historia agrícola y su cercanía a importantes cursos fluviales como el río Guadalquivir, y en menor medida el arroyo Salado de Porcuna

La información sobre la localización del municipio es importante para entender sus características:

- **Comunidad Autónoma**: Andalucía
- **Provincia:** Jaén
- **Superficie:** 68 km²
- **Altitud:** 270 m
- **Área costera:** No
- **Ubicación en el mapa:**

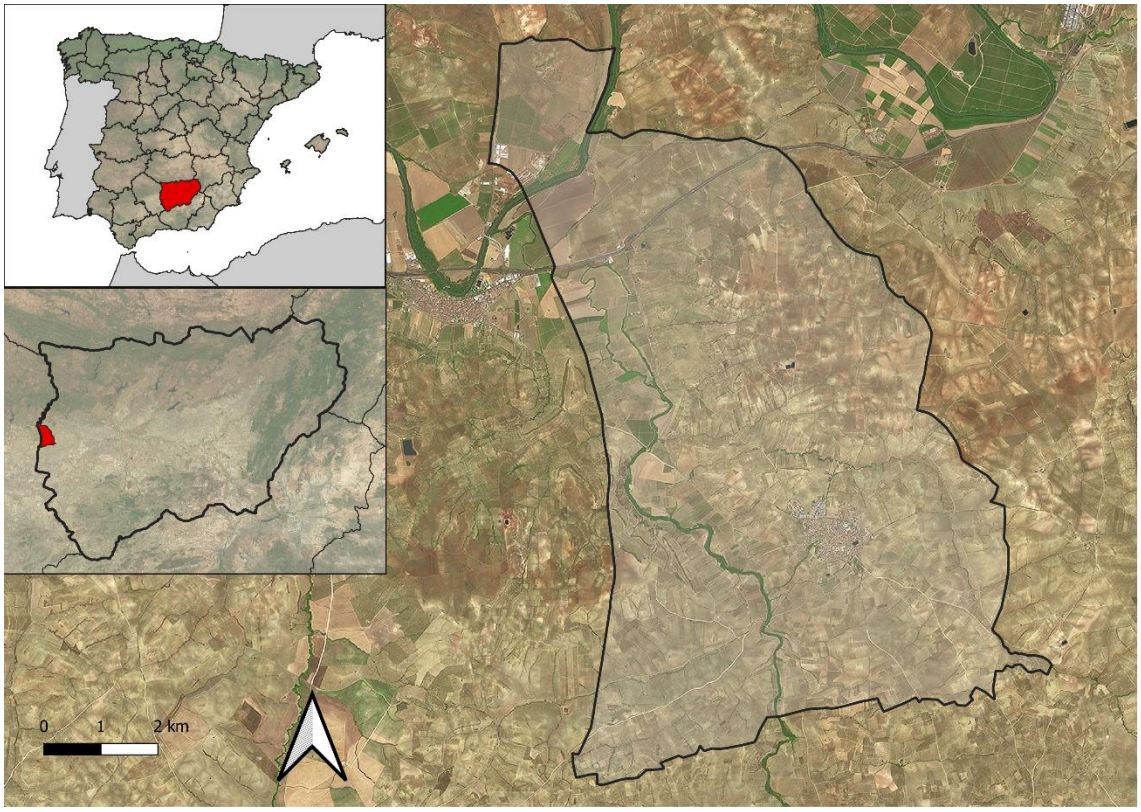


Ilustración 1. Mapa del municipio de Lopera en Andalucía, España. Fuente: Elaborado a partir de datos del Centro de Descargas del CNIG (IGN).

4.2. Información demográfica

La **población de Lopera** presenta características que deben ser tenidas en cuenta para evaluar la vulnerabilidad frente a las olas de calor. Los efectos derivados de las altas temperaturas están directamente relacionados con la edad, tanto en los niños como en los más mayores. De la misma manera, están estrechamente vinculados con otros factores demográficos; por ejemplo, las mujeres embarazadas son un grupo de riesgo ante altas temperaturas. Por tanto, es importante caracterizar la población de la Entidad Local para comprender los efectos potenciales de las temperaturas elevadas.

- **Número de habitantes:** 3.640
- **Densidad de población:** 54 hab/km²
- **Tasa de dependencia:** 50%
- **Índice de envejecimiento de la población:** 151%

- **Pirámide de población:**

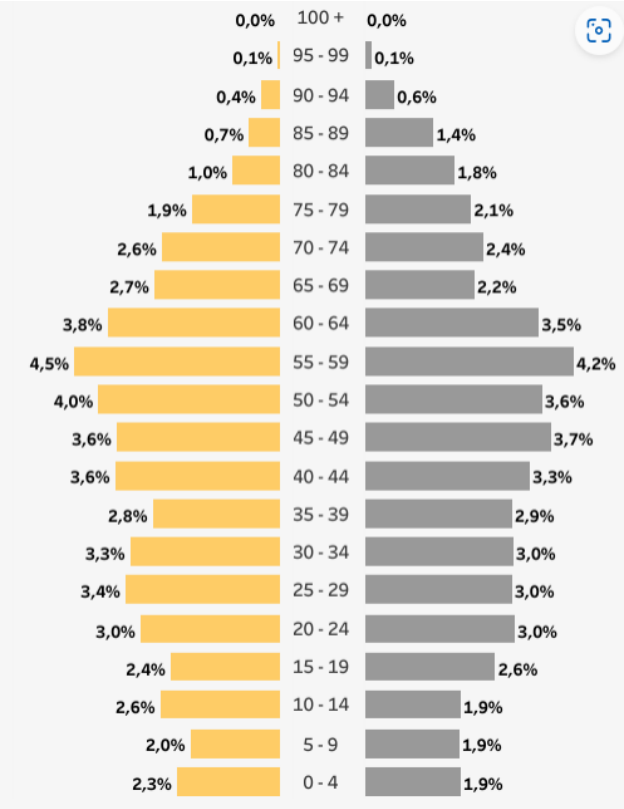


Ilustración 2. Pirámide de población del año 2021 del municipio de Lopera. Hombres en amarillo y Mujeres en gris. Fuente: Sistema Integrado de Datos Municipales (SIDAMUN). Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico. INE.

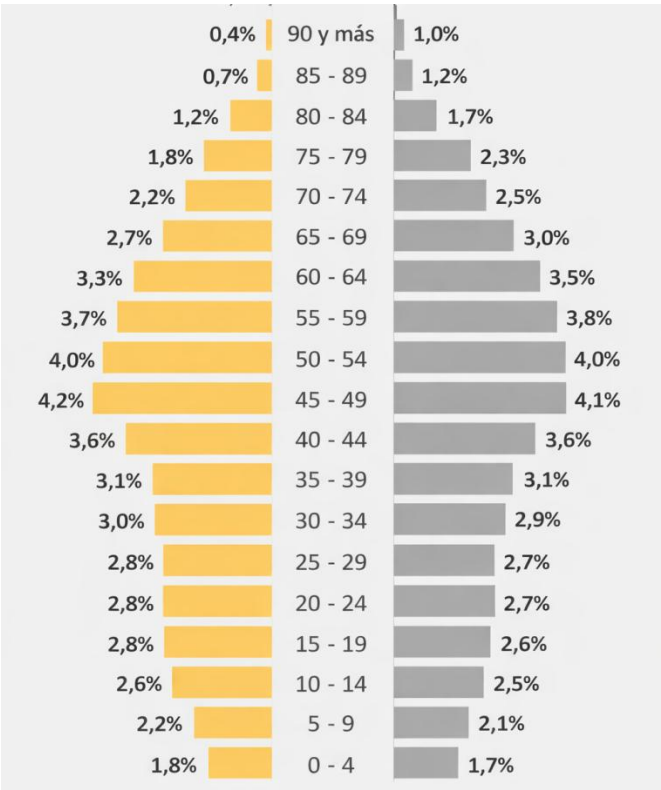


Ilustración 3. Pirámide de población de España, 2025. Hombres en amarillo y Mujeres en gris. Fuente: Elaborado a partir de datos del INE, del 1 de enero de 2025.

La población de Lopera es de **3.640 habitantes** y presenta una estructura demográfica caracterizada por un alto **índice de envejecimiento** de **151%.** Al comparar la pirámide poblacional de Lopera con la del conjunto de España, se observa una forma regresiva, típica de sociedades con baja natalidad y un aumento progresivo de las cohortes de adultos mayores.

Se observa que, en la estructura poblacional de Lopera, tanto los grupos de edad entre **0 y 14 años** como los **20 y los 34 años**, presentan un **porcentaje mayor en comparación con la media nacional**. Por otro lado, las franjas de edad entre los **50 y los 64 años** concentran una parte significativa de la población del municipio, lo que refleja una estructura demográfica envejecida.

A partir de los **65 años**, se observa un aumento considerable en el peso relativo de la población mayor, lo que se ve reflejado en el índice de envejecimiento elevado. Asimismo, se observa una presencia más elevada de **mujeres en las edades más avanzadas**, fenómeno asociado a la mayor esperanza de vida femenina. Se destaca que las mujeres mayores pueden estar especialmente expuestas a riesgos climáticos por razones biológicas y sociales, como los cambios metabólicos asociados a la **menopausia** y la mayor prevalencia de **enfermedades crónicas en edades avanzadas**, lo que puede agravar la susceptibilidad al estrés de altas temperaturas.

Este perfil demográfico de Lopera es relevante para la planificación de políticas públicas y, especialmente, para el diseño de medidas de adaptación frente a fenómenos como las olas de calor. Las personas mayores son más vulnerables a

los efectos del calor extremo debido a factores biológicos y sociales, por lo que es crucial implementar medidas de protección que garanticen su bienestar en situaciones de temperaturas extremas.

4.3. Información socioeconómica

Otros factores para tener en cuenta son los socioeconómicos, tales como la pobreza, la renta per cápita y los servicios de salud. Estos son factores que agravan el riesgo a la exposición ante las altas temperaturas, limitando la capacidad para afrontar periodos prolongados de calor extremo. Asimismo, el ámbito laboral tiene un impacto considerable en la exposición al calor, ya que los trabajadores que desempeñan sus funciones al aire libre o en entornos con temperaturas elevadas están en mayor riesgo de sufrir los efectos de las olas de calor. Lopera presenta las siguientes características económicas de interés vinculadas a la vulnerabilidad frente a altas temperaturas:

- **Afiliados a la seguridad social:** 1.295, de los cuales:
  - R.G.- S. Agrario: 64,1 %
  - Régimen General (R.G.): 17,9%
  - Régimen Especial (R.E.) de trabajadores autónomos: 17,3%
  - R.G.- S. Empleados de Hogar: 0,7%
  - R.E. minería y carbón; R.E. mar: 0.0%
- **Renta bruta media por persona anual:** 9.356 €
- **Renta neta media por persona anual:** 8.502 €
- **Índice de Gini:** 24,9%

Finalmente, Lopera dispone de **un único consultorio de Atención Primaria**. Esta infraestructura es relevante en la planificación frente a los riesgos de eventos de temperaturas extremas de calor, por su acceso a atención médica urgente, especialmente para los grupos vulnerables, como los mayores o personas con enfermedades crónicas.

4.4. Información climática

Conocer las características climáticas de una entidad local es esencial para comprender y gestionar los riesgos asociados con el cambio climático, entre los que se encuentran las olas de calor. Además, tener datos precisos sobre las temperaturas, precipitaciones y otras variables climáticas permite una planificación más adecuada de medidas, optimizando los recursos disponibles.

Desde el punto de vista climático, Lopera presenta un **clima mediterráneo continentalizado** (Csa), con inviernos fríos y veranos calurosos. Durante los meses de verano, las temperaturas pueden superar los **33 ºC** y **temperaturas máximas absolutas** registradas que superan los **44ºC**.

En cuanto al **régimen de precipitaciones**, Lopera presenta un marcado patrón estacional, propio de la **zona semiárida** en la que se encuentra el municipio. Las precipitaciones medias anuales alcanzan los **493 mm**, con precipitaciones medias mensuales a lo **largo del año** que oscilan entre los **40-75mm**, con excepción de los meses de **verano**, donde los valores descienden a **0-10mm**.

Este patrón climático evidencia una combinación de altas temperaturas estivales y escasa precipitación durante los meses críticos, lo que incrementa la exposición a olas de calor, favorece la formación de islas de calor urbanas y reduce la capacidad de regulación térmica natural en entornos con elevada impermeabilización del suelo.

Tabla 1. Datos climatológicos sobre valores normales (1983-2010). Fuente: AEMET. Datos de la estación climatológica de Jaen.

