

VIGILANCIA DE LOS EFECTOS DEL EXCESO DE TEMPERATURAS SOBRE LA SALUD EN ARAGÓN

EVALUACIÓN TEMPORADA 2023

Sección de Información e Investigación Sanitaria
Servicio de Vigilancia en Salud Pública
Dirección General de Salud Pública

INFORMACIÓN PARA LECTORES

Tipo de documento: Informe periódico anual.

Título: Vigilancia de los efectos del exceso de temperaturas sobre la salud en Aragón
Evaluación de 1 de junio a 15 de septiembre de 2023

Fecha de la publicación: 19 de octubre de 2023

Formato: pdf.

Disponible en: <https://www.aragon.es/-/medio-ambiente>

Contacto: sieis@aragon.es

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	4
2. MÉTODOS	5
2.1 Vigilancia de las temperaturas.....	5
2.1.1 Comparación con valores medios diarios de la serie histórica	5
2.1.2 Comparación con umbral de temperatura máxima de disparo de mortalidad	6
2.2 Vigilancia de la mortalidad.....	6
2.2.1 Vigilancia semanal de la mortalidad	6
2.2.2 Fallecimientos atribuibles a temperaturas excesivas	7
3. RESULTADOS	8
3.1 Vigilancia de las temperaturas.....	8
3.2 Vigilancia de la mortalidad.....	12
3.2.1 Vigilancia semanal de la mortalidad	12
3.2.2 Fallecimientos atribuibles a temperaturas excesivas	14
4. VALORACIÓN	15
5. BIBLIOGRAFIA.....	16
Anexo 1. Niveles de riesgo.....	17
Anexo 2. Medidas preventivas para combatir los efectos del exceso de calor	19

1. INTRODUCCIÓN

Durante el verano de 2023, como en años anteriores, se ha puesto en marcha el “Plan de Acción para la prevención de los efectos de las temperaturas extremas sobre la salud en Aragón”, que empezó el 1 de junio y terminó el 15 de septiembre.

Este Plan de Acción recoge una serie de actuaciones de salud pública para prevenir los posibles efectos para la salud de las temperaturas extremas:

- Desarrollo de un sistema de Información Ambiental y predicción de temperaturas.
- Información a la población sobre los efectos del calor excesivo y sobre medidas de protección y prevención.
- Vigilancia de la mortalidad.
- Información a los profesionales sanitarios y sociales.
- Coordinación y alerta de servicios sanitarios y sociales.

El Plan del Calor 2023 presenta una serie de novedades respecto a años anteriores:

- Actualización de las temperaturas umbrales provinciales, según una serie temporal más reciente.
- Actualización del algoritmo de decisión de emisión de niveles de alerta por exceso de temperaturas. Ahora se utilizan sólo las temperaturas máximas y la predicción a 3 días.

Las actuaciones se implementan a nivel provincial con diferentes grados de desarrollo en función de **niveles de riesgo** de aparición de efectos adversos para la salud relacionados con las temperaturas elevadas. (Anexo 1)

Las medidas preventivas para combatir los efectos del exceso de calor se encuentran en el Anexo 2.

Al inicio de la temporada de este año se ha hecho un especial esfuerzo para llegar al máximo de ámbitos implicados desde los que se pueda proteger a la población vulnerable. Se ha contactado con:

- La Dirección General de Asistencia Sanitaria
- El Servicio Aragonés de Salud
- La Dirección General de Transformación Digital, Innovación y Derechos de los Usuarios
- El Departamento de Ciudadanía y Derechos Sociales
- Dirección General de Cambio Climático y Educación Ambiental
- Ayuntamientos y Federación de Comarcas y Municipios
- Bomberos y Protección Civil
- Empresas
- ONG y otros

La lista de contactos a los que se les comunica la “alerta para la salud por altas temperaturas” ha aumentado hasta unas 800 direcciones de correo, y a su vez, en varios de ellos, se ha hecho redistribución.

Desde la Sección de Educación para la Salud se han elaborado nuevos materiales divulgativos:

- [Medidas para prevenir los efectos adversos del exceso de calor \(infografía\)](#),
- [Medidas para prevenir los efectos adversos del exceso de calor \(folleto\)](#),
- [Recomendaciones para personas mayores en temporada de calor \(infografía\)](#)

que han sido ampliamente difundidos entre las diferentes instituciones y organismos.

Cada vez que el Ministerio de Sanidad ha notificado una alerta por calor para cualquiera de las tres provincias se ha difundido a través de Salud Informa, tanto en la web como en la app información a la ciudadanía sobre medidas y consejos básicos de protección frente al calor. Así mismo, las alertas por calor han sido difundidas en residencias de mayores mediante SIR-Vigilancia.

Esperamos que con todo ello se haya contribuido a mejorar las medidas de prevención y control.

Entre las actuaciones previstas en este Plan se contempla la Vigilancia de la mortalidad. No está claro qué indicador de salud es el más adecuado para cuantificar el impacto de una ola de calor o de frío, pero la mortalidad diaria es, con diferencia, el indicador más utilizado. En el marco de este Plan, la monitorización de la mortalidad diaria es complementaria a la información meteorológica.

Este documento tiene como **objetivo** el estudio de las temperaturas máximas y mínimas y valorar el impacto del exceso de las mismas sobre indicadores de salud como la mortalidad durante el periodo comprendido entre el 1 de junio y el 15 de septiembre de 2023 (semanas epidemiológicas 22 a 37), en las tres capitales de provincia de Aragón.

2. MÉTODOS

Estudio descriptivo transversal:

- de las temperaturas diarias del periodo comprendido entre el 1 de junio y el 15 de septiembre de 2023 en Aragón, y
- de la mortalidad diaria expresada en semanas epidemiológicas y fallecimientos atribuibles a temperaturas excesivas en el periodo (22 a 37).

2.1 Vigilancia de las temperaturas

Se recogen diariamente los siguientes datos suministrados por la AEMET:

- Las temperaturas máxima y mínima **observadas** el día anterior en cada capital de provincia.
- Las temperaturas máximas y mínimas **previstas** para el día en curso y para los tres siguientes, por capital de provincia.
- El nivel de alerta por calor para el día en curso.

