



FICHA TÉCNICA

Vulnerabilidad sociodemográfica y afección por isla de calor (T^a MÍNIMA DE INVIERNO) en Zaragoza

Miguel Ángel Saz Sánchez

Sergio Valdivielso Pardos

Raúl Postigo Vidal

Samuel Barrao Simorte

Ángel Pueyo Campos

Cátedra Territorio, Sociedad y Visualización Geográfica

Ayuntamiento de Zaragoza

Grupo de Estudios en Ordenación del Territorio (GEOT)

Grupo Clima, Agua, Cambio Global y Sistemas Naturales

Universidad de Zaragoza

Datos Metodológicos y de Origen

1. Título del mapa

Vulnerabilidad sociodemográfica y afección por isla de calor -temperatura mínima de INVIERNO- en Zaragoza

2. Fuentes de Información y Origen de los Datos

Fuentes de los datos: Ayuntamiento de Zaragoza-Oficina de gobierno del dato, Grupo Clima, Agua, Cambio Global y Sistemas Naturales (Universidad de Zaragoza), Cátedra Territorio, Sociedad y Visualización Geográfica, Grupo de Estudios en Ordenación del Territorio -GEOT- (Universidad de Zaragoza)

Años de Referencia / Fecha de Actualización de los datos:

- 2024 Población (padrón municipal 25/04/2024 del Ayuntamiento de Zaragoza),
- 2024 información geográfica de base (Gerencia Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de Zaragoza – servicio de información geográfica)
- 2015-2024 Red monitorización de 21 sensores de temperatura, sobre un total de 11 LZCs (Zonas Climáticas Locales) diferentes con 7 clases representativas de áreas edificadas y 4 de otros usos presentes en la ciudad.

3. Variables de Información y Unidades de Medida



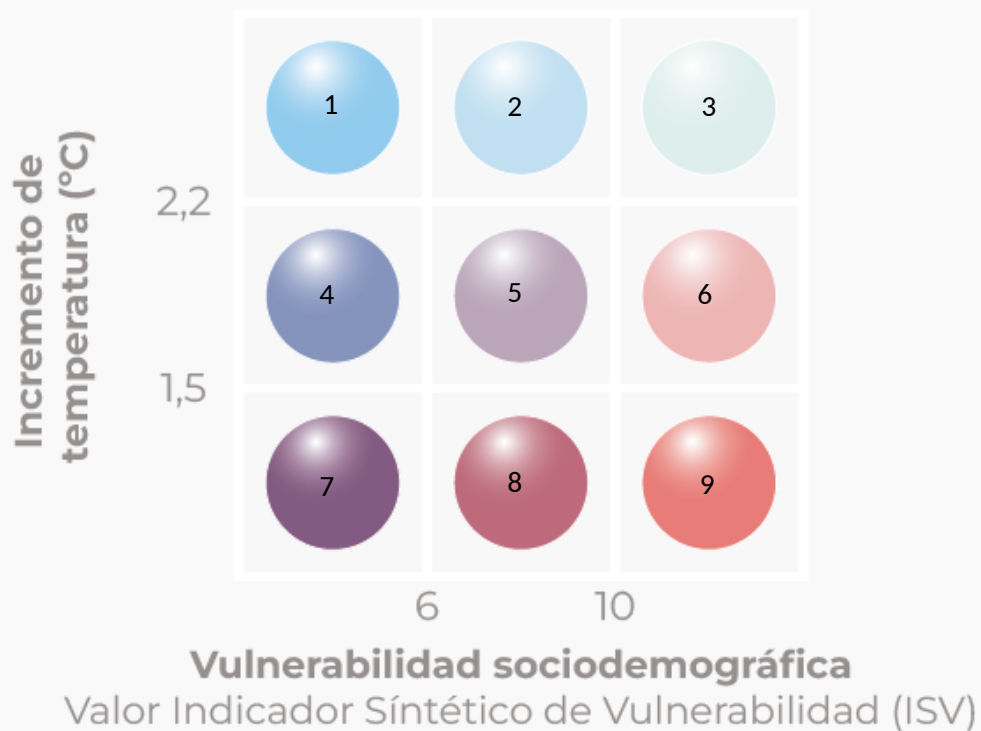
Cátedra Territorio, Sociedad
y Visualización Geográfica
Universidad Zaragoza