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH
Enero	8,6	12.1	5.1	55	70	6.4	0.4	0.1	1.5	1.6
Febrero	10,3	14.0	6.6	50	65	6.2	0.3	0.1	0.7	0.6
Marzo	13,1	17.4	8.9	44	59	5.0	0.3	0.2	0.5	0.3
Abril	14,5	19.0	10.0	54	58	7.0	0.0	0.5	0.2	0.0
Mayo	18,2	23.2	13.3	43	55	5.6	0.0	0.9	0.2	0.0
Junio	23,7	29.4	18.1	18	-	2.0	0.0	0.9	0.3	-
Julio	27,6	33.7	21.4	2	40	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0
Agosto	26,9	32.9	21.0	9	45	0.7	0.0	0.5	0.0	0.0
Septiembre	22,8	27.7	17.8	26	54	2.6	0.0	1.0	0.1	0.0
Octubre	17,9	21.9	13.8	55	64	5.9	0.0	0.5	0.4	0.0
Noviembre	12,3	15.7	8.9	62	70	6.9	0.0	0.1	0.9	0.1
Diciembre	9,5	12.8	6.3	75	72	7.6	0.1	0.3	1.6	0.6

T	Temperatura media mensual/anual (°C)
TM	Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
Tm	Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
R	Precipitación mensual/anual media (mm)
H	Humedad relativa media (%)
DR	Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
DN	Número medio mensual/anual de días de nieve
DT	Número medio mensual/anual de días de tormenta
DF	Número medio mensual/anual de días de niebla
DH	Número medio mensual/anual de días de helada
DD	Número medio mensual/anual de días despejados
I	Número medio mensual/anual de horas de sol

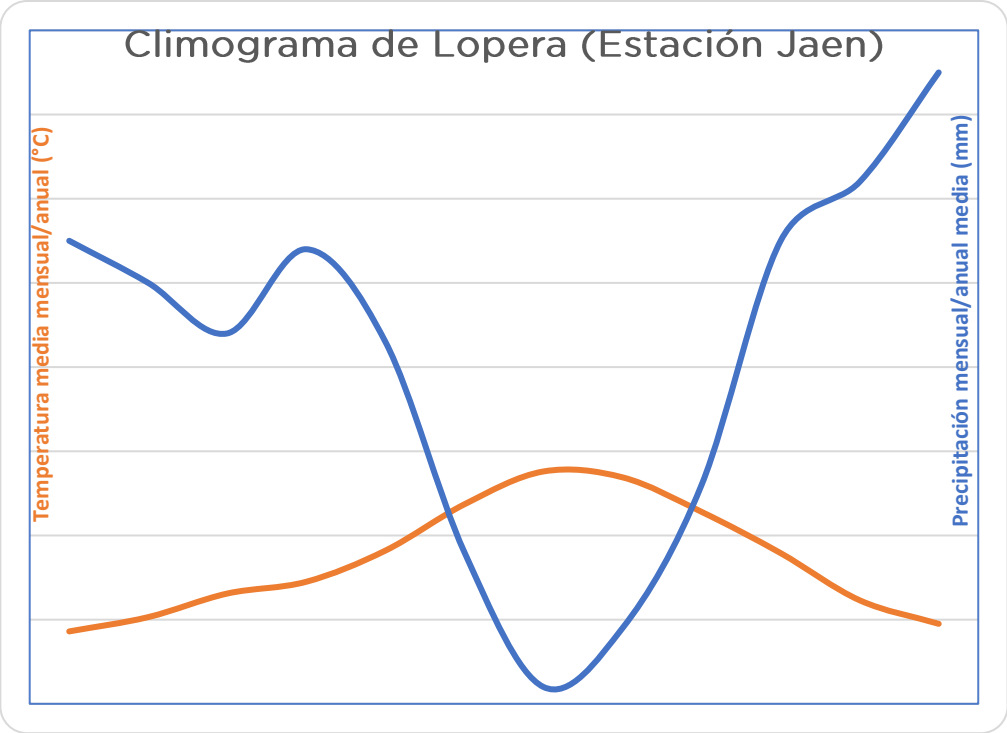


Ilustración 4. Datos climatológicos sobre temperatura y precipitación media mensual anuales (1981-2010). Fuente: Elaborado a partir de datos de AEMET de la estación climatológica de Jaen.

- **Temperatura máxima absoluta:** 44,4 ºC
- **Temperatura media más alta:** 30,9 ºC
- **Temperatura media más baja:** 6,9 ºC
- **Temperatura media, mínima media y máxima media:**

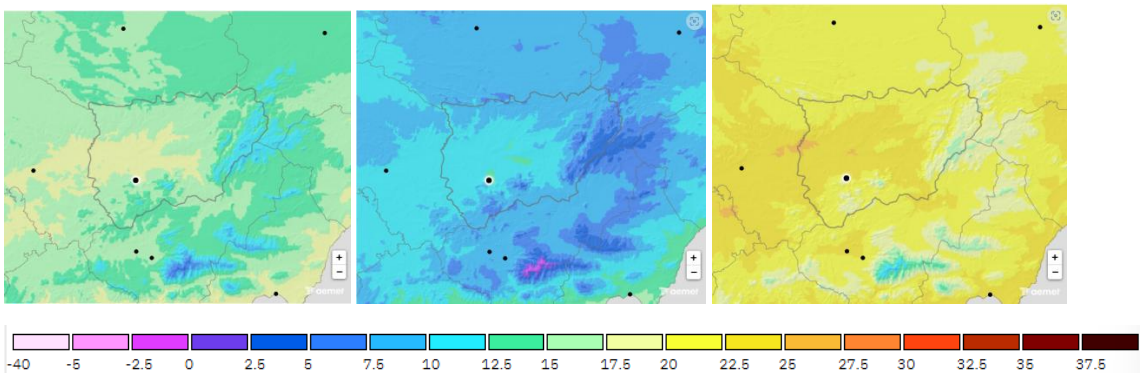


Ilustración 5. Temperatura media, mínima media y máxima media respectivamente. Fuente: AEMET. Datos de la estación climatológica de Jaén.

4.5. Información complementaria

Para una gestión adecuada de las temperaturas extremas, es fundamental considerar una serie de aspectos adicionales que pueden tener un impacto significativo en la adaptación de la ciudad a sus efectos. Estos factores incluyen, entre otros, la frecuencia de fenómenos como las sequías y los incendios, la cobertura de zonas verdes, la distribución de la superficie forestal y la antigüedad del parque edificatorio. Estos elementos proporcionan información clave sobre la vulnerabilidad de la ciudad frente a las olas de calor y ayudan a priorizar las

acciones preventivas y correctivas en función de las necesidades específicas del municipio.

- **Frecuencia de sequías (%meses/total):** 41,9%
- **% días s/ total con riesgo de incendios superior alto-extremo:** 34%
- **Superficie forestal (% s/total): 1,7%**
- **Superficie de zonas verdes por cada 1.000 habitantes [1]:** 1,4 %
- **Superficie de zona forestal y dehesas por municipio[2]:** 1,8 %
- **Antigüedad del parque edificatorio[3]:**

Tabla 2. Número y porcentaje del total de edificaciones según período de construcción en el municipio de Lopera. Fuente: Atlas Digital de las Áreas Urbanas y la Dirección General de Catastro, 2024.

Edificaciones	Nº	%
Anterior a 1950	952	31,3
Entre 1950 y 1979	291	9,6
Entre 1980 y 2000	1004	33,1
Posterior a 2000	513	16,9

La **antigüedad del parque edificatorio** es un dato relevante para entender la vulnerabilidad estructural frente a los cambios climáticos. Los edificios más antiguos pueden no estar adaptados a las condiciones climáticas actuales, por lo que es importante considerar estrategias de rehabilitación energética y mejora de la eficiencia térmica para estos inmuebles.

4.6. Activación de alertas y niveles de riesgo

Protocolo nacional

La activación de alertas por altas temperaturas en cada comunidad autónoma se realiza a través de un **procedimiento coordinado** entre el Ministerio de Sanidad, la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y las autoridades sanitarias autonómicas. Este proceso sigue la metodología establecida en el *Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los Efectos del Exceso de Temperatura sobre la Salud 2025*, que establece tanto un marco temporal fijo como criterios de flexibilidad para adaptarse a las variaciones climáticas.

El **plan oficial se activa** el 16 de mayo y finaliza el 30 de septiembre de cada año. Sin embargo, contempla un seguimiento preventivo durante los quince días previos (del 1 al 15 de mayo) y los quince días posteriores (del 1 al 15 de octubre). Además, el plan monitoriza las temperaturas máximas y los niveles de riesgo en caso de episodios de calor intenso fuera de las fechas mencionadas.

[1] SIOSEAR, INE (2017). Censo Anual de población. La información fue extraída del *Atlas Digital de las Áreas Urbanas, del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA).*

[2] SIOSEAR, INE (2017). La información fue extraída del *Atlas Digital de las Áreas Urbanas, del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA).*

[3] Dirección General de Catastro (2024). La información fue extraída del *Atlas Digital de las Áreas Urbanas, del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA).*

Los **niveles de riesgo** no se determinan únicamente por los valores absolutos de temperatura, sino a través de un **algoritmo de decisión** que también tiene en cuenta la climatología local y la vulnerabilidad de la población en cada una de las 182 zonas de meteosalud. Para asignar un nivel de riesgo, se calcula la suma de la diferencia entre la temperatura máxima prevista ($T_{máxima}$) y la temperatura umbral establecida para la zona (T_{umbral}) durante tres días consecutivos (el día actual y los dos siguientes). Cada diferencia se multiplica por un "factor de riesgo" (Figura 2):

$$\big((Tmáxima\ Día1 - Tumbral) * Factor\ riesgo\ Día1\big) + \big((Tmáxima\ Día2 - Tumbral) * Factor\ riesgo\ Día2\big) + \big((Tmáxima\ Día3 - Tumbral) * Factor\ riesgo\ Día3)\big)$$

Figura 2. Algoritmo de decisión de niveles de alerta

Solo se computan las diferencias cuando la temperatura prevista supera el umbral. Según el valor resultante del algoritmo, se asigna uno de los cuatro niveles de riesgo, identificados por colores (Tabla 3):

- **Nivel 0 (Verde) - Ausencia de riesgo:** El resultado del algoritmo es **0**.
- **Nivel 1 (Amarillo) - Bajo riesgo:** El resultado es **superior a 0 e inferior o igual a 3,5**. Representa un riesgo leve para personas mayores de 65 años con factores de riesgo.
- **Nivel 2 (Naranja) - Riesgo medio:** El resultado es **superior a 3,5 e inferior o igual a 7**. Implica riesgo moderado para grupos vulnerables y riesgo leve para la población general.
- **Nivel 3 (Rojo) - Alto riesgo:** El resultado es **superior a 7**. Supone un riesgo extremo para mayores con patologías y riesgo moderado para la población general; su prolongación en el tiempo puede ser peligrosa para todos.

Tabla 3. Definición de niveles de riesgo para la salud por ola de calor

Nivel de Riesgo	Denominación	Índice
0	Ausencia de riesgo	0
1	Bajo riesgo	1
2	Riesgo medio	2
3	Alto riesgo	3

Cada día, la **AEMET proporciona las temperaturas máximas previstas** para la jornada actual y los dos días siguientes, desglosadas por las 182 zonas de meteosalud. Esta información, junto con el mapa de niveles de riesgo, **se envía diariamente por vía electrónica a los representantes designados por cada Comunidad y Ciudad Autónoma.** La forma en que se comunica la alerta varía

dependiendo de la gravedad del riesgo detectado para las zonas de la comunidad autónoma:

- **Niveles 0 (Verde) y 1 (Amarillo):** se realiza una **distribución diaria electrónica** de los mapas de riesgo y la información técnica a los responsables autonómicos.
- **Nivel 2 (Naranja):** se activa una **comunicación inmediata** a los responsables de las comunidades autónomas afectadas a través de medios telemáticos urgentes, como **SMS**.
- **Nivel 3 (Rojo):** además del refuerzo de las medidas anteriores, se realiza una **comunicación inmediata** para valorar conjuntamente las actuaciones necesarias para gestionar el riesgo extremo en el territorio

El nivel de riesgo determinará la activación de unas medidas y/o protocolos u otros. Por tanto, se activarán estas actuaciones al pasar de los niveles de ausencia de riesgo o riesgo bajo a los niveles de riesgo superiores.

Lopera se integra en la zona de meteosalud denominada **Valle del Guadalquivir de Jaén**. El umbral de temperatura máxima de impacto en salud para esta zona es de **39,8 °C.** Este valor es el que utiliza el algoritmo del Plan para calcular los niveles de riesgo (verde, amarillo, naranja o rojo) cuando las predicciones de la AEMET para Lopera superan dicha cifra durante tres días consecutivos.

Compatibilidad con otros planes y protocolos

Es importante destacar que el Plan Nacional es compatible con las estructuras regionales y locales:

- **Planes propios:** Las comunidades que cuentan con sus propios planes de actuación pueden disponer de ámbitos de **desagregación territorial específicos** distintos a las zonas de meteosalud nacionales.
- **Coordinación:** el Ministerio de Sanidad mantiene una coordinación constante con las autoridades que aplican sus propios planes para asegurar la coherencia en la información y la sensibilización al público.
- **Sistemas espejo:** En la web del Ministerio de Sanidad se activan hipervínculos a los sistemas de información propios de aquellas comunidades que así lo deseen.

Funcionamiento a nivel local

En la actualidad, la respuesta ante episodios de altas temperaturas en el municipio se basa principalmente en la activación de los **protocolos y avisos emitidos por los organismos competentes** a nivel autonómico y estatal. En particular, el Ayuntamiento sigue las alertas y recomendaciones trasladadas a través de los sistemas de emergencia y protección civil, que informan sobre situaciones de riesgo por altas temperaturas y sobre las medidas preventivas que deben adoptarse en cada caso.

La información recibida a través de estos canales es **difundida por el Ayuntamiento** a la población mediante los **medios de comunicación municipal disponibles,** especialmente a través de redes sociales y canales digitales institucionales. De este modo, se trasladan avisos, recomendaciones y medidas de autoprotección para que la ciudadanía pueda adoptar precauciones ante episodios de calor intenso.

Además, la coordinación operativa ante situaciones que puedan requerir medidas específicas se realiza a través de los **canales habituales de comunicación** entre los responsables municipales y los servicios de seguridad y emergencias, en los que participan responsables políticos, Policía Local, Protección Civil y personal técnico municipal. Esta coordinación permite valorar posibles actuaciones organizativas o preventivas cuando se prevén situaciones meteorológicas adversas.

Por otro lado, el municipio cuenta con el **Plan Territorial de Emergencias Local** (PTEL), pendiente de homologación, que incluye entre los riesgos contemplados los episodios de altas temperaturas y recoge información sobre equipamientos municipales que podrían utilizarse como espacios de refugio o apoyo en situaciones de emergencia. Este instrumento constituye actualmente el principal marco local de referencia para la gestión de riesgos y emergencias en el municipio.

En términos generales, el sistema actual de respuesta se basa por tanto en la recepción de avisos de las administraciones competentes, su difusión a la ciudadanía y la coordinación interna de los servicios municipales cuando las circunstancias lo requieren. El presente plan **permitirá reforzar y sistematizar estos mecanismos** mediante la definición de protocolos específicos de actuación ante episodios de altas temperaturas.

4.7. Alineación con otros planes locales y supramunicipales

Para la elaboración del presente Plan municipal de actuación ante altas temperaturas se han revisado distintos instrumentos de planificación existentes a nivel local y supramunicipal, con el objetivo de asegurar la coherencia del documento con las estrategias y actuaciones ya desarrolladas en el territorio.

En particular, se ha analizado el **Plan Territorial de Emergencia de Protección Civil de Ámbito Local de Lopera**, que constituye el marco de referencia municipal para la gestión de riesgos y emergencias, así como el **Plan Provincial de Lucha contra el Cambio Climático de la Diputación de Jaén**, que establece líneas de actuación orientadas a la mitigación y adaptación frente a los efectos del cambio climático en la provincia.