2.1.1 Comparación con valores medios diarios de la serie histórica

Se han calculado las temperaturas medias máxima y mínima observadas diariamente durante los últimos 15 años (2008-2022) en cada capital de provincia y se han comparado con las temperaturas diarias registradas en esta temporada 2023 mediante el cálculo del porcentaje de días que se han superado las temperaturas medias máximas y mínimas de los 15 años anteriores.

2.1.2 Comparación con el umbral de temperatura máxima de disparo de mortalidad

También se han comparado con la temperatura umbral máxima de disparo de mortalidad calculada para cada provincia, según el Instituto de Salud Carlos III.

Tabla 1. Umbrales de referencia de impacto en salud por altas temperaturas (°C), por provincia

PROVINCIA	UMBRAL T ^ª MÁX (°C)	PERCENTIL	OBSERVATORIO REFERENCIA AEMET
Huesca	34,5	83,8	9898-HUESCA, AEROPUERTO
Teruel	36,7*	95	8368U-TERUEL
Zaragoza	38	94,1	9434-ZARAGOZA, AEROPUERTO

**En aquellas capitales de provincia donde no se han obtenido temperaturas máximas de disparo de la mortalidad se ha empleado como temperatura umbral la temperatura correspondiente al percentil 95 de la serie temporal estudiada durante el verano (1 junio al 30 de septiembre, 2009-2019).*

Se han elaborado gráficos (1 a 3) que muestran:

- los valores de las **temperaturas máxima y mínima** observadas del 1 de junio al 15 de septiembre de 2023, en cada capital de provincia.
- las temperaturas medias **máxima y mínima** diarias de los últimos 15 años (2008-2022).
- la **línea de temperatura umbral máxima** relacionada con un **aumento de mortalidad por todas las causas**. Esta línea no tiene en cuenta la variación natural de las temperaturas a lo largo del período.
- Una barra situada en la parte inferior del gráfico representando en rojo las semanas epidemiológicas con exceso de mortalidad.

Se ha contabilizado, para cada capital de provincia:

- Número de avisos por nivel de riesgo: el número de días que, de acuerdo a las temperaturas **previstas**, se activan alertas por parte del Ministerio de Sanidad.
- Número de alertas observadas: el número de días que, de acuerdo a las temperaturas **observadas**, se supera la temperatura umbral máxima.

Se ha contabilizado, para cada capital de provincia:

- El número de noches que la temperatura ha estado por encima de 20°.
- El número de noches que la temperatura ha estado por encima de 25°.

2.2 Vigilancia de la mortalidad

2.2.1 Vigilancia semanal de la mortalidad

El número de defunciones por todas las causas en Aragón se obtiene de los registros civiles informatizados del Ministerio de Justicia en el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón a través del Sistema de Monitorización de la Mortalidad diaria (MoMo) del Instituto de Salud Carlos III. Este sistema, aunque no aporta información sobre las causas de defunción, permite conocer la fecha de defunción, el número de defunciones, sexo, edad de los fallecidos y lugar del fallecimiento, lo que hace posible **detectar excesos de mortalidad de forma muy oportuna**.

Los datos de mortalidad desagregados por causas de muerte no están disponibles hasta un año después de producirse la defunción, debido al proceso de codificación y consolidación de datos necesario.

Para comparar la mortalidad con las series históricas, se calcula un corredor endémico con los datos de los últimos 7 años:

- Con el número de defunciones totales por provincia.
- Con el número de defunciones en todos los grupos de edad y para los mayores de 64 años para Aragón.
- Por semana epidemiológica.
- Se calculan el número de defunciones esperadas y su intervalo de confianza al 95%. Se considera un **aumento de la mortalidad significativo si está por encima de este valor.**

[Enlace a vigilancia semanal de la mortalidad en Aragón](#)

Además, MoMo ofrece diariamente **estimaciones de exceso de mortalidad atribuible a la temperatura**, por provincia, edad y sexo, en el marco del «Plan de acciones preventivas contra los efectos de las temperaturas excesivas», coordinado por el Ministerio de Sanidad, para reducir el impacto sobre la salud de la población como consecuencia del exceso de temperatura.

Enlace a MoMo: https://momo.isciii.es/panel_momo/

2.2.2 Fallecimientos atribuibles a temperaturas excesivas

De manera complementaria, se realiza un seguimiento de la información sobre mortalidad atribuible al calor. De este modo, cuando se produzca un fallecimiento asociado a la exposición al calor natural excesivo (CIE10-X30), las autoridades sanitarias de la Dirección General de Salud Pública deberán cumplimentar la información recogida en el Anexo II del Plan Nacional y remitirla a la Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral del Ministerio de Sanidad.

3. RESULTADOS

3.1 Vigilancia de las temperaturas

La temperatura media observada en cada uno de los meses en los que se divide la temporada de vigilancia y en el periodo completo de la misma, ha sido la siguiente:

Tabla 2. Temperatura media observada por meses en la temporada 2023

	HUESCA		ZARAGOZA		TERUEL	
	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN
JUNIO	29,1	15,2	30,3	18,1	27,3	13,3
JULIO	33,3	17,4	33,6	19,7	34,2	16,5
AGOSTO	33,7	18,4	34,4	20,5	34,2	15,3
SEPTIEMBRE (1-15)	28,3	16,0	29,4	18,6	28,2	14,0
JUNIO-SEPTIEMBRE	31,6	16,9	32,3	19,3	31,4	14,9

A) COMPARACION CON VALORES MEDIOS DIARIOS DE LA SERIE HISTÓRICA

El porcentaje de días desde el 1 de junio al 15 de septiembre de 2023 en los que las temperaturas máximas y mínimas han registrado valores superiores respecto a la media de la serie histórica (de los últimos 15 años) ha sido menor que en 2022 (tablas 3 y 4). Sin embargo, más de la mitad de los días del periodo, las temperaturas máximas y mínimas en las tres provincias han superado las temperaturas medias de la serie histórica.