Variables Representadas: Variación de la temperatura en un contexto estacional y numérico concreto y afección a la población en función del nivel de vulnerabilidad expresado por el ISV. En este caso se representa la afección o más bien, la desafección por isla de calor urbana en el contexto de la temperatura mínima de invierno, que se asocia generalmente a las horas entre el ocaso y el amanecer durante los meses de invierno. La relación entre variación de temperatura de la isla de calor en la situación de temperatura mínima de invierno, y los niveles de fragilidad mostrados por el indicador sintético de vulnerabilidad, se representan en un cuadro de doble entrada, a modo de matriz 3 X 3 en las que en el eje horizontal se muestran los valores de vulnerabilidad, mientras que en la vertical y en orden creciente, el incremento de temperatura en grados centígrados. **En este caso a menor temperatura, mayor vulnerabilidad; por ello, se han invertido las tonalidades de color, asignándose a los rigores por descenso térmico las afecciones, que se representan en tonos rojizos.**

Niveles de vulnerabilidad sociodemográfica (2024) e incremento de la temperatura mínima de invierno en la Isla de Calor Urbana (ICU)



Como en todos los mapas de esta serie, los datos térmicos originales se han recalculado como diferencias respecto a una estación rural de referencia alejada del efecto urbano, aplicándose



de nuevo técnicas de interpolación basadas en el *cokriging* (un modelo de interpolación de datos de temperatura en áreas urbanas, utilizando información de estaciones meteorológicas y datos de sensores) para su representación espacial en forma de superficies continuas con una resolución de 100 m

Este proceso de interpolación utilizado para la cartografía mediante *cokriging* se complementó con las variables predictoras del *kriging* (estimar valores en ubicaciones no muestreadas), de forma que permitieran ajustar la interpolación y explicar la distribución de la temperatura en el entorno urbano de Zaragoza. Para ello se analizaron nueve variables: Modelo Digital de Superficies (MDS), Modelo Digital de Terreno (MDT), Zonas climáticas locales (LCZ), *Sky View Factor* (SVF, o cantidad de cielo visible desde un punto en la superficie), Radiación solar total (RAD), Índice de rugosidad del terreno (TRI), Densidad de suelo impermeable (IMD), Índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) y distancia a masas de agua.

Cada esfera representa con su tamaño volumétrico la **población empadronada** en 2024. El polígono de las manzanas coloreado en escala de grises indica la **densidad de población** expresada en habitantes / hectárea.

Unidades de medida:

1. .Población mayoritariamente NO VULNERABLE con I.C.U. en mínima de invierno superior a 2,2°C
2. .Población VULNERABLE en torno a la media (7,7%) con I.C.U. en mínima de invierno superior a 2,2°C
3. .Población VULNERABLE superior a la media (34 %) con I.C.U. en mínima de invierno superior a 2,2°C
4. .Población mayoritariamente NO VULNERABLE con I.C.U. en mínima de invierno entre 1,5°C y 2,2 °C
5. .Población VULNERABLE en torno a la media (7,7%) con I.C.U. en mínima de invierno entre 1,5°C y 2,2 °C
6. .Población VULNERABLE superior a la media (34 %) con I.C.U. en mínima de invierno entre 1,5°C y 2,2 °C
7. .Población mayoritariamente NO VULNERABLE con I.C.U en mínima de invierno inferior a 1,5°C
8. .Población VULNERABLE en torno a la media (7,7%) con I.C.U. en mínima de invierno inferior a 1,5°C
9. .Población VULNERABLE superior a la media (34 %) con I.C.U. en mínima de invierno inferior a 1,5°C