La revisión de estos documentos permite que el presente plan no se plantee como un instrumento aislado, sino como una herramienta complementaria que construye sobre las iniciativas ya existentes y refuerza las actuaciones orientadas a reducir los riesgos asociados a las altas temperaturas.

Con este fin, en aquellas medidas incluidas en el plan que estén vinculadas con actuaciones previstas en otros instrumentos de planificación, se incorporará en las

fichas correspondientes la referencia a dichos planes o estrategias. De este modo se facilita la coordinación entre políticas públicas, se evita la duplicidad de actuaciones y se favorece una implementación más eficiente y coherente de las medidas propuestas.

5. VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN ANTE ALTAS TEMPERATURAS

La evaluación de la vulnerabilidad frente a altas temperaturas en el municipio de Lopera se basa en la construcción de un **índice compuesto** que integra distintos factores que influyen en la capacidad de la **población** y del **entorno urbano** para enfrentar episodios de **calor extremo**. Para ello se consideraron **cuatro dimensiones principales** que permiten analizar tanto las **características demográficas y socioeconómicas de la población** como las **condiciones físicas y ambientales del territorio**. Estas dimensiones son:

- **Exposición**
- **Sensibilidad demográfica**
- **Vulnerabilidad socioeconómica**
- **Vulnerabilidad del entorno urbano**

Estas dimensiones permiten analizar de forma integrada las **condiciones del territorio y de la población**, así como identificar los **espacios donde se concentran mayores niveles de vulnerabilidad**. A partir de ellas se elaboraron **mapas temáticos** que permiten analizar cada factor de forma independiente y, posteriormente, integrar toda la información en un **índice sintético de vulnerabilidad frente a altas temperaturas**.

Cabe destacar que el análisis se realiza a nivel sección censal, ya que esta supone la división mínima de la que pueden obtenerse datos públicos desagregados. Al ser Lopera un municipio pequeño, las conclusiones serán menos precisas que las que podrían conseguirse en otra ciudad de mayor tamaño. Para complementar la información, se han incluido algunos mapas sin distinguir las secciones censales para las variables que lo permitían (NDVI y temperatura superficial).

5.1. Metodología

La primera dimensión corresponde a la **exposición**, medida a través del indicador de **densidad poblacional**. Este indicador refleja cuántas personas viven en un área determinada, lo que implica que las áreas con mayor concentración de población presentan un mayor número de personas potencialmente afectadas por eventos de altas temperaturas. Para su representación cartográfica se elaboró un mapa específico, a partir de datos del 2025 del **Instituto Nacional de Estadística**, con una gradación de colores que va de **tonos muy claros a rojos oscuros**, de manera que los colores más intensos indican mayores niveles de población expuesta ante eventos de calor extremo.

La segunda dimensión es la **sensibilidad demográfica**, para la cual se consideraron dos **grupos de población especialmente vulnerables al calor**: las

personas **mayores de 65 años** y los **menores de 5 años**. Ambos indicadores se obtuvieron a partir del porcentaje que representan estos grupos de población respecto a la población total y se combinaron mediante el **cálculo de su media**, con el fin de obtener una medida representativa del peso de los grupos etarios más sensibles frente a temperaturas extremas. Esta dimensión se representó en un mapa propio, elaborado a partir de datos del 2025 del **Instituto Nacional de Estadística**, con una **escala cromática de azules**, desde tonos muy claros hasta azules oscuros, donde los tonos más intensos reflejan una mayor sensibilidad demográfica frente a eventos de altas temperaturas.

La tercera dimensión corresponde a la **vulnerabilidad socioeconómica**, representada a través del indicador de **renta per cápita**, cuyos datos fueron obtenidos a través del **Instituto Nacional de Estadística,** correspondientes al 2023. Este **indicador se invirtió** en el proceso de cálculo, dado que una mayor renta implica generalmente una mayor capacidad de adaptación frente al calor, mientras que los niveles bajos de ingresos suelen estar asociados a menores recursos para afrontar estos episodios. Para visualizar esta dimensión se generó un mapa específico con una **gama de colores en tonos violetas y morados**, en la que los colores más oscuros representan una mayor vulnerabilidad socioeconómica.

La cuarta dimensión es la **vulnerabilidad del entorno urbano**, que se estimó mediante la combinación de dos indicadores: el porcentaje de edificios construidos antes de 1980 y el índice de vegetación (NDVI). La vegetación contribuye a reducir la temperatura superficial y generar espacios de enfriamiento natural, mientras que los edificios más antiguos suelen presentar peores condiciones de aislamiento térmico. Para calcular el **porcentaje de edificaciones construidas antes de 1980** se utilizan capas shapefile obtenidas a través de la **Sede Electrónica del Catastro (SEC)**. Se toma como referencia el año 1980, pues a finales de 1979 se aprueba la *Norma Básica de la Edificación NBE-CT-79*, que obligaba a aplicar aislamiento térmico a las nuevas construcciones.

En el caso de **NDVI**, este índice se obtiene a partir de imágenes satelitales *Sentinel-2 L2A*, disponibles a través de el visor oficial del **Copernicus Data Space Ecosystem**. A partir de las bandas satelitales del infrarrojo cercano (NIR) y del rojo del aspecto visible, se calcula el índice con la siguiente formula:

$$NDVI = (NIR - Red) / (NIR + Red)$$

Las bandas utilizadas recogen la cantidad de radiación reflejada por la superficie para el aspecto del infrarrojo cercano y del rojo. Estas ayudan a elaborar el índice pues la **vegetación sana refleja** de forma considerable el **NIR y absorbe el rojo**, debido a la clorofila.

Para esta dimensión **se calculó la media de ambos indicadores**, **invirtiendo el NDVI** para reflejar que una mayor presencia de vegetación se asocia a una menor vulnerabilidad. Esta dimensión se representó mediante un mapa con una **gradación de verdes**, desde tonos muy claros hasta verdes oscuros, donde la mayor intensidad cromática señala una mayor vulnerabilidad del entorno.

Para la elaboración cartográfica de **cada dimensión**, los valores obtenidos se **normalizaron** previamente en una **escala común de 0 a 1**. Este proceso se aplicó de forma independiente a cada dimensión, de manera que en todos los casos el valor 0 representa la menor contribución relativa a la vulnerabilidad y el valor 1 la mayor. Esta normalización permitió generar mapas comparables entre sí y, posteriormente, integrar las cuatro dimensiones en un único índice sintético.

Posteriormente, para la elaboración del **indicador de vulnerabilidad** se asignó el **mismo peso a las cuatro dimensiones**, de modo que cada una contribuyera de manera equilibrada al cálculo final del índice. El resultado se plasmó en un mapa sintético del índice con una gradación cromática que va de **celestes y verdes para los valores más bajos a naranjas y rojos para los valores más altos**, permitiendo identificar visualmente las áreas con menor y mayor vulnerabilidad.

De forma complementaria, se elaboró un **mapa de temperaturas** con el objetivo de identificar las zonas del municipio que presentan mayores valores de exposición térmica. Para ello, se estimó a partir de la *Temperatura de la Superficie Terrestre (Land Surface Temperature, LST)* obtenida mediante imágenes satelitales **LANDSAT 8**, disponibles a través del **United States Geological Survey (USGS)** y procesos que incluyen la obtención de la radiancia espectral, el cálculo de la temperatura de brillo, el NDVI, la proporción de vegetación, la emisividad y, finalmente, la temperatura superficial terrestre. De forma más detallada, primero, se obtienen las imágenes satelitales para verano de 2025 y con condiciones de nubosidad por debajo del 20%. Una vez obtenidas estas capas, se aplican **factores de escala y de conversión** a la banda térmica (Banda 10) para pasar de Kelvin a Celsius. Finalmente, se realiza la media de todos los valores observados en verano para obtener el mapa final de temperatura superficial. Este mapa se representa con una escala de colores que va de **colores fríos, como azul y verde** para temperaturas más bajas, y con colores como el **amarillo, el naranja y el rojo** para representar las temperaturas más elevadas. A partir de este, se obtuvo otro mapa con la temperatura superficial media de cada sección censal del municipio. Este se representó con una **gama de colores que va desde tonos amarillos claros** en las zonas menos cálidas **hasta naranjas, rojos y rojos oscuros** en las superficies **con mayor temperatura**.

La elaboración separada de **un mapa para cada dimensión**, junto con el **mapa final del índice** y el **mapa de temperatura superficial**, permite analizar de forma individual cuáles son los **factores que explican la vulnerabilidad** de cada zona. Finalmente, la comparación conjunta de todos los mapas facilita la identificación de las áreas donde coinciden **altos niveles de vulnerabilidad y elevadas temperaturas superficiales**, lo que permite localizar con mayor precisión los espacios del municipio con **mayor riesgo** frente a episodios de calor extremo.

5.2. Zonas vulnerables según exposición

El **mapa de exposición**, basado en la **densidad poblacional**, muestra que los **valores más elevados** se concentran principalmente en el **sector oriental** del núcleo urbano de **Lopera**. Esta zona corresponde a uno de los ámbitos con mayor continuidad del tejido residencial, donde se localiza una mayor concentración de

viviendas y, por tanto, una mayor presencia de población residente. Por otro lado, el **sector occidental** del núcleo urbano presenta **niveles medios** de exposición.

En cambio, las áreas de la **periferia** y el **norte del casco urbano** presentan **niveles bajos de exposición**, ya que corresponden principalmente a **suelos agrícolas y espacios rurales** característicos del entorno del municipio, donde la densidad de población es significativamente menor.

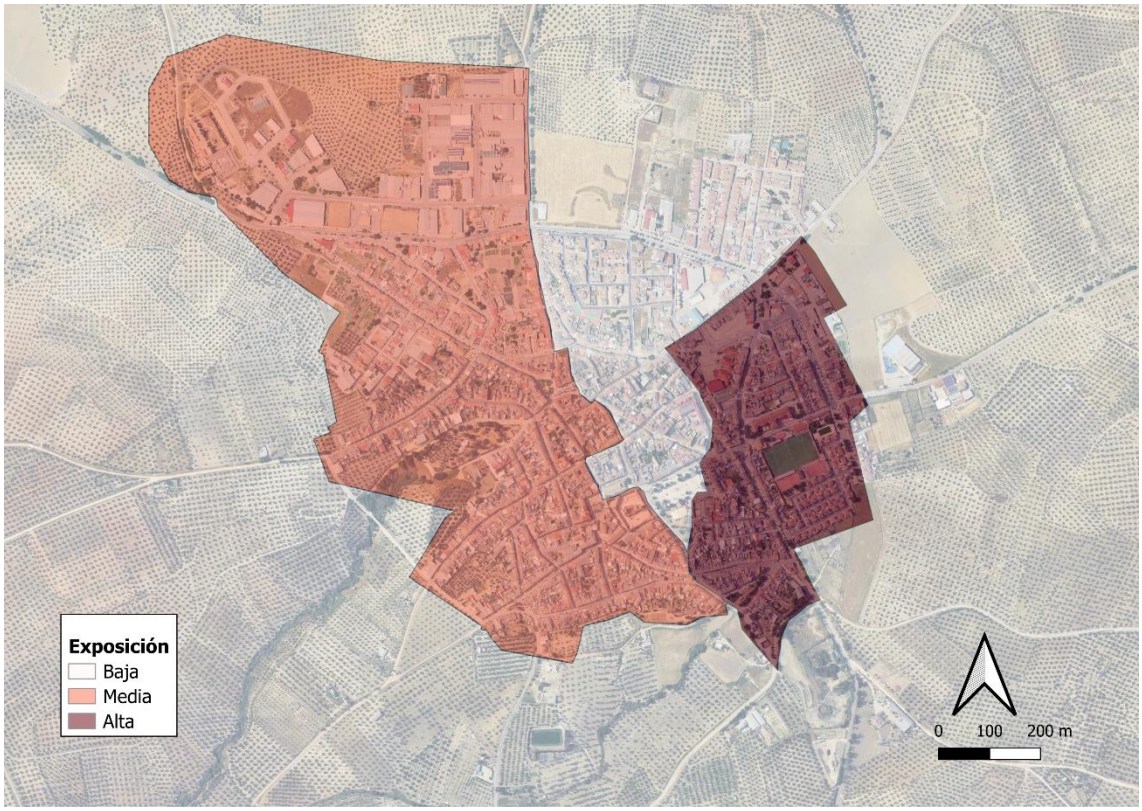


Ilustración 6. Mapa de la exposición poblacional en el municipio de Lopera. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE de densidad de la población.

5.3. Zonas vulnerables según sensibilidad demográfica

El mapa de **sensibilidad demográfica**, elaborado a partir de la proporción de población **mayor de 65 años y menor de 5 años**, muestra **valores altos** en el **oeste del núcleo urbano de Lopera** y valores medios en el este. Estas zonas presentan una **mayor proporción de población en edades más vulnerables frente a episodios de calor extremo**.

Por el contrario, en el **norte del núcleo urbano** y en las áreas de la **periferia** se observan niveles **muy bajos de sensibilidad demográfica**, dado que se trata de suelos no residenciales asociados principalmente a **usos agrícolas**.