Tabla 3. Porcentaje de días del mes en que se superan las temperaturas medias. 2023

2023	HUESCA		ZARAGOZA		TERUEL	
	% MAX	% MIN	% MAX	% MIN	% MAX	% MIN
JUNIO	50,0	66,7	53,3	93,3	36,7	90,0
JULIO	64,5	48,4	48,4	67,7	74,2	77,4
AGOSTO	64,5	64,5	64,5	61,3	71,0	64,5
SEPTIEMBRE (1-15)	60,0	80,0	60,0	80,0	66,7	86,7
JUNIO-SEPTIEMBRE	59,8	62,6	56,1	74,8	61,7	78,5

Tabla 4. Porcentaje de días del mes en que se superan las temperaturas medias. 2022

2022	HUESCA		ZARAGOZA		TERUEL	
	% MAX	% MIN	% MAX	% MIN	% MAX	% MIN
JUNIO	76,7	83,3	80,0	80,0	80,0	73,3
JULIO	80,6	71,0	77,4	71,0	83,9	93,5
AGOSTO	83,9	71,0	80,6	74,2	77,4	67,7
SEPTIEMBRE (1-15)	80,0	93,3	86,7	86,7	93,3	60,0
1 JUNIO- 15 SEPT.	80,4	77,6	80,4	76,6	82,2	75,7

Aunque el número de días en que se ha superado la serie histórica ha sido elevado, el incremento medio de las temperaturas ha sido de menor magnitud que el año pasado (tabla 6). El mayor incremento se ha registrado en la temperatura mínima de Zaragoza y sobre todo de Teruel (tabla 5).

Tabla 5. Media de diferencia en grados centígrados de la temperatura mensual observada respecto a la media de los 15 años anteriores.2023

2023	HUESCA		ZARAGOZA		TERUEL	
	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN
JUNIO	0,1	0,7	0,1	1,4	-1,1	1,8
JULIO	0,8	0,3	0,3	0,8	1,2	2,2
AGOSTO	1,6	1,2	1,6	1,5	1,8	0,7
SEPTIEMBRE (1-15)	-0,1	0,8	-0,1	1,5	0,0	1,7
JUNIO-SEPTIEMBRE	0,7	0,7	0,5	1,3	0,6	1,6

Tabla 6. Media de diferencia en grados centígrados de la temperatura mensual observada respecto a la media de los 15 años anteriores.2022

2022	HUESCA		ZARAGOZA		TERUEL	
	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN
JUNIO	4,0	2,7	4,4	3,0	4,8	1,7
JULIO	3,0	1,5	3,3	1,6	3,0	1,6
AGOSTO	2,7	1,9	2,7	1,4	1,9	0,5
SEPTIEMBRE (1-15)	2,0	2,4	2,8	2,5	3,1	0,4
JUNIO-SEPTIEMBRE	3,1	2,1	3,3	2,1	3,2	1,1

B) COMPARACION CON EL UMBRAL DE TEMPERATURA MÁXIMA DE DISPARO DE LA MORTALIDAD

Si comparamos las temperaturas máximas observadas con los umbrales de temperatura máxima de disparo de mortalidad, se observa que en el periodo de estudio (1 de junio al 15 de septiembre) se ha superado el umbral de temperatura máxima en Huesca 31 días, en Zaragoza 12 días y en Teruel 23 días.

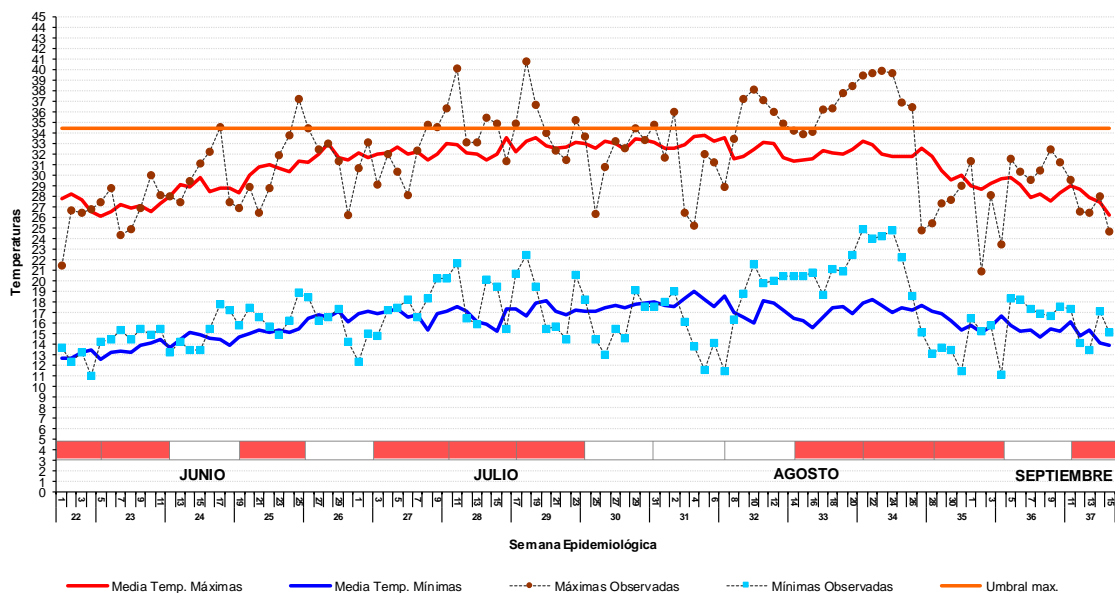
La mayoría de los días en los que se ha superado el umbral ha estado concentrada en las semanas 28 y 29 en Huesca y Teruel y 33 y 34 en las tres provincias.

Tabla 7. Días por mes que se han superado la temperatura umbral máxima, 2023

		2023			
		1 - 30 JUNIO	1 - 31 JULIO	1 - 31 AGOSTO	1-15 SEPT.
HUESCA	Umbral max 34,5°C	17, 25, 26	8, 9, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 23, 29, 31	2, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26	
ZARAGOZA	Umbral max 38°C	25	11, 18	9, 11, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	
TERUEL	Umbral max 36,7°C		10, 11, 17, 18, 19, 23, 29, 30, 31	2, 8, 9, 10, 11, 12, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	

Gráfico 1.