4. Nivel de Agregación Espacial / Escala Administrativa

Unidad geográfica mínima representada: Manzanas residenciales y Distritos municipales



5. Programas y/o Tecnologías utilizadas

Programas: Qgis 3.34, MySQL, Microsoft Acces 2016, Postgre/Postgis, Geoserver Mis mapas mis datos

6. Referencias o enlaces web

[Cartografía temática ISV / afección isla de calor tª mínima de invierno en visor sociodemográfico:](#)

[Catálogo de datos ISV en Conoce y Explora Zaragoza \(distritos y secciones\).](#)

[IDEZAR: Servicio Geoserver de información geográfica](#)

[Catálogo de datos temperatura ambiental e isla de calor](#)

[Visor temperatura superficial IDEZAR](#)

[Visor cartográfico de información geográfica: gerencia municipal de urbanismo](#)

7. Resultados

¿Qué información proporciona el mapa?. Esta cartografía ayuda a conocer mejor la afección de las temperaturas mínimas en los días de invierno más fríos sobre la población empadronada, y lo hace en función del valor calculado por el indicador sintético de vulnerabilidad. El cruce de ambas variables permitirá identificar zonas concretas y situaciones con las que valorar si la afección es equitativa o tiene mayor incidencia en un grupo concreto.

Aspectos o Patrones Relevantes a Resaltar En Zaragoza el incremento de temperatura por isla de calor en invierno es de media 1,86 °C para la población empadronada durante 2024. Los lugares más abiertos de los barrios rurales son donde mayores afecciones y sensibilidad puede detectarse por bajas temperaturas en invierno. Especialmente en las zonas periféricas de la ciudad consolidada o en los nuevos desarrollos urbanísticos del siglo actual. En este mismo año, el 24% de la población está afectada por incrementar por debajo de 1,5 °C su temperatura en invierno dentro de la isla de calor. Atendiendo a su nivel de vulnerabilidad, aquellos de perfil más frágil son en este caso los menos afectados (10,4%), frente a una afección muy superior en los considerados como no vulnerables por el ISV (25,3%). Por distritos municipales urbanos, Santa Isabel (99,9%), es donde sus habitantes padecen mayor afección por temperaturas bajas en invierno, seguido de los distritos de Miralbuena (73,6%) y Sur (66,7%). No obstante, los barrios rurales son los que, al carecer del efecto de la isla de calor, los que mayores rigores invernales puede padecer. Por grupos de edad, los mayores de 65 años están afectados por menor temperatura en invierno en el 17,2 % de los casos, mientras que en los jóvenes es en el 30,9% de los casos, directamente relacionado con su distribución residencial en los ensanches y



espacios urbanizados más alejados del centro de la ciudad, con mejores condiciones de vivienda, pero más expuestos en el exterior.

Posibles Implicaciones o Aplicaciones. Las bajas temperaturas también tienen un impacto significativo, y a menudo subestimado en la calidad de vida y la salud, de los habitantes de las ciudades. De hecho, estudios sugieren que la mortalidad asociada al frío puede ser incluso superior a la atribuida al calor en ciertos contextos. Puede generar problemas cardiovasculares y respiratorios, hipotermia, congelaciones o afectar al sistema inmunitario de las personas, así como incrementar el riesgo de accidentes por formación de placas de hielo o nieblas persistentes propias del centro del valle del Ebro.

Por ello, es importante conocer estas situaciones de sobremortalidad y valorar si existe correlaciones considerando los valores de fragilidad social y las características residenciales. Las personas mayores y niños pequeños son los más vulnerables por el rigor de temperaturas invernales debido a su menor capacidad de termorregulación; además, las personas sin hogar son las más expuestas a congelaciones e hipotermias. Por otra parte, quienes residen en hogares con aislamiento deficiente o sin acceso a calefacción adecuada sufren las consecuencias del frío, potenciando las bolsas de pobreza energética derivada de la incapacidad de algunas familias para calentar sus hogares a una temperatura confortable.