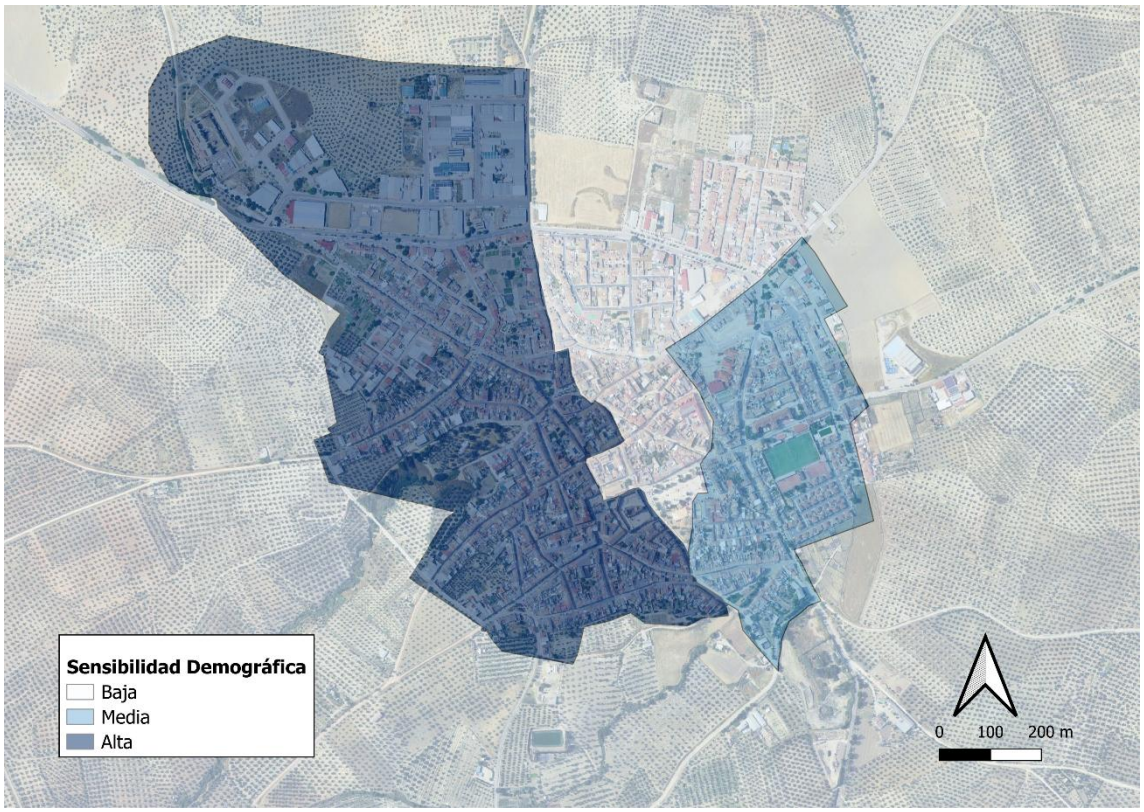


Ilustración 7. Mapa de la sensibilidad demográfica en el municipio de Lopera. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE de la población mayor a los 65 años y menor a 5 años.

5.4. Zonas vulnerables según dimensión socioeconómica

La **vulnerabilidad socioeconómica**, representada mediante el indicador de **renta per cápita invertido**, muestra **valores elevados** en el sector **oriental** del núcleo urbano de Lopera. En estos espacios, la población puede tener mayores dificultades para acceder a medidas de protección frente al calor, como sistemas de climatización adecuados o mejoras en las condiciones de aislamiento térmico de las viviendas. En el resto del casco urbano predominan valores medios y bajos de vulnerabilidad socioeconómica.

Por último, los **espacios rurales del entorno** del municipio presentan **niveles bajos de vulnerabilidad socioeconómica**, debido a la escasa presencia de población residente en estos ámbitos.

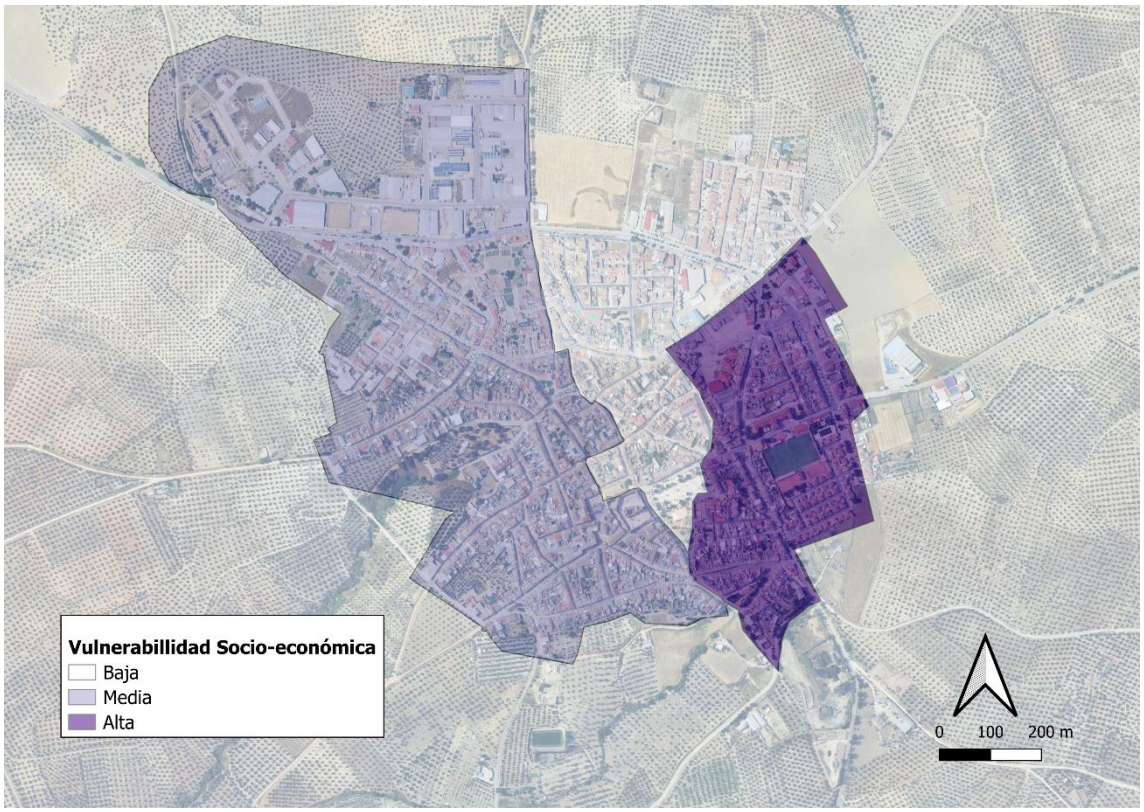


Ilustración 8. Mapa de la vulnerabilidad socioeconómica en el municipio de Lopera. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE de la renta per cápita.

5.5. Zonas vulnerables según el entorno

En cuanto a la **vulnerabilidad del entorno**, que combina la presencia de vegetación (invertido) y el porcentaje de edificaciones anteriores a 1980, se observa que los valores más elevados se concentran en el **sector oriental** y los valores medios en el **sector occidental del núcleo urbano** de Lopera. En estas zonas, la menor presencia de vegetación y la mayor proporción de edificaciones antiguas pueden favorecer la acumulación de calor y reducir la capacidad de enfriamiento natural del entorno urbano.

Por el contrario, en el **norte del casco urbano** disminuye la vulnerabilidad significativamente. A su vez, la **periferia** del municipio muestra **valores más bajos** de vulnerabilidad debido a la presencia de vegetación asociada a los **cultivos agrícolas**.

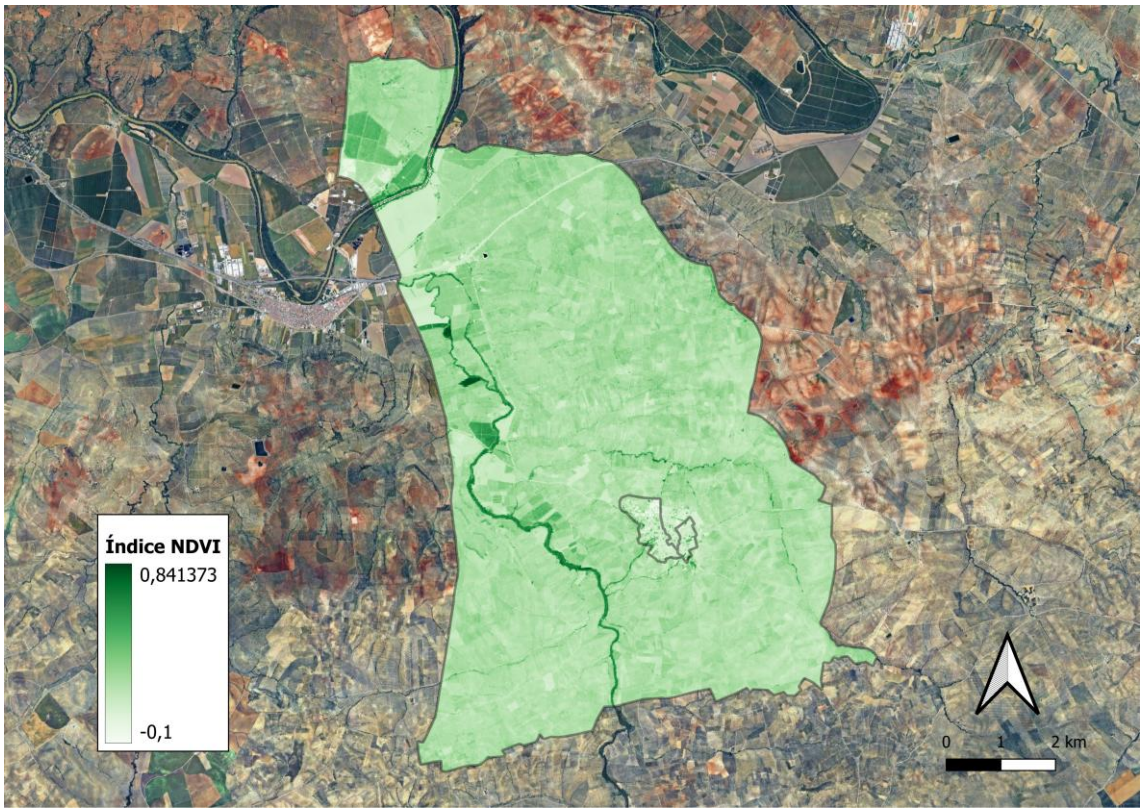


Ilustración 9. Mapa del Índice NDVI del municipio de Lopera. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de satelitales del Sentinel-2.

El **NDVI** (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada) es un **indicador** que se utiliza en teledetección para **medir la cantidad, vigor y estado de la vegetación** a partir de imágenes satélite. Los valores del índice en este caso oscilar entre –0,1 y 0,84, y se representan con una escala de tonos de verde. Los valores más bajos hacen referencia a **suelos desnudos o zonas urbanizadas** o antropogenizadas, como puede ser el núcleo de población de Lopera, el cual se identifican en el mapa con colores verdes claros, próximos al blanco. Las áreas con **vegetación escasa o con plantaciones** como el **olivar**, principal cultivo en este municipio, se corresponden con valores de NDVI localizados en el rango 0,2-0,6. Como se observa en la ilustración 9, estos valores, representados con tonos medios de verde, son los más representativos, localizándose en una gran proporción del municipio. Por último, los valores más altos, simbolizadas con verdes intensos, nos indican **vegetación densa y saludable**. Esta vegetación aparece en el mapa principalmente en torno a los principales cursos de agua del municipio, correspondiéndose con un **bosque de ribera típico**, que muestra características ecosistémicas diferentes a las de su entorno debido a los aportes hídricos que recibe por su proximidad a los cursos fluviales.

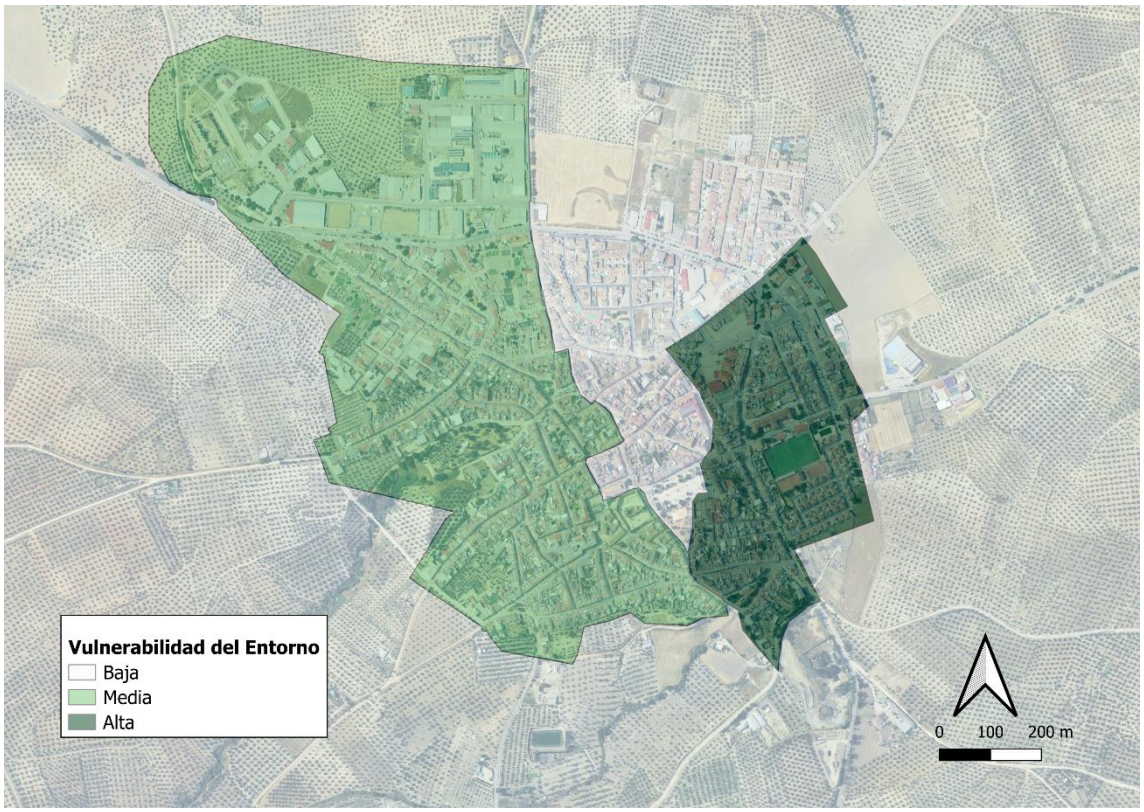


Ilustración 10. Mapa de la vulnerabilidad del entorno en el municipio de Lopera. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Catastro de edificaciones previas a 1980 y de Copernicus de la vegetación.

5.6. Zonas vulnerables

El **índice final de vulnerabilidad** muestra que las zonas con valores más altos se concentran principalmente en el **sector oriental del núcleo urbano** de **Lopera**. El **oeste del suelo urbano consolidado** presenta **valores medios**, mientras que el **norte** presenta **niveles bajos de vulnerabilidad.**

Por su parte, en el resto del municipio, se observa que las **zonas rurales periféricas**, presentan **bajos niveles de vulnerabilidad**, debido a su mayor cobertura vegetal y baja densidad de población. Sin embargo, es importante tener en cuenta que los **trabajadores del campo**, aunque no se contabilizan en los datos poblacionales, también son susceptibles a los efectos del calor, especialmente por la ausencia de sombra en los campos.