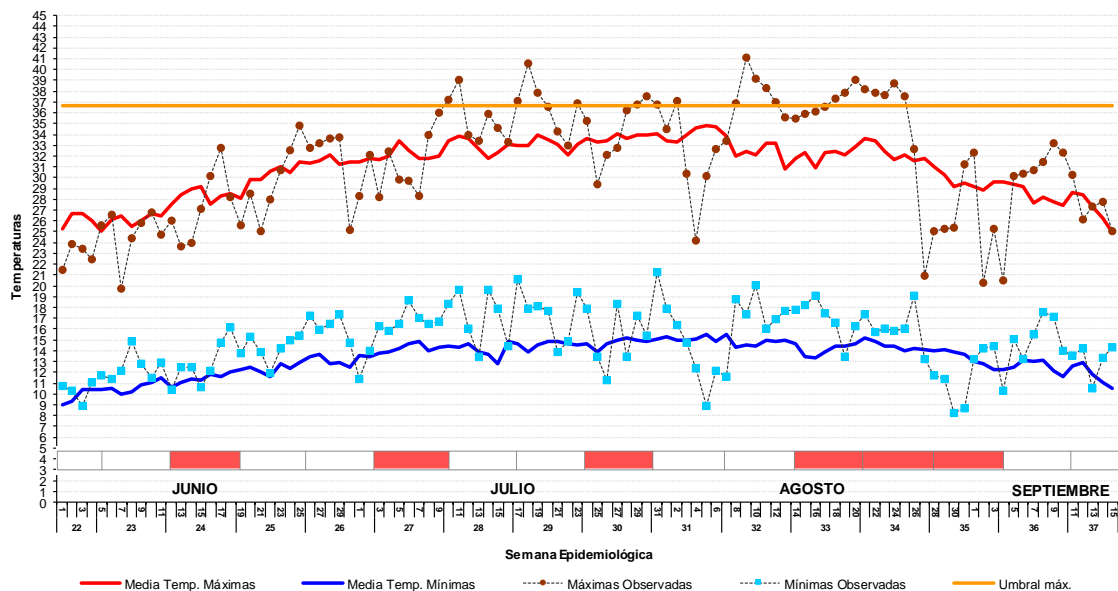
MEDIAS DE LAS TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS (2008-22) FRENTE A TEMPERATURAS OBSERVADAS
HUESCA CAPITAL. JUNIO - SEPTIEMBRE 2023



Nota: La barra situada en la parte inferior del gráfico representa en rojo las semanas epidemiológicas con exceso de mortalidad.

Gráfico 2.

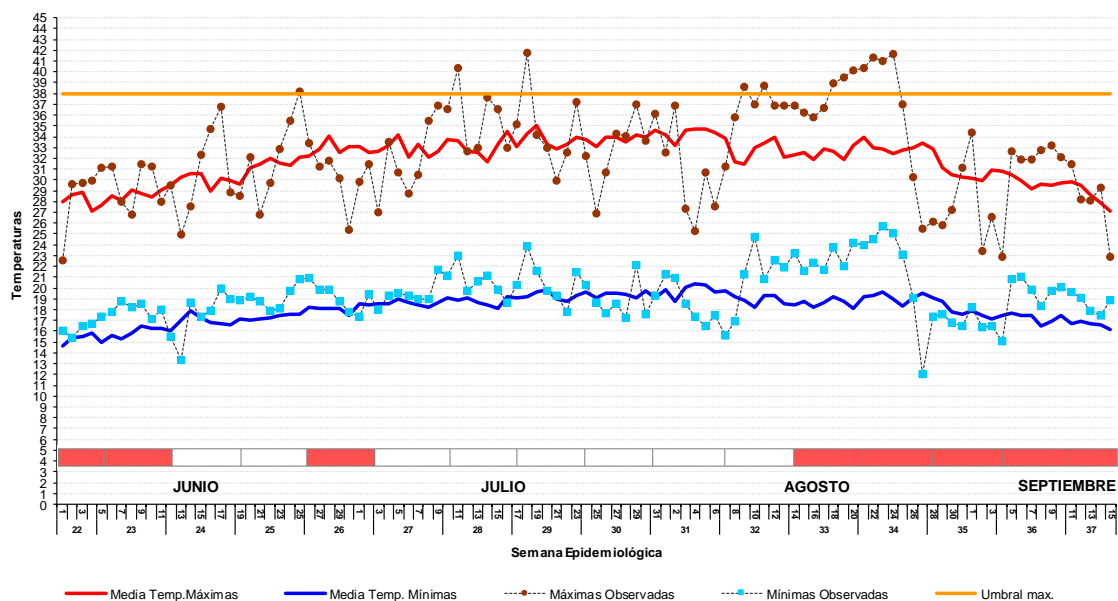
MEDIAS DE LAS TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS (2008-22) FRENTE A TEMPERATURAS OBSERVADAS
TERUEL CAPITAL. JUNIO - SEPTIEMBRE 2023



Nota: La barra situada en la parte inferior del gráfico representa en rojo las semanas epidemiológicas con exceso de mortalidad.

Gráfico 3.

MEDIAS DE LAS TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS (2008-22) FRENTE A TEMPERATURAS OBSERVADAS
ZARAGOZA CAPITAL. JUNIO - SEPTIEMBRE 2023



Nota: La barra situada en la parte inferior del gráfico representa en rojo las semanas epidemiológicas con exceso de mortalidad.

NIVELES DE ALERTA

Los días en los que el Ministerio de Sanidad ha activado algún nivel de riesgo por capital de provincia, en el periodo del 1 junio al 15 de septiembre de 2023, han sido los siguientes (tabla 8):

Tabla 8. Niveles de alerta previstos y alertas observadas por capital de provincia

Capital	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Alertas previstas	Alertas observadas
Huesca	19	11	14	44	31
Teruel	24	7	1	32	23
Zaragoza	19	6	10	35	12
Aragón	62	24	25	111	66

Por otra parte, los días en los que la temperatura nocturna ha estado por encima de 20° y de 25°, entre el 1 de junio y el 15 de septiembre de 2023 se describen en la tabla 9:

Tabla 9. Temperatura nocturna por capital de provincia

Capital	Noche tropical >20°	Noche ecuatorial >25°
Huesca	20 noches	0
Teruel	3 noches	0
Zaragoza	35 noches	1

3.2 Vigilancia de la mortalidad

3.2.1 Vigilancia semanal de la mortalidad

Se han detectado excesos de mortalidad en Aragón, en las semanas 22, 23, 26, 30 y 33 a 37 en todas las edades (gráfico 4).