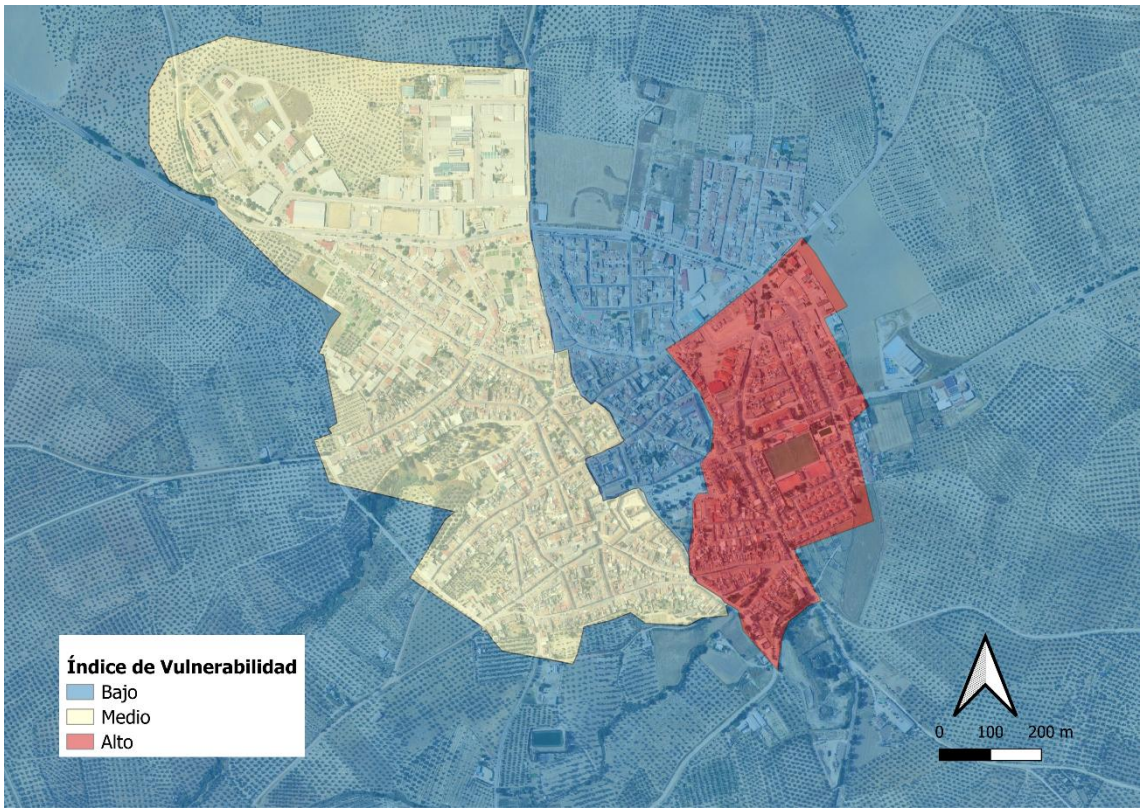


Ilustración 111. Mapa del índice de vulnerabilidad en el municipio de Lopera. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE, el Catastro y Copernicus.

Al comparar el mapa del índice con los **mapas de cada dimensión**, se observa que las áreas de mayor vulnerabilidad coinciden sobre todo con las **áreas de elevada exposición poblacional**, una mayor fragilidad socioeconómica y mayor vulnerabilidad del entorno urbano que favorece la acumulación térmica, como la compacidad del tejido y la menor presencia de vegetación.

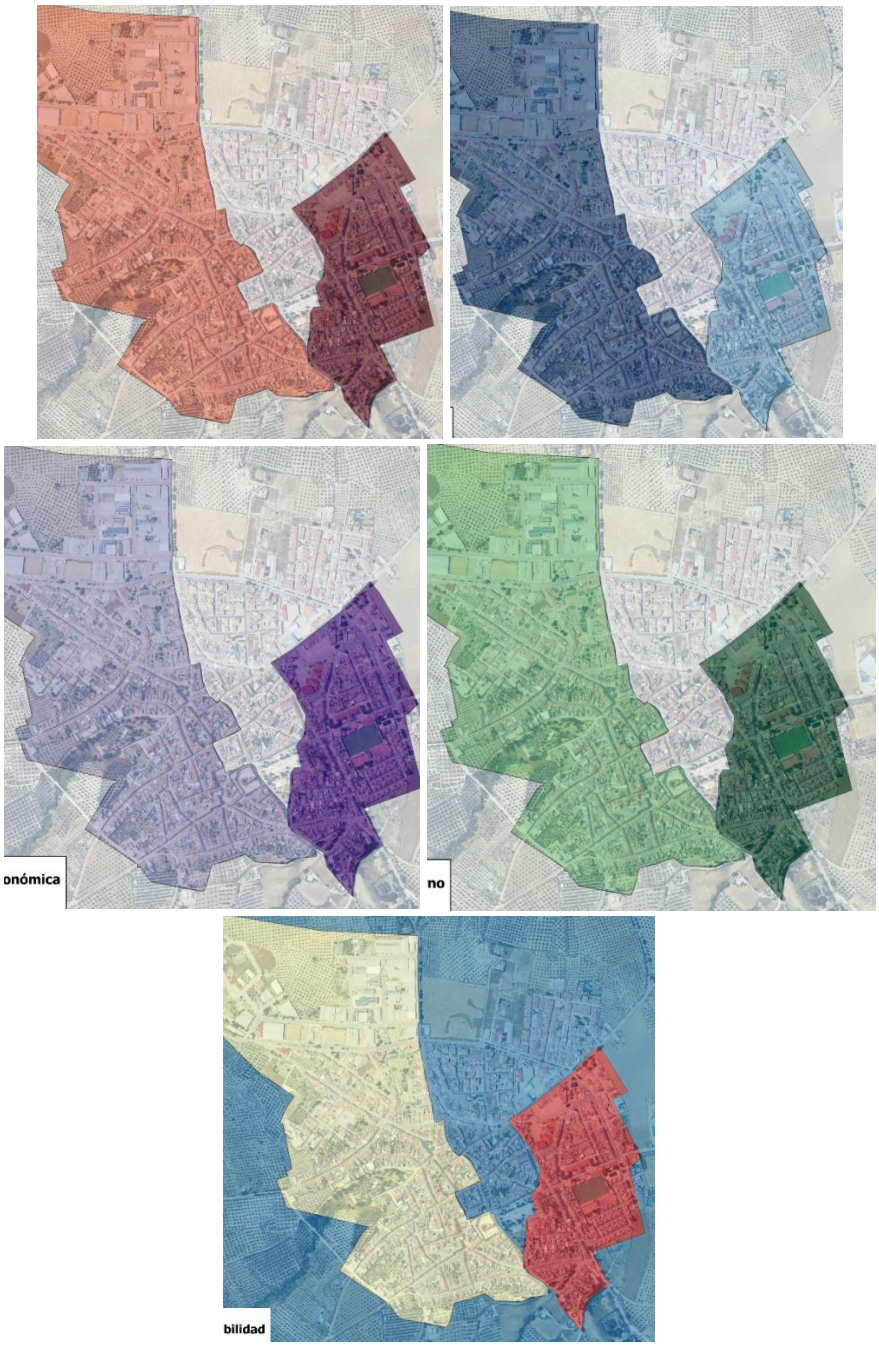


Ilustración 12. Mapas de vulnerabilidad en el municipio de Lopera: 1) Exposición poblacional, 2) Sensibilidad demográfica, 3) Vulnerabilidad socioeconómica, 4) del entorno, e 5) Índice de vulnerabilidad. Fuentes: Elaborados a partir del INE, Catastro y Copernicus.

5.7. Zonas vulnerables en riesgo ante altas temperaturas

Finalmente, al comparar el **índice de vulnerabilidad con** el mapa de **temperatura** superficial, se observa que las zonas con **temperaturas más elevadas** se localizan principalmente en el **entorno rural y agrícola** que rodea el núcleo urbano de Lopera. Estas áreas, caracterizadas por la presencia de superficies agrícolas y menor cobertura vegetal en determinados momentos del año, registran los valores más altos de temperatura superficial.

Sin embargo, se observa que las zonas vulnerables del casco urbano también registran temperaturas superficiales elevadas que superan los 51 ºC, por lo que siguen siendo especialmente sensibles frente a episodios de calor extremo. Esta coincidencia **entre zonas de** altas temperaturas y la **vulnerabilidad de la población,** justifica priorizar medidas de adaptación y mitigación frente a eventos de calor.

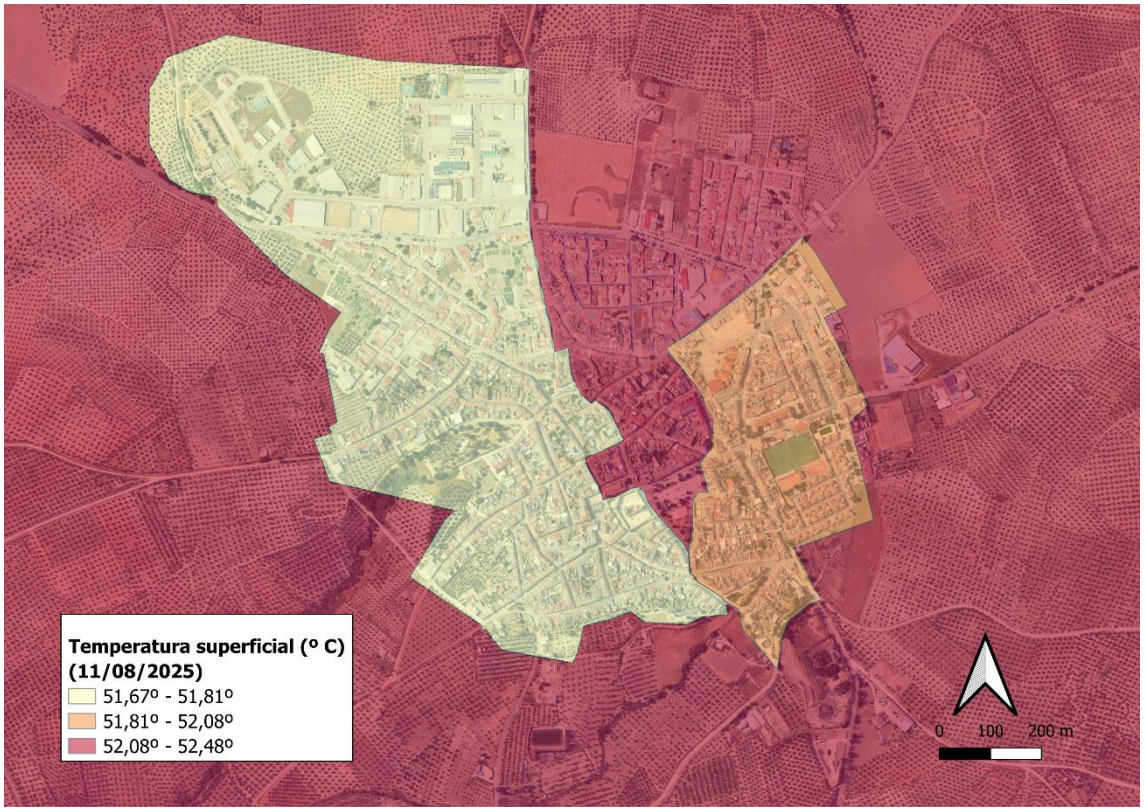


Ilustración 13. Mapa de temperatura superficial en el municipio de Lopera por sección censal. Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes satelitales LANDSAT 8 del United States Geological Survey (USGS).

Para completar el análisis, es interesante comentar el mapa general de temperatura superficial del municipio en verano de 2025 (Ilustración 14). La **temperatura superficial terrestre** (LST, Land Surface Temperature) es la temperatura que presenta la superficie de la Tierra (suelo, vegetación, asfalto, techos, etc.) tal como la detectan los sensores remotos (satélites térmicos). Esta no se corresponde totalmente con la **temperatura del aire**, pero es más extensa y variable, permitiendo mejorar el **análisis de las diferencias térmicas y la identificación de islas de calor.** En el municipio de Lopera **predominan las altas temperaturas**, representadas con colores cálidos. Como se observa en la ilustración 14, estos colores se observan en la mayor parte del territorio municipal, correspondiéndose principalmente con **parcelas de monocultivo extensivo**. Este monocultivo, comúnmente de carácter tradicional, presenta una baja densidad relativa, por lo que los **suelos** quedan **muy expuestos**, y en verano (normalmente secos) absorben mayor cantidad de radiación. Además, en esta época, suele existir **déficit hídrico**, por lo que se r**educe la evapotranspiración**, proceso que **enfría de forma natural el ambiente.** No obstante, se encuentran también áreas con una **menor temperatura superficial relativa**. Estas zonas se localizan en torno a

los **cursos fluviales**, donde existe una importante evapotranspiración y se reduce la superficie de suelo desnudo y seco. Por último, se observa como el **núcleo poblacional** de Lopera muestra **temperaturas superficiales ligeramente menores** que las de su entorno. Este hecho se puede deber a que la superficie urbanizada no es significativamente extensa y a que cuenta con **espacios verdes** como el parque de la Verja o el arroyo del Estanco, zonas donde se registran las menores temperaturas. Por el contrario, las zonas que presentan **mayor temperatura** superficial dentro del núcleo son las áreas próximas al **polígono industrial y al campo de futbol.**