Es llamativo que, en el mismo periodo de vigilancia del año pasado, el exceso de mortalidad se mantuvo todas las semanas, excepto la 35, por encima del umbral superior.

En la provincia de Huesca se ha observado un exceso en la mortalidad en las semanas 22, 23, 25, 27, 28, 29, 33, 34, 35 y 37 en población general (gráfico 5).

En la provincia de Teruel hubo exceso de mortalidad las semanas 24, 27, 30, 33, 34 y 35 en todos los grupos de edad (gráfico 6).

En la provincia de Zaragoza se ha observado un exceso en la mortalidad en las semanas 22, 23, 26 y 33 a 37 en población general (gráfico 7).

Gráfico 4. Aragón

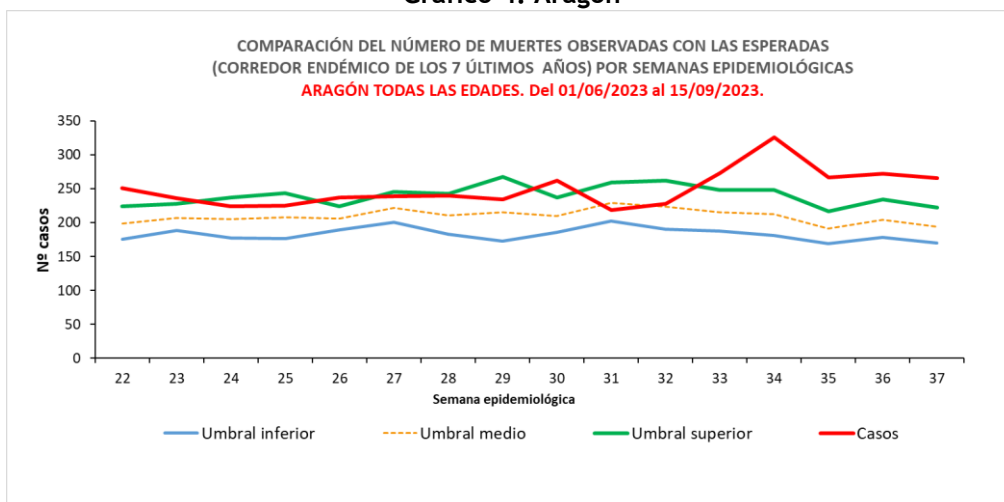


Gráfico 5. Huesca

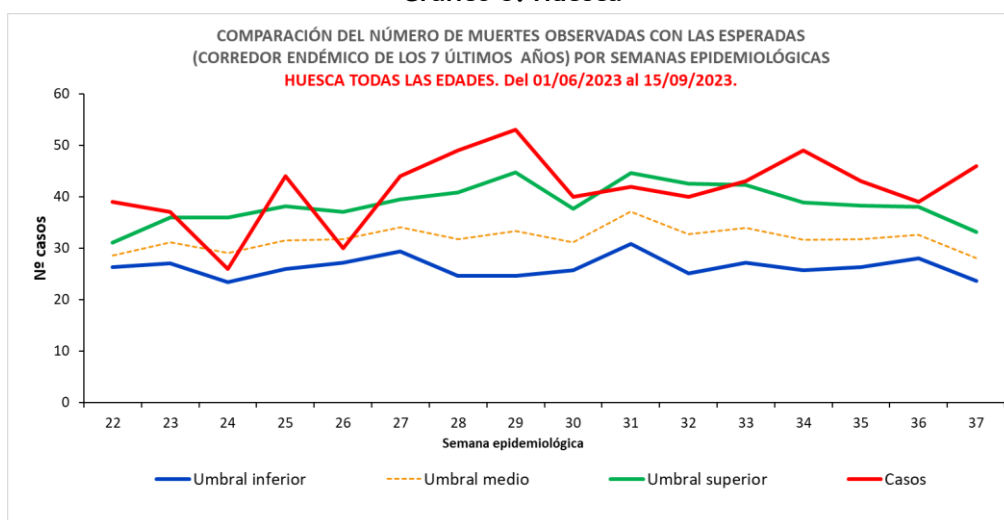


Gráfico 6. Teruel

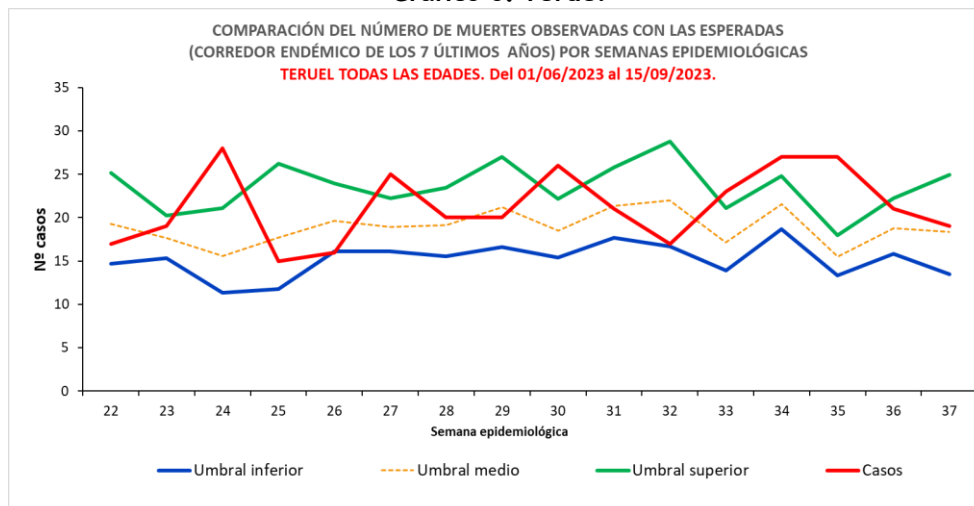
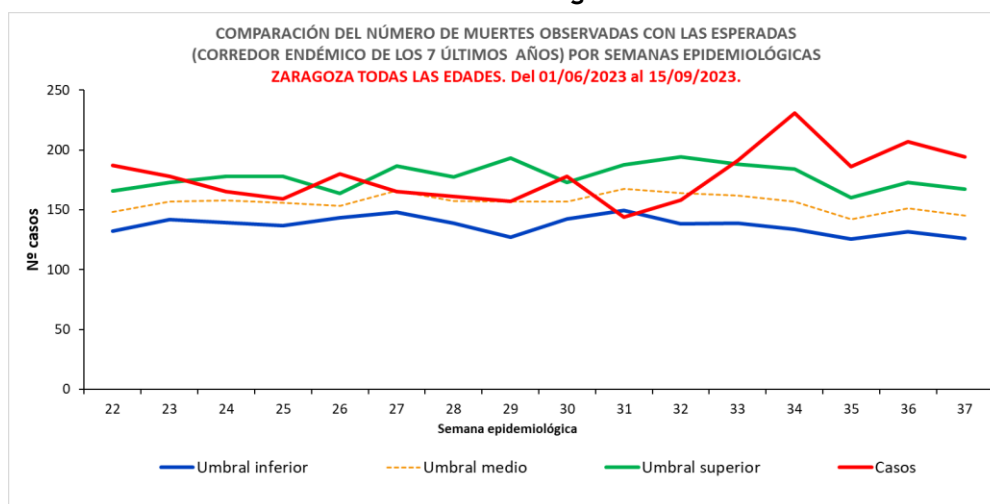


Gráfico 7. Zaragoza

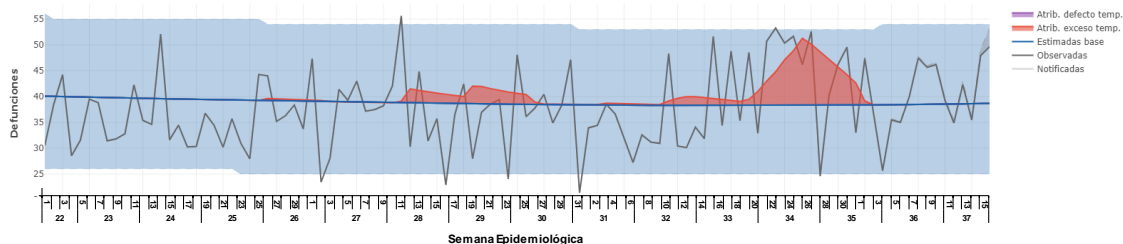


Para consultar los gráficos de mayores de 65 años y menores de 65 años para Aragón: [Enlace a vigilancia semanal de la mortalidad en Aragón](#)

Además, MoMo ofrece diariamente **estimaciones de exceso de mortalidad atribuible a la temperatura**, por provincia, edad y sexo, en el marco del «Plan de acciones preventivas contra los efectos de las temperaturas excesivas».

Gráfico 8.

Evolución de la mortalidad diaria observada, estimada y atribuible a exceso de temperatura. Aragón 2023 (Periodo 1 de junio a 15 de septiembre)

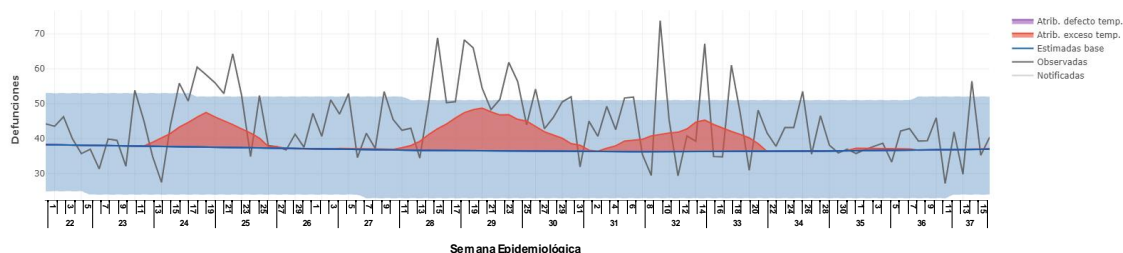


En 2023, para el periodo de estudio, se han observado 4.045 defunciones, habiéndose estimado 4.151, por lo que ha habido un exceso de mortalidad por todas las causas negativo de -105 defunciones. Las muertes observadas, atribuidas a altas temperaturas, han sido 147. Estos fallecimientos han ocurrido sobre todo en la semana 34 con 66 y en la semana 35 con 27 defunciones respectivamente (gráfico 8).

La totalidad de las muertes atribuidas a altas temperaturas han ocurrido en mayores de 65 años y de ellas, el 77,5% fueron en mayores de 85 años.

Gráfico 9.

Evolución de la mortalidad diaria observada, estimada y atribuible a exceso de temperatura. Aragón 2022 (Periodo 1 de junio a 15 de septiembre)



Si comparamos con lo sucedido en el año 2022 (gráfico 9), para el periodo de estudio, se observaron 4.777 defunciones, estimándose 3.942 por lo que hubo un exceso de mortalidad por todas las causas de 836 defunciones. Las muertes observadas, atribuidas a altas temperaturas, fueron 313.

El grupo de mayores de 85 de edad concentró el 72% de los excesos de defunciones asociadas al exceso de temperatura.

Para más información sobre el número de defunciones por provincia, grupos de edad y sexo, consultar en: https://momo.isciii.es/panel_momo/

3.2.2 Fallecimientos atribuibles a temperaturas excesivas

En el periodo vigilado, no consta ningún fallecimiento asociado a “la exposición al calor natural excesivo” CIE10-X30. Aunque esta información puede cambiar cuando se complete el proceso de codificación de la causa de defunción.

4. VALORACIÓN

Las temperaturas en la temporada 2023 han superado los valores promedios de las series históricas en un porcentaje notablemente menor al de 2022, siendo Huesca la provincia que más días ha superado el umbral de temperatura máxima de disparo de mortalidad.

Se debe tener en cuenta que en el Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los Efectos del Exceso de Temperatura sobre la Salud del año 2023 se han actualizado los umbrales de temperatura máxima provinciales, basado en una serie temporal más reciente. Los umbrales de referencia de disparo de mortalidad actuales han aumentado en menos de un grado en Huesca y Teruel y dos grados en Zaragoza respecto a años anteriores, lo que ha podido influir en el número de días en los que se han superado dichos umbrales.