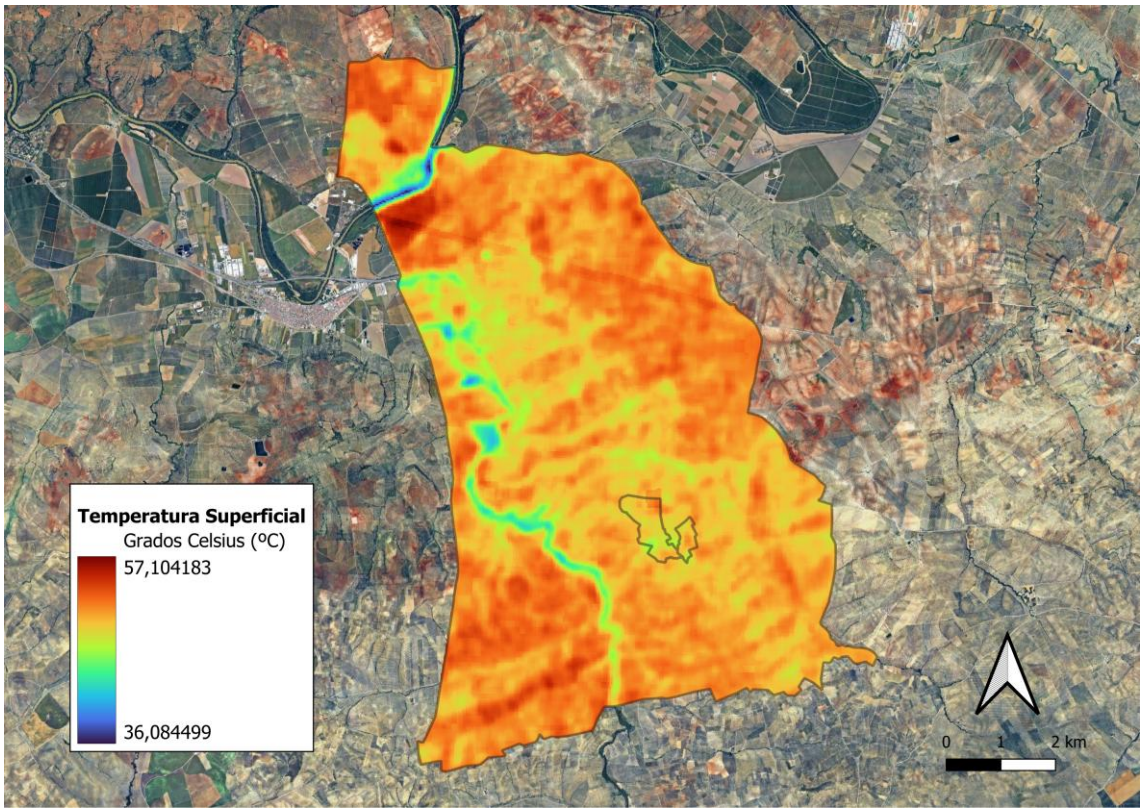


Ilustración 14.Mapa de temperatura superficial en el municipio de Lopera en los meses de verano de 2025. Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes satelitales LANDSAT 8 del United States Geological Survey (USGS).

5.8. Identificación de lugares para aumentar la capacidad adaptativa.

Actualmente, el municipio de Lopera no cuenta con una red formal de refugios climáticos destinados a proporcionar espacio seguro para la población vulnerable que no puede estar en condiciones óptimas en sus viviendas durante las olas de calor. Sin embargo, existen algunos lugares que podrían funcionar como refugios climáticos en situaciones de emergencia. Estos lugares incluyen la piscina municipal, el comedor escolar o el propio edificio del ayuntamiento.

Para fortalecer la capacidad adaptativa del municipio ante futuras olas de calor, se incluirá una revisión más detallada de estos lugares en el **Plan de Acción ante Altas Temperaturas**. La adaptación de estos espacios para ser utilizados de forma

efectiva como refugios climáticos será una acción clave dentro del plan, con el objetivo de proporcionar un alivio real a la población vulnerable.

6. PLAN DE ACCIONES ESPECÍFICAS AL MUNICIPIO

El plan ha sido diseñado en estrecha colaboración con diversos servicios municipales, considerando la participación ciudadana, la alineación con otros planes estratégicos locales y basándose en los resultados y conclusiones del diagnóstico. Se estructura en torno a tres tipos clave de medidas:

1. **Prevención**: medidas orientadas a mejorar la capacidad adaptativa de la ciudad, con un horizonte temporal a medio y largo plazo.
2. **Respuesta Inmediata**: acciones y protocolos a seguir para reaccionar de manera rápida ante episodios de temperaturas extremas, especialmente cuando se pasa de niveles de riesgo bajo o nulo a niveles superiores.
3. **Comunicación y Sensibilización**: medidas de concienciación sobre la prevención de riesgos y difusión de materiales informativos para promover las respuestas de autoprotección.

En concreto, el Plan de Lopera se compone de **10 medidas**: 4 de prevención, 3 de respuesta inmediata y 3 de comunicación, que se desarrollan a continuación en fichas individuales.

Nº	Título de la medida	Tipo de medida	Riesgo mínimo para activarla	Período fin de la actuación	Estimación de costes
1	Revisión y adaptación de edificios públicos para su funcionamiento como refugios climáticos	Prevención	Bajo riesgo (1)	2026-2027	€€
2	Creación de nuevas zonas arboladas y aumento de la cobertura vegetal en espacios públicos	Prevención	Ausencia de riesgo (0)	Constante	€€€
3	Aplicación de buenas prácticas en urbanización y edificación para la reducción de las temperaturas	Prevención	Ausencia de riesgo (0)	Constante	€€€
4	Mejora de los de sistemas y protocolos de coordinación entre los servicios policiales, de emergencia y de atención social para atender y proteger a las personas vulnerables ante olas de calor	Prevención	Bajo riesgo (1)	2026-2027	€
5	Aprobación y aplicación de normativa para la flexibilización del horario laboral de obras emprendidas o adjudicadas por el consistorio durante olas de calor y situaciones de calor extremo	Respuesta inmediata	Bajo riesgo (1)	2026-2027	€

6	Apertura y oferta de refugios climáticos durante las olas de calor	Respuesta inmediata	Riesgo medio (2)	Constante	€
7	Vigilancia y adecuación (cancelación, aplazamiento, reubicación...) de eventos deportivos, culturales o sociales durante períodos de altas temperaturas	Respuesta inmediata	Alto riesgo (3)	Constante	€
8	Campaña de información básica a la ciudadanía y a grupos específicos sobre los efectos nocivos del exceso de calor y medidas de autoprotección que deben adoptarse (ej. cuidados personales, medidas para el domicilio)	Comunicación	Bajo riesgo (1)	Constante	€
9	Elaboración y publicación (online y en papel) de un mapa de la red de refugios climáticos y explicación de sus objetivos	Comunicación	Bajo riesgo (1)	2026-2027	€
10	Emisión de avisos y directrices a la población	Comunicación	Riesgo medio (2)	Constante	€

Acciones preventivas

1. REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DE EDIFICIOS PÚBLICOS PARA SU FUNCIONAMIENTO COMO REFUGIOS CLIMÁTICOS

Tipo de medida — **Prevención** | Respuesta inmediata | Comunicación

Riesgo — Riesgo cero | **Riesgo bajo** | Riesgo medio | Riesgo alto

Periodo de actuación — **2026 - 2027** | 2028 - 2029 | 2030 - 2032

Descripción de la actividad

Garantizar el acceso de la población a espacios seguros y frescos durante periodos de calor extremo reduce los riesgos para la salud, especialmente en colectivos vulnerables. El Plan Territorial de Emergencias de Protección Civil de ámbito local (PTEL) contempla la

Agentes involucrados

El **Ayuntamiento de Lopera** liderará la revisión y adaptación de los edificios públicos, asegurando su adecuación y disponibilidad. Coordinará los departamentos de **urbanismo**, **medio ambiente**, **protección civil** y **servicios sociales**, que colaborarán para garantizar que los edificios públicos designados sean refugios climáticos seguros, funcionales y accesibles. En caso de hacer modificaciones estructurales se contará con **empresas de construcción y profesionales**.

2. CREACIÓN DE NUEVAS ZONAS ARBOLADAS Y AUMENTO DE LA COBERTURA VEGETAL EN ESPACIOS PÚBLICOS

Tipo de medida	**Prevención**	Respuesta inmediata	Comunicación	
Riesgo	**Riesgo cero**	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Periodo de actuación	**2026 - 2027**	**2028 - 2029**	**2030 - 2032**	

Descripción de la actividad

La creación de nuevas zonas arboladas y aumento de la cobertura vegetal en espacios públicos es una estrategia clave para **mitigar los efectos del calor urbano**, puesto que los árboles proporcionan sombra y disminuyen la temperatura, reduciendo el efecto isla de calor urbano.

Se identificarán las zonas en las que se pueden crear nuevas áreas arboladas o aumentar la cobertura vegetal, y se elegirán las **especies vegetales adecuadas**, teniendo en cuenta aspectos como que sean especies autóctonas o adaptadas, sus necesidades de mantenimiento, la sombra que proporcionan, que su porte no interfiera con las infraestructuras urbanas, etc. Del mismo modo, se establecerá un **plan de riego y poda** que garantizará que los árboles se mantengan saludables y proporcionen sombra adecuada.

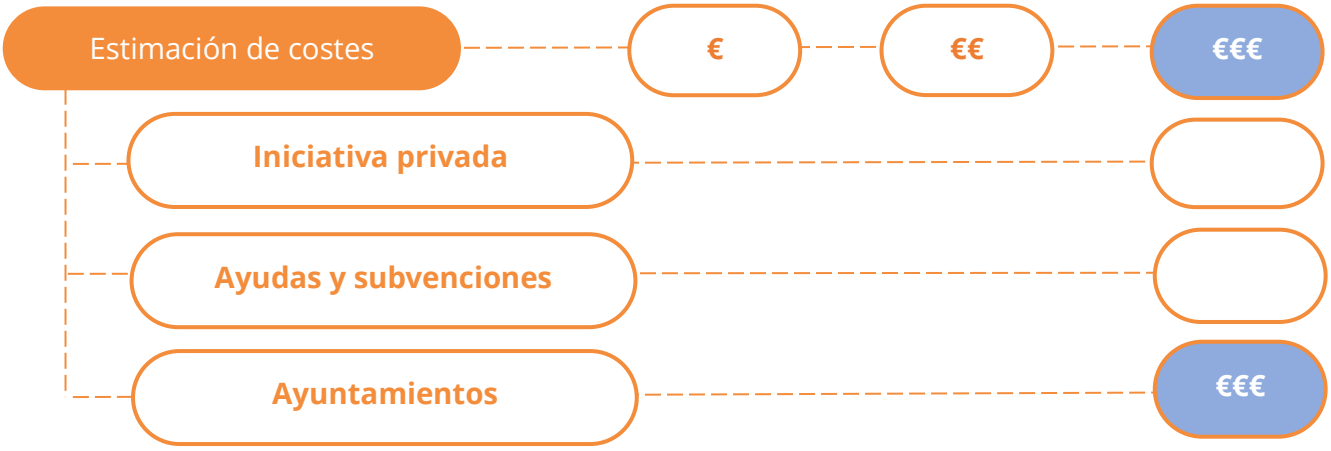
Se informará a la población sobre los **beneficios del nuevo arbolado**, generando conciencia sobre la importancia de la vegetación urbana para combatir las olas de calor.

Relación con planes existentes

Plan provincial de lucha contra el cambio climático

Agentes involucrados

En la ejecución de esta medida la responsabilidad será del área de **medio ambiente** del Ayuntamiento de Lopera, que se coordinará con la de **urbanismo**, especialmente en la creación de las nuevas zonas arboladas. Dirigirá también las actuaciones de la contrata de **parques y jardines** que se encargue de la plantación y mantenimiento de los árboles. Las especies arbóreas a plantar se adquirirán en **viveros** de la zona.



3. APLICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS EN URBANIZACIÓN Y EDIFICACIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE LAS TEMPERATURAS

Tipo de medida	**Prevención**	Respuesta inmediata	Comunicación	
Riesgo	**Riesgo cero**	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Periodo de actuación	**2026 - 2027**	**2028 - 2029**	**2030 - 2032**	

Descripción de la actividad

La aplicación de buenas prácticas en urbanización y edificación es fundamental para **mitigar el efecto isla de calor urbano** y reducir las temperaturas ambientales en entornos construidos. Estas estrategias se basan en la renaturalización, el uso de materiales adecuados y el diseño bioclimático.

A nivel de urbanización se contemplarán medidas de **renaturalización**, como el aumento de la cobertura arbórea en las zonas comunes, la instalación de vegetación en cubiertas y fachadas y el uso de **materiales** que no retengan calor, priorizando los naturales o la **planificación** de calles para maximizar la ventilación cruzada y minimizar la radiación directa sobre las fachadas. Se incorporarán elementos acuáticos cuando sea posible y se implantarán sistemas de riego eficientes.

A nivel edificación se elegirán **materiales** de alta reflectividad solar, se optará por **diseños bioclimáticos** que prioricen la sombra y la ventilación (aislamiento, ventilación cruzada, protección solar, inercia térmica) y se tendrá en cuenta la eficiencia energética.

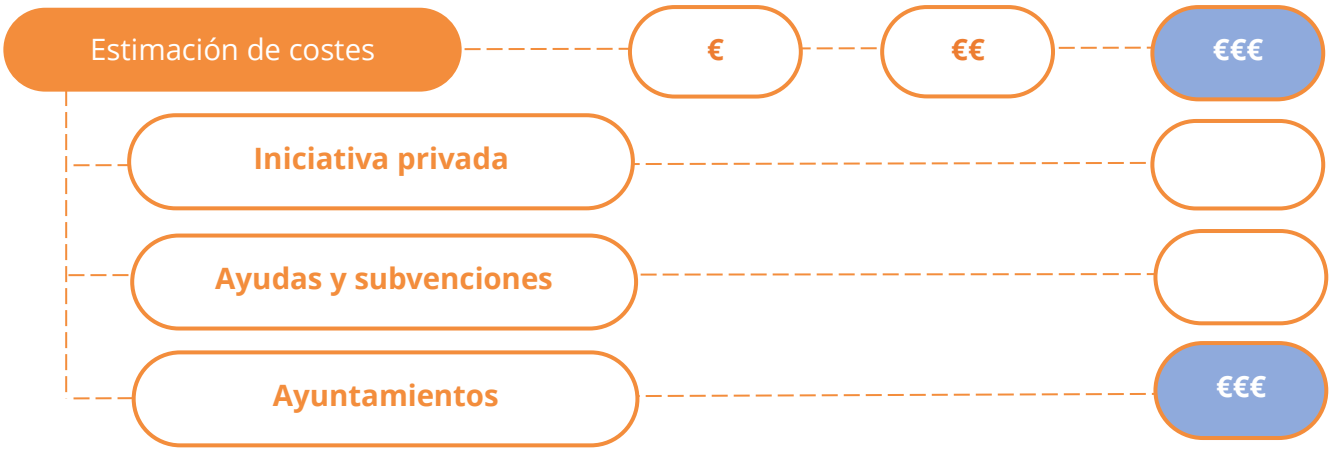
Relación con planes existentes

Plan provincial de lucha contra el cambio climático

Agentes involucrados

El Ayuntamiento de Jaén liderará la medida, coordinando a través de su departamento de **urbanismo** y **medio ambiente** el establecimiento de los procedimientos necesarios para la aplicación de buenas prácticas.