Cabe destacar que las temperaturas mínimas de todo el periodo, de las tres provincias han estado algo más de la mitad de días por encima de la media de la serie histórica. Este hecho se observa en mayor medida que en las temperaturas máximas.

Respecto a la mortalidad, en nueve de las dieciséis semanas de vigilancia en Aragón, la mortalidad ha estado por encima del umbral de significación (95% de la mortalidad esperada) en todas las edades. El mayor exceso se ha observado justo después de las semanas 33 y 34, en las que se superaron de manera consecutiva los umbrales de temperatura máxima. La provincia de Huesca ha sido la que más semanas ha superado el umbral superior.

En MoMo las muertes atribuidas a altas temperaturas han sido notablemente inferiores a las registradas en el mismo periodo de 2022.

Aunque el periodo de vigilancia finaliza el 15 de septiembre, las temperaturas han continuado el resto del mes de septiembre y el mes de octubre hasta la fecha de elaboración de este informe (12 de octubre) por encima de lo habitual.

En resumen, se observa, que las temperaturas promedio han seguido aumentando, aunque en menor medida que el año pasado, que fue un año extremo y que periodos de elevación de las temperaturas por encima de lo esperado se traducen, con un ligero retraso temporal, en un aumento de la mortalidad.

Dada la evolución de las temperaturas, la Dirección General de Salud Pública prevé ampliar el periodo de vigilancia y la difusión de la información en 2024.

Los expertos explican que, como especie, todos los seres vivos son capaces de adaptarse a los cambios. El problema no es tanto que suban las temperaturas, sino la velocidad a la que están subiendo. Como la temperatura está subiendo tan rápidamente (0,4-0,5 grados por década), advierten que hay que completar esa aclimatación con **factores externos** como son:

- La adaptación conductual: beber agua, ducharse con agua fría, no exponerse al sol...
- La adaptación técnica: ventiladores, aires acondicionados...
- La adaptación política con mejoras sanitarias, en infraestructuras urbanas: más zonas verdes y azules—con agua alrededor— para evitar el efecto de isla térmica y las mejoras en los edificios a nivel de aislamiento, establecimiento de refugios climáticos, piscinas con ampliación de horario y bajada de precio...

5. BIBLIOGRAFIA

1. Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), 2017. Detalle de Municipios por Zonas Meteorológicas. http://www.aemet.es/documentos/es/eltiempo/prediccion/avisos/plan_meteoalerta/detalle_municipios_zonas_meteorologicas.pdf
2. Díaz J, et al., 2018. Time trend in the impact of heat wave son daily mortality in Spain for a period of over thirty years (1983-2013). *Environment International* 166 10-17.
3. Centro Nacional de Epidemiología. Ciber de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP). Instituto de Salud Carlos III, 2019. Informe MOMO Calor. Estimaciones de la mortalidad atribuible al exceso de temperatura en España 1 de junio a 15 de septiembre de 2018. Disponible en: https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/MoMo/Documents/Informe_momo_verano_2018_201812010.pdf
4. S. Martinez G, et al., 2019. Heat-health action plans in Europe: Challenges ahead and how to tackle them. *Environmental Research*, Volume 176, 108548. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108548>
5. Linares C, et al., 2020. Impacts of climate change on the public health of the Mediterranean Basin population - Current situation, projections, preparedness and adaptation. *Environ Res.* 2020 Mar; 182:109107. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.109107>
6. Follos Pliego F, et al., 2020. Evolución de la temperatura de mínima mortalidad en Madrid y Sevilla en el periodo 1983-2018. *Rev. salud ambient.* 2020; 20(1):14-20. Disponible en: <https://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/1058/955>
7. World Health Organization, 2021. Heat and health in the WHO European Region: updated evidence for effective prevention. ISBN 978 92 890 5540 6. Disponible en: <https://iris.who.int/handle/10665/339462>
8. Díaz Jiménez, J., et al. 2015. Temperaturas umbrales de disparo de la mortalidad atribuible al calor en España en el periodo 2000-2009. Instituto de Salud Carlos III, Escuela Nacional de Sanidad. Disponible en: <http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=24/07/2015-fe69310aba>
9. Carmona Alférez, R., et al. 2016. Temperaturas umbrales de disparo de la mortalidad atribuible al frío en España en el periodo 2000-2009. Comparación con la mortalidad atribuible al calor. Instituto de Salud Carlos III, Escuela Nacional de Sanidad. Disponible en: <http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=10/03/2016-db8fa07be3>
10. F. Follos, C. Linares, J.A. López-Bueno, et al, Evolution of the minimum mortality temperature (1983-2018): Is Spain adapting to heat?, *Science of The Total Environment*, Volume 784, 2021, 147233, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147233>

Anexo 1. Niveles de riesgo

El nivel de riesgo proporcionado por el Ministerio de Sanidad cuantifica el índice de las altas temperaturas como el número de grados en que se excede el umbral de temperatura, según las previsiones de AEMET en los observatorios de referencia establecidos para cada día y los dos futuros días consecutivos.

El criterio para asignar niveles de riesgo para la salud se asienta en un algoritmo de decisión basado en:

- La diferencia de temperatura máxima prevista y la temperatura umbral (solo cuando la temperatura máxima prevista sea mayor a la temperatura umbral establecida), con una persistencia en el tiempo de 3 días.
- El valor resultante se multiplicará por un “factor de riesgo”¹ que variará en función de la provincia.
- Finalmente se suma el valor resultante de los tres días y el resultado obtenido decidirá el nivel de riesgo.

Para este año el factor de riesgo será 1 para todos los días y todas las provincias. Este factor se modificará en años futuros adaptándolo a las circunstancias de cada territorio.

Ecuación 1. Algoritmo de decisión de niveles de alerta

$$((T_{\text{máxima Día1}} - T_{\text{umbral}}) * \text{Factor riesgo Día1}) + ((T_{\text{máxima Día2}} - T_{\text{umbral}}) * \text{Factor riesgo Día2}) + ((T_{\text{máxima Día3}} - T_{\text{umbral}}) * \text{Factor riesgo Día3}))$$

La asignación de los niveles de riesgo para la salud (Tabla 1) se realiza utilizando los siguientes criterios en función del valor obtenido en el algoritmo de decisión:

- Si el resultado obtenido en el algoritmo de decisión es 0, el índice es “0”, el nivel asignado se denomina “**Nivel 0**” o de ausencia de riesgo, y se representa con el **color verde**.
- Si el resultado obtenido en el algoritmo de decisión es superior a 0 e inferior o igual a 3,5 el índice es “1”, el nivel asignado se denomina “**Nivel 1**” o de bajo riesgo, y se representa con el **color amarillo**.
- Si el resultado obtenido en el algoritmo de decisión es superior a 3,5 e inferior o igual a 7 el índice es “2”, el nivel asignado se denomina “**Nivel 2**” o de riesgo medio, y se representa con el **color naranja**.
- Si el resultado obtenido en el algoritmo de decisión es superior a 7, el índice es “3”, el nivel asignado se denomina “**Nivel 3**” o de alto riesgo, y se representa con el **color rojo**.

Tabla 1. Definición de niveles de riesgo para la salud por altas temperaturas

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

Estas alertas son diferentes a las que hace públicas la AEMET en su página web y a través de los medios de comunicación, que se basan sólo en unos niveles de temperaturas **máximas** previstas para una zona determinada y en general solo para el día actual. El problema es que los dos tipos de alertas se expresan por los mismos colores, lo que puede llevar a confusión, como explican los expertos Julio Díaz y Cristina Linares en su publicación [¿Es lo mismo una ola de calor en salud que una ola de calor en meteorología?](#)

Anexo 2. Medidas preventivas para combatir los efectos del exceso de calor

QUIÉNES TIENEN RIESGO DE SUFRIR PROBLEMAS POR EL CALOR

TODOS/AS SOMOS SUSCEPTIBLES DE SUFRIR TRASTORNOS ANTE EL EXCESO DE CALOR, aunque hay grupos de personas que presentan mayor riesgo y deben estar especialmente protegidas, como son:

- Personas mayores de 65 años.
- Menores de 5 años y sobre todo los bebés.
- Personas que lleven a cabo una actividad que requiere mucho esfuerzo físico.
- Personas que presentan enfermedades previas, especialmente las que sufren del corazón, de alta presión sanguínea, problemas intestinales u obesidad.
- Personas que toman algún tipo de medicación de forma crónica o que consumen una cantidad excesiva de alcohol.

EN POCO TIEMPO LAS ALTAS TEMPERATURAS PUEDEN SUPONER UN RIESGO PARA LA SALUD.

QUÉ HACER EN LOS DÍAS DE CALOR

La mejor forma de protegerse durante los días de mucho calor es usar el sentido común y los sistemas tradicionales que nuestra cultura ha utilizado para protegerse de los rigores del verano.

PROTEJA EL HOGAR

- Durante el día, mantenga las ventanas y persianas cerradas para proteger la vivienda del calor
- Aproveche a ventilar su casa por la noche, cuando las temperaturas han descendido.
- El uso de ventiladores puede aliviar hasta cierto punto los efectos del calor, pero no implican un descenso de la temperatura. Para ello puede ser necesario, en su caso, la utilización de aparatos de refrigeración.

CUIDADOS PERSONALES

- Beba mucha agua sin esperar a tener sed. Evite todo tipo de bebidas alcohólicas.
- Si usted está tomando de forma crónica alguna medicación, consulte con su médico/a; le recomendará la cantidad de líquidos que puede beber al día de acuerdo con su edad y su estado.
- Evite las comidas calientes o pesadas. Recuerde la dieta tradicional de verano basada en platos fríos, ensaladas y frutas.
- Use ropa apropiada: ligera, no apretada, de colores claros y preferentemente de algodón, evitando la ropa sintética. Utilice sombrero o gorra para protegerse del sol.
- Use protección para los rayos solares. Unos 30 minutos antes de salir al sol aplíquese crema protectora con Factor de Protección mayor de 15 y repita la operación a menudo.

PRECAUCIONES EN SUS ACTIVIDADES COTIDIANAS

- No es recomendable realizar actividades que exijan esfuerzo físico importante cuando está haciendo mucho calor. Si es necesario, realice una hidratación previa al ejercicio y beba de 2 a 4 vasos de agua fresca cada hora. Las bebidas que contienen sales minerales pueden ayudar a reponer lo que se pierden con el sudor (cuidando que no existan contraindicaciones médicas). Si se siente cansado/a o se marea, interrumpa su actividad y trate de ir a un lugar fresco o con sombra.
- Planee las actividades en la mañana o en el atardecer cuando las temperaturas no son tan altas.
- No deje a niños/as, personas mayores o animales en coches con las ventanas cerradas.

CUIDE A LAS PERSONAS MAYORES Y NIÑOS/AS

- Si se encuentran a su cargo personas mayores, vigile estrechamente su situación física, animándoles a beber líquidos, aunque no manifiesten sed, supervisando la aparición de algún posible síntoma de deshidratación.
- Preste atención a los familiares mayores que vivan solos.
- Cuide que los niños/as no realicen ejercicios o juegos expuestos al sol en las horas punta de calor.
- Si usted vive sólo/a, trate de mantener contacto periódico con vecinos/as o familiares.

¿QUÉ SINTOMAS PUEDEN APARECER POR EXCESO DE CALOR?

El exceso de calor puede ser debido a una exposición muy intensa y corta o a una exposición mantenida, aunque de menos intensidad.

Los primeros indicios del exceso de calor son:

- Calambres
- irritación de la piel o quemaduras
- agotamiento
- temperatura elevada

QUÉ HACER:

Busque refugio en la sombra o en un lugar con aire acondicionado. Tome una bebida no alcohólica fresca, descanse, tome un baño o una ducha con agua fresca, póngase ropa ligera.

Si aparecen síntomas de gravedad como son:

- temperatura muy elevada
- dolor de cabeza
- vómitos
- pérdida de consciencia

QUÉ HACER:

Trate de conseguir asistencia médica lo antes posible, por los procedimientos habituales (acudir a un servicio de urgencias, teléfonos de emergencia 061 y 112).