Se tendrán en cuenta las opiniones y necesidades de la población, fomentando la **participación ciudadana** en el diseño y planificación de las nuevas urbanizaciones y en la mejora de las existentes, en especial en lo que a renaturalización y espacios verdes se refiere.



4. MEJORA DE LOS DE SISTEMAS Y PROTOCOLOS DE COORDINACIÓN ENTRE LOS SERVICIOS POLICIALES, DE EMERGENCIA Y DE ATENCIÓN SOCIAL PARA ATENDER Y PROTEGER A LAS PERSONAS VULNERABLES ANTE OLAS DE CALOR

Tipo de medida	**Prevención**	Respuesta inmediata	Comunicación	
Riesgo	Riesgo cero	**Riesgo bajo**	Riesgo medio	Riesgo alto
Periodo de actuación	**2026 - 2027**	2028 - 2029	2030 - 2032	

Descripción de la actividad

Esta medida, cuyo objetivo es **optimizar la respuesta** ante olas de calor, se centra en la coordinación entre organismos, el intercambio de datos en tiempo real y la atención personalizada a grupos de riesgo.

Se establecerán **protocolos claros de actuación**, donde cada servicio tendrá asignadas tareas específicas para intervenir de manera rápida y eficiente en situaciones de emergencia.

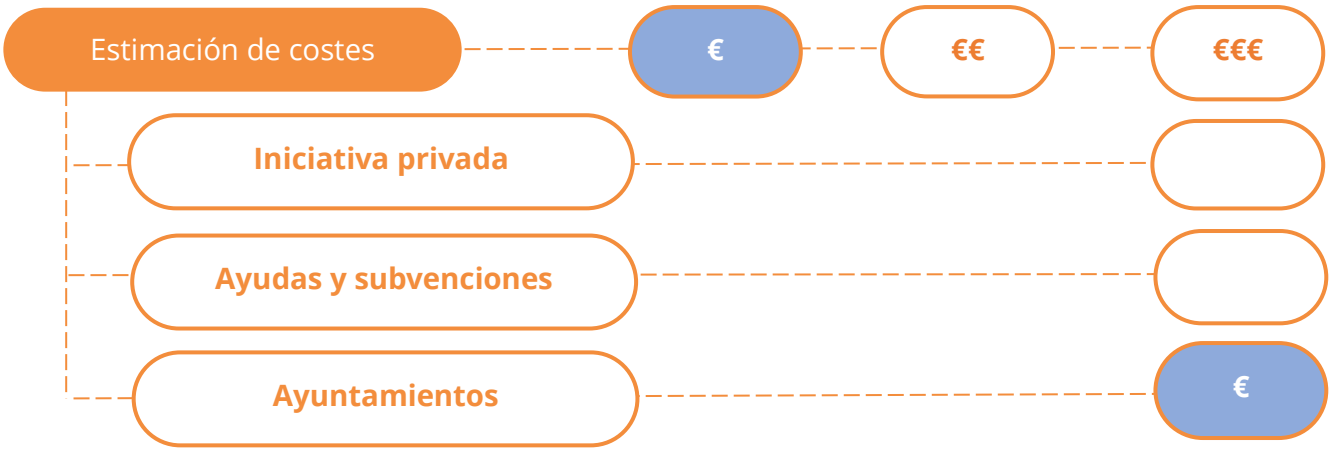
Se contemplarán **acciones operativas conjuntas**, activando equipos mixtos de emergencia (policía, sanitario, voluntario) que atiendan a las personas vulnerables durante las olas de calor. De manera preventiva estos equipos establecerán contacto con personas mayores que viven solas, avisando a emergencias si no hay respuesta.

Relación con planes existentes

Plan provincial de lucha contra el cambio climático

Agentes involucrados

El Ayuntamiento de Lopera coordinará esta medida, estableciendo directrices y recursos para el desarrollo y mejora de los protocolos y para la integración y cooperación de los servicios. Contactará, además de con los servicios policiales, de emergencia y sociales, con asociaciones vecinales y de voluntariado, que pueden aportar apoyo logístico y colaborar en la identificación temprana de personas vulnerables.



6. APERTURA Y OFERTA DE REFUGIOS CLIMÁTICOS DURANTE LAS OLAS DE CALOR

Tipo de medida: Prevención | **Respuesta inmediata** | Comunicación

Riesgo: Riesgo cero | Riesgo bajo | **Riesgo medio** | Riesgo alto

Periodo de actuación: **2026 - 2027** | **2028 - 2029** | **2030 - 2032**

Descripción de la actividad

Esta medida busca **minimizar los riesgos para la salud** asociados con las altas temperaturas y proporcionar un espacio de alivio para refugiarse durante las olas de calor.

Durante las olas de calor, el Ayuntamiento se encargará de **informar a la ciudadanía** sobre la ubicación de los refugios que conforman la red creada en la medida 1 y de sus horarios de apertura, que serán lo más amplios posible y siempre cubriendo las horas de máxima exposición solar. También se coordinará con los servicios de emergencia para ofrecer atención adicional si fuera necesario.

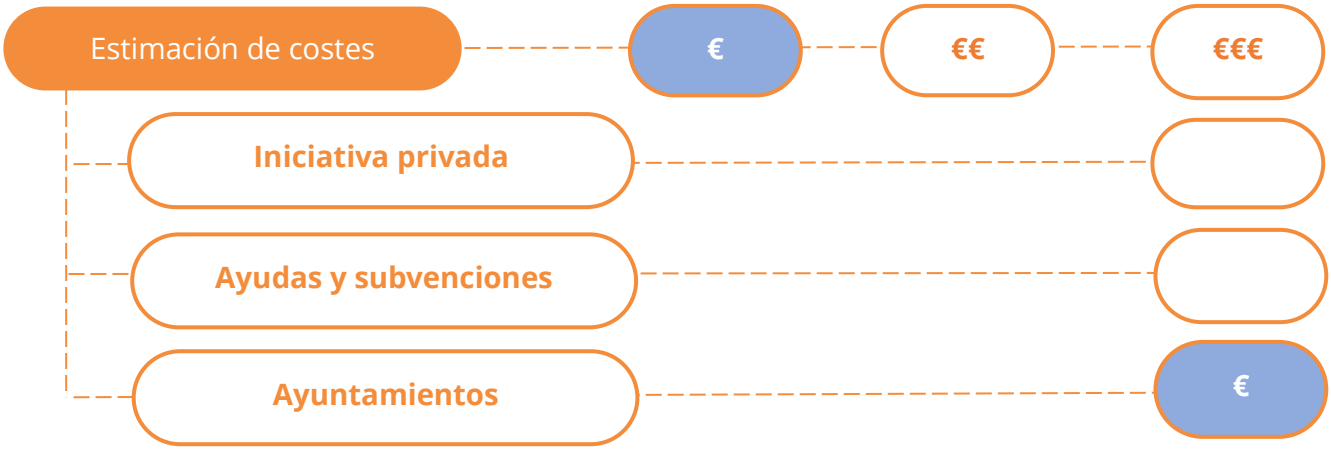
Relación con planes existentes

Plan Territorial de Emergencias de Protección Civil de ámbito local (PTEL)

Agentes involucrados

El **Ayuntamiento de Lopera** supervisará el funcionamiento de los refugios climáticos en olas de calor e informará a la población.

Se coordinará con otros servicios, como los **servicios sociales** para identificar y priorizar a las personas más vulnerables, los **servicios de emergencias** para atender golpes de calor y deshidratación, policía local, asociaciones vecinales, etc.



7. VIGILANCIA Y ADECUACIÓN (CANCELACIÓN, APLAZAMIENTO, REUBICACIÓN...) DE EVENTOS DEPORTIVOS, CULTURALES O SOCIALES DURANTE PERÍODOS DE ALTAS TEMPERATURAS

Tipo de medida	Prevención	**Respuesta inmediata**	Comunicación	
Riesgo	Riesgo cero	Riesgo bajo	Riesgo medio	**Riesgo alto**
Periodo de actuación	**2026 - 2027**	**2028 - 2029**	**2030 - 2032**	

Descripción de la actividad

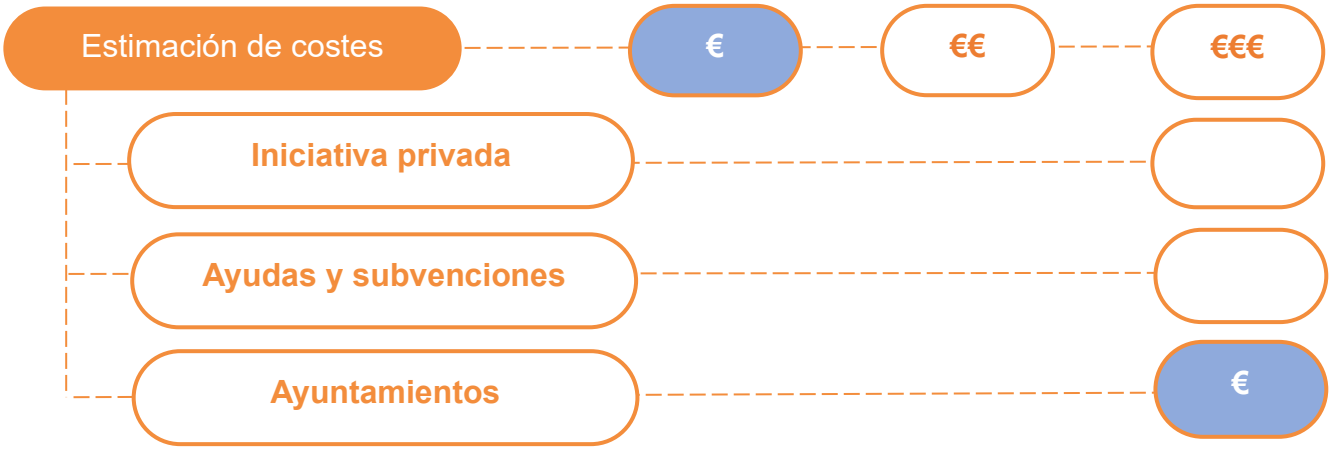
Atendiendo a la necesidad de garantizar la seguridad en los diversos eventos públicos, se llevará a cabo la revisión continua de las **previsiones meteorológicas**, activando protocolos preventivos en caso de riesgo.

Esta medida consiste en **cancelar, posponer o adaptar eventos** deportivos, culturales o sociales cuando se active un nivel alto de riesgo por temperaturas extremas, con el objetivo de proteger la salud y seguridad de las personas asistentes y participantes ante el peligro del calor extremo. Se ajustarán horarios y se valorará la suspensión o la reubicación de los eventos.

El Ayuntamiento desarrollará un **protocolo de actuación** en casos de alerta por temperaturas que permita adecuar los diferentes eventos a las condiciones climáticas previstas.

Agentes involucrados

El Ayuntamiento, desde el área de **cultura, deportes y turismo**, se encargará de desarrollar y aplicar el protocolo y garantizará su aplicación en los eventos que empresas privadas u otros organismos realicen en el municipio. También coordinará la difusión de información completa y actualizada a la población.



8. CAMPAÑA DE INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE LOS EFECTOS NOCIVOS DEL EXCESO DE CALOR Y MEDIDAS DE AUTOPROTECCIÓN QUE DEBEN ADOPTARSE

Tipo de medida	Prevención	Respuesta inmediata	**Comunicación**	
Riesgo	Riesgo cero	**Riesgo bajo**	Riesgo medio	Riesgo alto
Periodo de actuación	**2026 - 2027**	**2028 - 2029**	**2030 - 2032**	

Descripción de la actividad

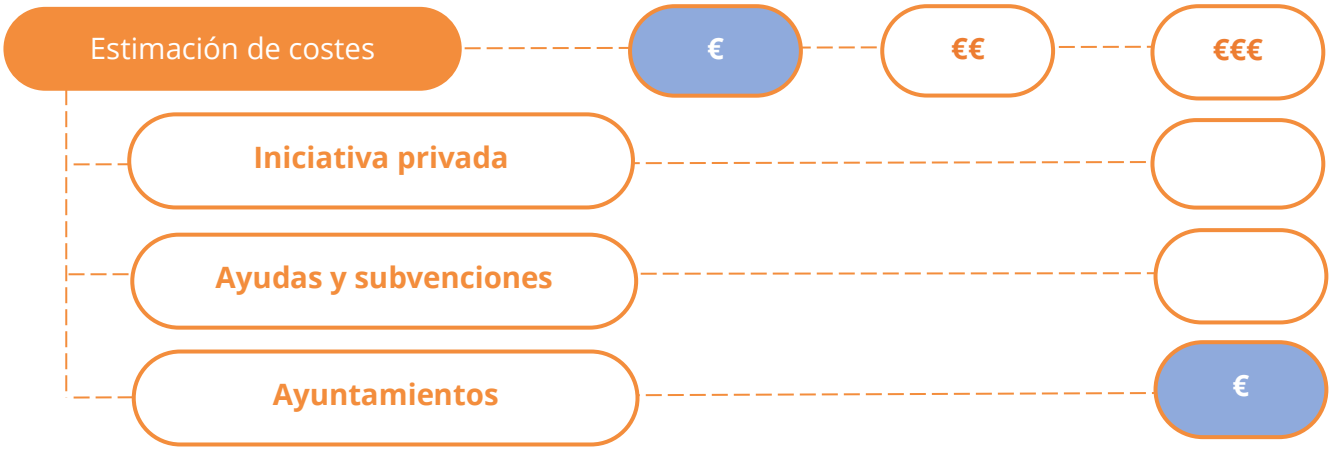
Esta medida busca proteger la salud pública mediante la **sensibilización** y la adopción de **medidas de autoprotección**, con especial énfasis en el cuidado personal, la adaptación del domicilio y la vigilancia de grupos vulnerables.

La campaña informará sobre los **efectos nocivos de las altas temperaturas** (golpe de calor, agotamiento, deshidratación, agravamiento de enfermedades crónicas) y explicará medidas de **cuidado personal** (hidratación, ropa adecuada y protección solar, evitar actividades intensas al aire libre en determinados horarios, refrigeración corporal) y de **adaptación del domicilio** (climatización natural, toldos, persianas, ventiladores, aire acondicionado, evitar fuentes de calor). También explicará cuáles son los **colectivos más vulnerables** a las altas temperaturas que han de protegerse especialmente (personas mayores, niños y bebés, enfermos crónicos, trabajadores al aire libre).

Se le dará **difusión** en la web y en las redes sociales del Ayuntamiento, y se imprimirán folletos para repartir en diversos centros (biblioteca, centro de salud, farmacias, comercios de barrio, etc.) y carteles para colocar por el municipio en lugares estratégicos. Se impartirán charlas informativas en centros de mayores, colegios, asociaciones vecinales, etc.

Agentes involucrados

El área de **sanidad y salud pública** del Ayuntamiento coordinará la campaña y definirá los contenidos técnicos, los niveles de alerta y los protocolos de actuación. Los **servicios sociales** identificarán y contactarán con los colectivos más vulnerables. El departamento de **comunicación** diseñará la imagen de la campaña y gestionará su difusión, buscando también la colaboración de policía local, protección civil, voluntariados, etc.



9. MAPA DE LA RED DE REFUGIOS CLIMÁTICOS

Tipo de medida	Prevención	Respuesta inmediata	**Comunicación**
Riesgo	Riesgo cero	**Riesgo bajo**	Riesgo medio	Riesgo alto
Periodo de actuación	**2026 - 2027**	2028 - 2029	2030 - 2032

Descripción de la actividad

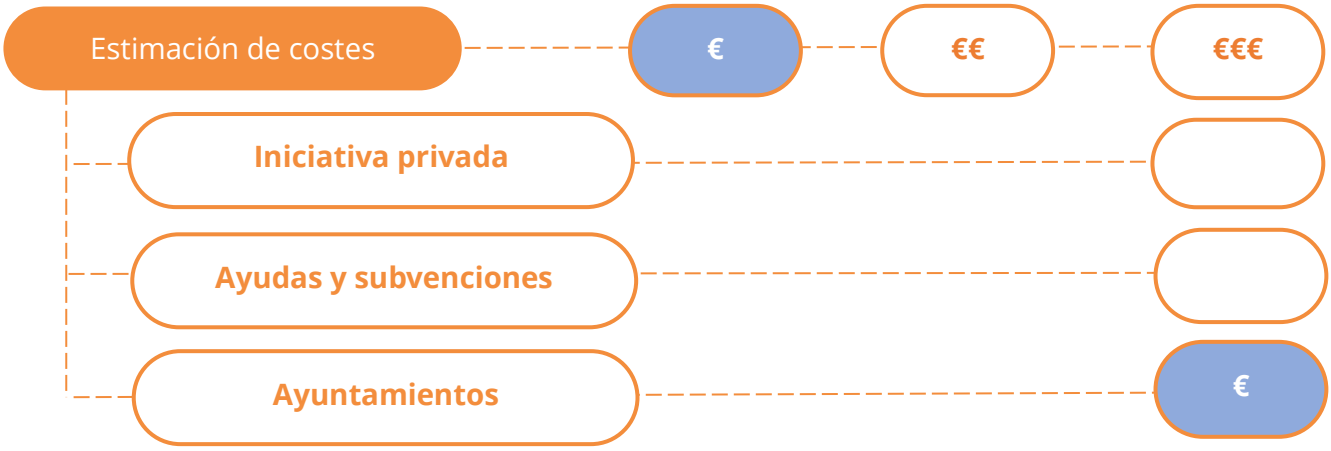
Contar con una red de refugios climáticos ayuda a mitigar los efectos de las altas temperaturas y a reducir los riesgos para la salud, especialmente en colectivos vulnerables. Esta medida consiste en la elaboración y publicación (online y en papel) de un **mapa de la red de refugios climáticos**, la explicación de sus objetivos y la promoción de su uso durante las olas de calor, concienciando sobre la importancia de la adaptación climática en entornos urbanos.

Se creará un **mapa** que identifique los refugios climáticos disponibles en el municipio (zonas verdes con sombra y fuentes de agua potable, edificios públicos climatizados). Será accesible tanto en formato **digital** como **impreso** y se facilitará su consulta, especialmente durante las olas de calor.

El mapa se **distribuirá** a través de la web municipal y las redes sociales, y en puntos estratégicos del municipio. Se realizará una **actualización** periódica del mapa, incorporando los nuevos refugios o las modificaciones necesarias.

Agentes involucrados

El Ayuntamiento coordinará las personas responsables de **medio ambiente**, **parques y jardines**, **urbanismo** y **edificios** e **instalaciones públicas** para la realización y actualización del mapa, y el área de **comunicación** se encargará de su difusión. Cada área designará una persona responsable, que tendrá a su cargo la planificación, coordinación y ejecución de las acciones correspondientes.



10. EMISIÓN DE AVISOS Y DIRECTRICES A LA POBLACIÓN

Tipo de medida	Prevención	Respuesta inmediata	**Comunicación**
Riesgo	Riesgo cero	Riesgo bajo	**Riesgo medio**	Riesgo alto
Periodo de actuación	**2026 - 2027**	**2028 - 2029**	**2030 - 2032**

Descripción de la actividad

Esta medida consiste en informar a la ciudadanía sobre las **condiciones climáticas extremas** y proporcionar **pautas para prevenir riesgos** relacionados con las altas temperaturas. Se darán instrucciones directas y comprensibles sobre la forma de actuar en cada momento ante la situación de emergencia.

La emisión se activará según la **gravedad del riesgo** (niveles 0 a 3). Los sistemas de aviso serán medios de comunicación (radio, prensa e internet), sistemas de megafonía y señales acústicas.

Los mensajes serán cortos y claros, avisando del **nivel de riesgo** y las **temperaturas previstas**, indicando **directrices** centradas en la acción (beba agua, no salga en las horas centrales del día, permanezca en lugares frescos) y señalando los **recursos disponibles** (refugios climáticos, servicios de emergencia). Se incluirán directrices específicas para **colectivos vulnerables** concretos (personas dependientes, niños y bebés, trabajadores en exterior, deportistas).

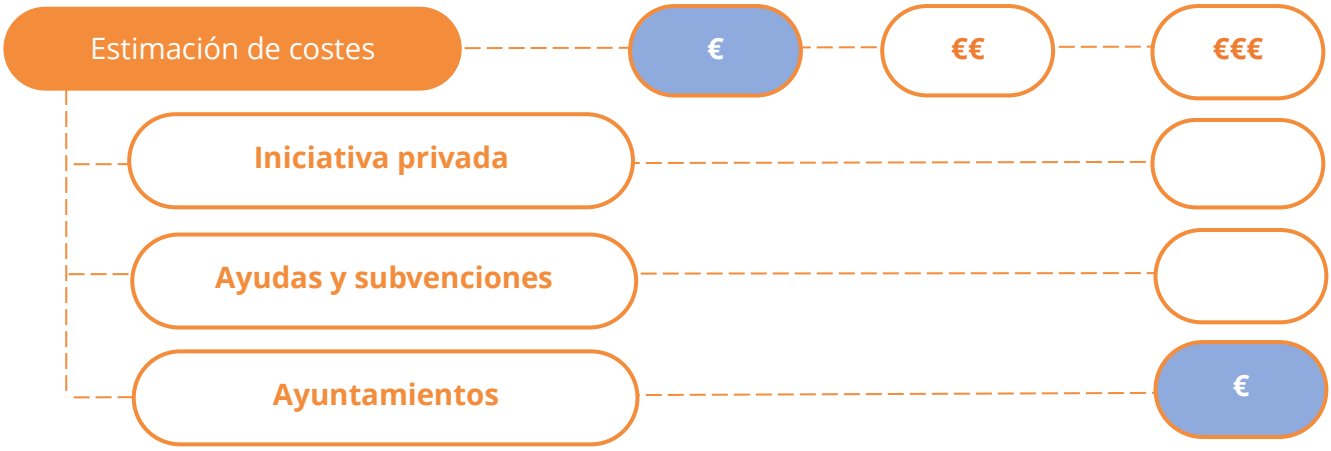
La medida incluye el **monitoreo continuo** de la evolución del tiempo para actualizar el nivel de alerta y emitir avisos de desactivación cuando el riesgo cese.

Relación con planes existentes

Plan Territorial de Emergencias de Protección Civil de ámbito local (PTEL)

Agentes involucrados

La emisión de avisos y directrices estará coordinada por el **Ayuntamiento** y **Protección Civil**, quienes activan los niveles de alerta según los datos técnicos. El gabinete de **comunicación** transformará la información en mensajes claros para la ciudadanía y los difundirán a través de canales estratégicos. Las áreas de **salud** y **servicios sociales** se asegurarán de que las directrices lleguen a los colectivos vulnerables.



7. SEGUIMIENTO Y FUNCIONALIDAD DEL PLAN

La implementación de las medidas de prevención establecidas en el Plan de Acción será responsabilidad de la Entidad Local, que se encargará de su ejecución, del mantenimiento de las estructuras de coordinación, de la obtención de financiación necesaria y del seguimiento de su cumplimiento. En cuanto a las medidas de respuesta rápida, su activación estará sujeta a los avisos emitidos por los organismos autonómicos encargados de coordinar los planes de prevención frente a las altas temperaturas, generalmente los servicios competentes en materia de salud pública. El seguimiento del plan se llevará a cabo mediante los indicadores establecidos en las fichas de cada acción. Se propone que la evaluación de estos indicadores y la actualización del Plan de Acción (si fuera necesario) se realice de manera anual, tras la finalización del verano.

7.1. Evaluación

El plan se evaluará de manera **periódica**, siendo clave la realización de **reuniones internas antes y después de cada verano**, con la participación de los actores clave del ayuntamiento y, siempre que sea posible, actores externos vinculados a la gestión del municipio.

En las reuniones **previas al inicio del verano**, se revisarán las acciones a implementar y las condiciones climáticas previstas. **Al finalizar la temporada**, la reunión de evaluación servirá para medir el impacto de las medidas adoptadas y evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos establecidos. Así, se garantizará que el plan permanezca actualizado y adaptado a las necesidades del municipio.

Además, se analizará la efectividad de la coordinación entre los departamentos implicados y se propondrán nuevas acciones para el futuro. Esta evaluación también permitirá valorar la respuesta de la población, así como la eficacia de las campañas de sensibilización y las medidas preventivas implementadas.

7.2. Indicadores

Los **indicadores de seguimiento** permitirán evaluar el éxito del plan mediante datos cuantitativos y cualitativos, proporcionando información clave para la evaluación y ajuste de las acciones. Los principales indicadores serán:

- **Número de alertas por ola de calor** activadas en un año.
- **Porcentaje** de **días** del periodo estival (junio a septiembre) **con alerta activa** por altas temperaturas.
- **Número de muertes** relacionadas con golpes de calor o enfermedades relacionadas con el calor.
- **Número de personas** que hacen uso de los refugios climáticos disponibles durante el periodo de alerta.
- **Número de impresiones y/o interacciones** de las campañas en redes sociales.

- **Porcentaje de población** que reconoce los riesgos asociados a las altas temperaturas, medido a través de encuestas.
- **Porcentaje de personas** que valoran positivamente las medidas implementadas (medido a través de encuestas post-acción).
- **Número de mensajes** enviados a través de WhatsApp, redes sociales y otros canales oficiales durante la activación de alertas.

Estos indicadores serán analizados y compilados en informes periódicos que proporcionarán una visión clara sobre la efectividad del plan. Servirán como base para realizar los ajustes necesarios, asegurando que el plan se mantenga como un documento vivo, adaptado tanto a las necesidades del municipio como a los cambios en el clima y el contexto local.

8. CONCLUSIONES

El Plan Local de Actuación ante Altas Temperaturas de Lopera ha sido elaborado con el objetivo de **mitigar los riesgos asociados al aumento de las temperaturas extremas,** un fenómeno que ha experimentado un incremento en los últimos años debido al cambio climático. Este plan se construye sobre el trabajo previo realizado por el municipio y está alineado con los marcos nacionales y provinciales, proporcionando un enfoque integral para proteger a los habitantes de Lopera, especialmente a los grupos vulnerables, ante los efectos del calor extremo.

El diagnóstico realizado ha permitido **identificar las áreas y sectores más vulnerables a los episodios de altas temperaturas**, considerando tanto factores climáticos como socioeconómicos. La información obtenida, combinada con los resultados de las encuestas realizadas a la población, ha sido clave para la elaboración de un plan estructurado que abarca medidas preventivas, de respuesta inmediata y de comunicación. Estas medidas se implementarán progresivamente hasta 2032, con el objetivo de reforzar la resiliencia del municipio y mejorar la capacidad de adaptación frente a futuros episodios de calor extremo.

Las **acciones** de prevención incluyen la creación de nuevas zonas arboladas y la adaptación de espacios públicos como refugios climáticos. La respuesta inmediata se enfocará en la coordinación de los servicios de emergencia, protección civil y atención social, mientras que las campañas de sensibilización informarán a la ciudadanía sobre los riesgos del calor y las medidas de autoprotección que deben adoptarse.

A lo largo de la implementación del plan, el **seguimiento y la evaluación de las medidas** serán esenciales para asegurar su eficacia. Este enfoque permitirá a Lopera ser más resiliente y garantizar la protección de su población frente a las olas de calor en el futuro.

Federación Española de Municipios y Provincias
C/ Nuncio 8, 28005 Madrid red.clima@femp.es
www.redciudadesclima.es

Asistencia técnica:
EuroVértice Consultores

Federación Española de Municipios y Provincias
45 AÑOS
Red Española de Ciudades por el Clima
oecc
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO