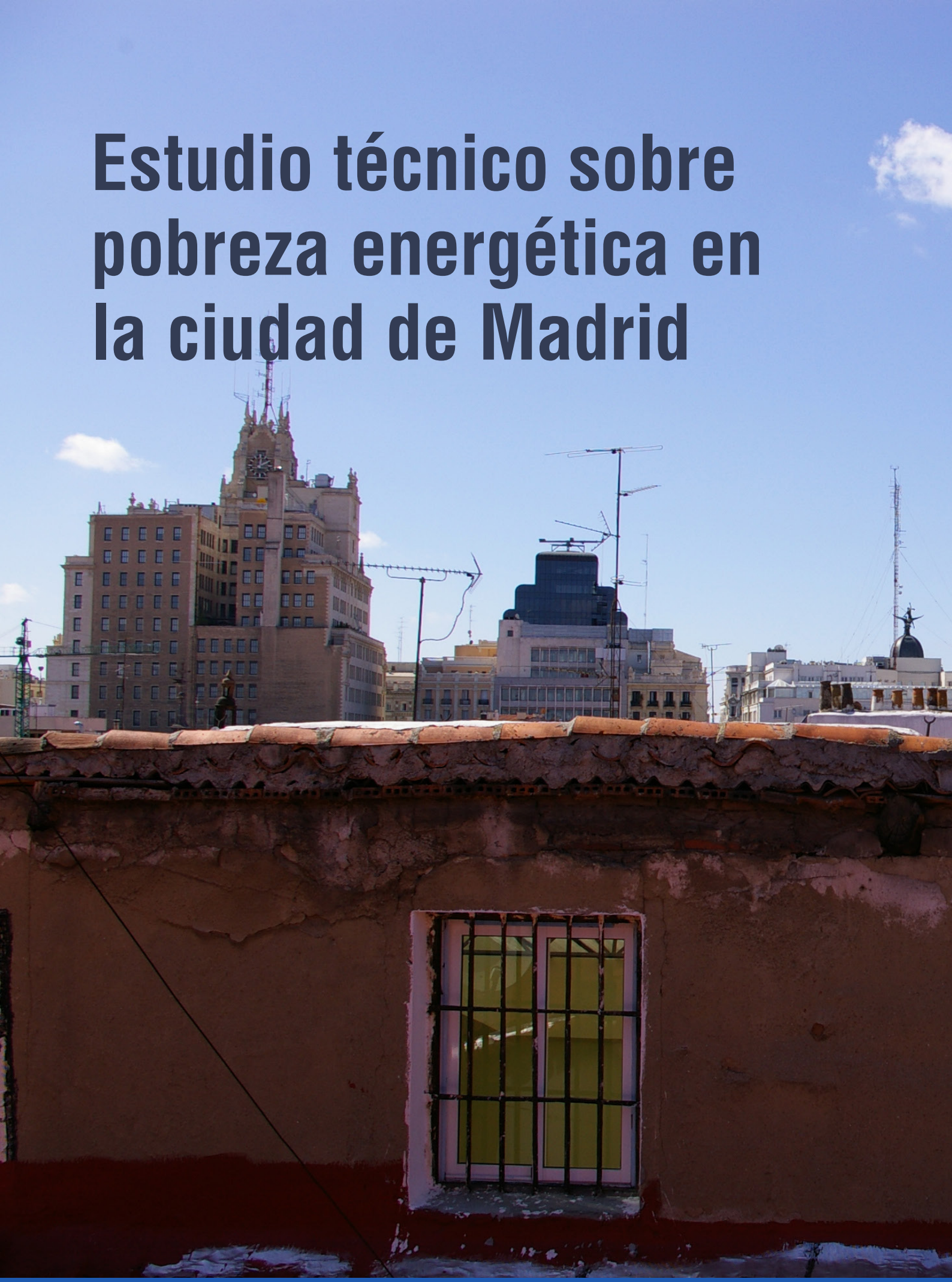
Estudio técnico sobre pobreza energética en la ciudad de Madrid



MADRID

Estudio técnico sobre pobreza energética en la ciudad de Madrid

Para el Ayuntamiento de Madrid

Equipo de redacción
Ana Sanz Fernández
Gloria Gómez Muñoz
Carmen Sánchez-Guevara Sánchez
Miguel Núñez Peiró

Capítulo sobre "Impacto de la pobreza energética sobre la salud"
Rocío Carmona Alférez, Cristina Linares Gil, Cristina Ortiz Burgos y Julio Díaz Jiménez. Escuela Nacional de Salud

Expertos asesores
Maragarita de Luxán
Agustín Hernánez-Aja
Javier Neila
Isabela Velázquez

Revisión y maquetación
María Dolores Huerta Carrascosa

Foto de portada y contraportada: gaelx
Bajo licencia Creative Commons

Madrid, diciembre de 2016

RESUMEN EJECUTIVO

Este estudio técnico sobre pobreza energética en Madrid tenía como objetivo cuantificar y caracterizar este problema en la ciudad de Madrid, descendiendo a la escala de los 21 distritos de la capital en la medida de lo posible. El concepto de pobreza energética aparece por primera vez a raíz de la crisis del petróleo de 1973 como un problema ligado a la pobreza, aunque con el incremento de los precios de la energía ha ido tomando en los últimos tiempos una singular relevancia. La definición original de pobreza energética señalaba en el 10% de la renta el límite para obtener unos servicios energéticos adecuados para la vivienda (Boardman, 1991).

Posteriormente esta definición ha ido evolucionando en tanto que se ha mejorado el conocimiento sobre las causas de este problema y se han desarrollado diversas metodologías para identificarlo, aunque desde un primer momento la situación de pobreza energética se debe a la interacción de tres factores: elevados precios de la energía, bajos ingresos de los hogares y baja eficiencia energética en las viviendas

A pesar del interés en el problema, ni en Europa ni en España existe aún una definición oficial de la pobreza energética, aunque en los últimos tiempos se han difundido interesantes estudios sobre el tema que han dado a conocer el problema a la opinión pública.

Para la realización de este estudio técnico se ha utilizado una metodología basada en el enfoque de ingresos y gastos en el que se han incorporado las particularidades climáticas, edificatorias y socioeconómicas de Madrid (Sánchez-Guevara, Carmen; Sanz Fernández,Ana; Hernández Aja, Agustín. 2015). Esta metodología permite no sólo cuantificar la pobreza energética, sino identificar diferentes perfiles de hogares en esta situación, de manera que es posible orientar adecuadamente las políticas públicas para su solución ya que la pobreza energética es un fenómeno que se sitúa en el contexto de la exclusión social y de una definición más amplia de pobreza, incluyendo no sólo cuestiones relativas a pobreza energética sino también a pobreza económica o monetaria.

De esta manera, en el municipio de Madrid se pueden identificar los siguientes seis grupos de hogares en pobreza energética, cada uno con una relación diferente con el fenómeno[1] :

- Grupo 1. Hogares en situación de pobreza energética y monetaria (7,54%). Son aquellos hogares que se encuentran por debajo de la línea de pobreza monetaria (60% de la mediana de la renta) y de la línea de pobreza energética (10% del gasto en energía).
- Grupo 2. Hogares en situación de pobreza monetaria (10,74%). Hogares que se encuentran por debajo de la línea de pobreza monetaria, pero gastan menos de un 10% de su renta en energía.
- Grupo 3. Hogares en pobreza energética (5,20%). Hogares que se encuentran bajo la línea de pobreza energética, pero por encima de la línea de pobreza monetaria.
- Grupo 4. Hogares en situación de vulnerabilidad energética y monetaria (13,22%) Hogares que se han considerado vulnerables en términos energéticos y monetarios por su gran cercanía a ambas líneas de pobreza.
- Grupo 5. Hogares en situación de vulnerabilidad monetaria (13,44%). Hogares vulnerables frente a una situación de pobreza monetaria.
- Grupo 6. Hogares sin pobreza energética ni monetaria (49,86%).

1 Los porcentajes de hogares de cada grupo respecto al total figuran entre paréntesis

Esta metodología permite cuantificar la pobreza energética e identificar diferentes perfiles de hogares en esta situación, de manera que es posible orientar adecuadamente las políticas públicas para su solución

Estos datos arrojan como resultado que un 23,48% de los hogares madrileños sufren algún tipo de pobreza (energética, monetaria o ambas). De este porcentaje, un 12,74 % de hogares pagan más de un 10% de su renta en gasto energético y un 26,44% se encuentra en una situación de vulnerabilidad.

Una cuestión especialmente relevante es que los efectos sobre la salud derivados de situaciones de pobreza energética pueden ser muy importantes, tanto en condiciones de invierno como de verano, y no sólo por el incremento de la mortalidad sino también por otros problemas derivados, como el estrés, la depresión o el absentismo laboral o escolar. En el caso de Madrid, en el periodo de 2001 a 2009 la mortalidad anual por calor fue de 344 muertos y por frío de 1.473 muertos. En el caso del efecto del calor, prácticamente el 84% de la mortalidad total corresponde al grupo de edad de 65 años o más, lo que los sitúa como un grupo especialmente vulnerable en caso de sufrir pobreza energética durante los meses de verano.

El análisis de las características de los hogares de cada uno de estos grupos permite identificar una serie de factores determinantes y agravantes vinculados con la pobreza energética. Entre los primeros se encuentran el nivel de renta, las características de los inmuebles (estado de conservación, edad de la edificación, superficie de la vivienda y ausencia de instalaciones de calefacción y refrigeración) y el clima urbano de Madrid. Entre los factores agravantes aparecen el régimen de tenencia en alquiler, determinadas composiciones de los hogares y algunas características socioeconómicas del sustentador principal. Al no existir datos que permitieran cuantificar la pobreza energética en una escala inframunicipal, se han utilizado estos factores determinantes y agravantes como datos significativos que permiten estimar la dimensión del problema en cada uno de los 21 distritos. De esta manera, se pueden destacar los siguientes resultados:

- El 77% de las viviendas en el municipio de Madrid tienen una antigüedad superior a 25 años. Las viviendas más antiguas se concentran en los distritos centrales (Centro, Salamanca, Chamberí y Chamartín). En estas viviendas antiguas se concentran los hogares que se encuentran en el Grupo 2 (en pobreza monetaria, aunque a priori, no energética).
- Asimismo, un porcentaje importante de hogares del Grupo 2 habitan viviendas sin calefacción. El mayor número de viviendas sin calefacción se sitúan en el distrito Centro (56%), seguido por los distritos de Carabanchel, Puente de Vallecas, Usera, Villaverde, Vicálvaro y San Blas-Canillejas que tienen un 20% de viviendas sin calefacción.
- Un porcentaje importante de los hogares en algún tipo de situación de pobreza (Grupos 1, 2 y 3) tienen como sustentadora principal a una mujer. Los distritos en los que hay un mayor porcentaje de hogares sustentados por una mujer son Centro, Chamberí y Tetuán (cerca del 25%).
- En los Grupos 1 y 2 (pobreza energética y monetaria) es significativo el porcentaje de personas no nacidas en España. Los distritos con mayor porcentaje de extranjeros son Centro y Tetuán, existiendo además elevados porcentajes de hogares compuestos sólo por extranjeros en Salamanca, Chamberí, Carabanchel, Usera, Puente de Vallecas y Villaverde.
- En cuanto a la ocupación laboral, los mayores porcentajes de personas no ocupadas aparecen en el Grupo 3. Los distritos con mayor tasa de desocupados son Villaverde, Villa de Vallecas, Usera y Carabanchel.
- En el Grupo 3 la superficie por habitante es muy elevada y esta misma situación se da en los distritos de Salamanca, Chamberí, Moncloa-Aravaca, Hortaleza y Barajas (con más de 40m² por habitante) y

Un 23,48% de los hogares madrileños sufren algún tipo de pobreza (energética, monetaria o ambas)

Centro, Retiro, Chamartín y Fuencarral-El Pardo (que superan la media municipal).

- En los hogares unipersonales es en los que hay una mayor incidencia de pobreza energética. Es el caso del Grupo 3 que está compuesto por personas mayores de 65 años en un alto porcentaje. En la ciudad de Madrid el 20% de la población tiene más de 65 años Los distritos de Latina, Moratalaz, Ciudad Lineal, Chamberí y Retiro están por encima de esta media, alcanzando un porcentaje próximo al 25%.
- En cuanto al régimen de tenencia, en los Grupos 1 y 2, el mayor porcentaje de hogares en pobreza energética tienen su vivienda en régimen de alquiler. Los distritos de Centro, Arganzuela, Salamanca, Chamartín, Tetuán y Chamberí son aquellos que presentan un mayor porcentaje de su parque en este régimen de tenencia,
- Con respecto al indicador por estudios se observaba que los Grupos 1, 2 y 3 eran aquellos con menores porcentaje de estudios superiores, fenómeno que aparece también en los distritos de Usera, Puente de Vallecas y Villaverde (con menos de la mitad que la media municipal) y en los distritos de Latina, Carabanchel, Moratalaz, Ciudad Lineal, Villa de Vallecas, Vicálvaro y San Blas-Canillejas.

Las principales conclusiones del estudio confirman que la pobreza energética es un fenómeno multidimensional. Ésta no se concentra en ningún lugar específico del territorio, si bien sus efectos pueden aparecer combinados con factores agravantes detectados en gran parte de la población afectada por el fenómeno, tales como niveles de desempleo, bajos niveles de estudios, etc. Algunas de las conclusiones a partir de los resultados obtenidos son:

- Este estudio ha identificado a las mujeres y la población migrante como los dos grupos más vulnerables a la pobreza energética.
- Por otro lado, también existen grupos poblacionales más vulnerables a los extremos térmicos y, por ello, más vulnerables a la pobreza energética. Éstos están formados por las personas mayores, las mujeres embarazadas, las personas dependientes y los niños y las personas con enfermedades neurodegenerativas. Resulta especialmente llamativo el caso de las personas mayores de 65 años, quienes representan prácticamente el 84% de la mortalidad total atribuible al calor. En ese sentido debe considerarse el envejecimiento de la población en la ciudad de Madrid, ya que supondrá un incremento del porcentaje de esta población vulnerable.
- Por su clima, en Madrid la pobreza energética no sólo debe considerarse en los meses fríos, sino también en los meses más cálidos. Este hecho se hace especialmente relevante al tener en cuenta los efectos del cambio climático, vinculados a una mayor intensidad y frecuencia de las olas de calor.
- La baja eficiencia energética del parque de viviendas del municipio de Madrid es uno de los mayores riesgos de sufrir pobreza energética.

A la luz de estos datos, es posible establecer algunas recomendaciones. **Las medidas de emergencia (como por ejemplo el bono social o la ayudas para el pago de las facturas energéticas) son soluciones a corto plazo destinadas a aliviar de manera inmediata las necesidades de los hogares en esta situación, pero es necesario plantear una estrategia a largo plazo que incorpore como elemento neurálgico la rehabilitación energética para la reducción del consumo de energía, enfocada a conseguir la autonomía energética de las familias**. Esta es la forma más apropiada para proporcionar una solución estable y duradera a estas familias y en algunos países como Reino Unido ha demostrado ser efectiva no sólo en la reducción del gasto en energía sino también en la mejora de la salud de los ocupantes, gracias a la adecuación de las temperaturas interiores.

La pobreza energética es un fenómeno multidimensional que no se concentra en ningún lugar específico del territorio

Debido a las diferentes situaciones de cada uno de los grupos identificados, es necesario definir distintas maneras de gestionar la rehabilitación energética de los edificios. En función de las posibilidades y necesidades de cada hogar se podrán articular diferentes mecanismos que les permitan mejorar la eficiencia energética de sus viviendas. En muchos casos serán necesarias políticas integrales ya que como se ha indicado, la pobreza energética es un problema multidimensional que requiere la intervención desde diferentes aproximaciones.

Por ese motivo y para definir las políticas y medidas concretas sería deseable la creación de un órgano municipal a modo de observatorio **de la pobreza** energética en el municipio, que permita establecer conexiones y coordinar las diferentes áreas municipales y otras administraciones para la consecución de las medidas propuestas y que permitan trabajar en la reducción de los niveles de pobreza energética en el municipio de Madrid.

...es necesario plantear una estrategia a largo plazo que incorpore como elemento neurálgico la rehabilitación energética para la reducción del consumo de energía...

Contenido

Resumen Ejecutivo **3**

1. Antecedentes **9**
1.1 Origen y desarrollo del concepto de pobreza energética y de las metodologías para su cálculo 9
1.2 La pobreza energética en la agenda política de la Unión Europea 12
1.3 Evaluación de la pobreza energética en España 13
1.4 Políticas españolas en relación a la pobreza energética 14
1.5 Evaluación de la pobreza energética en la Comunidad de Madrid 15

2. Metodología propuesta para la evaluación de la pobreza energética **21**
2.1 Introducción 21
2.2 Análisis municipal del fenómeno 22
2.3 Análisis inframunicipal del fenómeno 24
2.4 Análisis de los impactos para la salud 26

3. Factores vinculados a la pobreza energética. Caracterización para Madrid **27**
3.1 Introducción 27
3.2 Caracterización de los hogares en Madrid. Niveles de ingresos 28
3.3 Caracterización de las viviendas en Madrid 31
3.3 Consumo y coste de la energía de los hogares en Madrid 35
3.5 El clima urbano de Madrid 39

4 Aplicación de la metodología propuesta al municipio de Madrid **45**
4.1 Introducción 45
4.2 Distribución de la pobreza energética en el municipio de Madrid 45
4.3 Características del parque inmobiliario 48
4.5 Descripción y caracterización de los grupos. Conclusiones preliminares 52
4.6 Objetivo, pertinencia y limitaciones 54

5. Análisis de los distritos y comparativa con los indicadores municipales **55**

6. Impacto de la pobreza energética sobre la salud **99**
6.1 Relación entre clima, pobreza energética y salud 99
6.2 Impacto de la temperatura sobre la mortalidad en la ciudad de Madrid: Influencia de factores locales 102

7. Resultados, conclusiones y recomendaciones **125**
7.1 Resultados 126
7.2 Conclusiones 130
7.3 Recomendaciones 133

8. Bibliografía **137**

Anexo 1. Datos para la caracterización de las viviendas principales en Madrid por distritos 149

Anexo 2. Caracterización del clima urbano en Madrid. Modelo de isla de calor urbana 161

Anexo 3. Ficha-guía y glosario para el análisis de los distritos 165

Anexo 4. Estadísticos descriptivos y gráficos del ámbito de estudio sobre el impacto de la temperatura sobre la mortalidad en la ciudad de Madrid: Influencia de factores locales 183

Antecedentes

1

1.1 Origen y desarrollo del concepto de pobreza energética y de las metodologías para su cálculo

El concepto de pobreza energética aparece por primera vez a raíz de la crisis del petróleo de 1973, considerándose ligado a una situación de pobreza. Sin embargo, a medida que se ha ido produciendo un aumento de los precios de la energía, este problema fue tomando entidad propia, hasta que, en 1991, Brenda Boardman establece la primera definición de pobreza energética que se ha mantenido hasta ahora:

"La pobreza energética es la incapacidad de un hogar de obtener unos servicios energéticos adecuados (en la vivienda) por el 10% de su renta" (Boardman, 1991)

El establecimiento de la línea del 10% como divisoria para determinar los hogares en situación de pobreza energética fue el resultado del estudio de los datos estadísticos de los hogares ingleses en 1988. La mediana de gasto en energía se situaba en el 5% del presupuesto semanal y los tres deciles inferiores de renta destinaban el 10% de sus ingresos a pagar las facturas energéticas.

La causa de una situación de pobreza energética desde este primer momento se sitúa en la interacción de tres factores:

- Elevados precios de la energía
- Bajos ingresos de los hogares
- Baja eficiencia energética en las viviendas

En el año 2010, el Departamento de Energía y Cambio Climático de Reino Unido establece un método para la medición de la pobreza energética de acuerdo con la definición de Boardman, de manera que considera que:

"Un hogar se encuentra en situación de pobreza energética si tiene que gastar más de un 10% de su renta en combustible para mantener un nivel adecuado de calefacción (definido normalmente en 21ºC en el salón y 18ºC en el resto de las habitaciones de la casa)" (DECC, 2010)

De este modo, la evaluación de la pobreza energética de un hogar, de acuerdo con la metodología establecida desde 2001 se basa en un enfoque de ingresos y gastos. De esta manera se evalúa el denominado índice de pobreza energética en el que se incluyen además de los gastos de calefacción, los de producción de agua caliente sanitaria, iluminación, equipos y cocina[1] . De este modo, el índice de pobreza energética es el resultado de multiplicar el consumo energético de la vivienda por el precio de la energía y dividirlo por la renta del hogar, con la siguiente expresión:

$$\textit{Índice de pobreza energética} = \frac{\textit{(consumo energético x precio de la energía)}}{\textit{renta}}$$

El cálculo de la renta se realiza a partir de la denominada renta completa que incluye los ingresos, beneficios sociales personales de todos los miembros del hogar, las ayudas que pueda percibir la vivienda, descuentos, etc.

Con el objetivo de erradicar la pobreza energética, este método ha sido revisado, entre otros, por el profesor Hills del Centro de Análisis de Exclusión Social del Reino Unido (Hills, 2012), En su informe, Hills propone que sean considerados como pobres energéticos aquellas personas en hogares en los que los costes energéticos de la vivienda para conseguir el bienestar térmico se encuentren por encima de la mediana nacional y en los que, tras desembolsar esos costes, los ingresos restantes se encuentren por debajo de la línea de pobreza oficial, que está fijada en un 60% de la mediana después de deducir los gastos asociados a la vivienda que no sean energéticos. A partir del Informe Hills, el Gobierno de Reino Unido ha modificado el método de medición de la pobreza energética, pasando el indicador del 10% al denominado indicador de "Bajos ingresos y altos costes energéticos" (Low Income - High Costs) modificando la definición de los hogares pobres energéticos (DECC, 2015). De este modo:

"un hogar se encuentra en situación de pobreza energética si: sus necesidades energéticas son superiores a la mediana nacional, tras pagar estos costes energéticos, la renta disponible se encuentra por debajo de la línea de pobreza oficial." (DECC, 2015)

Esta metodología propone una medición relativa de los costes energéticos y de renta respecto a los valores medianos. A través de un doble indicador, contempla tanto los hogares con un consumo energético elevado y una renta baja, como la incidencia de la pobreza energética en estos hogares, calculada mediante la brecha de pobreza energética *(fuel poverty gap).* El interés de la metodología de Hills es que trata de incorporar un factor que mida la incidencia o gravedad de la situación de pobreza energética. El indicador de pobreza energética con este método deja de ser absoluto (10%) proponiéndose un valor relativo. De esta manera no sólo se identifican los hogares en situación de pobreza energética sino cómo de profunda o grave es su situación respecto al resto de los hogares.

1 *En esta primera estimación de coste energético de las viviendas no se incluye como tal el gasto de refrigeración, al ser desarrollada en países con climas fríos en el que este consumo no es significativo o se puede incluir en el consumo de los equipos.*

A pesar de esta propuesta metodológica, en los informes se sigue utilizando el indicador del 10% principalmente porque no se dispone de datos comparables con años previos y porque esta metodología permite conocer la evolución del problema.

A partir de la definición de Boardman y los posteriores estudios en Reino Unido surge el interés de cuantificar la pobreza energética en el resto de países de la Unión Europea. La primera barrera a la hora de extrapolar la metodología inglesa es que ésta se basa en un enfoque de ingresos y gastos y que la definición del umbral de pobreza en el 10% no tiene por qué ser el mismo en cada país por las diferencias en las condiciones económicas, sociales y climáticas.

Por estos motivos, los investigadores John D. Healy y Peter Clinch propusieron en 2002 un nuevo método de medición basado fundamentalmente en la percepción que tienen los hogares de mantener su vivienda en condiciones adecuadas (Healy y Clinch, 2002). Este método pudo realizarse porque desde 1994 Eurostat realiza la encuesta del Panel de Hogares de la Unión Europea (PHOGUE). En esta encuesta se recogen datos sobres las condiciones de los hogares y sus viviendas en todos los países de la Unión Europea. De esta manera se ha desarrollado la metodología de evaluación basada en el enfoque consensuado, que tiene en cuenta una serie de indicadores de privación del hogar. Se emplean una serie de indicadores subjetivos como la incapacidad de calefactar la vivienda adecuadamente, la incapacidad de pagar facturas energéticas o la ausencia de un sistema de calefacción, junto con otros indicadores como la presencia de humedades la carencia de un sistema de calefacción central o la presencia de marcos de ventana podridos (Healy, 2004). Con los resultados del análisis de los datos obtenidos se elaboraron una serie de indicadores compuestos en los que se ponderaban las variables analizadas para alcanzar un único valor que permitiera comparar unos países con otros.

Los resultados del análisis comparativo entre los países europeos concluyeron que, en base a los seis indicadores compuestos, Portugal, España y Grecia eran en 2004, los países con mayor tasa de pobreza energética.

Además, como resultado del estudio comparativo de los países de la Unión Europea, se detectaron una serie de factores comunes entre los hogares más vulnerables a la pobreza energética:

- Se detectaron diferencias en la incidencia de la pobreza energética en función de la composición de los hogares. Las familias monoparentales, especialmente con hijos menores de 16 años o formadas por pensionistas son las más afectadas.
- Las viviendas en bloque tienen mayor incidencia de pobreza energética.
- Las mayores tasas de pobreza energética se dan entre personas que viven solas, separadas, divorciadas o viudas.
- Se detectó una mayor incidencia en personas con un bajo nivel de estudios.
- Los bajos ingresos son un factor determinante, existiendo mayores tasas de pobreza energética entre desempleados y beneficiarios de ayudas sociales.
- Desde el punto de vista del régimen de tenencia, la pobreza energética es mayor en personas en régimen de alquiler.

Los resultados del análisis comparativo entre los países europeos concluyeron que Portugal, España y Grecia eran en 2004, los países con mayor tasa de pobreza energética.

La Comisión Europea reconoce la necesidad de que los Estados miembro lleven a cabo políticas que aporten soluciones a largo plazo para la pobreza energética.

1.2 La pobreza energética en la agenda política de la Unión Europea

A pesar de interés creciente sobre este tema, la Unión Europea no dispone de una definición oficial de pobreza energética ni de indicadores para su evaluación. Tampoco existe una política específica sobre esta cuestión, aunque se hace referencia en diversas directivas sobre temas relacionados (Directivas 2009/72/EC y 2009/73/CE relativas a las normas comunes para el mercado interior de la electricidad y el gas; Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios; Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética).

Algunos de los documentos de la Comisión como el titulado *Una política energética para consumidores* (Comisión Europea, 2010b) reconocen la necesidad de que los Estados miembro lleven a cabo políticas que aporten soluciones a largo plazo para la pobreza energética. La estrategia titulada *Europa 2020: una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador* (Comisión Europea, 2010b) tiene entre sus cinco objetivos principales la lucha contra la pobreza y la exclusión social. Uno de los instrumentos específicos desarrollados por la Estrategia Europea 2020 es la Plataforma Europea contra la Pobreza y la Exclusión Social. En sus líneas de acción se encuentra la lucha contra la pobreza energética. En el año 2013 se publicó el dictamen del Comité Económico y Social Por *una acción europea coordinada para prevenir y combatir la pobreza energética* (Comité Económico y Social Europeo, 2013). Entre las propuestas más relevantes que recoge este documento se encuentran:

- Establecimiento de indicadores europeos de pobreza energética y armonización de estadísticas.
- Propuesta de evaluación previa del impacto que puedan tener sobre los consumidores las nuevas políticas, con el objetivo de proteger a los consumidores más vulnerables.
- Definición preliminar de pobreza energética, según la cual "La pobreza energética es la dificultad o la incapacidad de mantener la vivienda en unas condiciones adecuadas de temperatura, así como de disponer de otros servicios energéticos esenciales a un precio razonable".
- Por la relación directa entre la pobreza energética y la baja eficiencia de las viviendas se propone la mejora de las viviendas de los hogares más vulnerables, como prioridad dentro de los planes de eficiencia energética de la Unión Europea.

Además de estos documentos, el Parlamento Europeo ha solicitado a la Comisión y a los Estados miembro el desarrollo legislativo de políticas para hacer frente a la vulnerabilidad energética. En ese sentido, el documento guía para consumidores vulnerables, elaborado por el Grupo de Trabajo de Consumidores Vulnerables (Comisión Europea, 2013) establece una serie de recomendaciones para asegurar el acceso a la energía de los consumidores más vulnerables, entre ellas se encuentran la puesta en marcha de medidas de eficiencia energética, la mejora de la información a los consumidores, las medidas de reducción de las tarifas energéticas y la eliminación de barreras para la aplicación de estas medidas.

1.3 Evaluación de la pobreza energética en España

En primer lugar, hay que señalar que en España no está reconocido oficialmente el concepto de pobreza energética, aunque en los últimos años se han realizado una serie de estudios para evaluar el problema en nuestro país.

Los primeros estudios específicos para España surgen a raíz de los estudios comparativos con otros países europeos. El proyecto europeo Fuel Poverty and Energy Efficiency finalizado en 2009 realizó un análisis transversal de la pobreza energética en Francia, Bélgica, Gran Bretaña, Italia y España (European Fuel Poverty and Energy Efficiency Project, 2009) mediante el estudio de la Encuesta de Condiciones de Vida (INE 2012) siguiendo el enfoque consensuado. En el proyecto europeo Energy Ambassadors realizado en 2009 y en el que participó España tenía como objetivo desarrollar soluciones prácticas y sostenibles para luchar contra la pobreza energética (Ecoserveis, 2009).

La Asociación de Ciencias Ambientales ha desarrollado desde 2012 una serie de estudios que han tenido un gran impacto en la divulgación de la pobreza energética (Tirado et al, 2012). En ellos se realiza una evaluación de la misma mediante la aplicación de los dos enfoques más extendidos: método de ingresos y gastos y método consensuado. En la aplicación del enfoque de ingresos y gastos, los datos más relevantes del primer informe es que en 2006, el 10% de los hogares encuestados en España se encontraban por debajo del umbral de pobreza energética y en 2010, este porcentaje había aumentado hasta el 15%. La aplicación del método consensuado señalaba que el 7% de los hogares españoles en 2010 se declaraba incapaz de mantener su hogar en una temperatura adecuada.

Este estudio de la Asociación de Ciencias Ambientales ha sido actualizado en 2014 (Tirado et al, 2014) y en 2016 (Tirado et al, 2016). Los últimos datos indican que el porcentaje de hogares incapaz de mantener su vivienda a una temperatura adecuada ha aumentado a un 11% según los datos de 2014.

Además de los datos para el conjunto de España, estos informes aportan datos para cada una de las Comunidades Autónomas.

También existen algunos estudios de carácter regional como el realizado en Aragón por el Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos (Scarpellini, Suárez y Allué, 2014) desarrollado fundamentalmente a través de encuestas.

Por último, cabe destacar la tesis desarrollada por la arquitecta Carmen Sánchez-Guevara en 2015 en la Universidad Politécnica de Madrid con el título: *"Propuesta de evaluación de la pobreza energética en España. Indicadores para la rehabilitación de viviendas"* (Sánchez-Guevara, 2015).

Al no existir en España una definición oficial de pobreza energética, no existen políticas específicas destinadas a solucionar este problema. Se resumen a continuación algunas medidas relacionadas, que, si bien no pueden solucionarlo, influyen en la situación energética de los hogares.

"...en 2006, el 10% de los hogares encuestados en España se encontraban por debajo del umbral de pobreza energética y en 2010, este porcentaje había aumentado hasta el 15%."

1.4 Políticas españolas en relación a la pobreza energética

Medidas sobre el precio de la energía

Una de las causas de la pobreza energética es el elevado precio de la energía, por lo que la reducción de los costes de las facturas energéticas puede aliviar a las familias que parecen pobreza energética. Dentro del marco de las directivas europeas 2009/72/CE y 2009/73/CS sobre normas comunes para los mercados interiores de electricidad y del gas respectivamente, se encuentra la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. Esta ley introduce, como concepto y a expensas de un desarrollo reglamentario que lo defina, la figura del consumidor vulnerable, el cual tiene derecho a un descuento, denominado bono social, de un 25% respecto al Precio Voluntario del Pequeño Consumidor (PVPC), calculado según la metodología del Real Decreto 216/2014. Se pueden acoger a él aquellos hogares que cumplan alguna de las siguientes condiciones:

- Tener una potencia contratada menor de 3 kW.
- Ser pensionista del Sistema de Seguridad Social de 60 años o más recibiendo la cuantía mínima.
- Tener 60 años o más y ser beneficiario de pensiones del antiguo Seguro Obligatorio de Vejez o Invalidez de pensiones no contributivas de jubilación e invalidez.
- Ser familia numerosa.
- Formar parte de una unidad familiar que tenga todos sus miembros en paro.

Medidas para evitar el corte del suministro energético

En diciembre de 2015 la Comunidad de Madrid llegó a un acuerdo con las principales empresas suministradoras de energía con medidas para las familias en situación de pobreza energética que evitaran el corte de suministro. El 19 de enero de 2016, del Consejo de Gobierno aprueba el Acuerdo, por el que se aprueban las normas reguladoras y desarrollo del procedimiento de concesión directa de las ayudas individuales para el pago de la factura de suministro eléctrico y/o de gas. Los beneficiarios de estas ayudas pueden ser las personas físicas residentes en la Comunidad de Madrid que se encuentren en situación de precariedad económica, que debe venir certificada por un informe de los Servicios Sociales municipales, que demuestre que no se cuentan con ingresos suficientes para hacer frente al pago de las facturas de electricidad y/o gas de su vivienda habitual. Según la información de la Comunidad de Madrid, estas medidas permite que tras el visto bueno de los servicios sociales, las compañías no suspenderán el suministro o, en su caso, lo restablecerán en 48 horas a las familias en esta situación, en espera de que la Comunidad de Madrid les conceda una ayuda para hacer frente a las facturas energéticas.

Medidas para la mejora de la eficiencia energética de las viviendas

La Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación regeneración y renovación urbanas, conocida como la ley de las 3R, menciona por primera vez la pobreza energética, al mismo tiempo que incluye la lucha contra la misma entre los fines de las políticas públicas. Sin embargo, no ofrece ninguna definición o acciones específicas para su reducción. Esta ley está orientada a favorecer

las actuaciones de rehabilitación, modificando otras leyes que se consideran barreras para la extensión de una rehabilitación generalizada de viviendas y barrios.

Junto con esta ley, se puso en marcha el Plan Estatal de fomento del alquiler de viviendas, la rehabilitación edificatoria, y la regeneración y renovación urbanas 2013-2016. Recoge un programa específico de fomento de la rehabilitación y la regeneración y renovación urbanas. La gestión de las ayudas corresponde a cada una de las Comunidades Autónomas. En el caso de la Comunidad de Madrid, después de firmar la adhesión al Plan Estatal de Vivienda en octubre de 2015, en la Orden de 2 de octubre de 2015 se declaran las Áreas de Rehabilitación, Regeneración y Renovación Urbana del Programa V. Las áreas de la ciudad de Madrid incluidas son Barrio del Aeropuerto, Manoteras, Moratalaz, San Nicolás Arechavaleta y Ciudad de los Ángeles, calle Toledo, Conde Duque y Lavapiés, UVA de Hortaleza y la Colonia Experimental de Villaverde.

Otra herramienta para incentivar la renovación energética de los edificios es la Estrategia Española para la Rehabilitación energética el sector de la edificación, desarrollada conforme a la Directiva 2012/27/UE por el Ministerio de Fomento. Su objetivo fundamental es movilizar grandes inversiones para la renovación y mejora del rendimiento energético del parque edificado existente. Esta estrategia debe actualizarse cada tres años y analiza el comportamiento energético del parque edificado en España, las medidas aprobadas para fomentar su eficiencia y propone una serie de escenarios de rehabilitación en base a medidas como la mejora de la envolvente térmica, de las instalaciones, etc.

Por último, el Ayuntamiento de Madrid tiene en marcha el Plan MAD-RE (Recupera Madrid) que se centra en las Áreas Preferentes de Impulso a la Regeneración Urbana, ofreciendo subvenciones para la eficiencia energética: aislamiento de fachadas, cubiertas, ventanas, calderas, etc.

1.5 Evaluación de la pobreza energética en la Comunidad de Madrid

Como se indicaba anteriormente no hay demasiados estudios que desciendan de escala para evaluar la pobreza energética en diferentes territorios. Uno de éstos, es el mencionado estudio de la Asociación de Ciencias Ambientales (ACA) titulado Pobreza, vulnerabilidad y desigualdad energética (Tirado et al, 2016). Este informe analiza la evolución de la pobreza energética en la Comunidad de Madrid. Ofrece resultados según el empleo de diferentes enfoques. Utilizando el enfoque bajos ingresos y altos costes energéticos (Low Income - High Costs - LIHC), metodología oficial en Reino Unido, determina que el 10% de los hogares en España estarían en situación de pobreza energética en 2014 (casi 5.000.000 millones de personas). Este porcentaje del 10% es similar en la Comunidad de Madrid, que supondría unos 251.270 hogares en situación de pobreza energética en la Comunidad de Madrid.

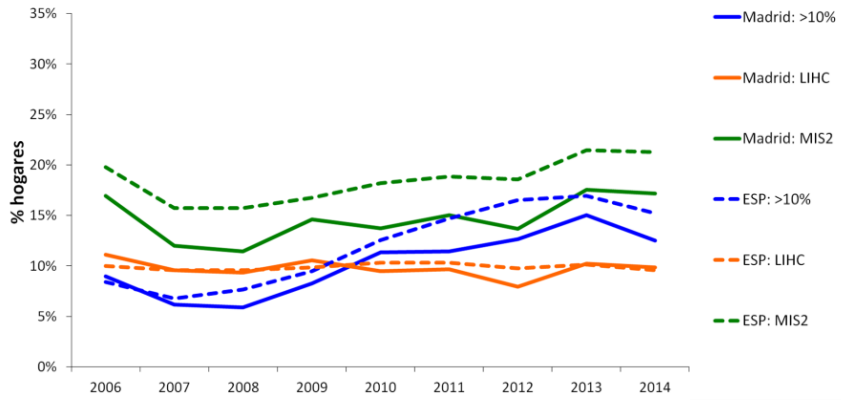
Los autores utilizan otro enfoque, denominado de ingreso mínimo aceptable, basado en la metodología propuesta por Moore, 2012 y Heindl, 2015. Se basa en la definición de los ingresos necesarios para alcanzar un estándar mínimo de consumo de bienes y servicios del hogar en función del tamaño y composición.

Según este enfoque un hogar está en pobreza energética cuando los ingresos del hogar, al descontar los gastos de vivienda y energía doméstica, están por debajo del nivel de ingresos mínimos aceptables (ajustados al tamaño y composición del hogar por medio la escala de equivalencia de la OCDE modificada).

Si se aplica el enfoque basado en el ingreso mínimo aceptable con una renta mínima de inserción de 666 euros, el porcentaje de hogares afectados sería en 2014 del 21%, afectando a unas 12.100.000 de personas. En el caso de la Comunidad de Madrid, este enfoque indica que aproximadamente el 16% de los hogares estaban en pobreza energética en 2014, lo que supone unos 400.000 hogares.

Por último, aplicando el límite del 10% definido en los primeros estudios sobre pobreza energética, el porcentaje de hogares en España en esta situación estaría alrededor del 10% y en la Comunidad de Madrid en el 15%. La evolución de estos tres indicadores desde 2006 se puede observar en la Figura 1 elaborada por ACA para el informe mencionado.

Figura 1. **Enfoque de gastos e ingresos: Porcentaje de hogares en situación de pobreza energética según 3 indicadores: destinan más de un 10% de sus ingresos a gastos en energía doméstica, LIHC y MIS2, para la comunidad autónoma de Madrid y España en el periodo 2006-2014**



Fuente: Tirado et al, 2016

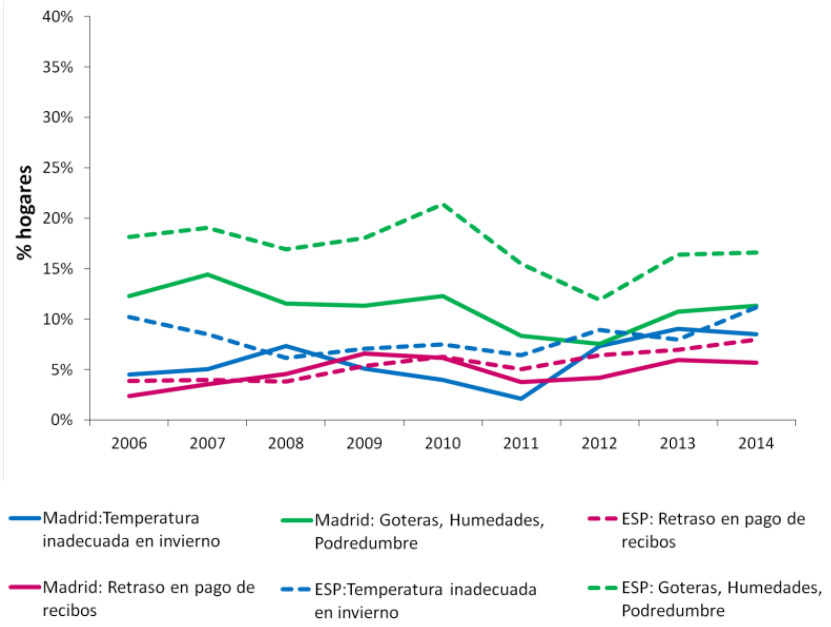
LIHC: Low Income - High Costs (LIHC) Enfoque official en el Reino Unido.
MIS2: Enfoque basado en el ingreso mínimo aceptable (Minimum Income Standard o MIS). Renta mínima de inserción más elevada de las Comunidades Autónomas (MIS2): 666 euros en 2014.

La explotación en este informe de los datos de la Encuesta de Condiciones de Vida arroja los siguientes datos para España y la Comunidad de Madrid (enfoque consensuado). El porcentaje de hogares en España que no puede mantener su vivienda en condiciones adecuadas de temperatura en invierno es del 11%. En el caso de la Comunidad de Madrid, este porcentaje en 2014 es menor, alrededor del 8%. La evolución de los indicadores obtenidos de la Encuesta de Condiciones de Vida se muestra en la Figura 2.

El número de personas afectadas por la pobreza energética en la Comunidad de Madrid según los diferentes enfoques se indica en la Tabla 1. Se aprecia que hay diferencias considerables en la estimación en función del enfoque se utilice para cuantificar la población afectada por la pobreza energética.

Figura 2.

Enfoque de percepciones y declaraciones del hogar: Porcentaje de hogares que no pueden permitirse mantener su vivienda con una temperatura adecuada en invierno, con retrasos en el pago de recibos (calefacción, electricidad, gas, agua, etc.) y con presencia de goteras, humedades o podredumbre en su vivienda, para la comunidad autónoma de Madrid y España en el periodo 2006-2014



Fuente: Tirado et al., 2016

Tabla 1.

Número de personas afectadas por los indicadores principales basados en el enfoque de ingresos y gastos y del enfoque de declaraciones y percepciones en la Comunidad de Madrid

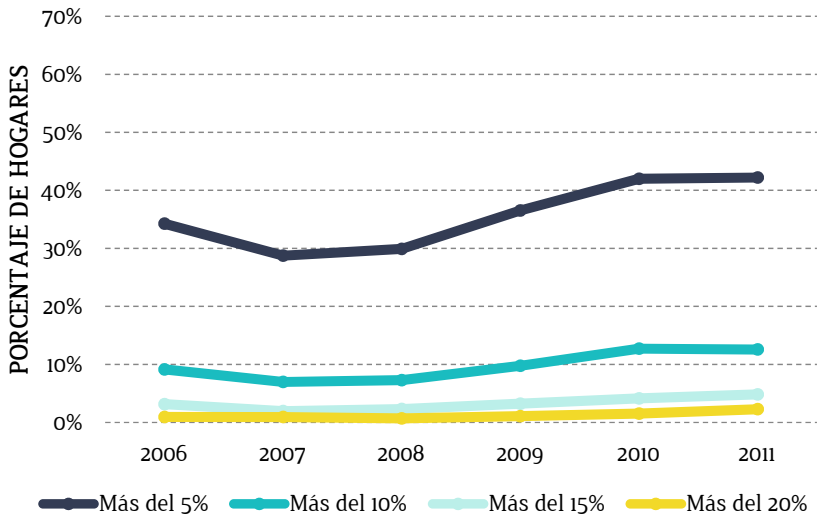
Indicadores basados en el enfoque de gastos e ingresos	Personas afectadas
>10%	749.000
LIHC	690.000
MIS2	1.321.000
Indicadores basados en el enfoque de percepciones y declaraciones del hogar	Personas afectadas
Temperatura inadecuada en invierno	518.000
Retraso en el pago de recibos	416.000
Goteras, humedades y podredumbres	819.000

Fuente: Tirado et al., 2016

Otra investigación que aporta datos significativos para caracterizar la pobreza energética en la Comunidad de Madrid es la tesis mencionada anteriormente (Sánchez-Guevara, 2015). La información que ofrece es la evolución de la pobreza energética en esta Comunidad en función de los dos enfoques indicados: ingresos y gastos y consensuado.

Recordemos que, para evaluar la pobreza energética, el enfoque de ingresos y gastos identifica aquellos hogares que deben destinar al total de facturas energéticas relacionadas con la vivienda un porcentaje por encima del 10% de sus ingresos. En esta investigación se señala que de 2008 a 2011, el porcentaje de hogares que se encontraba en esa situación en la Comunidad de Madrid, se había duplicado hasta un 13% tal y como muestra la Figura 3.

Figura 3. **Evolución del gasto en facturas energéticas en relación a la renta de los hogares en la Comunidad de Madrid para el periodo 2006-2011**



Fuente: Sánchez-Guevara Sánchez, 2015

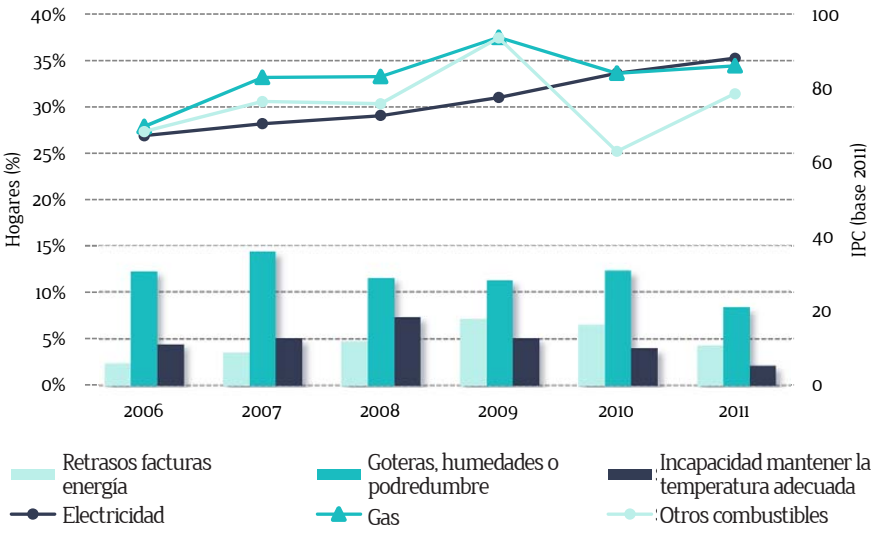
Sánchez-Guevara también aplica para la evaluación de la pobreza energética en la Comunidad de Madrid el enfoque consensuado, basado en las respuestas de los hogares sobre su propia percepción. En la Comunidad de Madrid, en 2011, un 8% de los hogares declararon tener en su vivienda algún problema de goteras, humedades o podredumbre. El porcentaje de hogares que no podía permitirse mantener la vivienda a una temperatura adecuada era del 8,2%. Los hogares con retrasos en las facturas relacionadas con la energía de la vivienda eran el 4%. Estos datos se muestran comparados con la evolución de los precios de la energía para identificar la relación que se produce entre el retraso de las facturas de la energía y el precio de la misma. La evolución de estos indicadores se muestra en la Figura 4.

La descripción de los trabajos realizados para cuantificar la pobreza energética en la Comunidad de Madrid permite concluir que, en función del enfoque utilizado, el porcentaje de población afectada es diferente, aunque todos ellos se sitúan en un orden de magnitud entre el 10-15% de los hogares. En la Tabla 2 se resumen los valores según los diferentes enfoques utilizados.

Las condiciones del municipio de Madrid son muy particulares dentro del territorio de la Comunidad del Madrid, por tanto, es razonable pensar que la determinación del porcentaje de hogares en situación de pobreza energética debe realizarse desde una metodología específica que tenga en cuenta la actual disponibilidad de datos, ya que no hay encuestas específicas sobre el tema en el municipio.

Figura 4.

Evolución de los indicadores de pobreza energética en la Comunidad de Madrid según el enfoque consensuado y comparación con los precios de la energía 2006-2011.



Fuente: Sánchez-Guevara Sánchez, 2015

Tabla 2.

Resumen porcentaje de hogares en situación de pobreza energética en España y la Comunidad de Madrid según diferentes enfoques de cálculo

Enfoque	% de hogares en pobreza energética en España	% de hogares en pobreza energética en la Comunidad de Madrid	Fuente
Límite 10% de la renta destinada a energía	10%	15%	(ACA, 2016)
Ingresos y gastos	n.d.	13%	(Sánchez-Guevara, C; Sanz Fernández,A; Hernández Aja, A. 2015)
Consensuado. Incapacidad de mantener el hogar en temperatura adecuada en invierno	24,80%	8,20%	(ACA, 2016); (Sánchez-Guevara, C; Sanz Fernández,A Hernández Aja, A. 2015)
Ingresos y altos costes energéticos	10%	10%	(ACA, 2016)
Ingreso mínimo aceptable	21%	16%	(ACA, 2016)

Por otro lado, la definición de propuestas de actuaciones precisa no sólo de la cuantificación del número de hogares que padecen este problema, sino también su caracterización demográfica, económica y social. De esta manera será posible identificar las soluciones más adecuadas en cada caso ya que los factores de determinan la imposibilidad de afrontar el gasto energético de la vivienda son, como se ha indicado, de diverso origen. Se propone a continuación una metodología específica que permite cuantificar y caracterizar los hogares del municipio de Madrid en situación de pobreza energética.

2

Metodología propuesta para la evaluación de la pobreza energética

2.1 Introducción

La metodología (o metodologías) que se podrían utilizar para realizar una medición de la pobreza energética en el municipio de Madrid están condicionadas por dos cuestiones fundamentales:

- La escala del análisis (la global, o municipal, y la desagregada, o distrital y de barrio).
- La disponibilidad de fuentes de estadísticas y bases de datos con información desagregada a la escala y el detalle necesarios.

Estas dos cuestiones han requerido que, finalmente, se hayan utilizado dos aproximaciones diferentes, una para el municipio de Madrid y otra para los distritos. Pese a esa diferencia, en ambos casos el método está basado en el "enfoque de ingresos y gastos". Las razones para ello son múltiples, pero entre las más importantes se encuentra que se ha considerado que éste es el más adecuado con los datos disponibles ya que, en investigaciones previas (Sánchez Guevara, 2015) se ha constatado que este enfoque es el más sólido.

2.2 Análisis municipal del fenómeno

2.2.1 Origen de la metodología utilizada

Como metodología se utiliza la propuesta en la tesis "Propuesta metodológica de evaluación de la pobreza energética en España" (Sánchez-Guevara, 2015), que supone una innovación desde el punto de vista del enfoque de ingresos y gastos, que aquí aplicaremos al municipio de Madrid. Una de las aportaciones singulares que aquí se incluye es la utilización del "cuadro de dispersión de la pobreza energética" que relaciona rentas con gasto y permite la clasificación de los hogares en seis grandes grupos. Este gráfico procede de una articulo publicado por la autora con uno de sus codirectores de tesis y otra investigadora previamente a la lectura de su tesis.(Sánchez-Guevara, Carmen; Sanz Fernández,Ana; Hernández Aja, Agustín. 2015)

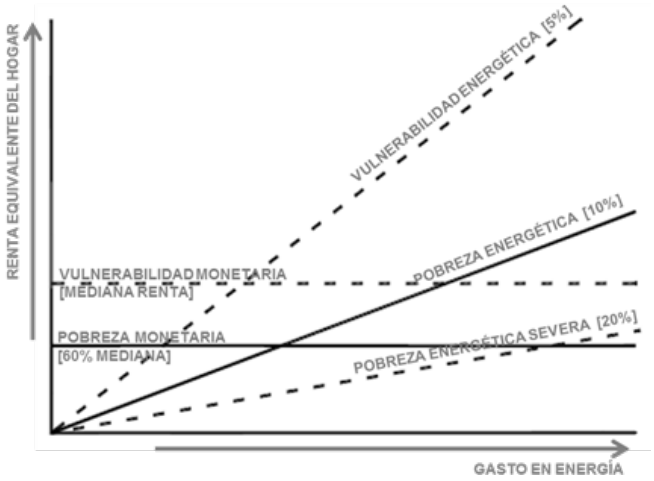
2.2.2 Descripción

Esa metodología se basa en un gráfico de dispersión en el que los hogares estudiados se colocan utilizando el gasto en energía y la renta equivalente del hogar como las variables en los ejes X e Y respectivamente (véase Figura 5) lo que, posteriormente, permitirá caracterizar a los hogares en función de qué posición ocupan en el mismo.

Para que analizar esa posición sea más sencillo, se utilizan una serie de límites o umbrales (líneas horizontales e inclinadas) que corresponden con los siguientes conceptos:

- Mediana de la renta.
- Línea de pobreza económica: para este umbral se ha utilizado el límite o definición que fija Eurostat, considerando el 60% de la mediana de la renta.
- Pobreza energética: para este umbral se ha elegido el valor del 10% del gasto con respecto a la renta. Este valor, como se ha visto en el apartado anterior, ha sido muy utilizado en numerosas metodologías por lo que se considera pertinente mantenerlo para este informe por ser un límite con alto grado de consenso y que permite la comparación con otros estudios.
- Pobreza energética severa: para este umbral se ha elegido el valor del 20% del gasto con respecto a la renta.
- Vulnerabilidad energética: para este umbral se ha elegido el valor del 5% del gasto con respecto a la renta.

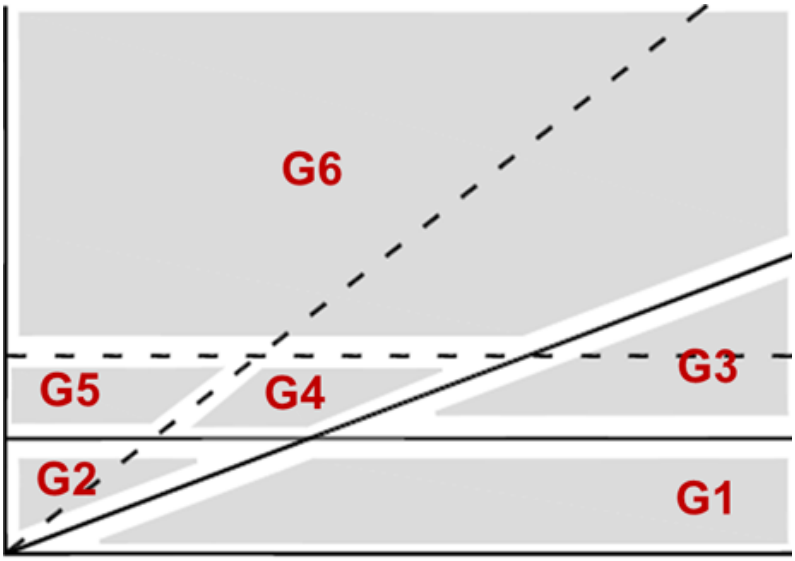
Figura 5. Definición de límites en el gráfico de dispersión de la pobreza energética



Fuente: Sánchez-Guevara, Carmen; Sanz Fernández,Ana; Hernández Aja, Agustín. 2015

La pobreza energética es un fenómeno que se sitúa en el contexto de la exclusión social y de una definición más amplia de pobreza, incluyendo no sólo cuestiones relativas a la pobreza energética sino también a la económica o monetaria. El hecho de incluir la línea de la pobreza monetaria supone una de las grandes aportaciones metodológicas de este análisis puesto que permite evaluar cuáles son las situaciones en las que conviven o se solapan diferentes tipos de privaciones, facilitando así tanto los análisis de dicha población como el planteamiento de soluciones específicas para cada casuística concreta. Esta división permite agrupar (véase Figura 6) a los hogares en función de su localización en el gráfico y permite no sólo saber si están padeciendo algún tipo de pobreza o vulnerabilidad.

Delimitación de grupos en el gráfico de dispersión de la pobreza energética **Figura 6.**



Fuente: Sánchez-Guevara, Carmen; Sanz Fernández,Ana; Hernández Aja, Agustín. 2015

La primera descripción, somera, que se podría realizar a la luz de este gráfico sería la siguiente:

- **Grupo 1 (G1)**: Hogares que se encuentren en este grupo sufren de ambos tipos de pobreza, por sus bajos ingresos y su elevado gasto en facturas energéticas.
- Grupo 2 (G2): Hogares que, a priori, sólo sufren de pobreza monetaria.
- **Grupo 3 (G3)**: Hogares que se encuentran bajo la línea de pobreza energética, pero por encima de la línea de pobreza monetaria, por lo que sólo sufrirían de pobreza energética.
- **Grupo 4 (G4)**: Hogares que se han considerado vulnerables por su gran cercanía a ambas líneas de pobreza
- **Grupo 5 (G5)**: Hogares vulnerables frente a una situación de pobreza monetaria.
- **Grupo 6 (G6)**: Hogares sin pobreza energética ni monetaria.

2.2.3 Fuentes utilizadas

Para la realización de este informe se han utilizado los ficheros de microdatos correspondientes a la Encuesta de Presupuestos Familiares del año 2015 (INE, 2015). Dicha encuesta permite acceder al gasto energético y la renta neta disponible de cada hogar, así como otros datos que complementarán el análisis

y caracterización de los grupos anteriormente mencionados, tales como la descripción sociodemográfica de los miembros del hogar, la composición del mismo, las características de la vivienda, etc.

2.2.4 Resultados obtenidos

En este apartado se obtendrá una división de la totalidad de la población del municipio de Madrid estimando los porcentajes que pertenecen a cada uno de los grupos, así como se analizarán las siguientes características de los grupos:

- Características de la vivienda (tipo, antigüedad, superficie de la vivienda, superficie de la vivienda por habitante, régimen de tenencia y disponibilidad de calefacción).
- Composición de los hogares (número de miembros totales, menores de 16 y mayores de 65, hogares unipersonales de mayores de 65 años, hogares con menores y hogares monoparentales con menores).
- Características sociodemográficas y laborales del sustentador principal (sexo, nacionalidad, nivel de estudios, ocupación y tipo de jornada o contrato).

2.3 Análisis inframunicipal del fenómeno

2.3.1 Elección de la metodología de análisis

El principal problema a la hora de abordar un análisis distrito a distrito de este fenómeno es la ausencia de fuentes estadísticas en las que, a nivel inframunicipal, se describan y relacionen entre sí los principales indicadores de la pobreza energética: la renta y el gasto o la capacidad para mantener la vivienda a una temperatura adecuada (en función de cuál de los dos enfoques, el de ingreso y gasto o el consensuado, se quiera utilizar).

Por ello se decidió realizar un análisis, en parte diferente a los anteriormente expuestos y tradicionalmente utilizados, basado en fichas que realizan la descripción de los distritos y de los barrios a través de su parque inmobiliario, de las características sociodemográficas y económicas de su población y de otros elementos, eligiendo aquellos indicadores que se pudieran considerar lo que en este informe denominamos "factores vinculados con la pobreza energética". Este análisis se complementó con la realización de una serie de gráficos de dispersión similares al del municipio de Madrid.

2.3.2 Descripción de la metodología

Un elemento muy importante es la elección de los factores y la distinción de los mismos. Se ha considerado que existen dos tipos de factores vinculados a la pobreza energética:

- Factores determinantes: se ha tratado como tal a los indicadores estadísticos que tienen vinculación directa con los elementos que se consideran causantes de la pobreza energética, tal y como figura en el capítulo "1. Antecedentes" de este informe son los siguientes:
  - El coste de la energía
  - Los ingresos de un hogar
  - El comportamiento térmico y la eficiencia energética de las viviendas
- Factores agravantes: son aquellos indicadores que se ha demostrado (en otros estudios o en el presente informe) que, aunque no causan el

problema, si se presentan de manera clara en aquellos que lo sufren, situándoles en una situación aún más vulnerable, tales como:

- Régimen de tenencia
- Composición de los hogares
- Nivel de estudios
- Población extranjera
- Paro

Una vez definidos todos los indicadores que componen estos dos factores, y después de hacer una descripción general a través de los mismos en la totalidad el municipio, se han caracterizado los distritos, mediante una ficha tipo, en la que figuran los indicadores vinculados a la pobreza energética (tanto determinantes como agravantes). En la misma ficha figuran los valores del indicador tanto para el distrito como para el valor medio del municipio de Madrid, pudiéndose así establecer una comparativa de en qué situación se encuentra con respecto al resto de la ciudad.

Por otra parte, e incluido también en las fichas distritales, se han realizado cuatro gráficos de dispersión renta-gasto de todos los distritos, uno para cada tipo de hogar considerado como representativo:

- Hogar unipersonal
- Hogar compuesto por dos personas adultas
- Hogar compuesto por dos personas adultas y un/a menor
- Hogar unipersonal compuesto por una mujer que recibe pensión

Como fuente para obtener los valores de la renta media anual por hogar se han utilizado los datos proporcionados por Urban Audit (INE, 2013) para las unidades denominadas "subcities" que se asemejan en muchos casos a los barrios administrativos y que, en todos los casos, representan una unidad menor al distrito. A partir de dichos datos se han realizado los cálculos pertinentes por unidad de consumo, para calcular la "renta anual neta equivalente por unidad de consumo", permitiendo así hacer comparable los gráficos de varios tipos de composición de hogar diferentes.

Los consumos de los hogares se estiman mediante una simulación energética simplificada, asignando a cada tipología y a cada combustible unos intervalos de gasto que permiten tener una idea aproximada de cuál puede ser el consumo de un hogar en función de en qué tipo de inmueble habita.

2.3.3 Resultados obtenidos

En este apartado se obtendrá una caracterización con respecto a factores vinculados a la pobreza energética de todos los distritos y barrios de Madrid, pudiendo establecer comparativas en función de cuáles tienen las peores situaciones en según qué indicadores y se podrán detectar aquellos espacios urbanos en los que, aunque el problema puede estar presente, tiene una incidencia menor a nivel estadístico. También se podrán empezar a esbozar cuáles pueden ser espacios prioritarios para intervenir y las características de dichas intervenciones. Otro de los elementos a tener en cuenta será la necesidad de estudios en profundidad por distritos para detectar las situaciones de pobreza energética encubierta o enmascarada que los datos más generales no describan o descubran.

2.4 Análisis de los impactos para la salud

Ante la falta de datos específicos, el análisis del impacto sobre la salud del fenómeno de la pobreza energética en Madrid también ha tenido que realizarse en función de los datos disponibles. En el ámbito del conjunto del municipio esta cuestión se desarrolla en el apartado 4.9 del documento, en el que se aportan los datos conocidos sobre la relación entre clima urbano, edificación y salud. Los investigadores del Instituto Nacional de Salud han desarrollado un estudio específico del Impacto de la temperatura sobre la mortalidad en la ciudad de Madrid: Influencia de factores locales (Apartado 6.2) en el que establece la relación entre la temperatura y la mortalidad asociada al frío, olas de frío, calor y olas de calor). Su relación con la pobreza energética se establece en cuanto a que el clima condiciona el comportamiento térmico de las viviendas y, por tanto, la mortalidad asociada a los extremos climáticos en Madrid puede ser un indicador más del impacto sobre la salud de la pobreza energética. Las personas incapaces de mantener unas condiciones interiores de confort en su vivienda son más vulnerables en lo que se refiere a ciertas enfermedades y afecciones, especialmente algunos grupos como los mayores de 65 años, los menores de 15 años, las mujeres embarazadas y las personas con algún tipo de discapacidad.

Con esta información, la caracterización del impacto sobre la salud en los distritos se ha realizado aportando para cada uno de ellos los indicadores de población que se pueden considerar como factores agravantes de un mayor impacto sobre la salud de la pobreza energética. Estos indicadores son el porcentaje de mayores de 65 años y menores de 15. En el estudio específico sobre mortalidad y temperatura en Madrid se han aportado las tasas de mortalidad en función de los datos de temperaturas disponibles en algunas de las estaciones de calidad del aire del Ayuntamiento de Madrid, pero no ha sido posible concretar este indicador por distritos por la falta de información adecuada para su elaboración.

Para aportar esta información que se considera relevante en cuanto a que una mayor mortalidad puede estar asociada al nivel socioeconómico, que influye notablemente en la pobreza energética, se ha utilizado el dato de mortalidad por distritos del Estudio de la Salud en la Ciudad de Madrid 2014 elaborado por el Ayuntamiento de Madrid a través de Madrid Salud (Díaz Olalla y Benítez Robredo, 2015), incorporando la tasa de mortalidad en cada una de las fichas.

3

Factores vinculados a la pobreza energética. Caracterización para Madrid

3.1 Introducción

Tal y como figura en el apartado anterior, se ha realizado una descripción de todos los indicadores que se han considerado como factores de la pobreza energética. Los indicadores utilizados se han considerado de la siguiente manera:

- Factores determinantes
  - Nivel de ingresos de los hogares
  - Características de los inmuebles
  - Clima urbano de Madrid
- Factores agravantes
  - Régimen de tenencia
  - Composición de los hogares
  - Características sociodemográficas de los miembros y del sustentador/a principal (tales como nacionalidad, estudios etc.)
- Mortalidad

Dentro de los factores más relevantes, en este apartado se presentarán los valores más significativos del municipio, y algunas aproximaciones para realizar el cálculo de aquellos otros de los que las estadísticas por sí solas no llegan a la profundidad que sería necesaria.

3.2 Caracterización de los hogares en Madrid. Niveles de ingresos

El nivel de ingresos de un hogar es uno de los elementos fundamentales que determinan su situación con respecto a las privaciones materiales, la exclusión y los distintos tipos de pobreza. Es por tanto un dato fundamental para permitirnos realizar los análisis oportunos. Debido a la gran cantidad de conceptos básicos vinculados con la renta y con los umbrales de pobreza que se van a manejar en todo el informe, es conveniente que en este apartado se aclaren algunos de ellos:

- **Renta disponible**. Es aquella neta de impuestos y cotizaciones a la seguridad social que se hayan satisfecho.
- **Renta equivalente o renta por unidad de consumo**. Los ingresos por unidad de consumo del hogar se calculan para tener en cuenta economías de escala en los hogares. Se obtienen dividiendo los ingresos totales del hogar entre el número de unidades de consumo. Éstas se calculan utilizando la escala de la OCDE modificada, que concede un peso de 1 al primer adulto, un peso de 0,5 a los demás adultos y un peso de 0,3 a los menores de 14 años. Una vez calculado el ingreso por unidad de consumo del hogar se adjudica éste a cada uno de sus miembros según ECV (INE, 2012a).
- **Línea de pobreza monetaria o umbral de pobreza**. Es aquel nivel de renta por debajo del cual se considera que las personas están en una situación de pobreza relativa (es decir, en el contexto de la sociedad en la que viven). Para su cálculo se utiliza el "60 por ciento de la mediana de la distribución de los ingresos por unidad de consumo", tal y como fija EUROSTAT (INE, 2007).

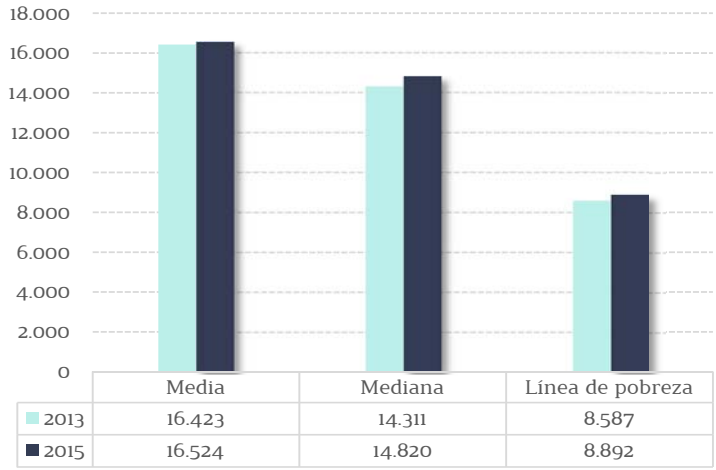
Para obtener información sobre los ingresos para el municipio de Madrid (y, en el caso de algunas fuentes, para todos sus distritos y barrios) podemos acudir a diferentes fuentes estadísticas que nos proporcionan datos complementarios y, pese a lo contradictorio que pudiera parecer, no idénticos. Además, y por representar una parte importante de la población, así como un grupo de riesgo en lo que a las cuestiones de pobreza energética se refiere, en este informe se incluyen los valores de las pensiones por distritos.

3.2.1 Encuesta de Presupuestos Familiares. INE

- **Indicador facilitado:** Impexac (importe exacto de los ingresos mensuales netos totales del hogar). Según el INE (2015a) este indicador incluye "los ingresos percibidos regularmente por el hogar y sus miembros perceptores de ingresos individuales, cualquiera que sea su origen, una vez descontadas las cotizaciones a la Seguridad Social y otros pagos asimilados [...] así como las cantidades satisfechas en concepto de impuestos". Es muy importante, a la hora de poder calcular la renta anual para compararla con otros indicadores que dicha cantidad mensual "se refiere a los ingresos regulares percibidos en el último mes de calendario, teniendo en cuenta los prorrateos de los ingresos extraordinarios y otros ingresos que se reciban de forma periódica, aunque no mensualmente".
- **Años disponibles:** 2006 – 2015
- **Nivel de desagregación**. Aunque los resultados más accesibles están a nivel estatal o de comunidad autónoma, dadas las características de los microdatos de la Comunidad de Madrid se han podido extraer los datos referentes al municipio de Madrid

Rentas media, mediana y línea de pobreza anual neta disponible por hogar del municipio de Madrid. Fuente: elaboración propia a partir de los microdatos de la Encuesta de Presupuestos Familiares

Figura 7.



Fuente: INE, 2013; INE 2015

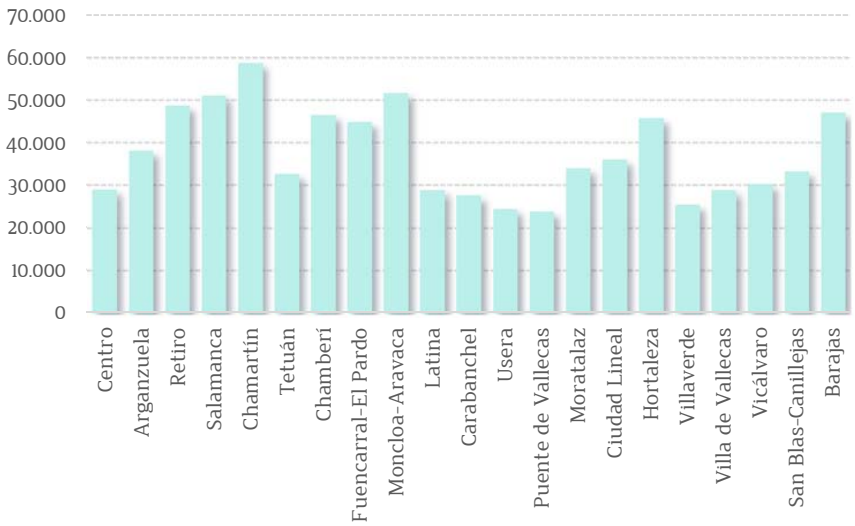
3.2.2 Urban Audit. INE

- Tipo de dato facilitado: **Renta disponible total del hogar**. Según el informe metodológico de Urban Audit (INE, 2015b) éste dato se calcula sumando los ingresos percibidos por todos los miembros del hogar y se obtiene como resultante la renta disponible del hogar (neta de impuestos y cotizaciones a la seguridad social que se hayan satisfecho).
- **Años disponibles: 2012 – 2015**
- **Nivel de desagregación**. En el estudio de Indicadores Urbanos de Urban Audit (INE, 2015b) se han utilizado lo que según su propia metodología se denominan los "sub-distritos de la ciudad" que tienen una escala menor que la del distrito y "se construyen por agregación de secciones censales".

En este informe, para poder tener el dato desagregado a nivel distrital se ha realizado una media ponderada de dichos sub-distritos, considerando la renta y la población de los mismos.

Renta media anual neta de los hogares por distritos. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Urban Audit (2013).

Figura 8.

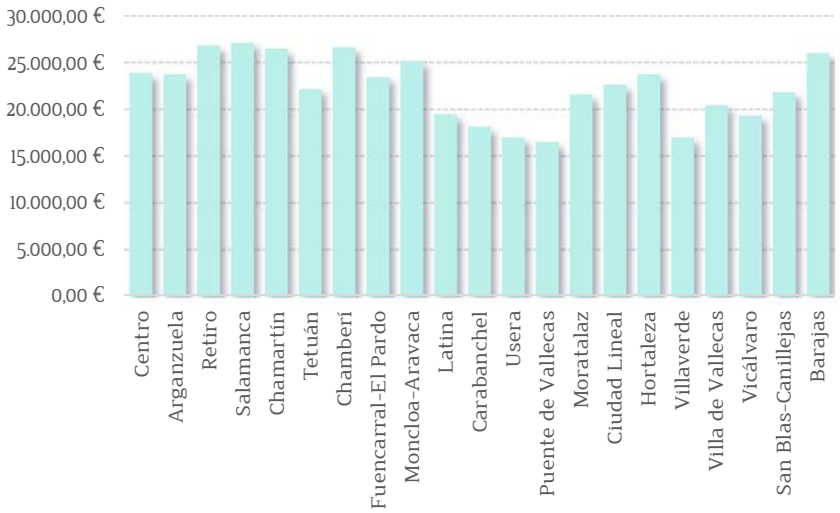


Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Ayuntamiento de Madrid (2012)

3.2.3 Cuentas de renta del sector de los hogares. Ayuntamiento de Madrid

- **Tipo de dato facilitado:** Renta disponible bruta per cápita. La metodología utilizada por el Ayuntamiento de Madrid para facilitar este dato incluye numerosas variables. Según la metodología expuesta (Ayuntamiento de Madrid, 2013) "el saldo de esta cuenta es la renta disponible bruta, que refleja las operaciones corrientes y que excluye, explícitamente, las transferencias de capital, las ganancias y pérdidas de posesión reales y las consecuencias de sucesos como las catástrofes naturales. El proceso de estimación parte del dato del sector hogares a nivel regional (Cuentas Renta S. Hogares de la Región de Madrid elaboradas por el Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid y Contabilidad Regional de España base 2010 del INE) de ahí se estiman las cuentas para la ciudad de Madrid y, desde éstas, se procede a la distribución por distritos."
- **Años disponibles:** 2002 – 2013
- **Nivel de desagregación:** por distritos

Figura 9. **Renta media anual disponible bruta per cápita por distritos.**

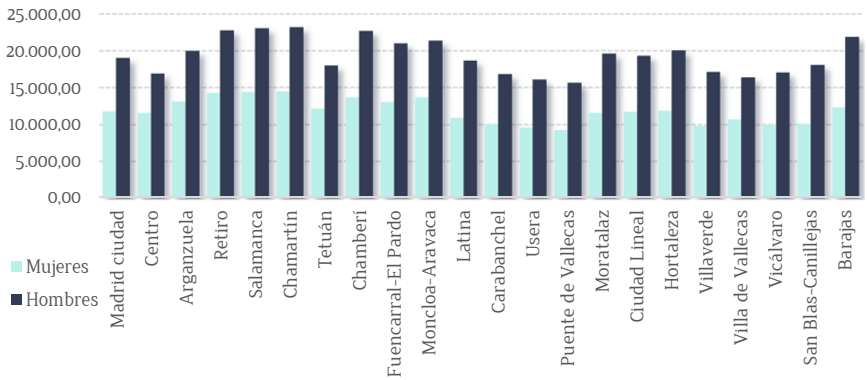


Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Ayuntamiento de Madrid, 2013

3.2.4 Muestra Continua de Vidas Laborales. Ayuntamiento de Madrid

- **Tipo de dato facilitado:** Pensión media anual por sexos y por distritos
- **Años disponibles:** 2014
- **Nivel de desagregación:** distritos

Figura 10. **Pensión media anual por sexos y distritos**



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Ayuntamiento de Madrid (2012)

3.3 Caracterización de las viviendas en Madrid

La descripción actualizada de las características del parque de viviendas en Madrid se ha realizado mediante los datos del Censo de Población y Vivienda de 2011 (INE, 2011), completando éstos con la estadística de construcción del Ministerio de Fomento de 2015 (Ministerio de Fomento, 2015). De esta manera, se estima el número de viviendas principales (utilizadas de forma habitual como primera residencia) en la ciudad de Madrid en 1.342.274 viviendas. La distribución de estas viviendas en los 21 distritos de Madrid se describe en el Anexo A1. Los distritos con mayor número de viviendas son Latina y Carabanchel (7,5% de las viviendas cada uno de ellos). El distrito con menos viviendas es Barajas (1,3%).

Entre las características que determina el grado de habitabilidad de las viviendas se encuentra el estado de conservación de los edificios. El grado de conservación de los edificios se define en el censo Población y Vivienda de 2011 de la siguiente manera:

- **Estado ruinoso,** si el edificio se encuentra apuntalado, se está tramitando la declaración oficial de ruina o existe declaración oficial de ruina.
- **Estado malo,** si en el existen grietas acusadas o abombamientos en alguna de sus fachadas, hay hundimientos o falta de horizontalidad en techos o suelos o se aprecia que ha cedido la sustentación del edificio (por ejemplo, porque los peldaños de la escalera presentan una inclinación sospechosa).
- **Estado deficiente**, si las bajadas de lluvia o el sistema de evacuación de aguas residuales están en mal estado, hay humedades en la parte baja del edificio o tiene filtraciones en los tejados o cubiertas.
- **Estado bueno,** si el edificio no presenta ninguna de las circunstancias indicadas para los estados ruinoso, malo y deficiente.

El grado de conservación de los edificios en cada uno de los distritos de Madrid se refleja en la Tabla 22. Según los datos del Censo de Vivienda de 2011, los distritos con mayor porcentaje de viviendas en estado ruinoso son Centro, Arganzuela, La Latina y Usera. Los distritos con mayor número de viviendas en estado deficiente son Centro, Arganzuela y Puente de Vallecas. (Datos detallados en el Anexo A1). El grado de conservación de las viviendas no indica el comportamiento energético de éstas, pero aquellas en peores condiciones pueden presentar problemas que afectan a la habitabilidad, especialmente las humedades en plantas bajas y cubiertas.

No existe actualmente un censo detallado del comportamiento energético de los edificios de viviendas en Madrid. Esta información se puede obtener mediante una aproximación en función del **periodo de construcción** de los edificios. Hay que señalar que el comportamiento energético de dos edificios construidos en el mismo periodo puede ser muy diferente porque depende de su diseño, de la calidad de sus elementos y de las instalaciones. Sin embargo, el dato del consumo energético para mantener las viviendas con una temperatura adecuada es fundamental para identificar las situaciones de pobreza energética. Por ello, se propone una clasificación de las viviendas en periodos significativos según el año de construcción y la normativa técnica de aplicación, especialmente la que hace referencia a aspectos relacionados con el confort interior: temperatura, humedad, calidad del aire (Gómez Muñoz, 2014). Estos periodos de construcción son los siguientes:

Viviendas construidas antes de 1940

Este periodo se caracteriza porque apenas existe ninguna limitación normativa oficial en lo que se refiere al consumo de recursos o a la demanda de energía, únicamente se mantiene la aplicación de las normas de la buena construcción. Anteriormente a 1911 no existe la promoción oficial de viviendas, y en las décadas posteriores hasta el estallido de la Guerra Civil, el sector de la edificación construye cerca 50.000 viviendas en todo el territorio nacional. Esto implica que, según los datos censales, en 1939 hubiera apenas una vivienda por cada 12 habitantes.

Viviendas construidas entre 1940 y 1960

En este periodo el porcentaje de vivienda de protección oficial es importante en relación al conjunto de las edificaciones de nueva planta destinadas a uso residencial, aunque la aplicación de las normas técnicas y las limitaciones se realiza únicamente a las viviendas de promoción pública.

Viviendas construidas entre 1961 y 1980

A partir de la década de los 60 el sector de la edificación experimenta un importante crecimiento, apoyado por las administraciones públicas que promueven la promoción oficial y el desarrollo del suelo urbano junto con políticas más aperturistas. Será el periodo en el que se construyan el mayor número de viviendas.

Viviendas construidas entre 1981 y 2006

A partir de 1979 todas las edificaciones incluidas las viviendas deben cumplir las limitaciones en la demanda derivadas de la aplicación de la Norma Básica de la Edificación sobre Condiciones Térmicas CT-79 y del primer Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. En este periodo la promoción privada supone el mayor porcentaje de las viviendas construidas.

Viviendas construidas a partir de 2007

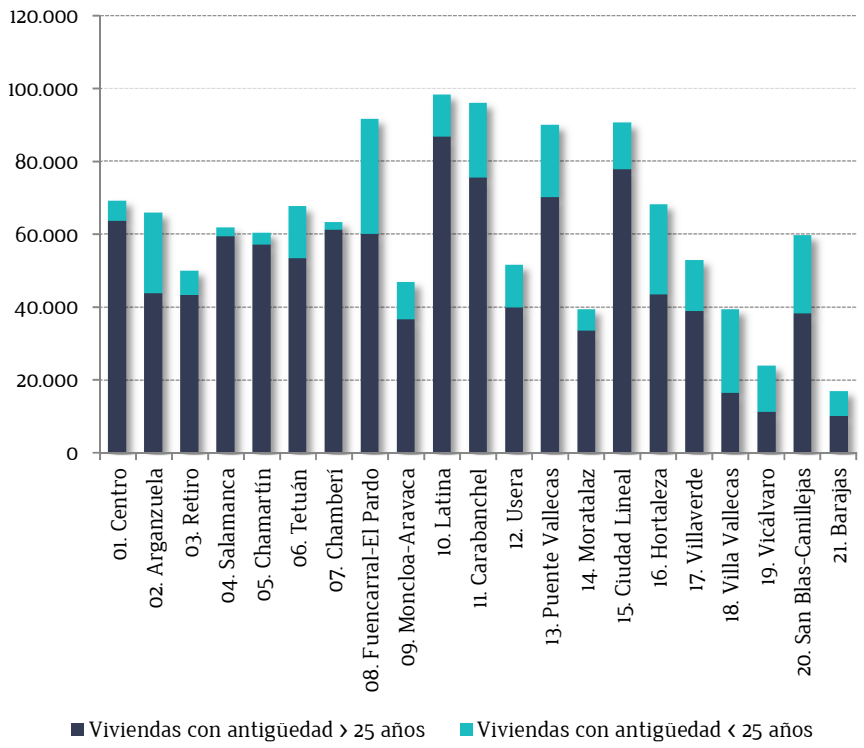
A partir de septiembre de 2006 es obligatoria la aplicación del Código Técnico de la Edificación (CTE), que restringe más el consumo de energía en la edificación. Asimismo, aparecen posteriormente otros reglamentos como el de Certificación Energética de Edificios que obligan a informar sobre el consumo de energía de las edificaciones y por tanto a un mayor conocimiento de los aspectos energéticos de la edificación. En 2013 se modifica el Documento Básico de Ahorro de Energía del CTE, incrementando las exigencias para un mayor ahorro energético de las viviendas. Los datos disponibles de las viviendas construidas a partir de 2011 sólo alcanzan hasta 2014 (Ministerio de Fomento, 2014), por tanto, no es posible establecer un nuevo periodo que caracterice a las vivienda más recientes y más eficientes desde el punto de la relación entre confort y consumo de energía. La distribución de las viviendas según estos periodos de construcción para el municipio de Madrid se recoge en la Tabla 23.

De esta manera, es posible asignar un consumo de energía estimado a las viviendas en función de su periodo de construcción y entendiendo que las viviendas más antiguas, tendrán un comportamiento menos eficiente que las viviendas más modernas, sujetas al cumplimiento de una normativa más restrictiva. En el caso de Madrid, los distritos con mayor número de viviendas anteriores a 1940 son Centro, Salamanca y Chamberí. En los distritos de Latina, Carabanchel y Ciudad Lineal se concentran el mayor número de viviendas construidas entre 1961 y 1980. Los distritos con viviendas más reciente son Fuencarral El Pardo y Puente de Vallecas.

Esta clasificación coincide con la caracterización de los hogares según la antigüedad de las viviendas. Este dato es significativo en tanto que permite contrastar la información del Censo de Viviendas de 2011 con la información

obtenida en la Encuesta de Condiciones de Vida, una de las fuentes estadísticas que nos permiten identificar las situaciones de pobreza energética. Esta clasificación se ha realizado en función de si las viviendas tienen una antigüedad de más o menos 25 años de antigüedad. Según esta clasificación, el 77% de las viviendas en Madrid tienen una antigüedad superior a los 25 años y correspondería a las viviendas construidas antes de 1990. Los distritos con mayor porcentaje de este tipo de viviendas son Centro, Salamanca, Chamberí y Chamartín (todos ellos con un porcentaje por encima del 90%). Los distritos con mayor porcentaje de viviendas más jóvenes son Villa de Vallecas y Vicálvaro. En términos absolutos, el distrito que presenta mayor número de viviendas antiguas es Latina y el que tiene mayor número de viviendas menores de 25 años es Hortaleza. En la Tabla 24 se muestran los datos de antigüedad de las viviendas por distritos en Madrid.

Número de viviendas en Madrid según antigüedad por distritos 2015 **Figura 11.**

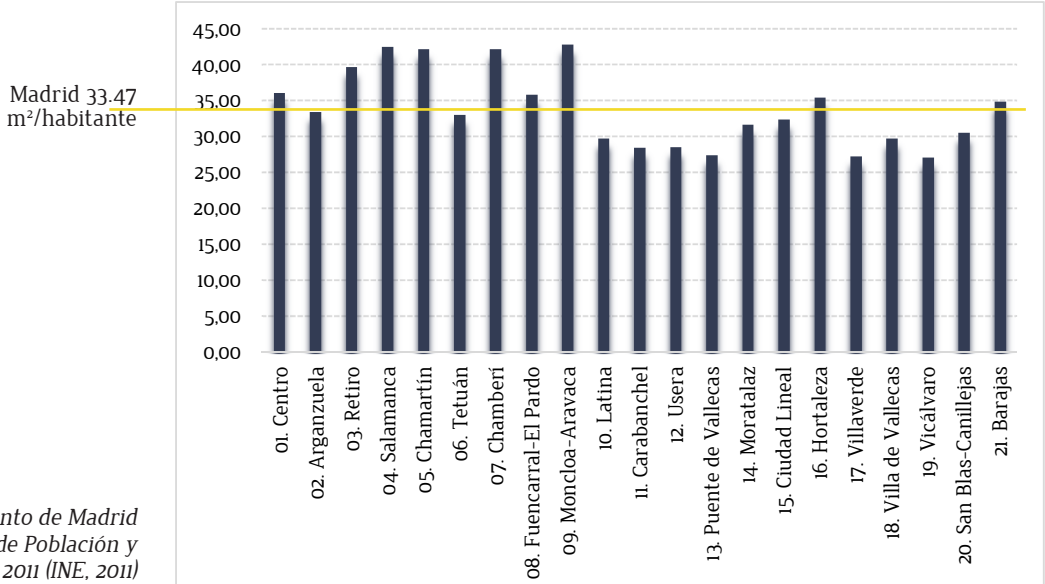


Fuente: Ayuntamiento de Madrid a partir del Censo de Población y Vivienda 2011 (INE); Estadística de visados 2015 (Ministerio de Fomento)

Otro de las características más significativas para definir el consumo de su vivienda es la superficie útil ya que es el área que es necesario climatizar para estar en condiciones de confort. Este parámetro también tiene variaciones según el distrito. Los distritos de Centro, Tetuán, Latina, Carabanchel, Puente de Vallecas y Ciudad Lineal tiene un porcentaje elevado de viviendas de hasta 60 m². En el resto de distritos el porcentaje de tamaños de viviendas entre 30 y 60 m² y entre 60 y 90 m² es muy similar. Las viviendas más grandes se encuentran en Salamanca, Chamberí, Fuencarral El Pardo y Hortaleza. Los datos detallados por distritos se pueden consultar en el Anexo A1.4.

El parámetro de superficie útil de vivienda por habitante es muy diferente en cada uno de los distritos. El valor medio en Madrid es 33,47 m² por habitante. Los distritos por encima de este valor son Centro, Retiro, Salamanca, Chamartín, Chamberí, El Pardo, Moncloa-Aravaca, Hortaleza y Barajas. Por debajo, el resto de los distritos, siendo Villaverde y Vicálvaro los distritos con menor superficie de vivienda por habitante.

Figura 12. **Superficie de vivienda por habitante por distrito**

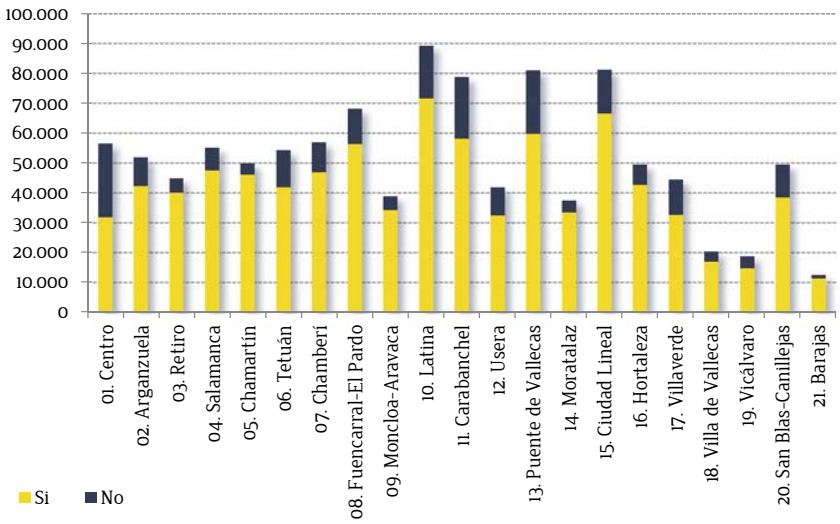


Fuente: Ayuntamiento de Madrid a partir del Censo de Población y Vivienda 2011 (INE, 2011)

El **número de habitaciones** es también es un parámetro que varía en cada uno de los distritos. El 35% de las viviendas en Madrid tienen 5 habitaciones, aunque la distribución de estas viviendas entre los 21 distritos no es homogénea. Por ejemplo, en los distritos Centro, Arganzuela y Tetuán las viviendas más habituales son de 2, 3 y 4 dormitorios. En La Latina, Carabanchel y Ciudad Lineal, las viviendas de 5 dormitorios representan la mitad del parque. La información detallada por distritos se puede consultar en el Anexo A1.5.

Los datos por distritos sobre **las instalaciones de calefacción y refrigeración** corresponden al Censo de Población y Vivienda de 2001 (INE, 2001). Según esta información, el 80% de las viviendas en Madrid tienen sistemas de calefacción. El mayor número de viviendas sin calefacción se sitúan en el distrito Centro (56%). Un segundo grupo en el que se encuentran Carabanchel, Puente de Vallecas, Usera, Villaverde, Vicálvaro o San Blas-Canillejas tienen porcentajes de viviendas sin calefacción alrededor del 20%. En el resto de distritos el porcentaje de viviendas con calefacción está por encima del 80%.

Figura 13. **Número de viviendas en Madrid según instalación de calefacción por distritos, 2001**



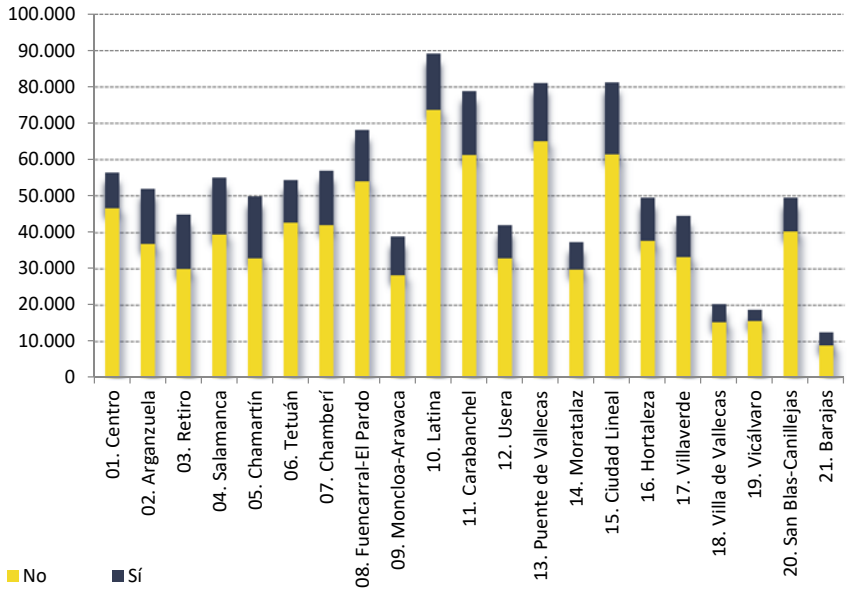
Fuente: Ayuntamiento de Madrid a partir del Censo de Población y Vivienda 2011 (INE, 2011)

En cuanto al tipo de **sistema de calefacción y el combustible** hay distritos como Retiro, Salamanca, Chamberí o Chamartín en los que predomina la calefacción colectiva, mientras que en el resto la mayor parte de las viviendas tienen calefacción individual. La mayor parte de las viviendas que no tienen instalación de calefacción, cuentan con algún aparato calentador, sólo un 2% no tienen ningún medio de calefacción. En cuanto a los combustibles, en las viviendas que tienen sistemas de calefacción, el gas es el más utilizado con un 54% seguido de la electricidad que representa el 8%. Las viviendas que tienen algún aparato de calefacción es probable que sea de gas butano (tipo estufa) o eléctrico.

En el caso de las **instalaciones de refrigeración**, el 23,5% de las viviendas cuentan con algún sistema. Los distritos en los que en 2001 había mayo porcentaje de viviendas con refrigeración eran Chamartín y Retiro. Desde la elaboración del Censo de 2001 es probable que este porcentaje se haya incrementado en todo Madrid ya que los precios de sistemas de aire acondicionado individuales han bajado en estos años y, por tanto, su uso se ha extendido entre la población.

Número de viviendas en Madrid según instalación de refrigeración por distritos, 2001

Figura 14.



Fuente: Encuesta de Población y Vivienda, 2001

Por último, otro indicador a tener en cuenta para la caracterización de la pobreza energética en los distritos es **el régimen de tenencia de las viviendas**. Según los datos del Censo de 2011, sólo en un distrito predomina el alquiler sobre la vivienda en propiedad (Centro). En el resto, el régimen de tenencia es la propiedad, en algunos casos como Salamanca, Retiro, Fuencarral, Moncloa, Moratalaz, San Blas y Barajas, el mayor porcentaje de las viviendas no tienen cargas hipotecarias y en el resto, el mayor porcentaje son las viviendas con hipoteca.

3.3 Consumo y coste de la energía de los hogares en Madrid

Como se indicaba anteriormente no existe un censo detallado del consumo energético en las viviendas de Madrid. Sin embargo, para evaluar la dimensión y el alcance la pobreza energética es preciso contar con este dato y para ello

es necesario asignar un consumo energético a las viviendas en función de alguna característica que lo defina. Lo más adecuado es referirse al periodo de construcción de las viviendas que, si bien no es un dato totalmente definitorio, permite hacer una aproximación del comportamiento energético de las viviendas respecto al clima.

Conviene señalar que el consumo energético de una vivienda es la suma de diversos elementos: calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria (ACS), cocina, iluminación y electrodomésticos. Según los datos del IDAE, la distribución del consumo energético en las viviendas situadas en un clima continental (como es el caso de Madrid) es el que se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. **Estructura del consumo energético en los hogares en España**

Calefacción	55,30%
ACS	17,40%
Cocina	6,50%
Refrigeración	0,70%
Iluminación	2,60%
Electrodomésticos	17,50%

Fuente: (IDAE, 2011)

Como se observa el principal consumo se deriva de los usos de climatización (calefacción y refrigeración) que representan el 56%, seguido por la producción de ACS (17,40%) y los electrodomésticos (frigorífico, lavadora, televisión, lavavajillas, ordenadores, etc.), la cocina y la iluminación en último lugar.

No todas las viviendas necesitan la misma energía y la asignación de un consumo de climatización en función del periodo de construcción del edificio permite hacer la aproximación que se necesita para evaluar la pobreza energética.

Tabla 4. **Valores de referencia de consumo anual de energía final en kWh/m² en viviendas según su época de construcción para Madrid (zona climática D3)**

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Cocina	Iluminación	Electrodomésticos
Anteriores a 1940	165	3				
Entre 1940 y 1960	134	4				
Entre 1961 y 1980	87	3	2.274	854	342	2.313
Entre 1981 y 2006	78	3				
Entre 2007 y 2010	24	2				

Fuente: (Gómez, 2014); (IDAE, 2011)

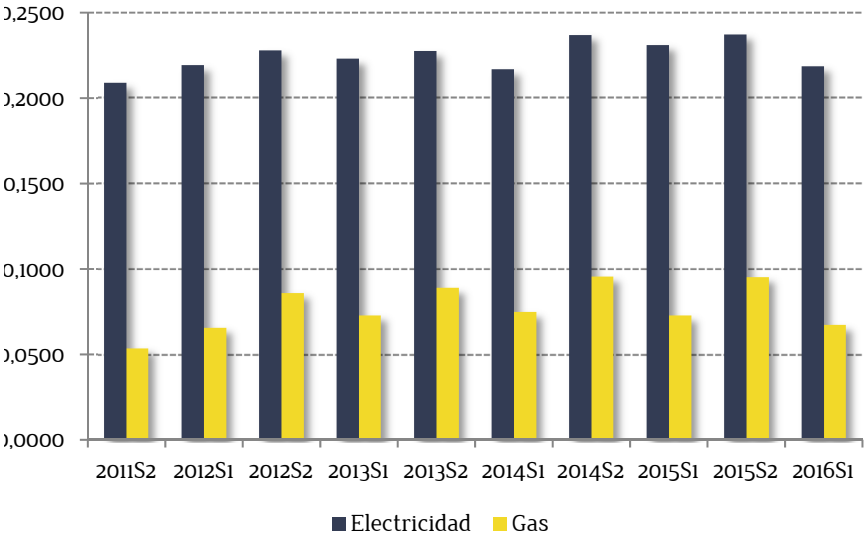
A partir de los datos del IDAE y otras fuentes (Gómez, 2014; Martín-Consuegra et al, 2016) se ha elaborado la Tabla 4 que muestra los consumos energéticos en las viviendas en Madrid según su periodo de construcción. En esta estimación se ha considerado que las viviendas tienen el sistema de climatización más habitual en las viviendas en Madrid (caldera individual en el caso del gas y termo y radiadores eléctricos en el caso de la electricidad)[1].

1 *Además de la calidad constructiva, la superficie y el tipo de combustible, el rendimiento de las instalaciones es otro factor que determina el coste energético de la vivienda. Por simplificación, esta estimación no ha tenido en cuenta este factor.*

Estos valores permiten evaluar el coste económico derivado de las necesidades energéticas de los hogares. Para establecer los precios de la energía se han utilizado una base de precios de la energía (Eurostat, 2016) en la que se incluye un valor ponderado por kWh en España, incluyendo los impuestos y tasas. La evolución bianual de los precios de la energía se muestra en la Figura 15.

Figura 15.

Evolución de los precios de la energía (€/kWh) en España en el periodo 2011-2016



Fuente: Eurostat, 2016

Aplicando los datos del primer semestre de 2016 a los consumos energéticos de las viviendas según su periodo de construcción es posible estimar el coste económico asociado a los hogares en función del periodo de construcción de la vivienda y de su superficie. Se han considerado dos tipos de suministro energético (gas y electricidad) por ser los mayoritarios en Madrid. En el caso de las viviendas con instalación de gas, se han aplicado el precio de este combustible a los usos de calefacción, ACS y cocina y el coste eléctrico al resto de usos de la energía (refrigeración, iluminación y electrodomésticos). Es necesario señalar que aproximadamente el 30% de las viviendas en Madrid tienen instalación de refrigeración, y este porcentaje se incrementa en los distritos con más renta y con viviendas de mayor calidad, por lo que es un consumo que probablemente no se produzca en un porcentaje importante de las viviendas, aunque sea necesario en algunos momentos del año para mantener el confort interior. Para la elaboración de la tabla se han considerado cuatro tamaños de vivienda 45m2, 60m2, 75m2 y 90m2) que son las dimensiones más habituales de las viviendas en Madrid. Los resultados de aplicar los precios de la energía a las necesidades energéticas se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5.

Estimación de costes energéticos anuales (€) de los hogares en Madrid según su periodo de construcción, superficie y tipo de suministro energético

Fuente: Elaboración propia

Periodo de construcción	Anteriores a 1940		Entre 1940 y 1960		Entre 1961 y 1980		Entre 1981 y 2006		Entre 2007 y 2010	
Superficie (m2)	Electricidad	Gas	Electricidad	Gas	Electricidad	Gas	Electricidad	Gas	Electricidad	Gas
45	2.911	1.322	2.615	1.237	2.146	1.085	2.059	1.058	1.516	883
60	3.460	1.499	3.066	1.386	2.440	1.183	2.324	1.147	1.600	913
75	4.009	1.675	3.516	1.534	2.734	1.280	2.589	1.236	1.684	944
90	4.558	1.852	3.967	1.683	3.028	1.378	2.855	1.325	1.768	974

Para un mejor manejo de este parámetro, se propone una clasificación de las viviendas según el coste económico estimado asociado a su superficie y al periodo de construcción. Para ello se han definido los siguientes intervalos que agrupan a las viviendas anteriormente descritas:

Tipo A	Hasta 1.000 euros al año	Todas las viviendas construidas entre 2007-2010 con calefacción de gas
Tipo B	Entre 1.000-1.500 euros al año	Todas las viviendas construidas entre 1961 y 2006 con calefacción a gas Viviendas construidas antes de 1960 de más de 60 m2 con calefacción a gas Viviendas construidas antes 1960 hasta 60 m2 con calefacción de gas
Tipo C	Entre 1.500-2.000 euros al año	Todas las viviendas construidas entre 2007-2010 con calefacción eléctrica Todas las viviendas construidas entre 1961-2006 con calefacción eléctrica Viviendas construidas antes 1960 a partir de 60 m2 con calefacción de gas
Tipo D	Entre 2.000-2.500 euros al año	Viviendas entre 1961 y 2006 hasta 60m2 con calefacción eléctrica
Tipo E	Entre 2.500-3.000 euros al año	Viviendas anteriores a 1960 hasta 45m2 con calefacción eléctrica Viviendas entre 1961 y 1980 de 60 a 75 m2 con calefacción eléctrica Viviendas construidas entre 1980 y 2006 a partir de 75m2 con calefacción eléctrica
Tipo F	Más de 3.000 euros al año	Viviendas anteriores a 190 a partir de 60m2 con calefacción eléctrica Viviendas entre 1961 y 1980 partir de 90m2 y calefacción eléctrica

De esta manera la tabla anterior quedaría distribuida de la siguiente manera:

Tabla 7. **Asignación de tipos a las viviendas en Madrid en función de la estimación anual de coste energético**

Periodo de construcción	Anteriores a 1940		Entre 1940 y 1960		Entre 1961 y 1980		Entre 1981 y 2006		Entre 2007 y 2010	
Superficie (m2)	Electri-cidad	Gas	Electri-cidad	Gas	Electri-cidad	Gas	Electri-cidad	Gas	Electri-cidad	Gas
45	2.911	1.322	2.615	1.237	2.146	1.085	2.059	1.058	1.516	883
60	3.460	1.499	3.066	1.386	2.440	1.183	2.324	1.147	1.600	913
75	4.009	1.675	3.516	1.534	2.734	1.280	2.589	1.236	1.684	944
90	4.558	1.852	3.967	1.683	3.028	1.378	2.855	1.325	1.768	974

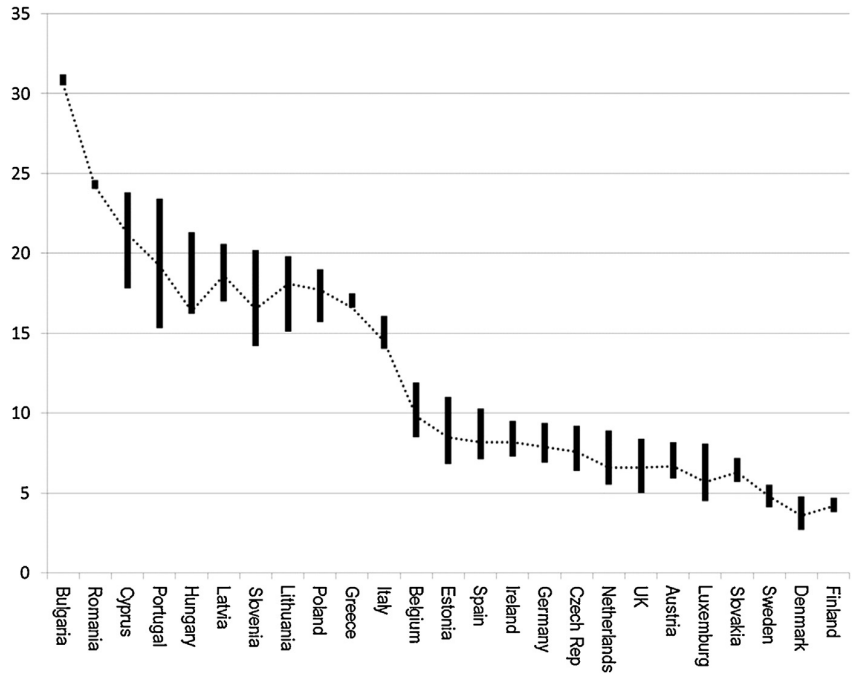
Fuente: Elaboración propia

3.5 El clima urbano de Madrid

Desde un punto de vista climático resulta relevante destacar que la mayoría de los estudios sobre pobreza energética comenzaron en los países del centro y norte de Europa. En estos países, puesto que su clima es especialmente severo durante los meses de inverno, se ha tendido a asociar la pobreza energética con la imposibilidad de encender la calefacción. A modo de ejemplo, Boardman (1991) habla de la incapacidad de alcanzar unos niveles adecuados de consumo energético "particularmente en calefacción"; o el último informe del Departamento de energía y Cambio Climático, que hace referencia a "mantener un estándar adecuado de calor" (Department of Energy & Climate Change, 2015).

Situación de la pobreza energética en Europa

Figura 16.



Fuente: Santamouris & Kolokotsa (2015) a partir de Thomson & Snell (2013).

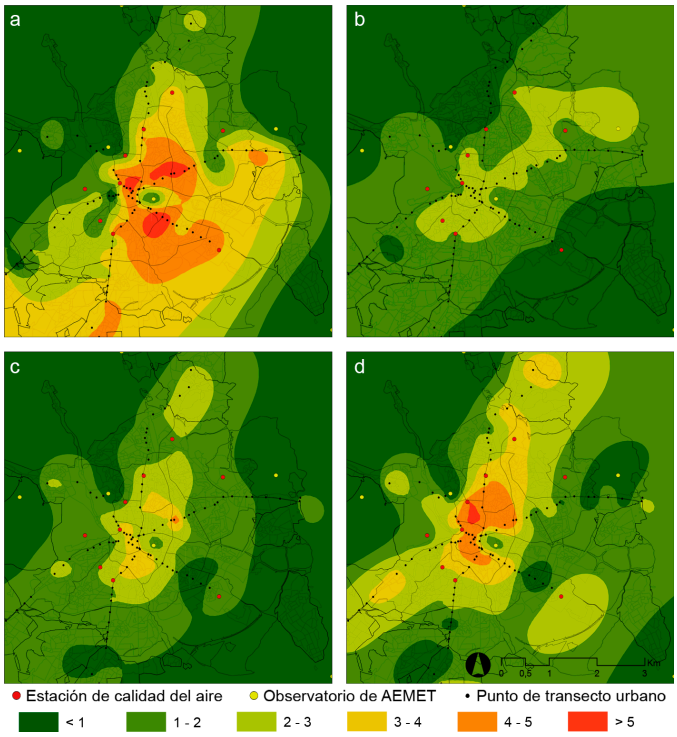
A pesar de ello, estudios recientes destacan que los mayores niveles de pobreza energética se concentran en los países del sur de Europa (Balaras et al., 2007; Santamouris & Kolokotsa, 2015; Thomson & Snell, 2013), lugares donde la severidad climática durante los meses de verano genera la necesidad de mantener una demanda y consumo de refrigeración mínimos para garantizar unas correctas condiciones de confort (Roberts, 2008).

Los pronósticos derivados del Cambio Climático apuntan, además, a un aumento en la intensidad y duración de los fenómenos extremos (IPCC, 2014), por lo que se espera que la severidad climática durante los meses de verano se incremente de forma particularmente intensa en los países del sur de Europa. La pobreza energética, por lo tanto, debe incluir la dimensión de los meses de verano, debiéndose asegurar unas mínimas condiciones de confort térmico a los pobres energéticos también durante el verano.

Evaluar correctamente la severidad climática se hace especialmente compleja al abordar la dimensión urbana, donde fenómenos como la Isla de Calor Urbana (ICU) altera las condiciones microclimáticas. La ICU representa las diferencias de temperaturas existentes entre el paisaje construido (la ciudad) y su entorno no construido, llegando a mostrar, en el caso de la ciudad de Madrid, hasta 8°C

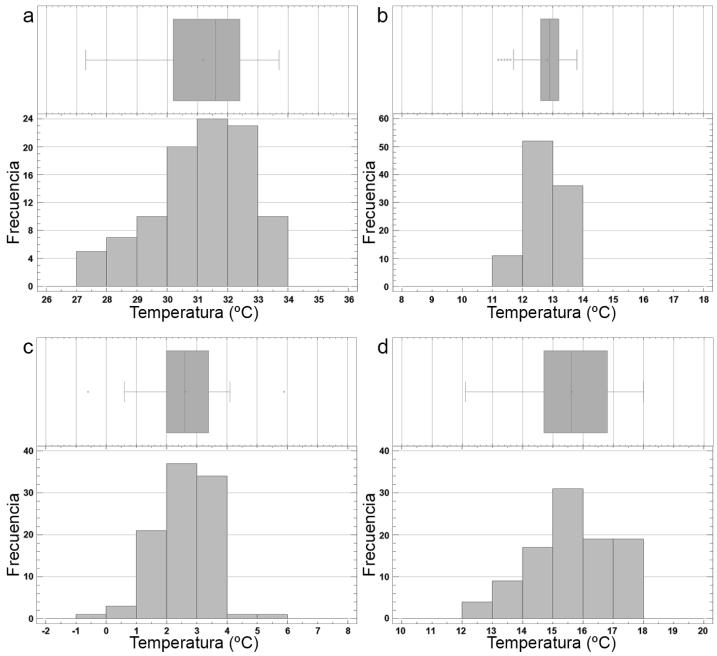
de diferencia (López Gómez et al., 1988). Su incidencia, además, parece ser más intensa en las proximidades del solsticio de verano (21 de junio), fundamentado en la mayor cantidad de radiación solar incidente y en la acumulación de ésta por parte de la estructura urbana (Núñez Peiró et al., 2017).

Figura 17. **Evolución anual de la intensidad de la Isla de Calor Urbana de Madrid, 2015-2016.** Ordenadas por orden cronológico. a: 15 de julio de 2015; b: 28 de octubre de 2015; c: 16 de febrero de 2016; d: 25 de abril de 2016.



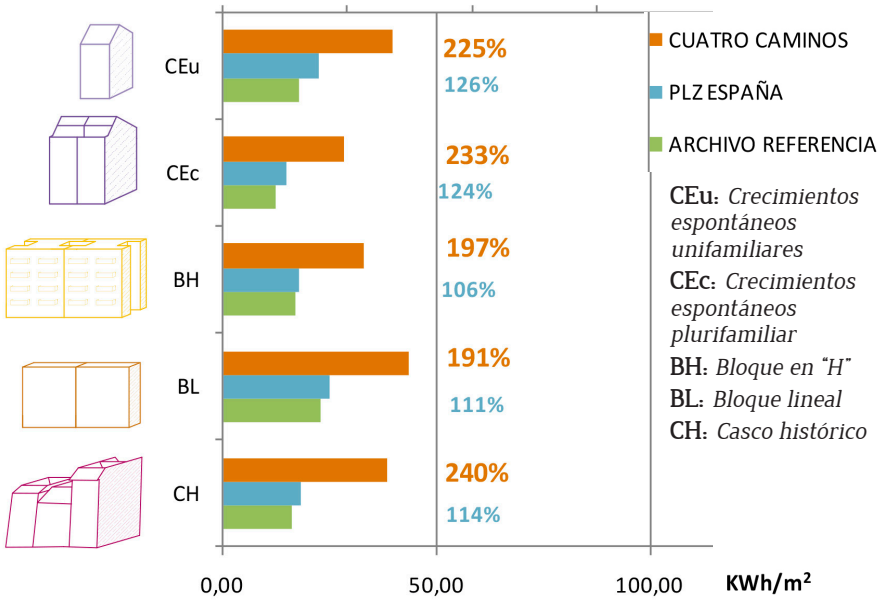
Fuente: Proyecto MODIFICA (Núñez Peiró et al., 2017) (BIA 2013-41732R)

Figura 18. **Distribución de frecuencias de las temperaturas de la Isla de Calor Urbana de Madrid, 2015-2016.** Ordenadas por orden cronológico. a: 15 de julio de 2015; b: 28 de octubre de 2015; c: 16 de febrero de 2016; d: 25 de abril de 2016.



Fuente: Proyecto MODIFICA (Núñez Peiró et al., 2017) (BIA 2013-41732R)

Influencia de la ICU en la demanda energética según tipologías en Madrid **Figura 19.**



Fuente: Proyecto MODIFICA (López Moreno et al., 2015) (BIA 2013-41732R)

Estas diferencias, si bien no son homogéneas en todo el tejido urbano, sí que suponen un incremento generalizado de la severidad climática en las ciudades, lo que conlleva un aumento de la demanda y de los consumos energéticos durante los meses de verano (Kolokotroni et al., 2007; Santamouris, 2016). En el caso de la ciudad de Madrid, esta relación ha comenzado a estudiarse conjuntamente con las tipologías urbanas, llegándose a duplicar la demanda de refrigeración (López Moreno et al., 2015).

Es de esperar, por tanto, que esta mayor demanda energética en las ciudades, necesaria para situarse en unos rangos adecuados de confort, suponga un riesgo adicional de situarse en pobreza energética. En este sentido, y dada la heterogeneidad microclimática, se ha considerado necesario identificar y evaluar la severidad climática de verano para cada uno de los distritos del municipio de Madrid.

3.5.1 Severidad nocturna y diurna en los distritos de Madrid

Con el fin de evaluar correctamente la severidad climática en las ciudades se ha distinguido entre la severidad climática nocturna y diurna. Durante el día se dan las temperaturas máximas diarias, asociadas a una mayor mortalidad de la población (Arroyo et al., 2016; Díaz Jiménez et al., 2015; Linares et al., 2016). Por otro lado las temperaturas mínimas, asociadas al estrés térmico y a problemas de salud (Hendel et al., 2016; Krüger, 2015; Urge-Vorsatz et al., 2013), se concentran en la noche. Además de las diferencias en los efectos que provocan en la salud, la distribución espacial de las temperaturas mínimas no suele corresponderse con las temperaturas máximas, por lo que resultaría conveniente su diferenciación para localizar y adecuar localmente las estrategias a desarrollar.

Para evaluar la severidad climática diurna no se cuenta con ninguna base de datos relativa a la distribución de las temperaturas máximas para la ciudad de Madrid. No obstante, se han podido recabar los datos de temperatura máxima horaria en siete observatorios urbanos. La Figura 19 muestra la distribución de éstos.

Figura 20. **Ubicación las estaciones de calidad del aire empleadas como casos de estudio**

Fuente: Elaboración propia

Los siete observatorios pertenecen a la red de estaciones de calidad del aire del municipio de Madrid. Además de no contar con suficientes ubicaciones como para asignar un punto a cada distrito, su ubicación no responde a criterios climáticos sino de contaminación (Ayuntamiento de Madrid, 2012), por lo que no se pueden tomar como representativos de cada distrito.

Ha sido necesario llevar a cabo un proceso de depuración y completado de las series de datos, dado que se proporcionan en bruto y sin ningún tipo de validación. Dos observatorios pertenecientes a la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), el de Madrid-Barajas y el de Madrid-Retiro se han empleado como series de referencia.

Las series de datos obtenidas tras el proceso de depuración se han empleado para evaluar el riesgo de mortandad asociado a las altas temperaturas en cada caso de estudio. Debido a su complejidad y especificidad, los detalles de esta metodología se presentan junto a los resultados y conclusiones en el apartado 6. Impacto de la pobreza energética sobre la salud.

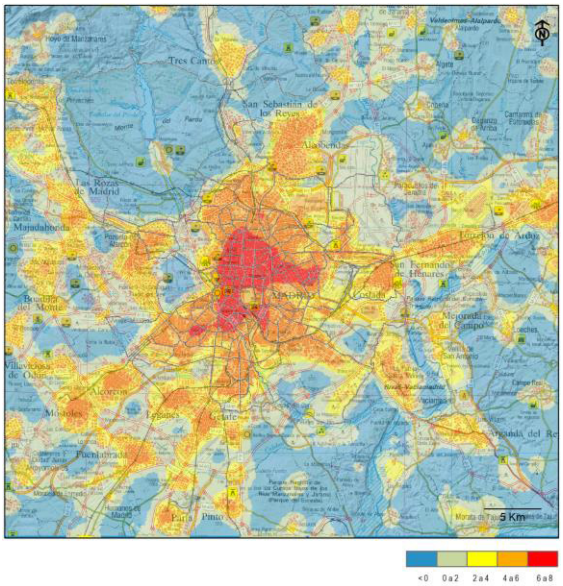
En cuanto a la severidad climática nocturna, se ha recurrido al estudio más reciente sobre clima urbano con el que cuenta el Ayuntamiento de Madrid (Fernández García et al., 2016). Éste se basa en la interpolación de las temperaturas mínimas obtenidas de diversos observatorios urbanos y en su relación con una batería de parámetros que caracterizan el tejido urbano, pudiéndose encontrar en más detalles sobre la naturaleza de este modelo en el Anexo 2. Los resultados, aun tratándose de una aproximación, muestran una elevada concordancia con estudios anteriores, y resulta de gran utilidad al fundamentarse en temperaturas mínimas recogidas entre 2001 y 2009.

A partir de esta base de datos se han calculado los valores medios de la temperatura mínima para cada uno de los distritos, empleando para ello herramientas de análisis geoestadístico en un sistema de información geográfica (SIG). Del mismo modo se ha obtenido el valor medio del conjunto del municipio, con el objetivo de establecerlo como el valor de referencia.

En la Figura 22 se recogen los valores de temperatura mínima estimados para cada distrito en condiciones de verano junto a la temperatura mínima media

Intensidad de la ICU de Madrid a partir de temperaturas mínimas, 2001-2009

Figura 21.



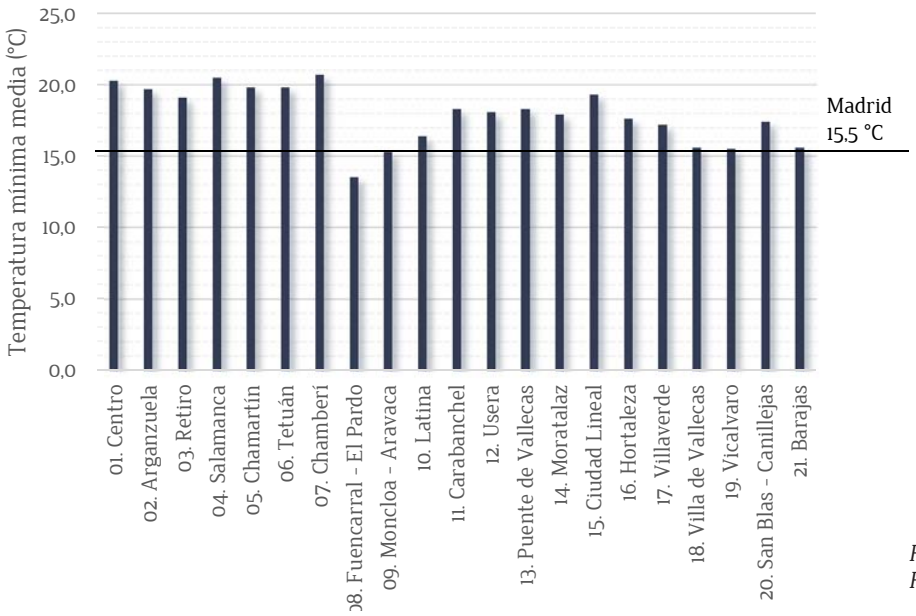
Fuente: Ayuntamiento de Madrid (Fernández García et al., 2016)

del municipio. El diferencial existente entre las temperaturas de cada distrito y la media del municipio determina la mayor o menor severidad climática nocturna en cada uno de ellos y, por tanto, permite identificar aquellos distritos donde la demanda energética durante la noche se espera que sea mayor. Se observa que los distritos de Centro, Salamanca y Chamberí son los que sufren mayor estrés térmico, mientras que Fuencarral – El Pardo y Moncloa – Aravaca los que menos.

La figura 23 refleja gráficamente las diferencias encontradas entre los distintos distritos y la temperatura mínima media para el conjunto del municipio, situada en 15,5 °C. Se aprecia, como cabría esperar, una distribución concéntrica del estrés térmico provocado por la isla de calor urbana. A través de este gráfico se pueden situar aquellos distritos en los que se espera una mayor severidad climática nocturna asociada al clima urbano.

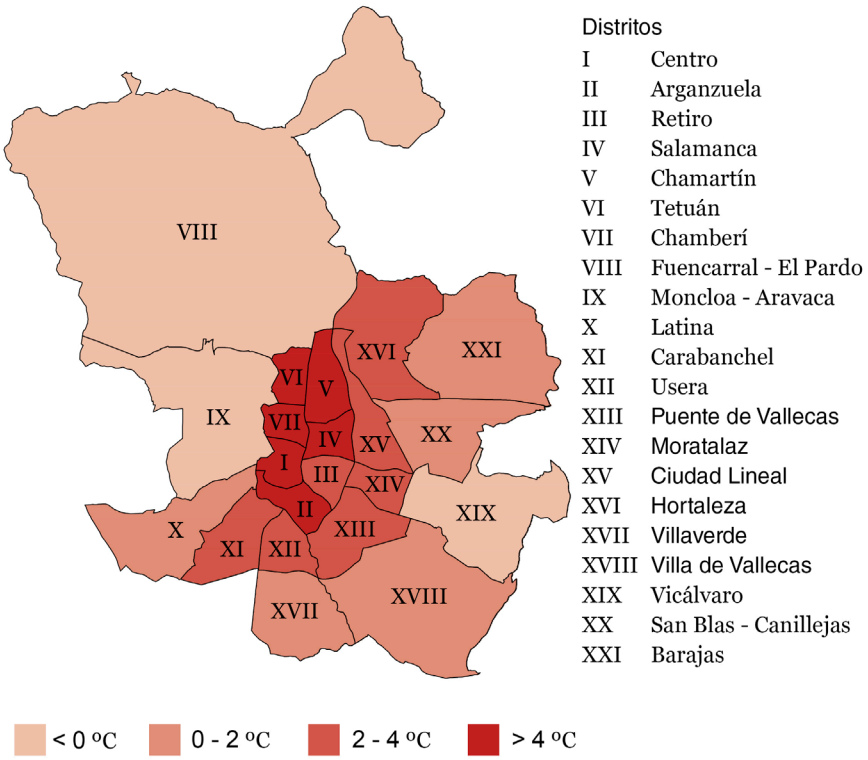
Diferencias de temperaturas mínimas de verano (nocturnas) entre los distritos de Madrid

Figura 22.



Fuente: Elaboración propia a partir de Fernández García et al. (2016)

Figura 23. **Diferencias de temperaturas mínimas de verano (nocturnas) entre los distritos de Madrid**



Fuente: Elaboración propia a partir de Fernández García et al. (2016)

4

Aplicación de la metodología propuesta al municipio de Madrid

4.1 Introducción

En este apartado se va realizar el análisis de la situación de la pobreza energética, como ya se explicó en el apartado 2, mediante el enfoque de ingresos y gastos. El objetivo fundamental es determinar qué porcentaje de hogares del municipio de Madrid se encuentran en situación de pobreza energética, cuáles son las características del parque inmobiliario que habitan y los rasgos más destacados de la caracterización sociodemográfica de sus miembros.

4.2 Distribución de la pobreza energética en el municipio de Madrid

Para la realización del gráfico de dispersión, que representa la relación entre la renta y el gasto de los hogares madrileños, y el análisis pormenorizado de los grupos que en él se presentan, se han seguido los siguientes pasos:

- Descarga del fichero de microdatos de la página web del INE, con aquellos datos correspondientes a la Encuesta de Presupuestos Familiares de 2015, tanto los de caracterización de hogares como los de gastos pormenorizados de cada uno.
- Tratamiento y filtrado de los mismos para obtener los registros de las

encuestas realizadas a hogares en el municipio de Madrid y los gastos de los mismos relacionados con energía de vivienda (electricidad, gas ciudad y natural, gas licuado, combustibles líquidos, sólidos, calefacción, agua caliente central, vapor y hielo, por su denominación en dicha encuesta).

» Cálculo a partir de los registros anteriores de los siguientes conceptos:
  - Renta y gasto equivalente anual de todos los hogares. Esto se realizó utilizando el IMPEXAC (importe exacto de los ingresos mensuales netos totales del hogar), número de unidades de consumo y gastos de energía de la vivienda, todas ellas variables existentes en los microdatos.
  - Mediana de la renta. Para ello se utilizó el valor de elevación que cada hogar tiene asociado (que nos indica a cuantos hogares equivale cada hogar encuestado), el número de miembros del hogar y el dato anterior de renta equivalente.
  - Umbral de pobreza monetaria. Tal y como figura en las definiciones del apartado de renta y en concordancia con la metodología de Eurostat, se ha utilizado el 60% de la mediana de la renta.
  - Renta media.

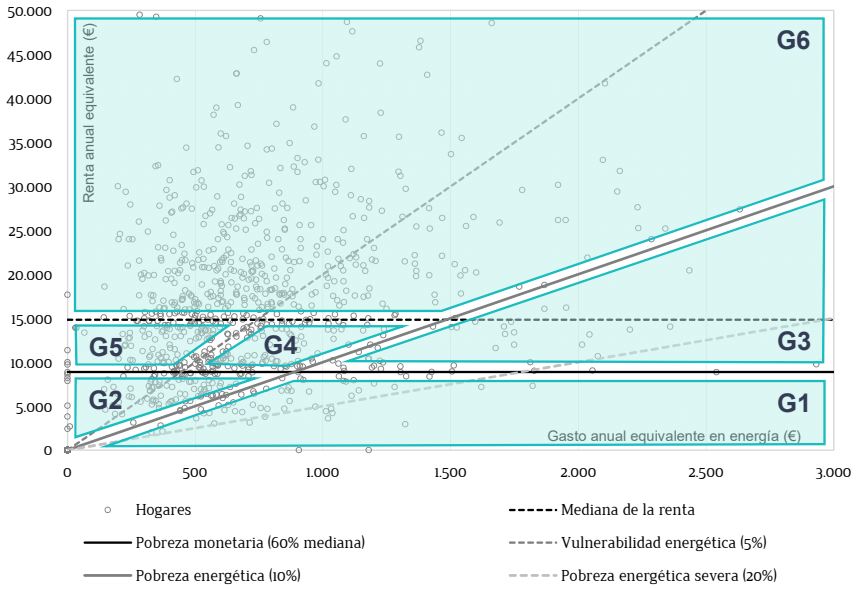
» Realización del gráfico de dispersión para ubicar los hogares en relación con los límites de pobreza y vulnerabilidad monetaria y energética.

» División de los hogares en los seis grupos mencionados en la metodología (en función de si se encuentran o no en situación de pobreza monetaria, energética, ambas, vulnerabilidad energética o fuera de cualquier situación de las anteriores).

» Caracterización de los grupos, con el objetivo de definir tanto el origen de su situación como las posibles medidas técnicas y políticas para poner freno al fenómeno.

En la Figura 24 figuran los hogares colocados según el proceso anteriormente explicado, de tal manera que ocupan una posición en el gráfico en función de su renta equivalente (eje Y) y de su gasto anual equivalente (eje X). Se han incorporado también las líneas de pobreza y vulnerabilidad monetaria y energética para una mejor lectura del mismo.

Figura 24. Representación de los hogares en función de su nivel de renta y gasto en energía equivalentes. Municipio de Madrid. 2015.



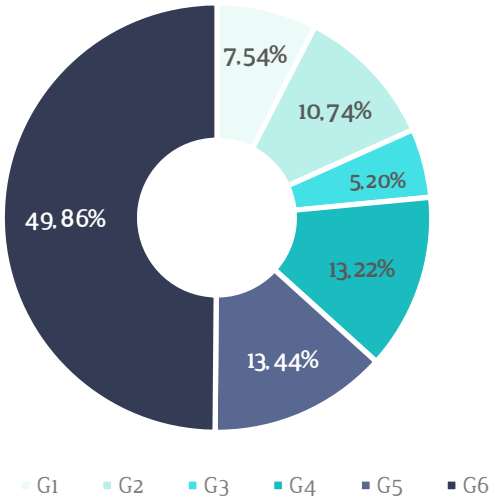
Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta de Presupuestos Familiares (Instituto Nacional de Estadística, 2015)

Para poder ver los resultados de una manera más clara, en la Figura 25 se presentan los resultados numérica y gráficamente, pudiéndose observar qué porcentaje de hogares pertenecen a cada uno de los grupos. De esta manera podemos ver que hay un 23,48% de hogares en el municipio de Madrid que se encuentran bajo algún tipo de pobreza (monetaria, energética o ambas), siendo un 12,74 % el porcentaje de hogares los que pagan más de un 10% de su renta en el gasto energético. En esta primera aproximación ya se puede observar que el fenómeno de la pobreza no es unidimensional, sino que pueden coincidir, superponiéndose la monetaria y la energética.

Hay que resaltar que, al estar hablando de gasto real realizado por los hogares (léase, aquellas facturas que de facto están pagando), por lo que puede que algunas de las personas encuestadas, sea cual fuere el gasto, no se encuentren en una situación de bienestar térmico.

Figura 25.

Distribución de hogares por grupos de pobreza energética en el municipio de Madrid



Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta de Presupuestos Familiares (Instituto Nacional de Estadística, 2015)

Tabla 7.

Distribución de hogares según grupos en el municipio de Madrid

Grupo	Criterio	Hogares	%
G1	Pobreza energética y monetaria	103.980	7.54
G2	Pobreza monetaria	148.055	10,74
G3	Pobreza energética	71.612	5,2
G4	Vulne-rabilidad energética y monetaria	182.163	13,22
G5	Vulne-rabilidad monetaria	185.248	13,44
G6	Sin Vulnera-bilidad	687.199	49,86

El 23,48% está bajo algún tipo de pobreza

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta de Presupuestos Familiares 2015

4.3 Características del parque inmobiliario

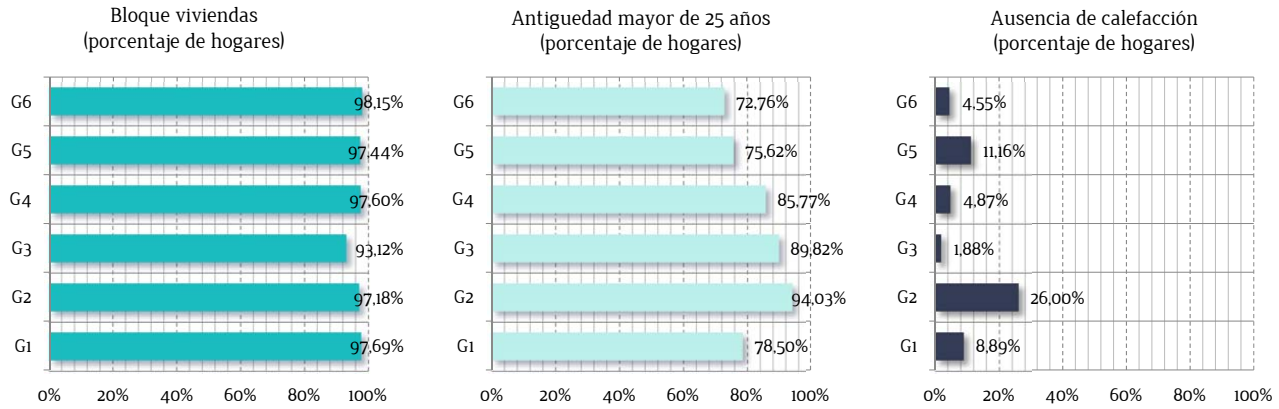
4.3.1 Tipo, antigüedad y calefacción

Para poder caracterizar los grupos anteriormente indicados y teniendo en cuenta que la edificación (en tanto en cuanto que elemento fundamental en el consumo energético) está directamente relacionada con la pobreza energética, la eficiencia energética y el bienestar, se ha realizado un análisis de en qué parque viven los hogares de cada grupo, atendiendo a las características de tipo de edificio (bloque o vivienda individual), edad de la edificación (antigüedad mayor de 25 años) y climatización (ausencia de calefacción en la vivienda). Se pueden ver los resultados de este análisis en la Figura 26.

Figura 26

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta de Presupuestos Familiares (Instituto Nacional de Estadística, 2015)

Características del parque inmobiliario de cada uno de los grupos en el municipio de Madrid



Algunos de los primeros elementos destacables son la inexistencia de diferencias muy marcadas en el tipo de vivienda, ya que la mayoría de los grupos viven en bloque de viviendas. Podría destacarse que el Grupo 3 (recordemos que es uno de los que sufre de pobreza energética sin estar por debajo del umbral de la pobreza monetaria) tiene el mayor porcentaje de viviendas unifamiliares (con un 6,88%).

Con respecto a la antigüedad de la vivienda, se puede observar claramente que las viviendas más antiguas son aquellas en las que reside el Grupo 2 (situado en pobreza monetaria aunque, a priori, no energética). Le siguen los inmuebles de los grupos 3 y 4, ambos con un porcentaje de más del 80% de viviendas mayores de 25 años.

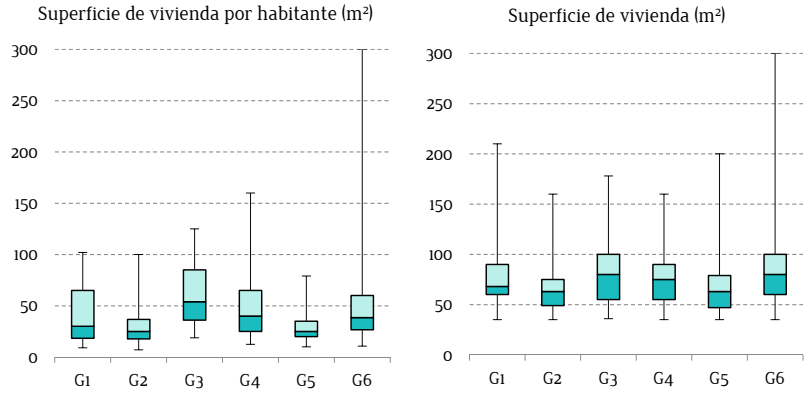
Finalmente, y con lo que respecta a calefacción es donde se encuentran las mayores diferencias. Encontramos que en el grupo 2 hay un 26% de viviendas que no disponen de sistemas de calefacción, seguido ya muy lejos por el Grupo 5, en el que un 11% de los hogares carecen también de calefacción. Es remarcable que la mayor presencia de calefacción se dé en los inmuebles del Grupo 3.

4.3.2 Superficie de vivienda y superficie por habitante

A la hora de determinar las necesidades energéticas de una vivienda tanto su tamaño como el tamaño de la vivienda por habitante van a ser muy importantes. Se ha caracterizado a todos los grupos en función de estos dos parámetros en la Figura 27.

Superficie de las viviendas y superficie por habitante de cada uno de los grupos en el municipio de Madrid

Figura 27.



Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta de Presupuestos Familiares (Instituto Nacional de Estadística, (2015)

Una de las cuestiones que podemos considerar más destacada es que las viviendas más pequeñas se encuentran en los grupos G5 y G2 respectivamente y las de mayor tamaño en los grupos G3 y G6. Por otra parte, es destacable que la mayor superficie de vivienda por habitante aparece en el grupo G3.

4.4 Composición de los hogares y características de sus miembros

De cara a identificar posibles situaciones en las que la pobreza energética está demostrada que tiene mayor incidencia (hogares unipersonales de mayores de 65 años, monoparentales, pensionistas, personas solas, nivel de estudios, desempleo, etc.) se ha realizado un análisis de la composición de los hogares y del régimen de tenencia de las viviendas.

4.4.1 Caracterización de la persona sustentadora principal

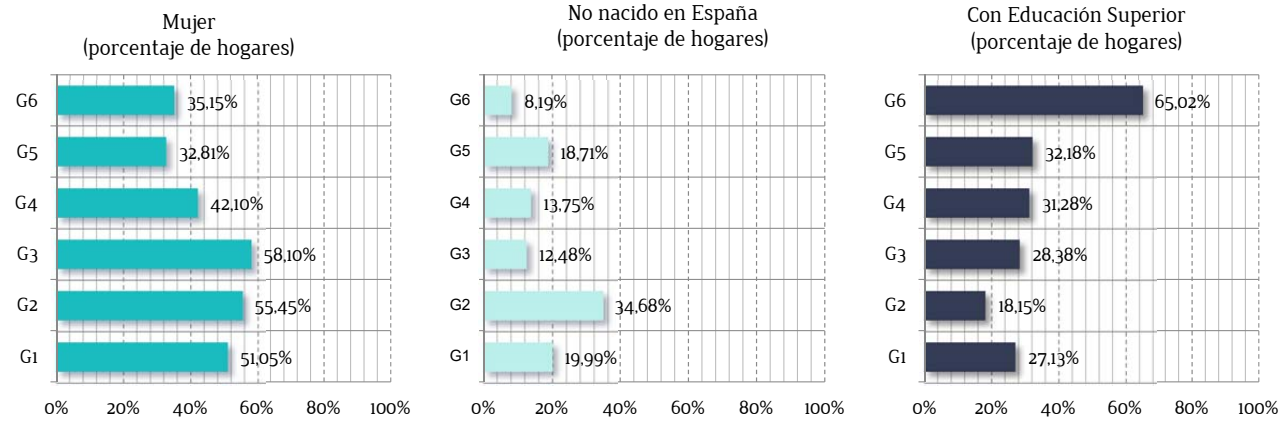
Características socio-demográficas del sustentador/a principal

Analizando el perfil de la persona considerada como sustentador/a principal, se pueden ver varias cuestiones en la Figura 28. En primer lugar, los tres grupos considerados en algún tipo de pobreza presentan mayoritariamente a una mujer como sustentadora principal y en mayores porcentajes que los hogares de los grupos que están en mejor situación. Este podría ser un indicativo de feminización de la pobreza (energética, monetaria y ambas), en parte derivado de la brecha salarial existente en el mercado laboral español.

Características del sustentador/a principal de cada uno los grupos en el municipio de Madrid (respectivamente: sustentador principal mujer, no nacido en España y con estudios superiores)

Figura 28.

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta de Presupuestos Familiares (Instituto Nacional de Estadística, 2015)



En el caso de la nacionalidad de origen de la persona sustentadora principal nos encontramos con un elevado porcentaje de personas no nacidas en España de nuevo en los grupos 1 y 2 y en el grupo G5 (que no siendo considerado dentro de ningún tipo de pobreza también es vulnerable).

Finalmente, los mayores porcentajes de educación superior están en el grupo G6 (cuestión esperable ya que, en términos generales, es el grupo mejor posicionado) y vuelve a ser el grupo G2 el que tiene un indicador menos favorable.

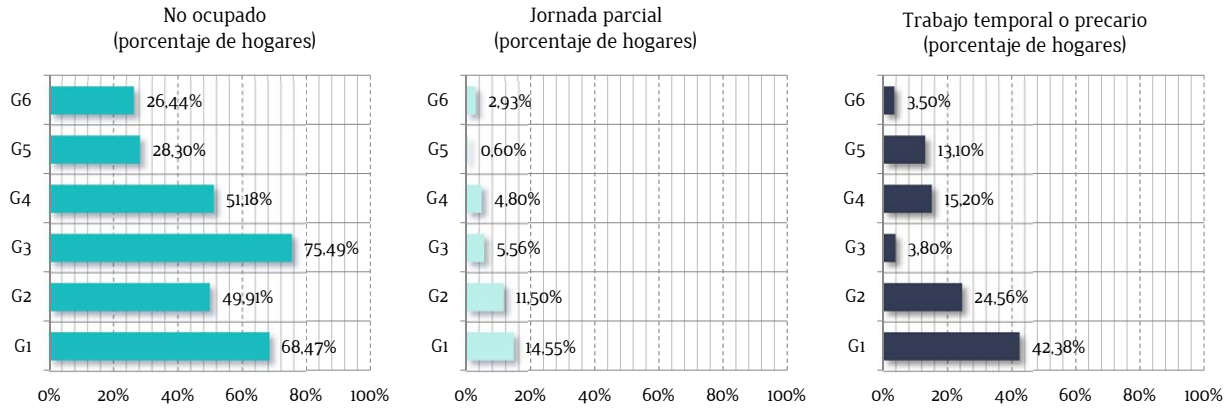
Características laborales del sustentador/a principal

La situación laboral del sustentador/a principal puede ser crítica con respecto a los ingresos de un hogar, así como a la situación de posible vulnerabilidad. En este caso, véase Figura 29, nos encontramos que los mayores porcentajes de no ocupación aparecen en el grupo G3 (cuestión contradictoria con su nivel de ingresos, no de los más bajos, pero que podría estar relacionada con que las personas de ese grupo estén recibiendo subsidios y/o pensiones, como por lo que se verá en el siguiente subapartado parece ser la circunstancia por la cantidad de mayores de 65 años presentes en el mismo).

Figura 29.

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta de Presupuestos Familiares (Instituto Nacional de Estadística, 2015)

Características del sustentador/a principal de cada uno los grupos en el municipio de Madrid (respectivamente: no ocupado, jornada parcial y trabajo temporal o precario)



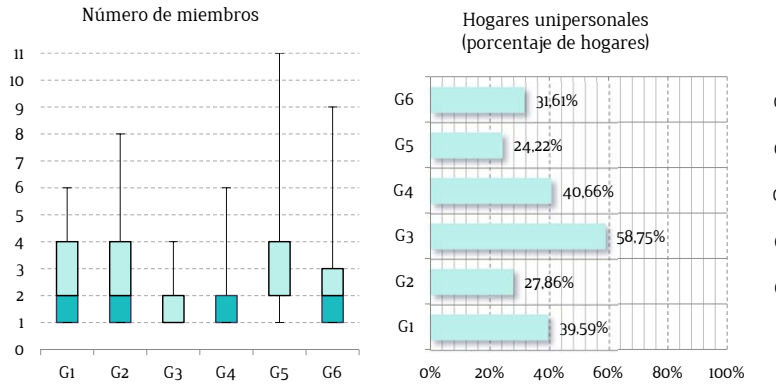
Por otra parte, los dos indicadores siguientes, muy vinculados porque hablan de temporalidad, jornadas parciales, precariedad laboral, nos dicen que en el caso de jornadas parciales los grupos en los que esta situación tiene más presencia es en el G1 y en el G2 (situación muy vinculada a bajos ingresos, como es el caso de ambos grupos) y vuelve a ocurrir lo mismo, con elevados porcentajes en lo que a trabajo temporal o precario se refiere (llegando, en el G1, hasta casi el 43%).

4.4.2 Número de miembros y hogares unipersonales

Según podemos observar en la Figura 30, los tamaños de hogar más grande pertenecen al grupo G2 siendo en el grupo G3, G4 y G1 respectivamente donde hay mayor presencia de hogares unipersonales. Este, como ya se ha comentado, es uno de los grupos en los que la pobreza energética suele tener una mayor incidencia.

Número de miembros y hogares unipersonales para cada uno los grupos en el municipio de Madrid

Figura 30.



Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta de Presupuestos Familiares (Instituto Nacional de Estadística, 2015)

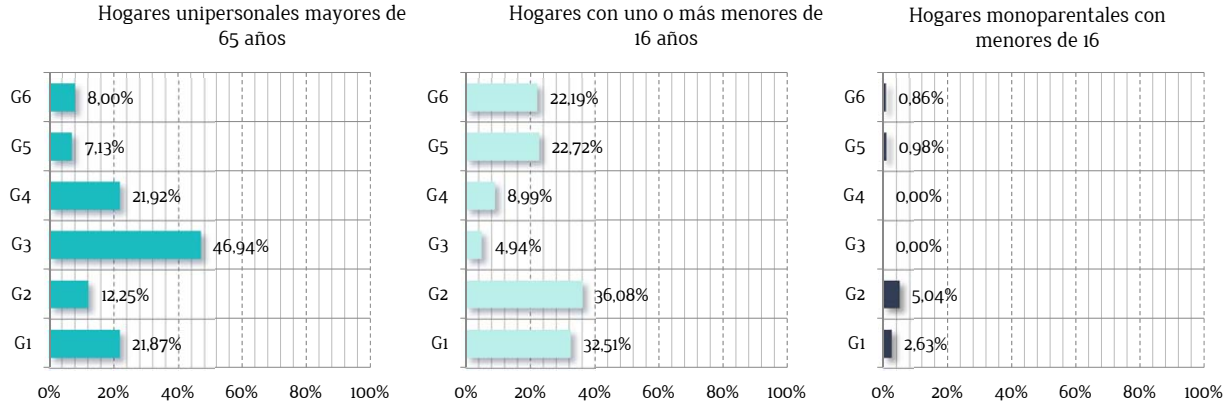
4.4.3 Composición de los hogares

En este apartado se ha profundizado más en la caracterización anterior, haciendo un desglose de aquellas situaciones familiares que pueden ser más características de padecer pobreza energética. Como se ve en la Figura 31, en el primero de los gráficos, se confirma la teoría de que el grupo G3 está compuesto por personas mayores de 65 años en un gran porcentaje y un porcentaje bajísimo de menores de 16 años, asimismo en el caso del grupo G2 encontramos una serie de indicios de estar compuesto por gente más joven, con hijos, siendo el grupo en el que mayor incidencia de hogares monoparentales con al menos un menor hay de todo el espectro.

Composición de los hogares cada uno los grupos en el municipio de Madrid

Figura 31.

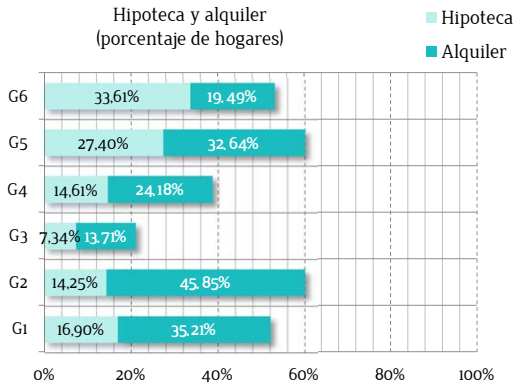
Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta de Presupuestos Familiares (Instituto Nacional de Estadística, 2015)



4.4.4 Régimen de tenencia

Finalmente, y al ser uno de los elementos que en otros estudios se ha considerado relevante, se ha caracterizado a los grupos por su régimen de tenencia. Pese a que en algunos estudios se ha apuntado que las personas y hogares en alquiler tienen una incidencia mayor del problema, en el gráfico que aquí se presenta se ha incluido también el régimen de propiedad de aquellos hogares que tienen aún pendientes pagos de su hipoteca. Esto se ha hecho porque se ha considerado que aquellos hogares que tienen que hacer frente a ese tipo de gasto mensual estarán en una posición más vulnerable que aquellos que por tener la vivienda ya íntegramente pagada o disfrutar de cesiones o similar, no tienen que realizar ese desembolso mensual.

Figura 32. **Régimen de tenencia de cada uno los grupos en el municipio de Madrid**



Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta de Presupuestos Familiares (Instituto Nacional de Estadística, 2015)

En el gráfico queda patente que el grupo G2 es en el que más presencia tiene, con gran diferencia, el régimen de tenencia de alquiler, siendo junto con el G5 los que tienen más hogares que tienen que hacer frente a costes mensuales para alojamiento. Por su parte, el grupo G3 tiene un porcentaje muy bajo de ambos, entendiéndose que ya tienen las viviendas pagadas en su totalidad y, por tanto, en propiedad y sin tener que hacer frente mensualmente a costes relacionados con ello.

4.5 Descripción y caracterización de los grupos. Conclusiones preliminares

Teniendo en cuenta la primera aproximación realizada en este apartado se demuestra que el grupo G6 se podría considerar como el mejor posicionado mientras que el G1 es que, por su situación doble, de pobreza monetaria y energética, puede considerarse de los más necesitados. Esta afirmación, sin embargo, tiene que realizarse con matizaciones, ya que en el caso del G2 aparecen situaciones muy desfavorables también.

4.5.1 Grupo 1

Siendo aquellos hogares que tienen como renta equivalente anual una cantidad que está por debajo del umbral de la pobreza y, además, gastan más de un 10% de su renta en energía, son, como ya se ha dicho, uno de los grupos más desfavorecidos. A esta descripción, basada en el enfoque de "ingresos y gastos", le podemos añadir algunas de las características que arrojan los análisis del grupo: viven en un parque relativamente envejecido (aunque no el que más), tienen casi un 9% de hogares sin disposición de calefacción, lo que sumado a superficies de vivienda totales relativamente grandes, confirman la baja eficiencia energética y el elevado gasto de dichos inmuebles.

A las características que el sustentador/a principal está en una posición de desventaja (elevado porcentaje de mujeres cuyos sueldos suelen ser inferiores, migrantes y con bajo porcentaje de estudios superiores), encontrándonos altos porcentajes de no ocupación y la peor situación de todos los grupos en lo que a temporalidad, eventualidad o trabajos sin contrato se refiere. Esta situación se da en un grupo con elevada presencia tanto de menores como de mayores y el segundo con más hogares monoparentales de todos. Este grupo tiene una posición muy complicada en la que las actuaciones de las ayudas a fondo perdidos son imprescindibles.

4.5.2 Grupo 2

Este grupo, en el que se concentra un 10,74% de la población, pese a no haber sido considerado a priori, como dentro de pobreza energética, ya que no gastan

en calefacción más del 10% de su renta, están en líneas generales en una de las peores situaciones de todos los grupos. Es en el que mayor incidencia tienen cuestiones como: antigüedad mayor de 25 años, ausencia de calefacción, migrante como sustentador/a principal, bajo porcentaje de nivel de estudios superior, hogares con uno o más menores de 16 años y monoparentales con menores, así como el mayor porcentaje de alquiler de todos los grupos.

Por tanto, teniendo en cuenta la antigüedad del parque, la ausencia de sistemas de calefacción y el clima existente en la ciudad de Madrid, se puede afirmar que, con un gasto tan bajo de climatización, probablemente estos hogares no tengan su vivienda a una temperatura adecuada porque no se lo pueden permitir (o porque directamente no tienen sistema de calefacción), con las consecuencias para la salud que esto tiene (véase Capítulo 6. Impacto de la pobreza energética sobre la salud).

4.5.3 Grupo 3

En este grupo la caracterización ayuda a entender de qué tipo de hogares estamos hablando. Son en su mayoría hogares unipersonales (casi el 65%) muchos de ellos de mayores de 65 años, por lo que no están ocupados, con muy poca presencia de menores y con la vivienda en propiedad ya pagada (en al menos el 70% de los casos), lo que probablemente les permita hacer frente a los costes de energía (al no tener que elegir entre hacer frente al pago mensual para la vivienda y la calefacción). Habitan un parque con sistemas de calefacción casi en todos los casos, pero el segundo más viejo y con la mayor superficie de todos los grupos (total y por miembro), lo que tiene como consecuencia el elevado porcentaje de renta que gasta este grupo en energía.

Su situación, por edad, por el coste que están afrontando en energía, por la antigüedad de las viviendas y por su manifiesta falta de eficiencia, está entre las tres peores. Pero algunos de estos hogares podrían tener la posibilidad (por renta y por estar en posesión de sus viviendas) de realizar, con ayudas puntuales o financiación pertinente por parte del estado, rehabilitaciones energéticas que permitan que su gasto mensual disminuya, recuperando así la inversión, mejorando las condiciones de la vivienda y reduciendo las emisiones.

4.5.4 Grupo 4

La situación del Grupo 4, considerado como vulnerable frente a los dos tipos de pobreza, por su situación cercana a ambas, se confirma en un análisis más pormenorizado ya que estos hogares habitan en uno de los parques más antiguos y una situación de la persona sustentadora principal muy precaria en lo referente a cuestiones laborales (elevado porcentaje de personas no ocupadas, o con trabajo temporal). Su composición es variada, prevaleciendo los hogares de una o dos personas (entre ambos suman el 80% de este grupo). Referente al régimen de propiedad de la vivienda es de los más bajos tanto en alquiler como en propiedad con hipoteca.

4.5.5 Grupo 5

Viven en uno de los parques más nuevos pero, por el contrario, el 11% de ellos sin sistemas de calefacción. Su situación frente a la vulnerabilidad económica se ve relativamente mitigada, en comparación con otros grupos, por el porcentaje bajo de sustentadores no ocupados, a jornada parcial o con trabajo temporal. En lo que respecta a su composición es en el que menos personas solas hay, prevaleciendo las parejas. Son el grupo, junto con el 2, que más tiene que hacer frente a algún tipo de pago mensual referente a la vivienda, sea hipoteca o alquiler.

4.5.6 Grupo 6

Finalmente, este es el grupo con una situación mejor por su nivel de rentas y por el bajo porcentaje de gasto que supone la energía. Viven en el parque más nuevo (aunque a más de un tercio de ellos todavía les queda hipoteca por pagar), tienen el mayor porcentaje de estudios superiores, y los menores de no ocupación o trabajo temporal y el segundo mejor en jornadas parciales. La composición de estos hogares es relativamente variada dentro de hogares pequeños habiendo numerosos hogares de 1, 2 o 3 personas.

4.6 Objetivo, pertinencia y limitaciones

El objetivo de este apartado es llegar al análisis del fenómeno de la pobreza energética a nivel inframunicipal, caracterizando los distritos en función de los indicadores relacionados con pobreza energética. Para ello se realizará no la aproximación metodológica tradicional, puesto que, al no haber todos los datos estadísticos disponibles para tal fin, no sería posible, sino utilizando una aproximación a través de aquellos factores (determinantes o agravantes) que se han detectado tanto durante la realización de este informe como con anterioridad.

La pertinencia de la utilización de factores directamente relacionados con el gasto o la renta está ampliamente demostrada en numerosos estudios y son los que en este informe se han denominado "factores determinantes". Por otra parte, hay una serie de indicadores, de los que se ha hablado en el apartado "2. Metodología propuesta para la evaluación de la pobreza energética" vinculados con la pobreza energética pero que no pueden causar directamente su aparición, sino que, por ser grupos en los que tiene más prevalencia este problema o sitúa en una posición de mayor vulnerabilidad a los hogares se podrían considerar tanto como indicadores secundarios como factores agravantes.

La principal limitación para la realización de un análisis por distritos y barrios es, como ya se ha indicado, la enorme carencia de fuentes estadísticas que aporten datos a nivel inframunicipal y la problemática añadida de que la existentes en numerosos casos no son comparables entre sí (bien porque se refieran a diferentes unidades territoriales o a diferentes períodos). Precisamente por ello hemos tratado la mayoría de los datos de manera individualizada sin crear indicadores compuestos, sino comparando datos del mismo origen (aunque de diferentes escalas).

El análisis que se presenta en este apartado va a constar de las 21 fichas de los distritos (cada una de dos hojas, la primera con datos a nivel distrital y la segunda con una aproximación a los barrios del distrito) y de una ficha-guía acompañada de un glosario. Además, al final del capítulo, figura una ficha-tipo para que personas pertenecientes a los cuerpos técnicos o funcionariales del ayuntamiento de Madrid puedan realizar una aproximación práctica a casos de pobreza energética en su desempeño cotidiano.

5

Análisis de los distritos y comparativa con los indicadores municipales

En el presente apartado se presenta la caracterización de los 21 distritos (y en el caso de los niveles de renta, de los barrios) a través de una ficha para cada uno de ellos. Los elementos incluidos en cada una de esas fichas son los siguientes:

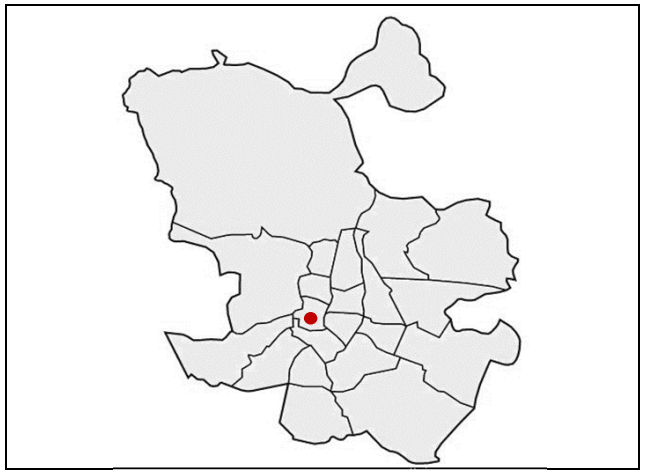
- **Datos básicos del distrito** (localización, barrios que lo componen, superficie, población, densidad, número de viviendas y de hogares).
- Indicadores de aquellos factores que están vinculados a la pobreza energética divididos en dos grupos:
  - **Factores determinantes** (renta, pensión, edad de la edificación, estado de la edificación, disponibilidad de climatización, superficie media por habitante e intensidad de la isla de calor urbana).
  - **Factores agravantes** (régimen de tenencia, composición de los hogares, paro, estudios, mortalidad y hogares compuestos sólo por extranjeros).
- **Cuatro gráficos de dispersión**, cada uno relativo a un tipo de hogar diferente (unipersonal, monoparental, dos adultos y un menor y una mujer mayor de 65 años viviendo sola). En ellos aparecen los hogares tipo posicionados en función de las rentas medias de los barrios que componen esos distritos y de los gastos asignados a tipologías de edificación estándar presentes en todo Madrid (calculados en función, como se ha explicado en la tabla 7 del apartado 3.3, de su año de construcción y su tipo de combustible, eligiendo para la representación en forma de puntos el valor medio de los intervalos que definen cada uno de los cinco tipos).
- **Consideraciones** con respecto a algunos de los datos más destacables del distrito.

Esta caracterización es la que permite, a través de la comparación de los datos de distrito con los municipales, ver en qué estado se encuentra cada distrito con respecto a la media y, de esta manera, tener una serie de elementos para evaluar su situación con respecto a los elementos que pueden determinar la situación de pobreza energética de sus habitantes.

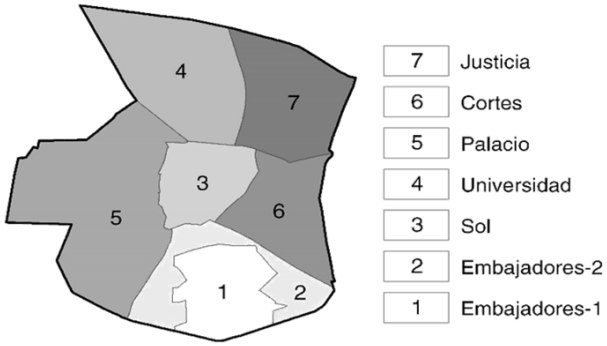
FACTORES VINCULADOS CON LA POBREZA ENERGÉTICA

DISTRITO CENTRO | **1**

		Distrito	Madrid
Renta media anual (€)	Neta por hogar	28.862,58	36.635,68
	Bruta per cápita	23.868,89	21.937,58
Pensión media mensual (€)	Mujeres	820,95	838,39
	Hombres	1.207,31	1.357,60
Edad de la edificación (%)	Anteriores 1940	**69,05%**	10,17%
	1940-1960	6,79%	16,02%
	1961-1980	9,87%	40,86%
	Anteriores a 1980 (sumatorio de los anteriores)	85,71%	67,04%
	1980-2006	**11,17%**	25,71%
	2007-2015	**1,08%**	5,37%
	> 25 años	89,89%	76,11%
Estado de la edificación (%)	Ruinoso	0,35%	0,18%
	Malo	**1,77%**	0,65%
	Deficiente	**8,12%**	3,93%
	Total (ruinoso + malo + deficiente)	**10,25%**	4,76%
Climatización (%)	Sin disponibilidad de calefacción	**6,10%**	2,30%
	Sin disponibilidad de refrigeración	82,39%	76,59%
	Calefacción eléctrica	**23,01%**	10,18%
Superficie / habitante (m2)		36,12	33,47
Intensidad de la isla de calor urbana (incremento respecto al valor medio del municipio)		**+4,80**	15,5
Régimen de tenencia (%)	Propiedad	25,94%	41,41%
	Propiedad con hipoteca	23,52%	28,01%
	Alquiler	39,55%	20,00%
	Total (hipoteca + alquiler)	63,08%	48,01%
Composición de los hogares (%)	Mujer sola mayor de 65 años	8,02%	9,84%
	Hombre solo mayor de 65 años	3,17%	2,74%
	Monoparentales: mujer con uno o más menores	1,56%	2,13%
	Monoparentales: hombre con uno o más menores	0,31%	0,44%
	Menores de 16 años	8,44%	13,67%
	Mayores de 65 años	16,38%	20,46%
	Sustentadoras principales mujeres	26,90%	21,10%
Paro	Tasa de paro	9,49	10,07
	Parados/as sin prestación (% con respecto al total de parados/as)	59,20%	60,45%
Estudios superiores (%)		45,62%	33,54%
Mortalidad total		820,82	789,25
Hogares sólo extranjeros (%)		**12,27%**	5,67%



Plano de localización de los barrios

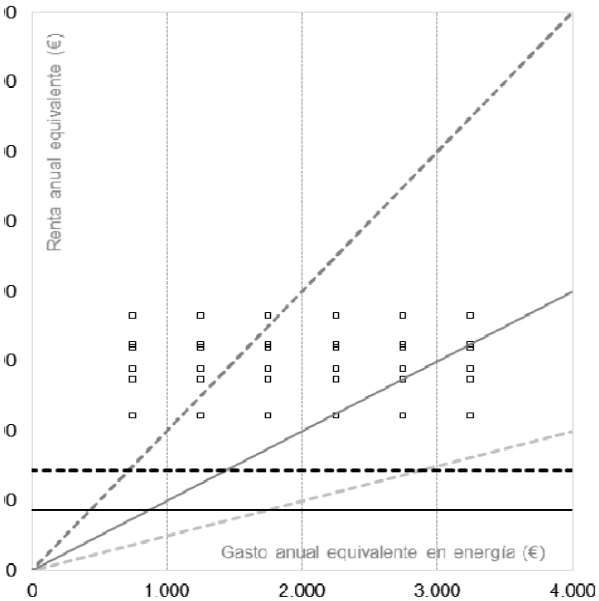


	Distrito	Madrid
Superficie distrito (ha)	522,83	60.436,69
Población	132.644	3.165.883
Mujeres	66.936	1.692.486
Hombres	65.708	1.473.397
Densidad (hab/ha)	253,71	52,38
Número de viviendas	70.712	1.342.279
Número de hogares	65.930	1.254.513

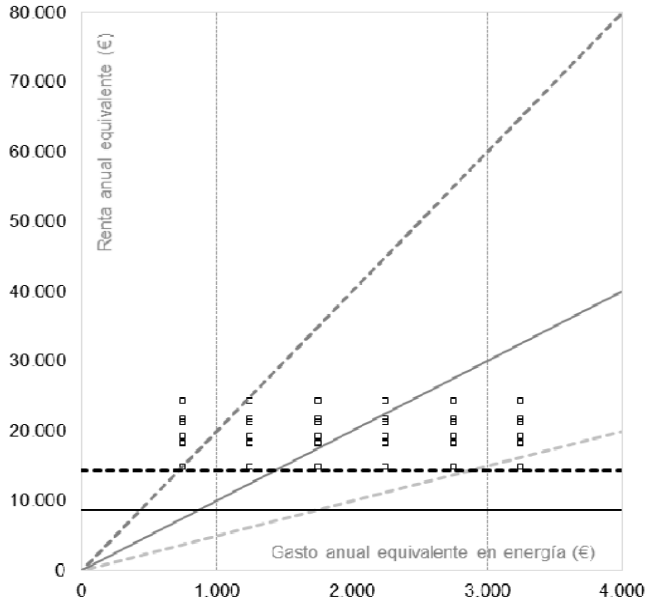
CARACTERIZACIÓN RENTA - GASTO HOGARES DEL DISTRITO

DISTRITO CENTRO | **1**

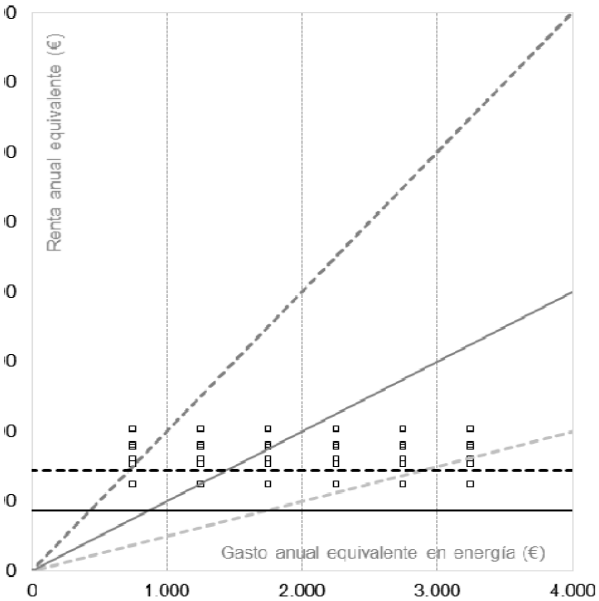
gar tipo 1: Hogar unipersonal



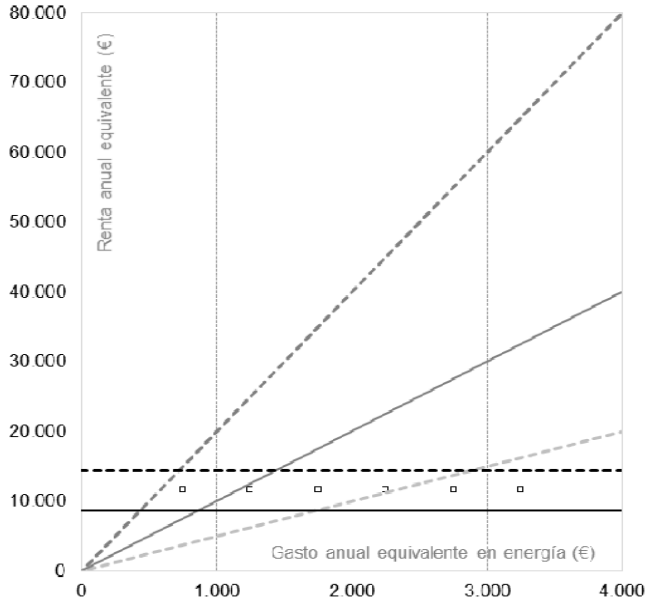
Hogar tipo 2: Hogar de dos adultos



gar tipo 3: Hogar de dos adultos y un menor



Hogar tipo 4: Hogar unipersonal, mujer mayor de 65



LEYENDA

- Hogares
- Pobreza energética severa (20%)
- Pobreza energética (10%)
- Vulnerabilidad energética (5%)
- Linea de pobreza monetaria (60% mediana)
- Mediana de la renta

CONSIDERACIONES

Los factores determinantes hacen presuponer la existencia de este problema en numerosos hogares. La renta media neta por hogar está por debajo de la media del municipio (siendo esta situación peor en los barrios de Embajadores, Sol y Universidad) y también las pensiones. Eso se suma a un parque inmobiliario especialmente antiguo (con más de un 85% anterior a 1980), con carencias en climatización y con elevadas superficies útiles por habitante.

Por su parte, los factores agravantes nos hablan de que la población que habita el parque en más de un 63% que tiene que hacer frente a pagos de hipoteca o alquiler, con un gran porcentaje de sustentadoras principales mujeres y con gran presencia de hogares sólo extranjeros.

En los gráficos podemos observar una gran cantidad de hogares que están tanto en situaciones de pobreza energética como de vulnerabilidad (siendo los peores casos los de hogares de más de dos personas y unipersonal mujer de más de 65 años). Nos encontramos con uno de los distritos con peor situación en términos generales

INGRESOS ANUALES

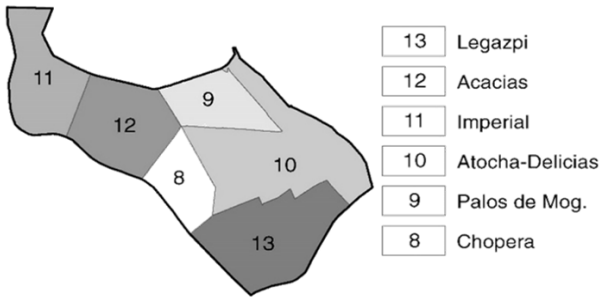
Renta media neta por hogar	**Distrito**	**28.862,58**
	Justicia	36.413,54
	Cortes	32.410,56
	Palacio	31.912,67
	Universidad	28.782,54
	Sol	27.377,52
	Embajadores-2	27.307,41
	Embajadores-1	22.140,74
Pensión media (mujer)		11.493,31

FACTORES VINCULADOS CON LA POBREZA ENERGÉTICA

DISTRITO ARGANZUELA | **2**

		Distrito	Madrid
Renta media anual (€)	Neta por hogar	38.011,46	36.635,68
	Bruta per cápita	23.722,12	21.937,58
Pensión media mensual (€)	Mujeres	935,53	838,39
	Hombres	1.428,47	1.357,60
Edad de la edificación (%)	Anteriores 1940	16,80%	10,17%
	1940-1960	15,16%	16,02%
	1961-1980	25,89%	40,86%
	Anteriores a 1980 (sumatorio de los anteriores)	57,85%	67,04%
	1980-2006	35,18%	25,71%
	2007-2015	5,06%	5,37%
	> 25 años	64,96%	76,11%
Estado de la edificación (%)	Ruinoso	**0,60%**	0,18%
	Malo	**2,18%**	0,65%
	Deficiente	**8,87%**	3,93%
	Total (ruinoso + malo + deficiente)	**11,65%**	4,76%
Climatización (%)	Sin disponibilidad de calefacción	2,21%	2,30%
	Sin disponibilidad de refrigeración	71,00%	76,59%
	Calefacción eléctrica	8,88%	10,18%
Superficie / habitante (m2)		33,39	33,47
Intensidad de la isla de calor urbana (incremento respecto al valor medio del municipio)		**+4,20**	15,5
Régimen de tenencia (%)	Propiedad	39,97%	41,41%
	Propiedad con hipoteca	29,91%	28,01%
	Alquiler	20,81%	20,00%
	Total (hipoteca + alquiler)	50,72%	48,01%
Composición de los hogares (%)	Mujer sola mayor de 65 años	9,16%	9,84%
	Hombre solo mayor de 65 años	2,48%	2,74%
	Monoparentales: mujer con uno o más menores	1,77%	2,13%
	Monoparentales: hombre con uno o más menores	0,37%	0,44%
	Menores de 16 años	12,44%	13,67%
	Mayores de 65 años	18,42%	20,46%
	Sustentadoras principales mujeres	22,61%	21,10%
Paro	Tasa de paro	8,63	10,07
	Parados/as sin prestación (% con respecto al total de parados/as)	58,44%	60,45%
Estudios superiores (%)		44,07%	33,54%
Mortalidad total		733,72	789,25
Hogares sólo extranjeros (%)		4,21%	5,67%

Plano de localización de los barrios

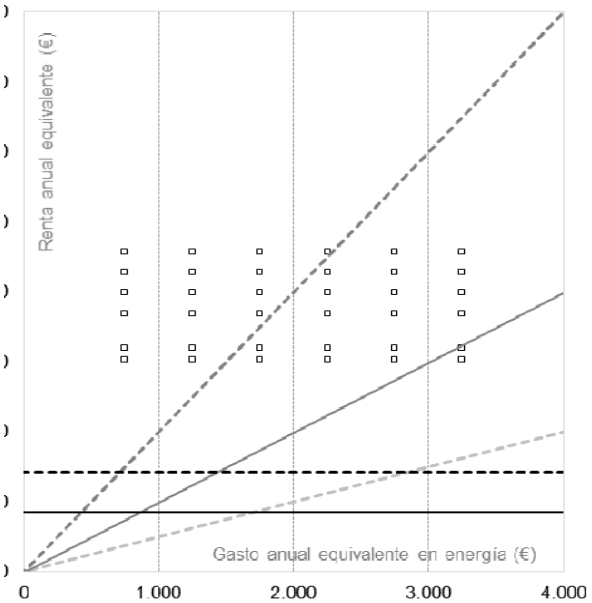


	Distrito	Madrid
Superficie distrito (ha)	646,22	60.436,69
Población	151.520	3.165.883
Mujeres	81.347	1.692.486
Hombres	70.173	1.473.397
Densidad (hab/ha)	234,47	52,38
Número de viviendas	67.569	1.342.279
Número de hogares	63.629	1.254.513

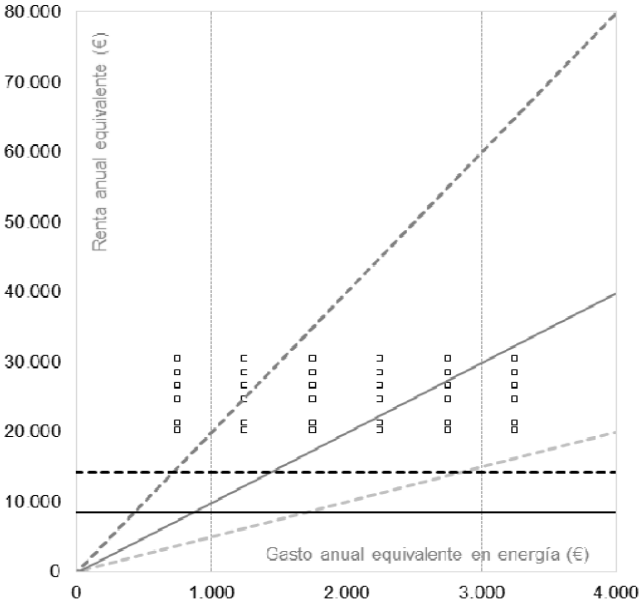
CARACTERIZACIÓN RENTA - GASTO HOGARES DEL DISTRITO

DISTRITO ARGANZUELA | **2**

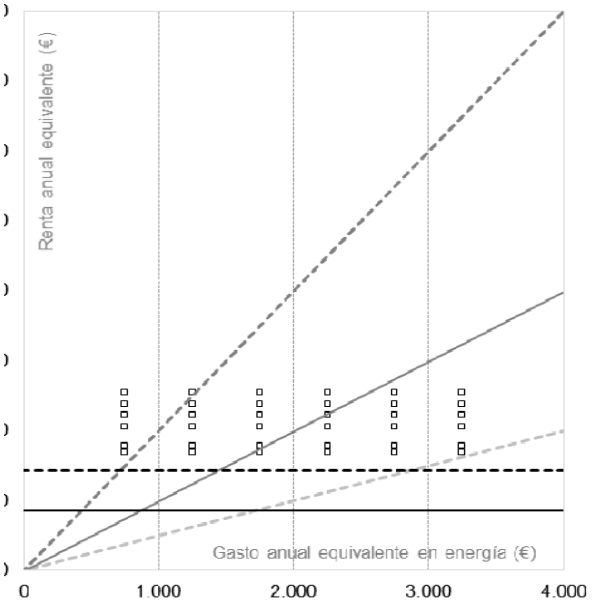
ar tipo 1: Hogar unipersonal



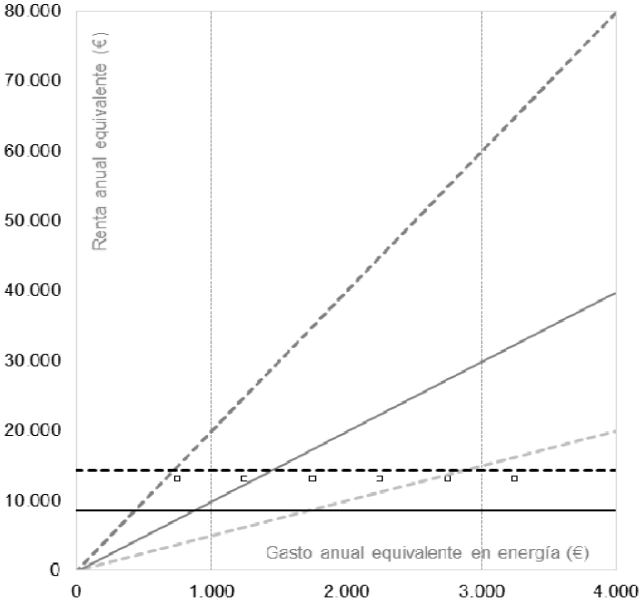
Hogar tipo 2: Hogar de dos adultos



ar tipo 3: Hogar de dos adultos y un menor



Hogar tipo 4: Hogar unipersonal, mujer mayor de 65



LEYENDA

- Hogares
- Pobreza energética severa (20%)
- Pobreza energética (10%)
- Vulnerabilidad energética (5%)
- Linea de pobreza monetaria (60% mediana)
- Mediana de la renta

CONSIDERACIONES

La renta media del distrito está por encima de la media de Madrid, únicamente en los barrios de Palos de Moguer y Chopera está por debajo lo que hace suponer que en estas zonas existan más hogares en algún tipo de pobreza.

El parque de viviendas no es especialmente antiguo, aunque el porcentaje de edificios en estado malo, deficiente o ruinoso está por encima del porcentaje medio de Madrid, siendo el mayor del municipio. Hay que señalar que la temperatura exterior está 4,2ºC por encima de la media del municipio.

En cuanto a los factores agravantes, los hogares que tienen que hacer frente al pago de un alquiler o la hipoteca suponen un 50% del total. Destaca también que en el 22% de los hogares de este distrito las sustentadoras principales con mujeres. En los gráficos se observa que un porcentaje elevado de los hogares de dos o más personas o unipersonales con mujeres mayores de 65 años se encuentran en situaciones de pobreza energética como de vulnerabilidad.

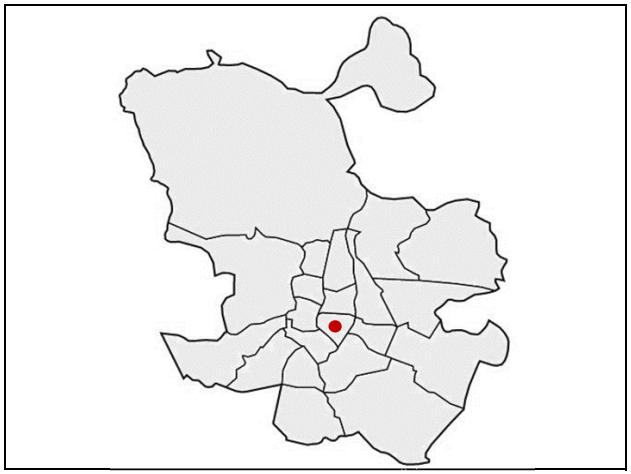
INGRESOS ANUALES

Renta media neta por hogar	**Distrito**	**38.011,46**
	Legazpi	45.690,83
	Acacias	42.748,80
	Imperial	39.919,81
	Atocha-Delicias	36.922,52
	Palos de Moguer	32.028,70
	Chopera	30.279,72
Pensión media (mujer)		13.097,42

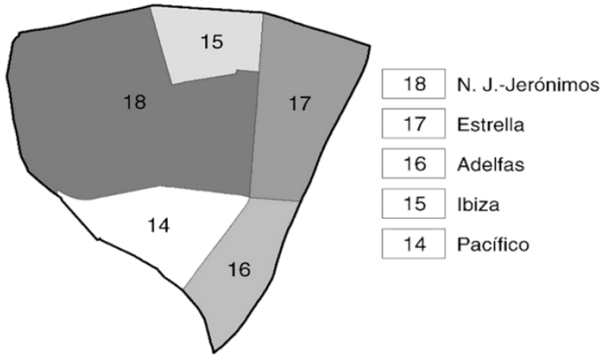
FACTORES VINCULADOS CON LA POBREZA ENERGÉTICA

DISTRITO RETIRO | **3**

		Distrito	Madrid
Renta media anual (€)	Neta por hogar	48.721,98	36.635,68
	Bruta per cápita	26.821,08	21.937,58
Pensión media mensual (€)	Mujeres	1.018,37	838,39
	Hombres	1.624,56	1.357,60
Edad de la edificación (%)	Anteriores 1940	14,58%	10,17%
	1940-1960	23,88%	16,02%
	1961-1980	36,14%	40,86%
	Anteriores a 1980 (sumatorio de los anteriores)	74,60%	67,04%
	1980-2006	21,32%	25,71%
	2007-2015	**2,33%**	5,37%
	> 25 años	84,23%	76,11%
Estado de la edificación (%)	Ruinoso	0,03%	0,18%
	Malo	0,25%	0,65%
	Deficiente	0,62%	3,93%
	Total (ruinoso + malo + deficiente)	0,90%	4,76%
Climatización (%)	Sin disponibilidad de calefacción	1,26%	2,30%
	Sin disponibilidad de refrigeración	66,65%	76,59%
	Calefacción eléctrica	6,20%	10,18%
Superficie / habitante (m2)		39,68	33,47
Intensidad de la isla de calor urbana (incremento respecto al valor medio del municipio)		+3,60	15,5
Régimen de tenencia (%)	Propiedad	47,28%	41,41%
	Propiedad con hipoteca	22,97%	28,01%
	Alquiler	17,79%	20,00%
	Total (hipoteca + alquiler)	40,76%	48,01%
Composición de los hogares (%)	Mujer sola mayor de 65 años	11,37%	9,84%
	Hombre solo mayor de 65 años	2,81%	2,74%
	Monoparentales: mujer con uno o más menores	1,53%	2,13%
	Monoparentales: hombre con uno o más menores	0,44%	0,44%
	Menores de 16 años	11,83%	13,67%
	Mayores de 65 años	24,87%	20,46%
	Sustentadoras principales mujeres	22,03%	21,10%
Paro	Tasa de paro	6,95	10,07
	Parados/as sin prestación (% con respecto al total de parados/as)	41,56%	60,45%
Estudios superiores (%)		51,56%	33,54%
Mortalidad total		905,19	789,25
Hogares sólo extranjeros (%)		3,43%	5,67%



Plano de localización de los barrios

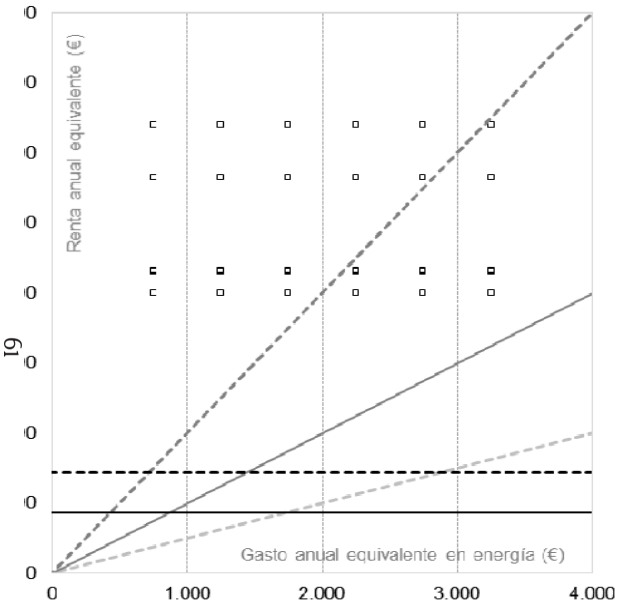


	Distrito	Madrid
Superficie distrito (ha)	546,62	60.436,69
Población	118.559	3.165.883
Mujeres	64.990	1.692.486
Hombres	53.569	1.473.397
Densidad (hab/ha)	216,89	52,38
Número de viviendas	51.582	1.342.279
Número de hogares	47.930	1.254.513

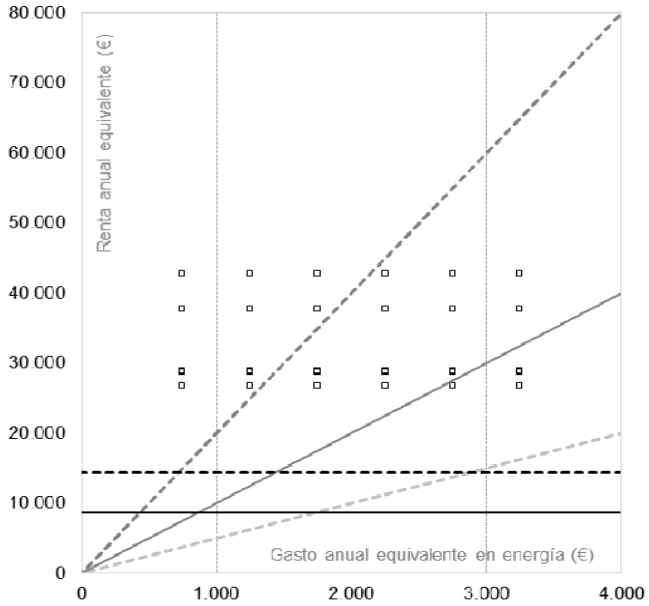
CARACTERIZACIÓN RENTA - GASTO HOGARES DEL DISTRITO

DISTRITO RETIRO | **3**

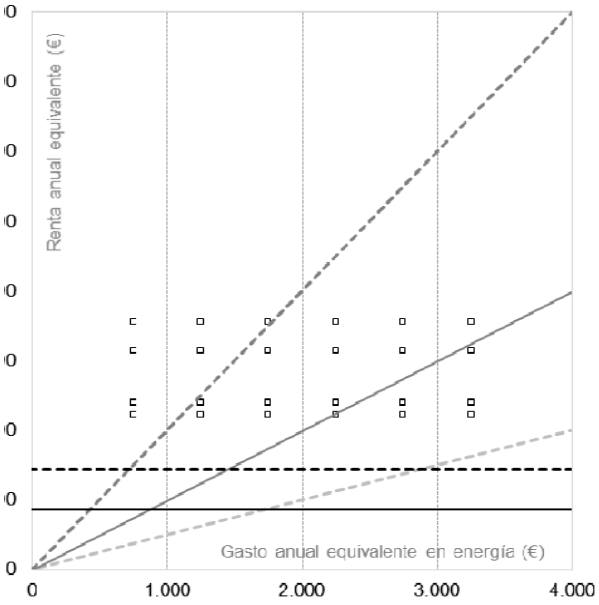
gar tipo 1: Hogar unipersonal



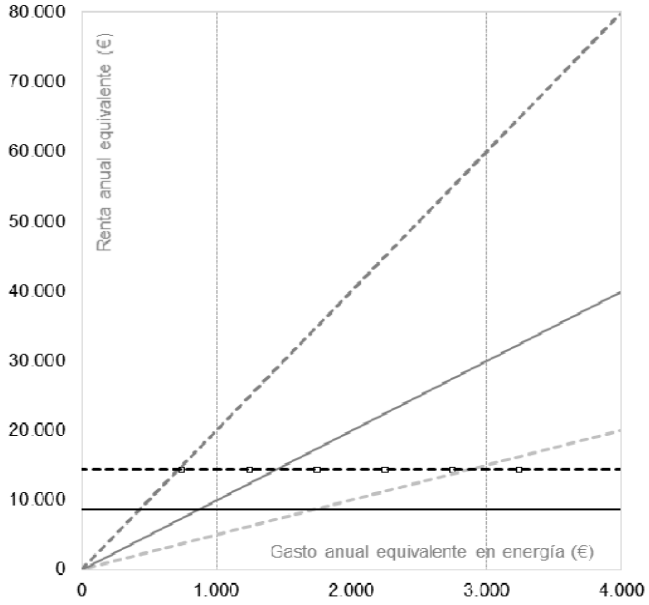
Hogar tipo 2: Hogar de dos adultos



gar tipo 3: Hogar de dos adultos y un menor



Hogar tipo 4: Hogar unipersonal, mujer mayor de 65



LEYENDA

- Hogares
- Pobreza energética severa (20%)
- Pobreza energética (10%)
- Vulnerabilidad energética (5%)
- Linea de pobreza monetaria (60% mediana)
- Mediana de la renta

CONSIDERACIONES

Es uno de los distritos con mejores valores en casi todos los factores. Todos los barrios del distrito de Retiro tienen renta media por encima de la municipal, siendo Pacífico el barrio con menor renta media. Incluso la pensión media de las mujeres es más elevada que en otros distritos. Teniendo en cuenta esta cuestión y observando los factores determinantes en el distrito, se puede deducir que no habrá un porcentaje alto de personas en esta situación, a pesar de la antigüedad de las viviendas.

El estado de conservación de los edificios del distrito es bueno, con porcentajes muy bajos de viviendas en malas condiciones. Este distrito tiene un porcentaje elevado de personas por encima de 65 años, es posible que por ese motivo el índice de mortalidad sea superior que la media de Madrid.

En los gráficos se observa cómo, en función de la composición del hogar, se incrementa el porcentaje de personas, especialmente aquellas vulnerables a la pobreza energética.

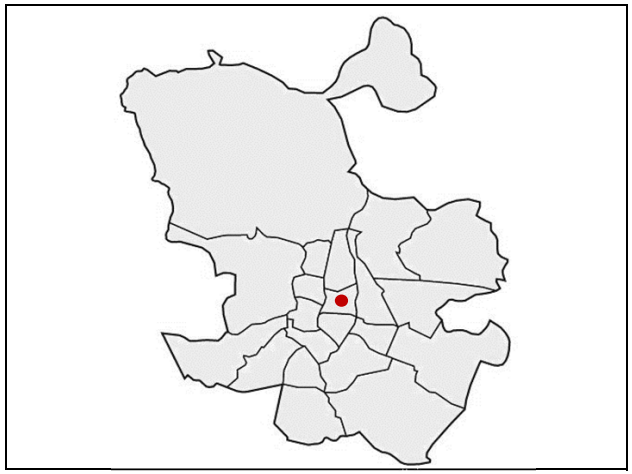
INGRESOS ANUALES

Renta media neta por hogar	**Distrito**	**48.721,98**
	Niño Jesús-Jerónimos	63.976,84
	Estrella	56.529,40
	Adelfas	43.239,26
	Ibiza	43.021,35
	Pacífico	39.953,74
Pensión media (mujer)		14.257,18

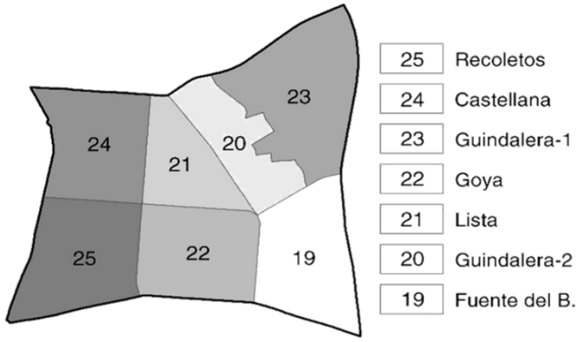
FACTORES VINCULADOS CON LA POBREZA ENERGÉTICA

DISTRITO SALAMANCA | **4**

		Distrito	Madrid
Renta media anual (€)	Neta por hogar	51.007,33	36.635,68
	Bruta per cápita	27.134,61	21.937,58
Pensión media mensual (€)	Mujeres	1.029,92	838,39
	Hombres	1.649,34	1.357,60
Edad de la edificación (%)	Anteriores 1940	**30,31%**	10,17%
	1940-1960	30,39%	16,02%
	1961-1980	30,78%	40,86%
	Anteriores a 1980 (sumatorio de los anteriores)	91,48%	67,04%
	1980-2006	**5,54%**	25,71%
	2007-2015	**1,54%**	5,37%
	> 25 años	94,63%	76,11%
Estado de la edificación (%)	Ruinoso	0,06%	0,18%
	Malo	0,17%	0,65%
	Deficiente	1,09%	3,93%
	Total (ruinoso + malo + deficiente)	1,31%	4,76%
Climatización (%)	Sin disponibilidad de calefacción	1,92%	2,30%
	Sin disponibilidad de refrigeración	71,74%	76,59%
	Calefacción eléctrica	7,81%	10,18%
Superficie / habitante (m2)		42,52	33,47
Intensidad de la isla de calor urbana (incremento respecto al valor medio del municipio)		**+5,00**	15,5
Régimen de tenencia (%)	Propiedad	38,43%	41,41%
	Propiedad con hipoteca	19,81%	28,01%
	Alquiler	24,46%	20,00%
	Total (hipoteca + alquiler)	44,27%	48,01%
Composición de los hogares (%)	Mujer sola mayor de 65 años	11,63%	9,84%
	Hombre solo mayor de 65 años	3,24%	2,74%
	Monoparentales: mujer con uno o más menores	1,48%	2,13%
	Monoparentales: hombre con uno o más menores	0,36%	0,44%
	Menores de 16 años	10,88%	13,67%
	Mayores de 65 años	23,99%	20,46%
	Sustentadoras principales mujeres	25,83%	21,10%
Paro	Tasa de paro	6,41	10,07
	Parados/as sin prestación (% con respecto al total de parados/as)	55,83%	60,45%
Estudios superiores (%)		54,58%	33,54%
Mortalidad total		992,46	789,25
Hogares sólo extranjeros (%)		7,50%	5,67%



Plano de localización de los barrios

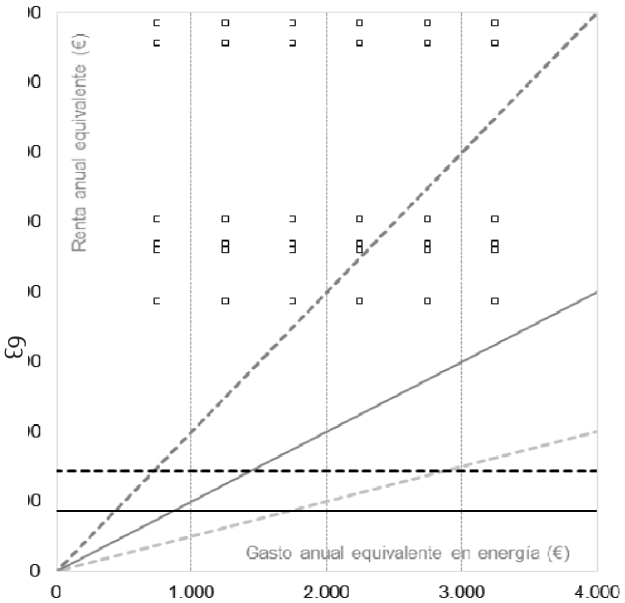


	Distrito	Madrid
Superficie distrito (ha)	539,24	60.436,69
Población	143.244	3.165.883
Mujeres	80.306	1.692.486
Hombres	62.938	1.473.397
Densidad (hab/ha)	265,64	52,38
Número de viviendas	62.833	1.342.279
Número de hogares	61.545	1.254.513

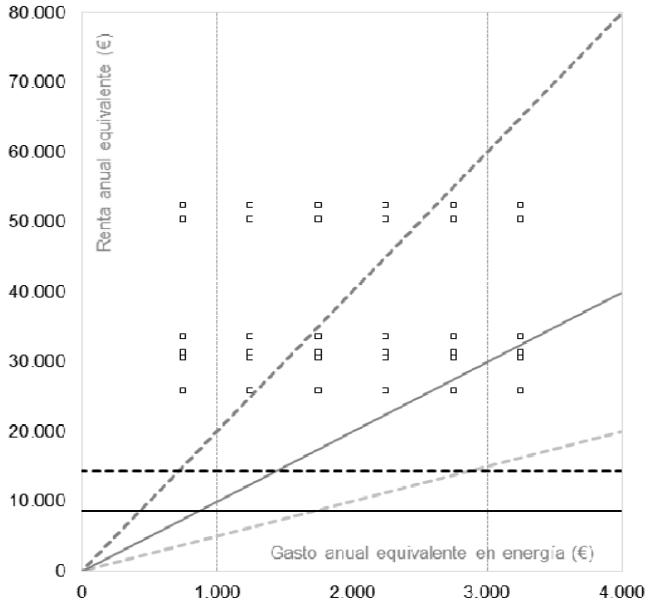
CARACTERIZACIÓN RENTA - GASTO HOGARES DEL DISTRITO

DISTRITO SALAMANCA | **4**

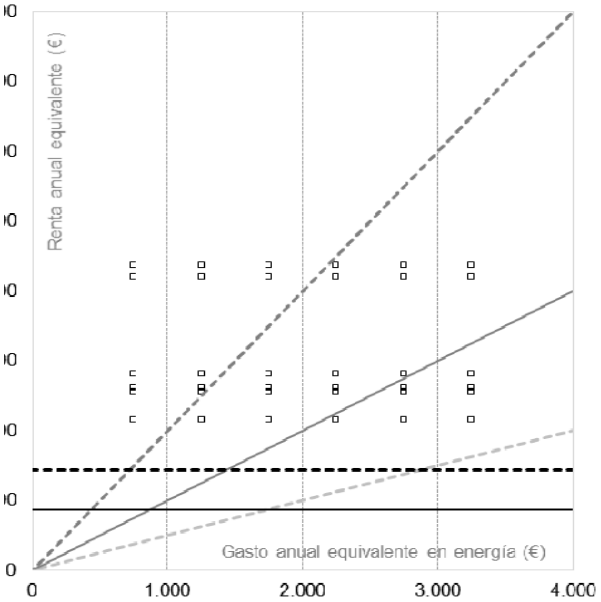
gar tipo 1: Hogar unipersonal



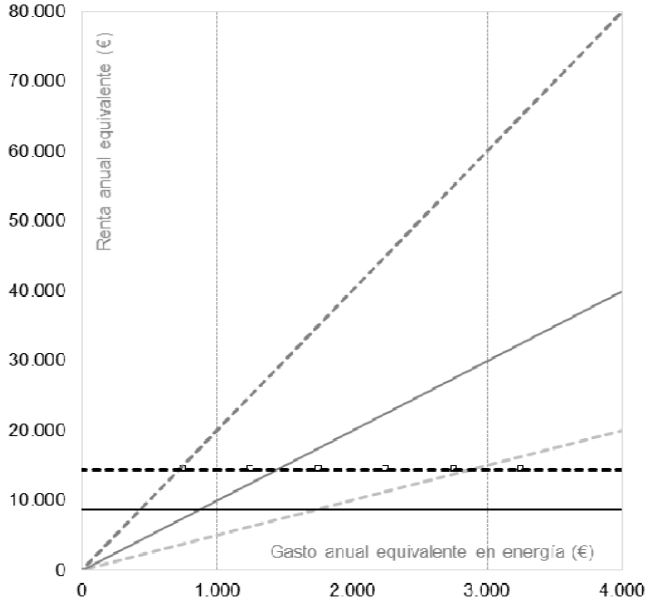
Hogar tipo 2: Hogar de dos adultos



gar tipo 3: Hogar de dos adultos y un menor



Hogar tipo 4: Hogar unipersonal, mujer mayor de 65



LEYENDA

- Hogares
- Pobreza energética severa (20%)
- Pobreza energética (10%)
- Vulnerabilidad energética (5%)
- Linea de pobreza monetaria (60% mediana)
- Mediana de la renta

CONSIDERACIONES

Más del 90% de las viviendas de este distrito son anteriores a 1980, lo que implica que las condiciones de aislamiento y estanqueidad pueden en algunos casos ser bastante deficientes. A pesar de ello, el estado de la edificación parece ser bueno, y los niveles de renta garantizan capacidad para hacer frente a un mayor gasto energético que, por otro lado, se espera que sea acentuado al disponer de mayor superficie por habitante y una severidad climática en verano bastante elevada.

Conviene matizar que la distribución de las rentas se realiza en tres grupos. Por un lado, los hogares de Recoletos y Castellana cuentan con las más elevadas y alejadas completamente del riesgo de sufrir pobreza energética. Guindalera, Goya y Lista forman parte de un grupo central donde rara vez se podrían detectar casos de pobreza energética. Éstos tienen más posibiildad de aparecer cuando la renta disponible, al ser muchos miembros, se reparte entre tres o más individuos y un elevado gasto en energía. Finalmente, Fuente del Berro contaría con la menor renta y allí podría situarse en pobreza energética hogares de más de dos adultos cuyo gasto en energía sea, también, elevado.

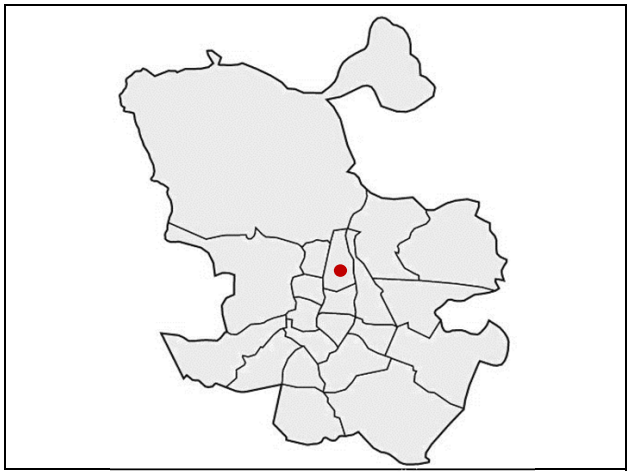
INGRESOS ANUALES

Renta media neta por hogar	**Distrito**	**51.007,33**
	Recoletos	78.534,94
	Castellana	75.552,70
	Guindalera-1	50.405,04
	Goya	46.913,76
	Lista	45.891,16
	Fuente del Berro	38.598,72
Pensión media (mujer)		14.418,88

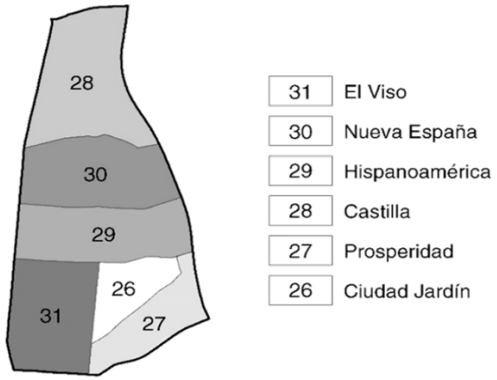
FACTORES VINCULADOS CON LA POBREZA ENERGÉTICA

DISTRITO CHAMARTÍN | **5**

		Distrito	Madrid
Renta media anual (€)	Neta por hogar	58.690,40	36.635,68
	Bruta per cápita	26.450,75	21.937,58
Pensión media mensual (€)	Mujeres	1.035,88	838,39
	Hombres	1.655,67	1.357,60
Edad de la edificación (%)	Anteriores 1940	4,50%	10,17%
	1940-1960	22,49%	16,02%
	1961-1980	53,19%	40,86%
	Anteriores a 1980 (sumatorio de los anteriores)	80,18%	67,04%
	1980-2006	15,16%	25,71%
	2007-2015	4,15%	5,37%
	> 25 años	91,17%	76,11%
Estado de la edificación (%)	Ruinoso	0,07%	0,18%
	Malo	0,15%	0,65%
	Deficiente	1,85%	3,93%
	Total (ruinoso + malo + deficiente)	2,08%	4,76%
Climatización (%)	Sin disponibilidad de calefacción	0,78%	2,30%
	Sin disponibilidad de refrigeración	66,15%	76,59%
	Calefacción eléctrica	6,73%	10,18%
Superficie / habitante (m2)		42,16	33,47
Intensidad de la isla de calor urbana (incremento respecto al valor medio del municipio)		**+4,30**	15,5
Régimen de tenencia (%)	Propiedad	42,53%	41,41%
	Propiedad con hipoteca	19,04%	28,01%
	Alquiler	22,16%	20,00%
	Total (hipoteca + alquiler)	41,20%	48,01%
Composición de los hogares (%)	Mujer sola mayor de 65 años	10,99%	9,84%
	Hombre solo mayor de 65 años	2,96%	2,74%
	Monoparentales: mujer con uno o más menores	1,59%	2,13%
	Monoparentales: hombre con uno o más menores	0,43%	0,44%
	Menores de 16 años	12,89%	13,67%
	Mayores de 65 años	23,09%	20,46%
	Sustentadoras principales mujeres	22,86%	21,10%
Paro	Tasa de paro	6,28	10,07
	Parados/as sin prestación (% con respecto al total de parados/as)	55,83%	60,45%
Estudios superiores (%)		55,74%	33,54%
Mortalidad total		881,10	789,25
Hogares sólo extranjeros (%)		4,72%	5,67%



Plano de localización de los barrios

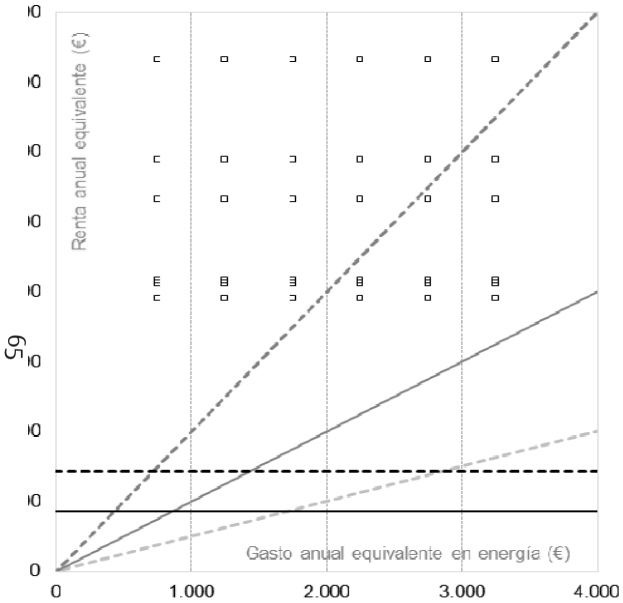


	Distrito	Madrid
Superficie distrito (ha)	917,55	60.436,69
Población	142.610	3.165.883
Mujeres	78.679	1.692.486
Hombres	63.931	1.473.397
Densidad (hab/ha)	155,42	52,38
Número de viviendas	62.583	1.342.279
Número de hogares	56.630	1.254.513

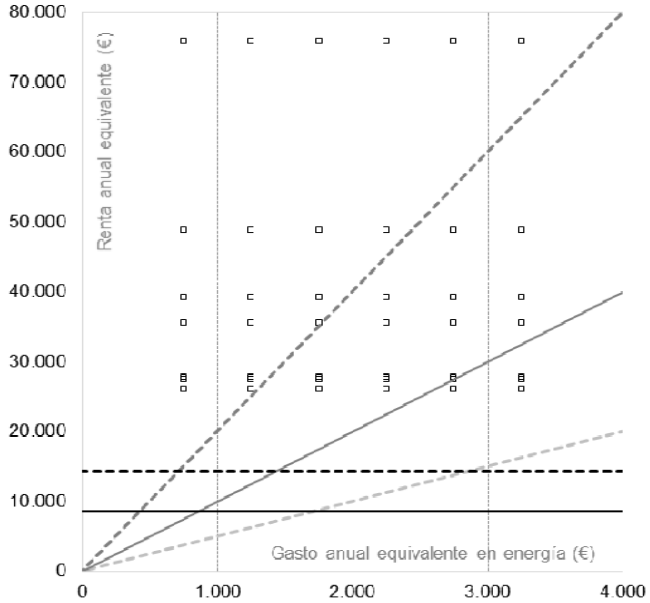
CARACTERIZACIÓN RENTA - GASTO HOGARES DEL DISTRITO

DISTRITO CHAMARTÍN | **5**

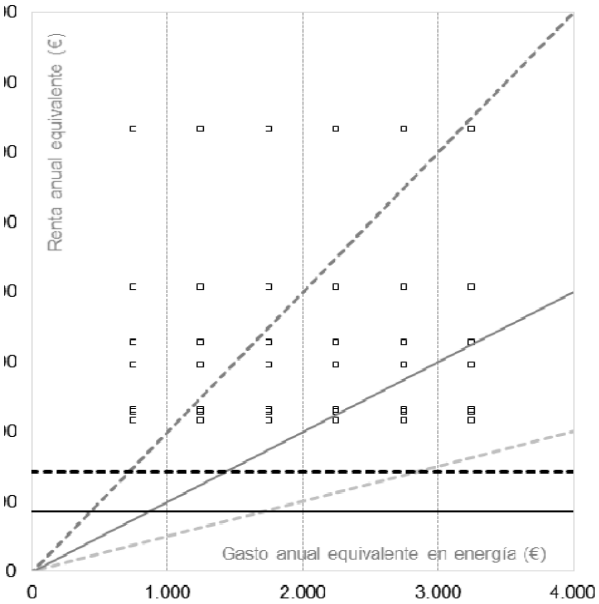
gar tipo 1: Hogar unipersonal



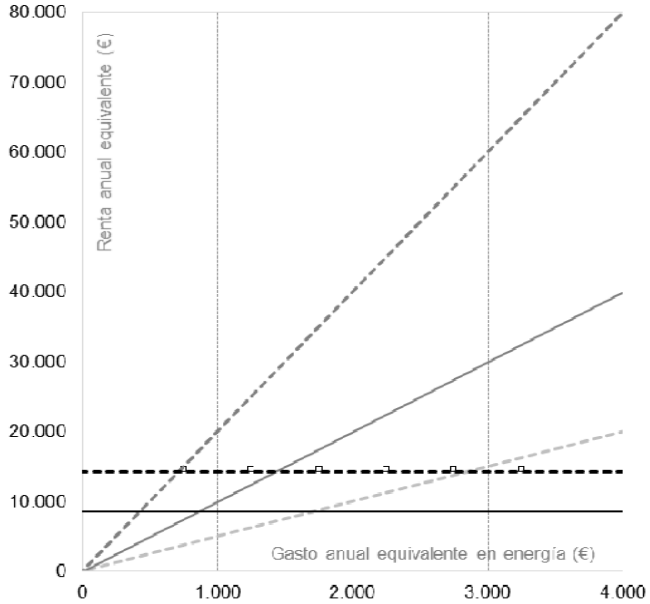
Hogar tipo 2: Hogar de dos adultos



gar tipo 3: Hogar de dos adultos y un menor



Hogar tipo 4: Hogar unipersonal, mujer mayor de 65



LEYENDA

- Hogares
- Pobreza energética severa (20%)
- Pobreza energética (10%)
- Vulnerabilidad energética (5%)
- Linea de pobreza monetaria (60% mediana)
- Mediana de la renta

CONSIDERACIONES

A pesar de contar con un parque de viviendas muy antiguo, con más de un 90% de sus viviendas con más de 25 años y un 80% anterior a 1980, el nivel de ingresos medio por hogar es tan elevado que aleja a los hogares del riesgo de sufrir pobreza energética. En el caso de las viviendas más ineficientes de los barrios de Guindalera, Ciudad Jardín y Prosperidad podrían darse más casos de pobreza energética.

Por otra parte es reseñable que nos encontramos con el parque en el que más viviendas tienen sistema de calefacción y además no es eléctrica en la mayoría de los casos.

Destaca la situación de los hogares formados por una mujer pensionista, situados junto a la línea de vulnerabilidad económica y situados mayoritariamente en pobreza energética.

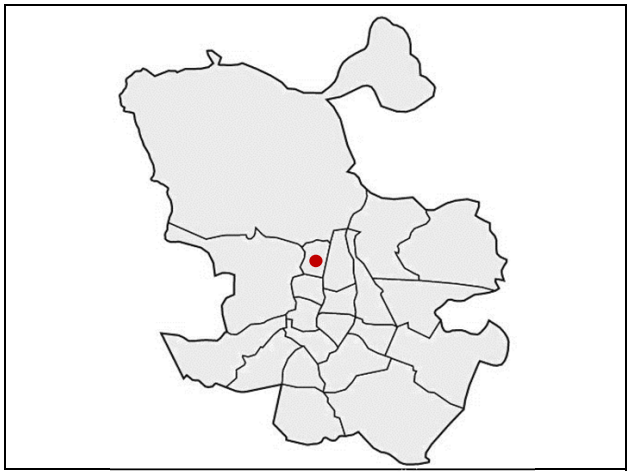
INGRESOS ANUALES

Renta media neta por hogar	**Distrito**	**58.690,40**
	El Viso	113.836,83
	Nueva España	73.269,88
	Hispanoamérica	58.862,06
	Castilla	53.214,44
	Prosperidad	41.623,79
	Ciudad Jardín	41.162,35
	Guindalera-2	38.958,75
Pensión media (mujer)		14.502,32

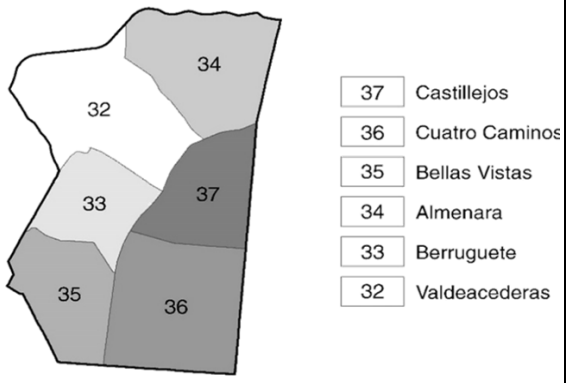
FACTORES VINCULADOS CON LA POBREZA ENERGÉTICA

DISTRITO TETUÁN | **6**

		Distrito	Madrid
Renta media anual (€)	Neta por hogar	32.622,85	36.635,68
	Bruta per cápita	22.175,70	21.937,58
Pensión media mensual (€)	Mujeres	865,30	838,39
	Hombres	1.286,27	1.357,60
Edad de la edificación (%)	Anteriores 1940	13,35%	10,17%
	1940-1960	20,06%	16,02%
	1961-1980	36,39%	40,86%
	Anteriores a 1980 (sumatorio de los anteriores)	69,81%	67,04%
	1980-2006	24,47%	25,71%
	2007-2015	5,07%	5,37%
	> 25 años	77,41%	76,11%
Estado de la edificación (%)	Ruinoso	0,19%	0,18%
	Malo	1,12%	0,65%
	Deficiente	7,14%	3,93%
	Total (ruinoso + malo + deficiente)	8,46%	4,76%
Climatización (%)	Sin disponibilidad de calefacción	2,94%	2,30%
	Sin disponibilidad de refrigeración	78,51%	76,59%
	Calefacción eléctrica	12,06%	10,18%
Superficie / habitante (m2)		33,02	33,47
Intensidad de la isla de calor urbana (incremento respecto al valor medio del municipio)		**+4,30**	15,5
Régimen de tenencia (%)	Propiedad	34,27%	41,41%
	Propiedad con hipoteca	22,96%	28,01%
	Alquiler	29,79%	20,00%
	Total (hipoteca + alquiler)	52,75%	48,01%
Composición de los hogares (%)	Mujer sola mayor de 65 años	10,22%	9,84%
	Hombre solo mayor de 65 años	3,01%	2,74%
	Monoparentales: mujer con uno o más menores	1,76%	2,13%
	Monoparentales: hombre con uno o más menores	0,34%	0,44%
	Menores de 16 años	11,45%	13,67%
	Mayores de 65 años	20,06%	20,46%
	Sustentadoras principales mujeres	24,33%	21,10%
Paro	Tasa de paro	9,90	10,07
	Parados/as sin prestación (% con respecto al total de parados/as)	58,85%	60,45%
Estudios superiores (%)		35,13%	33,54%
Mortalidad total		864,23	789,25
Hogares sólo extranjeros (%)		7,55%	5,67%



Plano de localización de los barrios

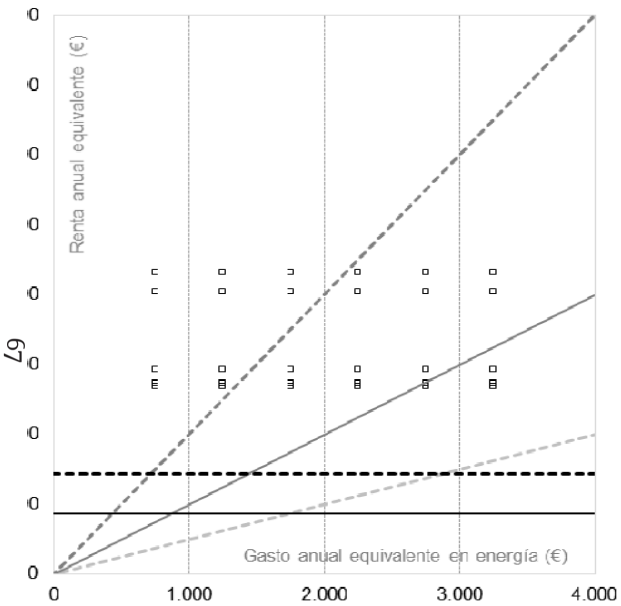


	Distrito	Madrid
Superficie distrito (ha)	537,47	60.436,69
Población	152.545	3.165.883
Mujeres	83.363	1.692.486
Hombres	69.182	1.473.397
Densidad (hab/ha)	283,82	52,38
Número de viviendas	69.013	1.342.279
Número de hogares	64.340	1.254.513

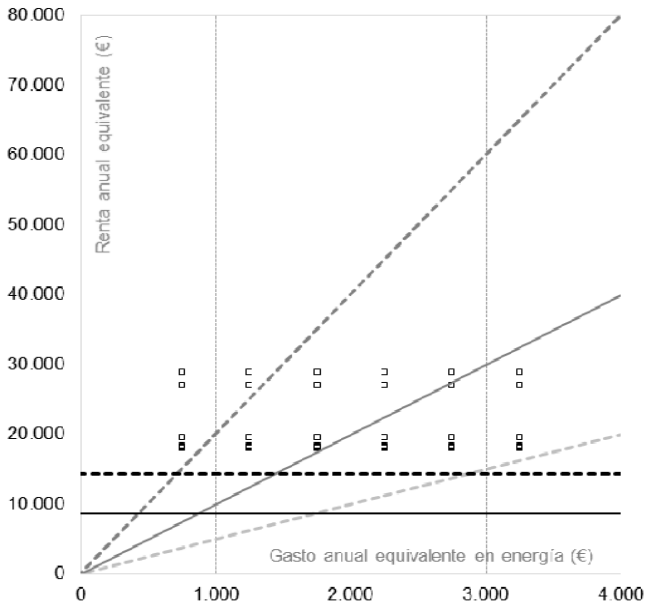
CARACTERIZACIÓN RENTA - GASTO HOGARES DEL DISTRITO

DISTRITO TETUÁN | **6**

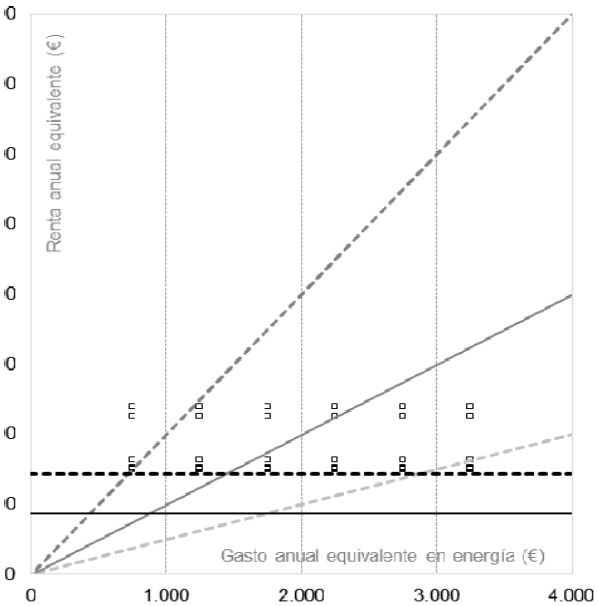
gar tipo 1: Hogar unipersonal



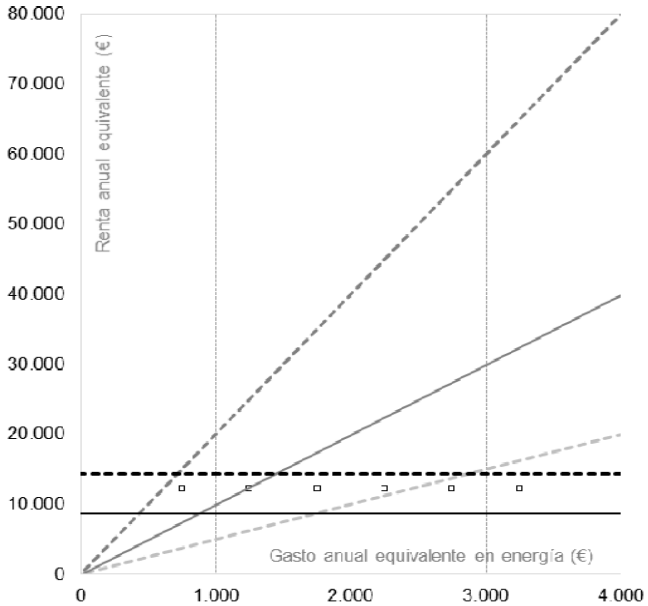
Hogar tipo 2: Hogar de dos adultos



gar tipo 3: Hogar de dos adultos y un menor



Hogar tipo 4: Hogar unipersonal, mujer mayor de 65



LEYENDA

- Hogares
- Pobreza energética severa (20%)
- Pobreza energética (10%)
- Vulnerabilidad energética (5%)
- Linea de pobreza monetaria (60% mediana)
- Mediana de la renta

CONSIDERACIONES

En este distrito se encuentra un estado de la edificación deficiente en cerca de un 10%, lo que implica, probablemente, un incremento en la demanda de energía especialmente en los meses fríos. Del mismo modo, las condiciones climáticas de verano apuntan a una demanda de refrigeración por encima de la media.

Los hogares situados en los barrios de Valdeacederas, Berruguete, Almenara y Bellas Vistas, con unas rentas por debajo de la media municipal, podrían contar con hogares formados por más de dos personas en situación de pobreza energética, especialmente si concentran una mayor proporción de edificios en condiciones deficientes.

Es destacable que pese a no tener en ningún factor el peor valor municipal, la acumulación de factores con valores muy negativos, hace que sea uno de los distritos con peor situación.

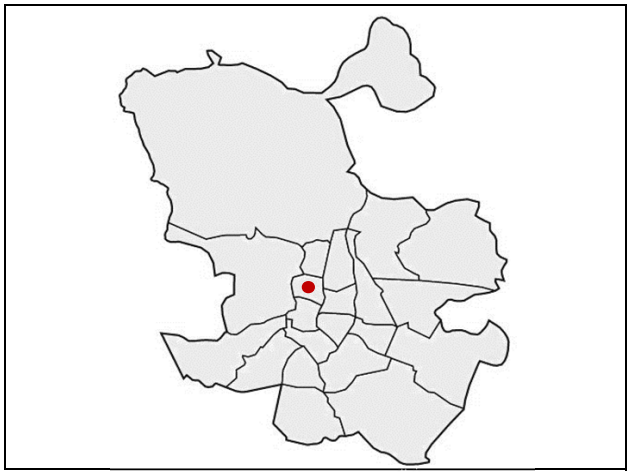
INGRESOS ANUALES

Renta media neta por hogar	**Distrito**	**32.622,85**
	Castillejos	43.088,13
	Cuatro Caminos	40.466,60
	Bellas Vistas	29.258,01
	Almenara	27.278,71
	Berruguete	27.221,07
	Valdeacederas	26.847,50
Pensión media (mujer)		12.114,20

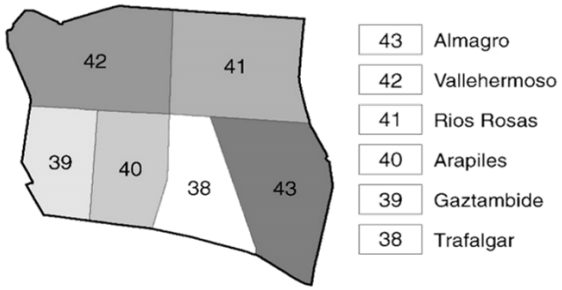
FACTORES VINCULADOS CON LA POBREZA ENERGÉTICA

DISTRITO CHAMBERÍ | **7**

		Distrito	Madrid
Renta media anual (€)	Neta por hogar	46.478,05	36.635,68
	Bruta per cápita	26.594,45	21.937,58
Pensión media mensual (€)	Mujeres	973,46	838,39
	Hombres	1.620,14	1.357,60
Edad de la edificación (%)	Anteriores 1940	**34,18%**	10,17%
	1940-1960	28,78%	16,02%
	1961-1980	27,74%	40,86%
	Anteriores a 1980 (sumatorio de los anteriores)	90,69%	67,04%
	1980-2006	**7,03%**	25,71%
	2007-2015	**1,71%**	5,37%
	> 25 años	95,39%	76,11%
Estado de la edificación (%)	Ruinoso	0,05%	0,18%
	Malo	0,50%	0,65%
	Deficiente	2,55%	3,93%
	Total (ruinoso + malo + deficiente)	3,10%	4,76%
Climatización (%)	Sin disponibilidad de calefacción	2,31%	2,30%
	Sin disponibilidad de refrigeración	73,62%	76,59%
	Calefacción eléctrica	8,89%	10,18%
Superficie / habitante (m2)		42,15	33,47
Intensidad de la isla de calor urbana (incremento respecto al valor medio del municipio)		**+5,20**	15,5
Régimen de tenencia (%)	Propiedad	36,83%	41,41%
	Propiedad con hipoteca	17,53%	28,01%
	Alquiler	29,05%	20,00%
	Total (hipoteca + alquiler)	46,58%	48,01%
Composición de los hogares (%)	Mujer sola mayor de 65 años	11,97%	9,84%
	Hombre solo mayor de 65 años	3,18%	2,74%
	Monoparentales: mujer con uno o más menores	1,51%	2,13%
	Monoparentales: hombre con uno o más menores	0,33%	0,44%
	Menores de 16 años	10,41%	13,67%
	Mayores de 65 años	24,18%	20,46%
	Sustentadoras principales mujeres	26,95%	21,10%
Paro	Tasa de paro	6,84	10,07
	Parados/as sin prestación (% con respecto al total de parados/as)	56,35%	60,45%
Estudios superiores (%)		55,16%	33,54%
Mortalidad total		1.068,20	789,25
Hogares sólo extranjeros (%)		5,84%	5,67%



Plano de localización de los barrios

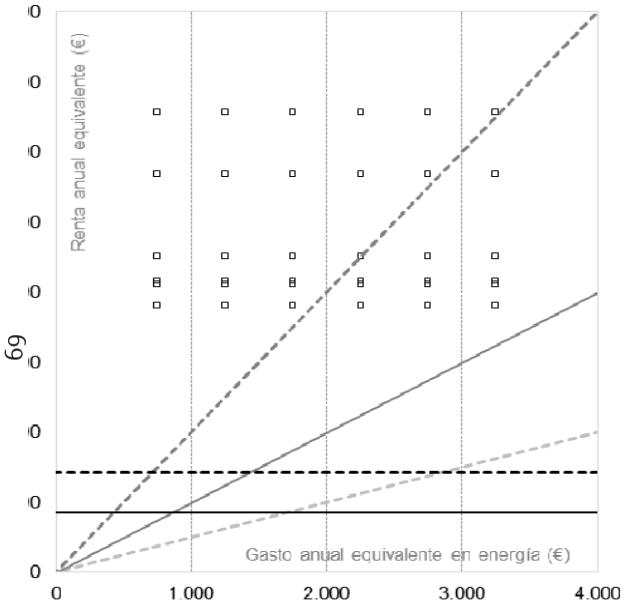


	Distrito	Madrid
Superficie distrito (ha)	467,92	60.436,69
Población	137.532	3.165.883
Mujeres	77.462	1.692.486
Hombres	60.070	1.473.397
Densidad (hab/ha)	293,92	52,38
Número de viviendas	64.221	1.342.279
Número de hogares	60.587	1.254.513

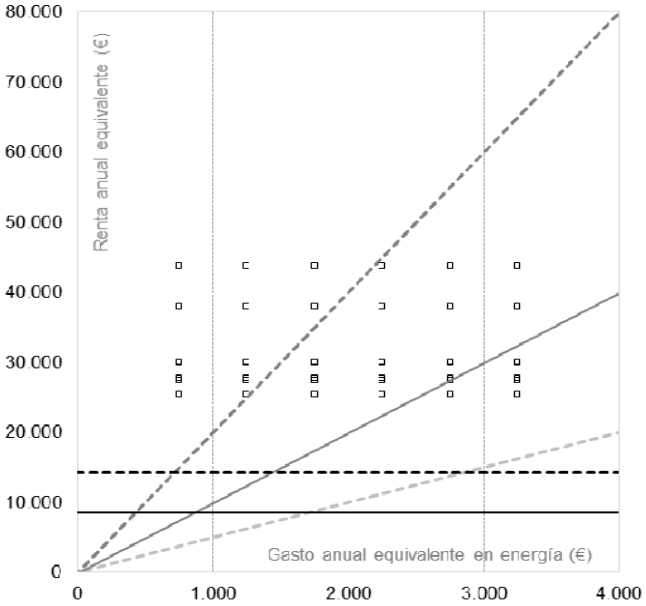
CARACTERIZACIÓN RENTA - GASTO HOGARES DEL DISTRITO

DISTRITO CHAMBERÍ | **7**

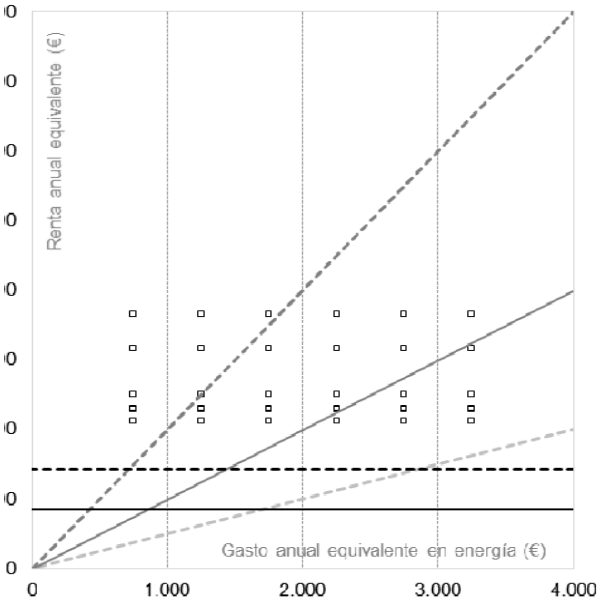
gar tipo 1: Hogar unipersonal



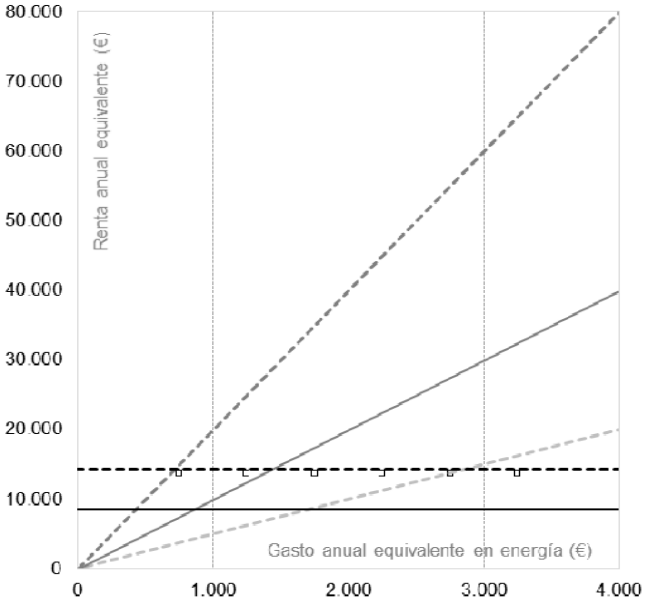
Hogar tipo 2: Hogar de dos adultos



gar tipo 3: Hogar de dos adultos y un menor



Hogar tipo 4: Hogar unipersonal, mujer mayor de 65



LEYENDA

- Hogares
- Pobreza energética severa (20%)
- Pobreza energética (10%)
- Vulnerabilidad energética (5%)
- Linea de pobreza monetaria (60% mediana)
- Mediana de la renta

CONSIDERACIONES

Chamberí destaca, pese a contar con unos niveles de renta bastante elevados, por un parque edificado muy antiguo, con más del 90% de las viviendas construidas anterior a 1980. Esta situación, probablemente vinculada a unas condiciones de aislamiento y estanqueidad inferiores a las deseables, se une a una severidad climática en verano mayor debido a la elevada intensidad de la isla de calor.

Se estima, por tanto, que los hogares de este distrito destinen gran parte de sus ingresos a energía para mantener sus viviendas en unos rangos de temperatura adecuados. Las altas rentas evitan que muchos de ellos se sitúen en riesgo de pobreza, aunque en los barrios de Trafalgar, Gaztambide y Arapiles aumentan las posibilidades de encontrarse hogares de más de dos personas en situación de pobreza energética.

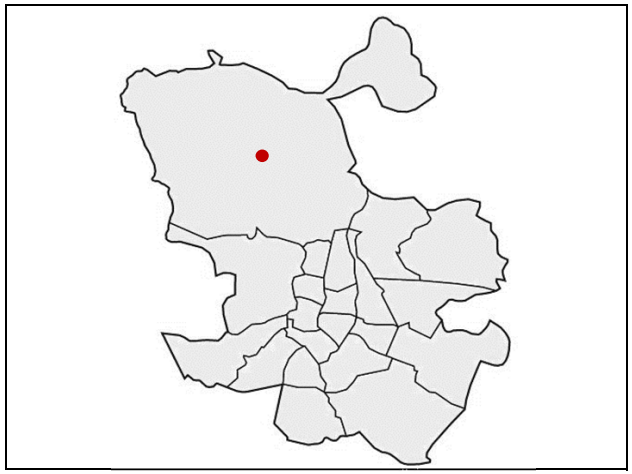
INGRESOS ANUALES

Renta media neta por hogar	**Distrito**	**46.478,05**
	Almagro	65.706,48
	Vallehermoso	56.802,09
	Rios Rosas	45.063,93
	Arapiles	41.590,12
	Gaztambide	41.122,26
	Trafalgar	38.017,92
Pensión media (mujer)		13.628,44

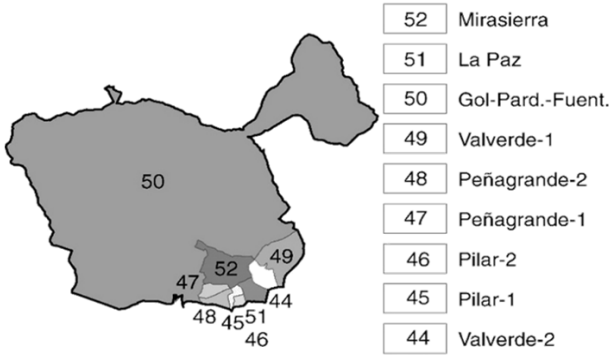
FACTORES VINCULADOS CON LA POBREZA ENERGÉTICA

DISTRITO FUENCARRAL-EL PARDO | **8**

		Distrito	Madrid
Renta media anual (€)	Neta por hogar	44.828,65	36.635,68
	Bruta per cápita	23.478,02	21.937,58
Pensión media mensual (€)	Mujeres	929,76	838,39
	Hombres	1.500,72	1.357,60
Edad de la edificación (%)	Anteriores 1940	0,56%	10,17%
	1940-1960	5,19%	16,02%
	1961-1980	43,55%	40,86%
	Anteriores a 1980 (sumatorio de los anteriores)	49,29%	67,04%
	1980-2006	35,62%	25,71%
	2007-2015	13,38%	5,37%
	> 25 años	64,00%	76,11%
Estado de la edificación (%)	Ruinoso	0,12%	0,18%
	Malo	0,08%	0,65%
	Deficiente	1,73%	3,93%
	Total (ruinoso + malo + deficiente)	1,93%	4,76%
Climatización (%)	Sin disponibilidad de calefacción	1,79%	2,30%
	Sin disponibilidad de refrigeración	79,25%	76,59%
	Calefacción eléctrica	6,09%	10,18%
Superficie / habitante (m2)		35,83	33,47
Intensidad de la isla de calor urbana (incremento respecto al valor medio del municipio)		-+2,00	15,5
Régimen de tenencia (%)	Propiedad	43,15%	41,41%
	Propiedad con hipoteca	31,96%	28,01%
	Alquiler	16,82%	20,00%
	Total (hipoteca + alquiler)	48,78%	48,01%
Composición de los hogares (%)	Mujer sola mayor de 65 años	8,16%	9,84%
	Hombre solo mayor de 65 años	2,30%	2,74%
	Monoparentales: mujer con uno o más menores	2,67%	2,13%
	Monoparentales: hombre con uno o más menores	0,76%	0,44%
	Menores de 16 años	16,67%	13,67%
	Mayores de 65 años	20,50%	20,46%
	Sustentadoras principales mujeres	17,95%	21,10%
Paro	Tasa de paro	7,56	10,07
	Parados/as sin prestación (% con respecto al total de parados/as)	58,55%	60,45%
Estudios superiores (%)		43,24%	33,54%
Mortalidad total		701,76	789,25
Hogares sólo extranjeros (%)		3,16%	5,67%



Plano de localización de los barrios

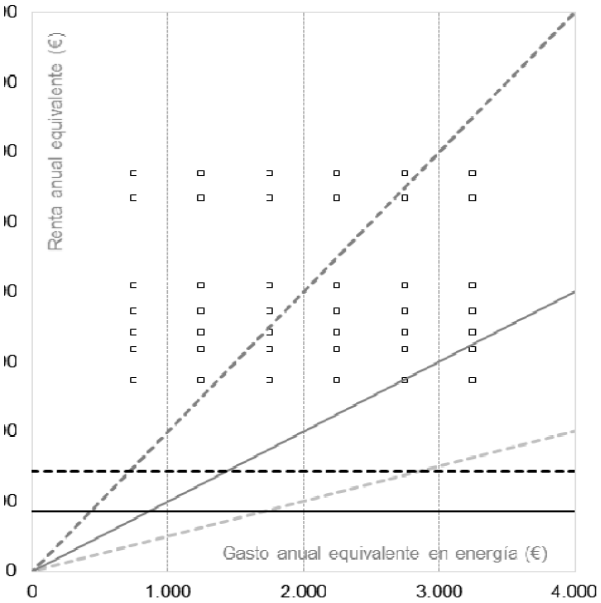


	Distrito	Madrid
Superficie distrito (ha)	23.780,94	60.436,69
Población	235.482	3.165.883
Mujeres	124.660	1.692.486
Hombres	110.822	1.473.397
Densidad (hab/ha)	9,9	52,38
Número de viviendas	94.060	1.342.279
Número de hogares	86.830	1.254.513

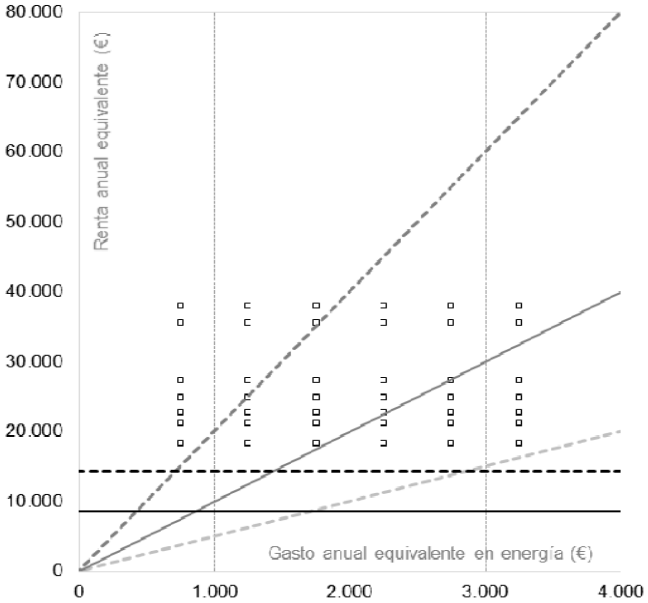
CARACTERIZACIÓN RENTA - GASTO HOGARES DEL DISTRITO

DISTRITO FUENCARRAL-EL PARDO | **8**

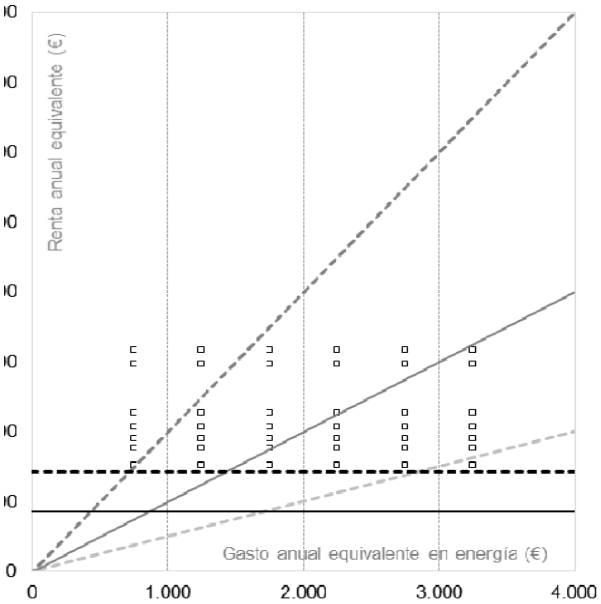
gar tipo 1: Hogar unipersonal



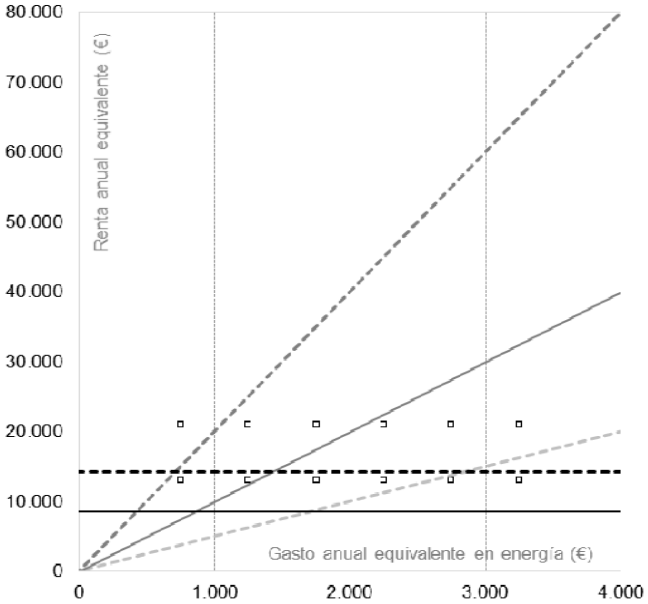
Hogar tipo 2: Hogar de dos adultos



gar tipo 3: Hogar de dos adultos y un menor



Hogar tipo 4: Hogar unipersonal, mujer mayor de 65



LEYENDA

- Hogares
- Pobreza energética severa (20%)
- Pobreza energética (10%)
- Vulnerabilidad energética (5%)
- Linea de pobreza monetaria (60% mediana)
- Mediana de la renta

CONSIDERACIONES

En este distrito conviene diferenciar entre los barrios con una renta más elevada, como La Paz, El Goloso, El Pardo y Fuentelarreina, y cuyo riesgo de sufrir pobreza energética es mínimo, y los barrios de Valverde y El Pilar, donde los hogares con más de dos individuos y peores prestaciones de la vivienda presentan un mayor riesgo de sufrirla.

En cualquier caso mayoritariamente se trataría de pobreza energética vinculada a unos gastos muy elevados en climatización, por lo que no existiría vulnerabilidad económica.

Nos encontramos con uno de los distritos que, en términos generales, tiene una de las situaciones más favorables y los indicadores que salen teóricamente peor que la media municipal (superficie media por habitante, por ejemplo) al no estar combinados con otro, no suponen un grave problema.

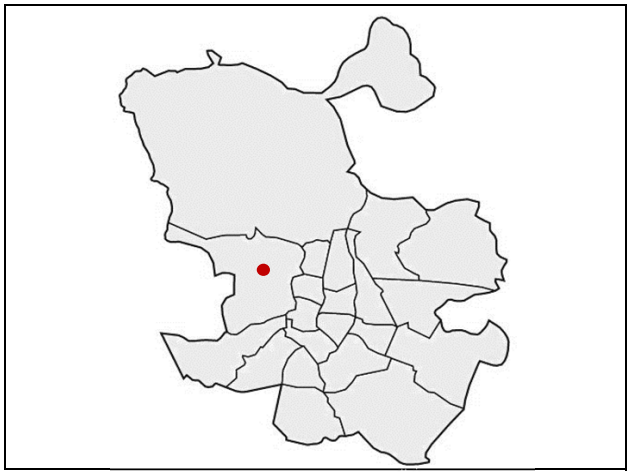
INGRESOS ANUALES

Renta media neta por hogar	**Distrito**	**44.828,65**
	La Paz	56.953,10
	El Goloso-El Pardo-Fuentela	53.310,22
	Peñagrande-2	40.804,31
	Peñagrande-1	37.258,87
	Pilar-2	34.099,78
	Pilar-1	31.743,08
	Valverde-2	27.274,75
Pensión media (mujer)		13.016,64

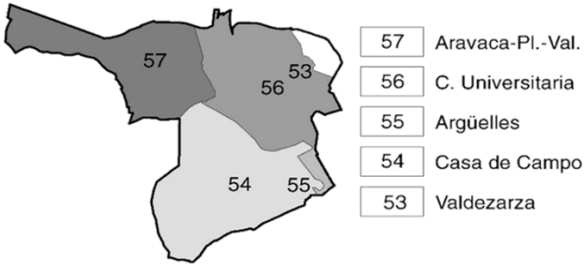
FACTORES VINCULADOS CON LA POBREZA ENERGÉTICA

DISTRITO MONCLOA-ARAVACA | **9**

		Distrito	Madrid
Renta media anual (€)	Neta por hogar	51.691,49	36.635,68
	Bruta per cápita	25.142,33	21.937,58
Pensión media mensual (€)	Mujeres	973,11	838,39
	Hombres	1.525,52	1.357,60
Edad de la edificación (%)	Anteriores 1940	10,88%	10,17%
	1940-1960	18,20%	16,02%
	1961-1980	37,56%	40,86%
	Anteriores a 1980 (sumatorio de los anteriores)	66,64%	67,04%
	1980-2006	24,73%	25,71%
	2007-2015	7,26%	5,37%
	> 25 años	75,93%	76,11%
Estado de la edificación (%)	Ruinoso	0,05%	0,18%
	Malo	0,41%	0,65%
	Deficiente	2,87%	3,93%
	Total (ruinoso + malo + deficiente)	3,33%	4,76%
Climatización (%)	Sin disponibilidad de calefacción	1,26%	2,30%
	Sin disponibilidad de refrigeración	72,86%	76,59%
	Calefacción eléctrica	7,97%	10,18%
Superficie / habitante (m2)		42,78	33,47
Intensidad de la isla de calor urbana (incremento respecto al valor medio del municipio)		-+0,20	15,5
Régimen de tenencia (%)	Propiedad	43,11%	41,41%
	Propiedad con hipoteca	25,48%	28,01%
	Alquiler	19,10%	20,00%
	Total (hipoteca + alquiler)	44,58%	48,01%
Composición de los hogares (%)	Mujer sola mayor de 65 años	9,95%	9,84%
	Hombre solo mayor de 65 años	2,91%	2,74%
	Monoparentales: mujer con uno o más menores	2,23%	2,13%
	Monoparentales: hombre con uno o más menores	0,55%	0,44%
	Menores de 16 años	13,97%	13,67%
	Mayores de 65 años	21,44%	20,46%
	Sustentadoras principales mujeres	20,65%	21,10%
Paro	Tasa de paro	6,77	10,07
	Parados/as sin prestación (% con respecto al total de parados/as)	58,42%	60,45%
Estudios superiores (%)		50,04%	33,54%
Mortalidad total		854,11	789,25
Hogares sólo extranjeros (%)		4,81%	5,67%



Plano de localización de los barrios

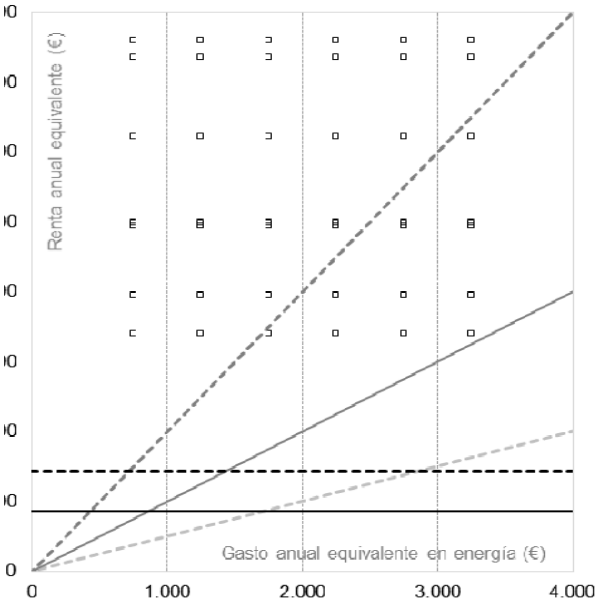


	Distrito	Madrid
Superficie distrito (ha)	4.653,17	60.436,69
Población	116.689	3.165.883
Mujeres	63.104	1.692.486
Hombres	53.585	1.473.397
Densidad (hab/ha)	25,08	52,38
Número de viviendas	48.452	1.342.279
Número de hogares	44.503	1.254.513

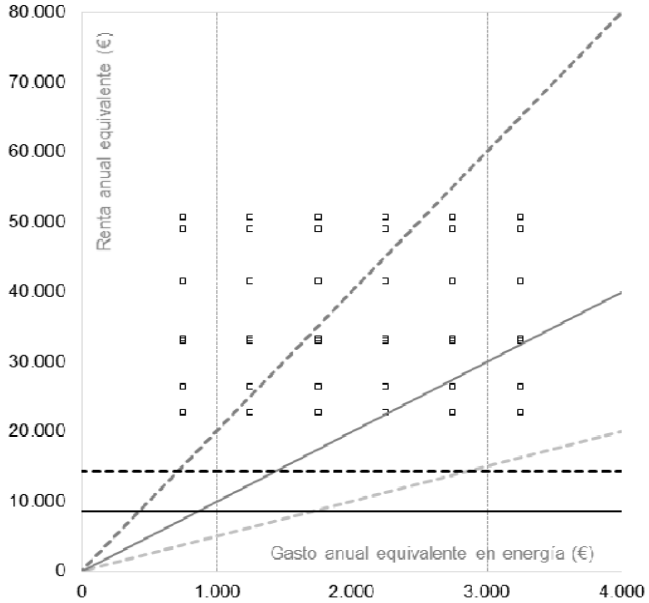
CARACTERIZACIÓN RENTA - GASTO HOGARES DEL DISTRITO

DISTRITO MONCLOA-ARAVACA | **9**

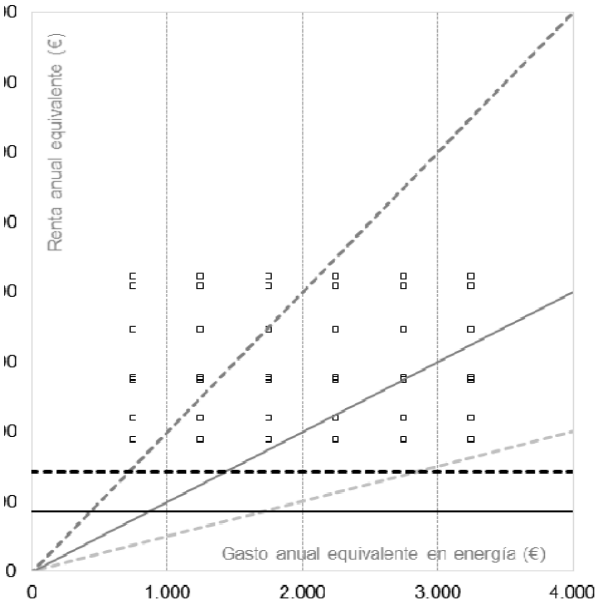
gar tipo 1: Hogar unipersonal



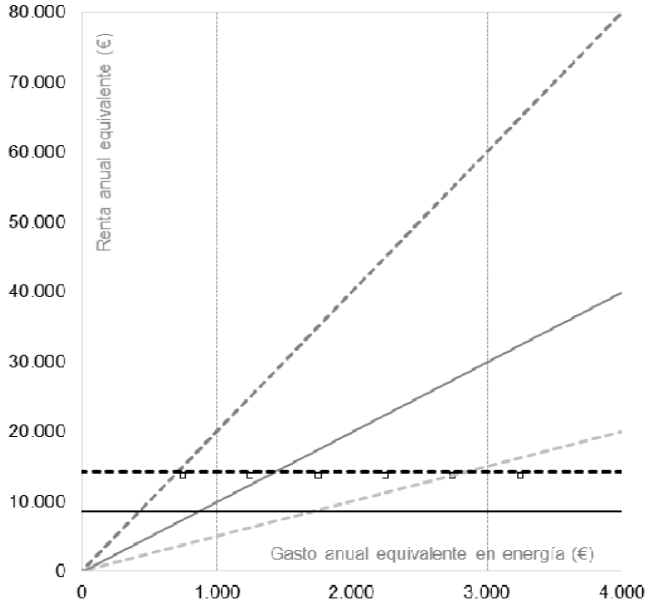
Hogar tipo 2: Hogar de dos adultos



gar tipo 3: Hogar de dos adultos y un menor



Hogar tipo 4: Hogar unipersonal, mujer mayor de 65



LEYENDA

- Hogares
- Pobreza energética severa (20%)
- Pobreza energética (10%)
- Vulnerabilidad energética (5%)
- Linea de pobreza monetaria (60% mediana)
- Mediana de la renta

CONSIDERACIONES

Moncloa – Aravaca, con un nivel de ingresos netos medios por hogar bastante superiores a la media de la ciudad, no cuenta con factor que aumente el riesgo de sus hogares de situarse en pobreza energética. Observando los gráficos se puede apreciar que únicamente en los barrios cuyos ingresos son más bajos, Valdezarza y Casa de Campo, los hogares más ineficientes tienen una mayor predisposición a situarse en pobreza energética.

Es destacable la situación de los hogares formados exclusivamente por una mujer pensionista, un 10% del total, situados al borde de la vulnerabilidad económica y, en muchos casos, en pobreza energética, también teniendo en cuenta que estamos ante el distrito con una mayor superficie por habitante.

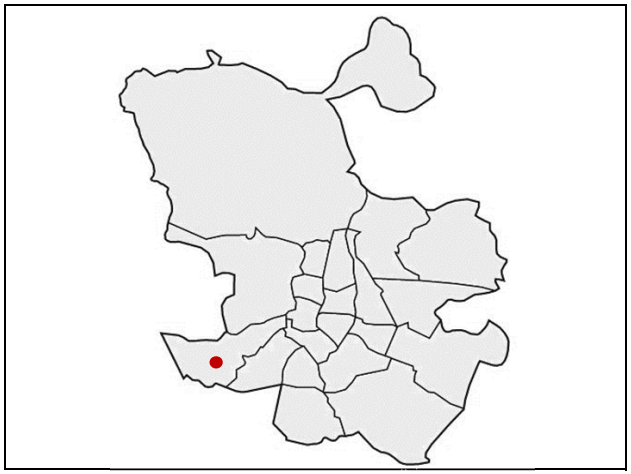
INGRESOS ANUALES

Renta media neta por hogar	**Distrito**	**51.691,49**
	Aravaca-Plantio-Valdemarin	75.972,68
	Mirasierra	73.487,09
	Ciudad Universitaria	62.275,79
	Valverde-1	49.886,36
	Argüelles	49.355,13
	Casa de Campo	39.510,59
	Valdezarza	34.027,56
Pensión media (mujer)		13.623,54

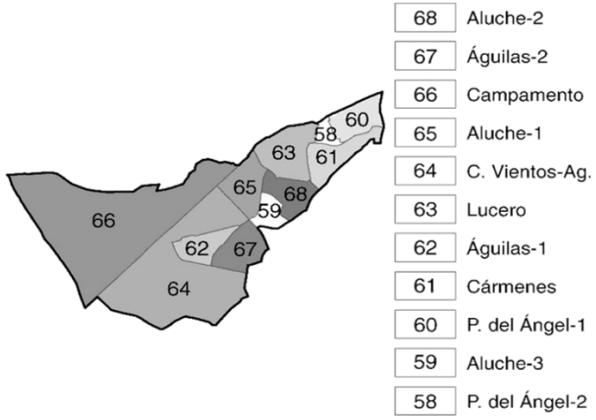
FACTORES VINCULADOS CON LA POBREZA ENERGÉTICA

DISTRITO LATINA | **10**

		Distrito	Madrid
Renta media anual (€)	Neta por hogar	28.807,30	36.635,68
	Bruta per cápita	19.455,51	21.937,58
Pensión media mensual (€)	Mujeres	774,47	838,39
	Hombres	1.330,52	1.357,60
Edad de la edificación (%)	Anteriores 1940	1,02%	10,17%
	1940-1960	15,76%	16,02%
	1961-1980	64,40%	40,86%
	Anteriores a 1980 (sumatorio de los anteriores)	81,18%	67,04%
	1980-2006	16,24%	25,71%
	2007-2015	**0,92%**	5,37%
	> 25 años	86,48%	76,11%
Estado de la edificación (%)	Ruinoso	0,20%	0,18%
	Malo	0,57%	0,65%
	Deficiente	4,08%	3,93%
	Total (ruinoso + malo + deficiente)	4,86%	4,76%
Climatización (%)	Sin disponibilidad de calefacción	1,93%	2,30%
	Sin disponibilidad de refrigeración	82,49%	76,59%
	Calefacción eléctrica	8,50%	10,18%
Superficie / habitante (m2)		29,74	33,47
Intensidad de la isla de calor urbana (incremento respecto al valor medio del municipio)		+0,90	15,5
Régimen de tenencia (%)	Propiedad	50,15%	41,41%
	Propiedad con hipoteca	25,63%	28,01%
	Alquiler	15,46%	20,00%
	Total (hipoteca + alquiler)	41,09%	48,01%
Composición de los hogares (%)	Mujer sola mayor de 65 años	11,53%	9,84%
	Hombre solo mayor de 65 años	3,19%	2,74%
	Monoparentales: mujer con uno o más menores	1,82%	2,13%
	Monoparentales: hombre con uno o más menores	0,33%	0,44%
	Menores de 16 años	11,86%	13,67%
	Mayores de 65 años	25,35%	20,46%
	Sustentadoras principales mujeres	20,30%	21,10%
Paro	Tasa de paro	11,53	10,07
	Parados/as sin prestación (% con respecto al total de parados/as)	60,63%	60,45%
Estudios superiores (%)		21,26%	33,54%
Mortalidad total		819,92	789,25
Hogares sólo extranjeros (%)		5,44%	5,67%



Plano de localización de los barrios

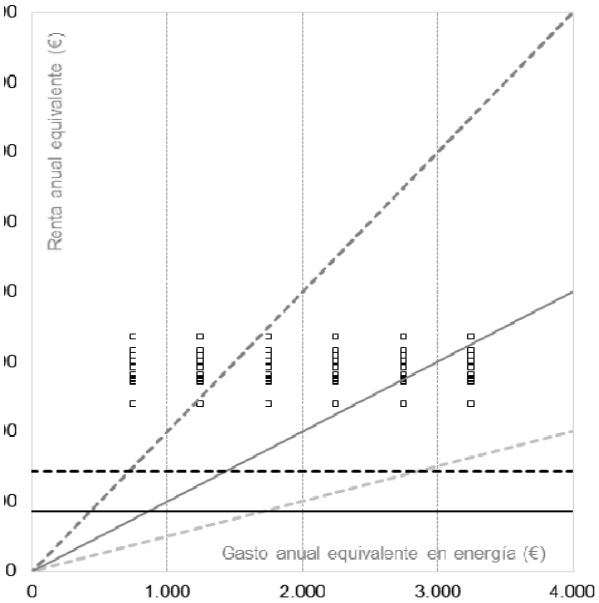


	Distrito	Madrid
Superficie distrito (ha)	2.541,73	60.436,69
Población	234.015	3.165.883
Mujeres	125.155	1.692.486
Hombres	108.860	1.473.397
Densidad (hab/ha)	92,07	52,38
Número de viviendas	100.159	1.342.279
Número de hogares	93.662	1.254.513

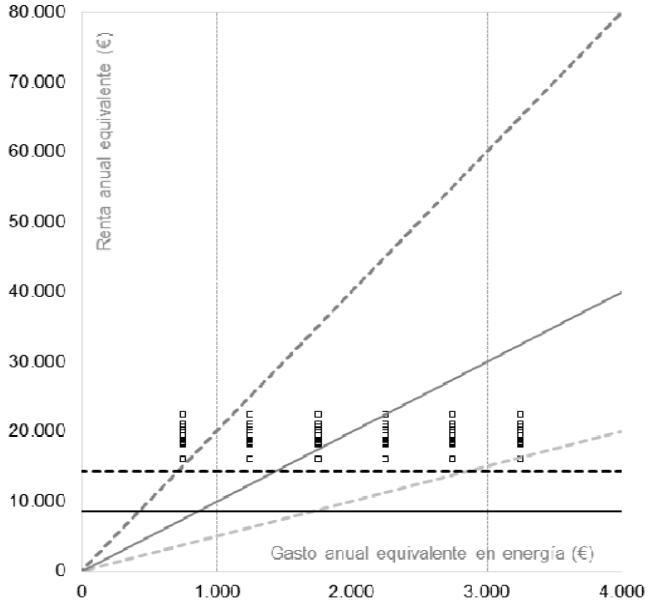
CARACTERIZACIÓN RENTA - GASTO HOGARES DEL DISTRITO

DISTRITO LATINA | **10**

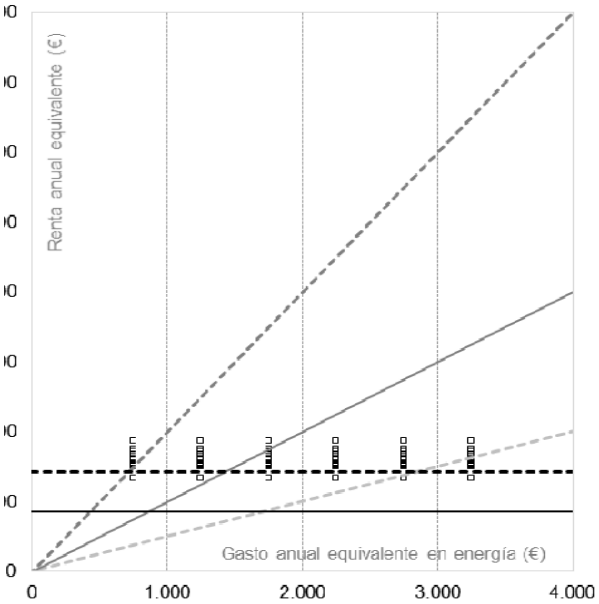
gar tipo 1: Hogar unipersonal



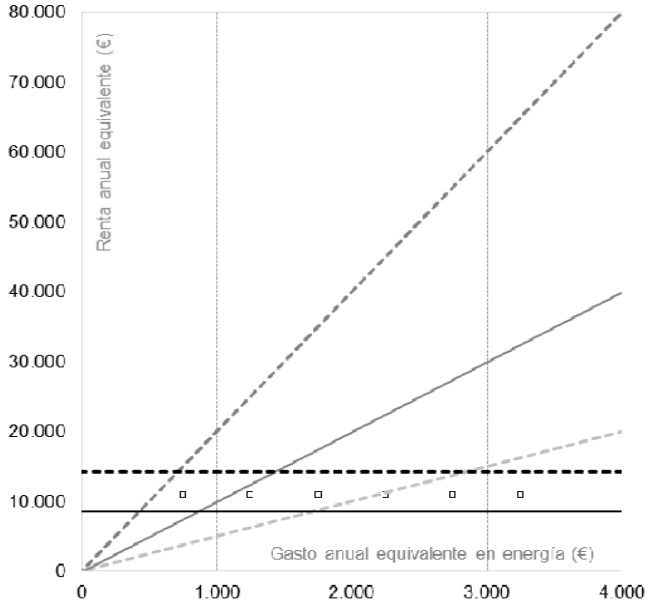
Hogar tipo 2: Hogar de dos adultos



gar tipo 3: Hogar de dos adultos y un menor



Hogar tipo 4: Hogar unipersonal, mujer mayor de 65



LEYENDA

- Hogares
- Pobreza energética severa (20%)
- Pobreza energética (10%)
- Vulnerabilidad energética (5%)
- Linea de pobreza monetaria (60% mediana)
- Mediana de la renta

CONSIDERACIONES

El distrito de Latina destaca por una edificación bastante envejecida, con un 80% de las viviendas anteriores a 1980, y por un nivel de renta un 20% inferior a la media municipal. El mayor consumo energético de estas viviendas antiguas se combina con unas rentas por hogar más ajustadas, por lo que es probable que se sitúen en pobreza energética una parte considerable de los hogares de este distrito, especialmente los formados por tres personas o más, estando frente a uno de los distritos menos favorables.

El nivel de renta es bastante homogéneo entre todas las áreas administrativas de este distrito, por lo que no convendría diferenciar entre ellas.

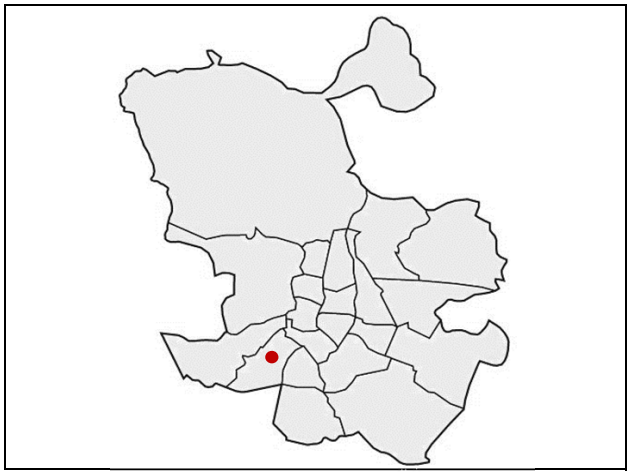
INGRESOS ANUALES

Renta media neta por hogar	Aluche-2	33.526,40
	Aguilas-2	31.481,16
	Campamento	30.794,58
	Aluche-1	30.791,48
	Cuatro Vientos-Aguilas	30.078,17
	Lucero	29.069,14
	Aguilas-1	28.001,34
	Cármenes	27.624,36
	Puerta del Angel-1	27.395,19
	Aluche-3	27.146,41
	Puerta del Angel-2	23.934,79
Pensión media (mujer)		10.842,58

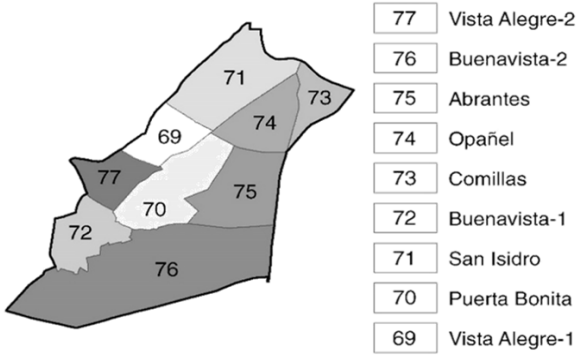
FACTORES VINCULADOS CON LA POBREZA ENERGÉTICA

DISTRITO CARABANCHEL | **11**

		Distrito	Madrid
Renta media anual (€)	Neta por hogar	27.529,27	36.635,68
	Bruta per cápita	18.157,64	21.937,58
Pensión media mensual (€)	Mujeres	718,51	838,39
	Hombres	1.199,03	1.357,60
Edad de la edificación (%)	Anteriores 1940	1,32%	10,17%
	1940-1960	18,19%	16,02%
	1961-1980	49,12%	40,86%
	Anteriores a 1980 (sumatorio de los anteriores)	68,63%	67,04%
	1980-2006	23,64%	25,71%
	2007-2015	4,10%	5,37%
	> 25 años	75,20%	76,11%
Estado de la edificación (%)	Ruinoso	0,09%	0,18%
	Malo	0,75%	0,65%
	Deficiente	5,06%	3,93%
	Total (ruinoso + malo + deficiente)	5,91%	4,76%
Climatización (%)	Sin disponibilidad de calefacción	3,07%	2,30%
	Sin disponibilidad de refrigeración	77,62%	76,59%
	Calefacción eléctrica	13,02%	10,18%
Superficie / habitante (m2)		28,43	33,47
Intensidad de la isla de calor urbana (incremento respecto al valor medio del municipio)		+2,80	15,5
Régimen de tenencia (%)	Propiedad	41,79%	41,41%
	Propiedad con hipoteca	30,70%	28,01%
	Alquiler	17,59%	20,00%
	Total (hipoteca + alquiler)	48,29%	48,01%
Composición de los hogares (%)	Mujer sola mayor de 65 años	10,52%	9,84%
	Hombre solo mayor de 65 años	2,78%	2,74%
	Monoparentales: mujer con uno o más menores	2,24%	2,13%
	Monoparentales: hombre con uno o más menores	0,37%	0,44%
	Menores de 16 años	14,39%	13,67%
	Mayores de 65 años	20,07%	20,46%
	Sustentadoras principales mujeres	20,63%	21,10%
Paro	Tasa de paro	12,52	10,07
	Parados/as sin prestación (% con respecto al total de parados/as)	61,66%	60,45%
Estudios superiores (%)		18,56%	33,54%
Mortalidad total		809,12	789,25
Hogares sólo extranjeros (%)		6,58%	5,67%



Plano de localización de los barrios

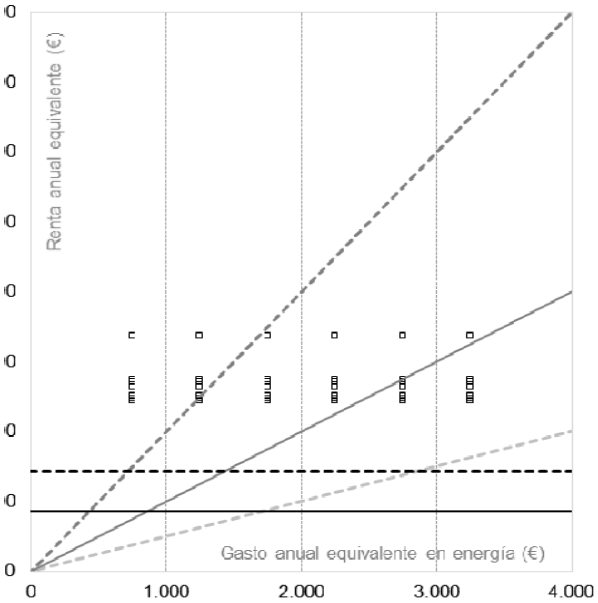


	Distrito	Madrid
Superficie distrito (ha)	1.404,84	60.436,69
Población	242.000	3.165.883
Mujeres	129.295	1.692.486
Hombres	112.705	1.473.397
Densidad (hab/ha)	172,26	52,38
Número de viviendas	100.416	1.342.279
Número de hogares	93.037	1.254.513

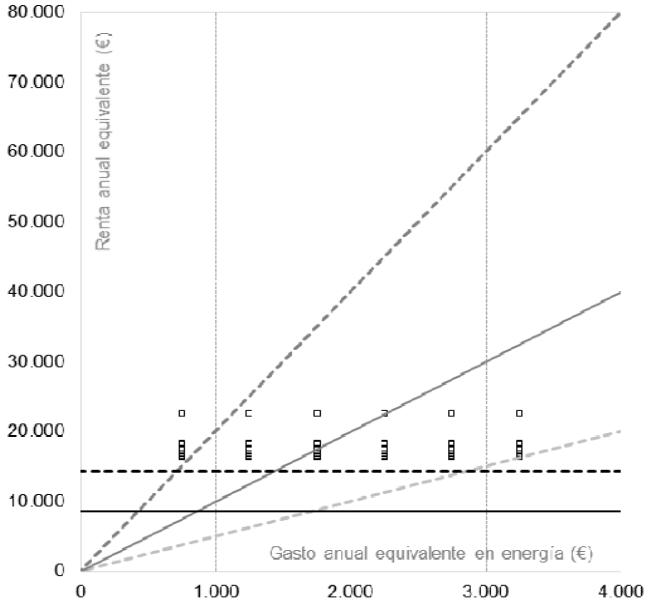
CARACTERIZACIÓN RENTA - GASTO HOGARES DEL DISTRITO

DISTRITO CARABANCHEL | **11**

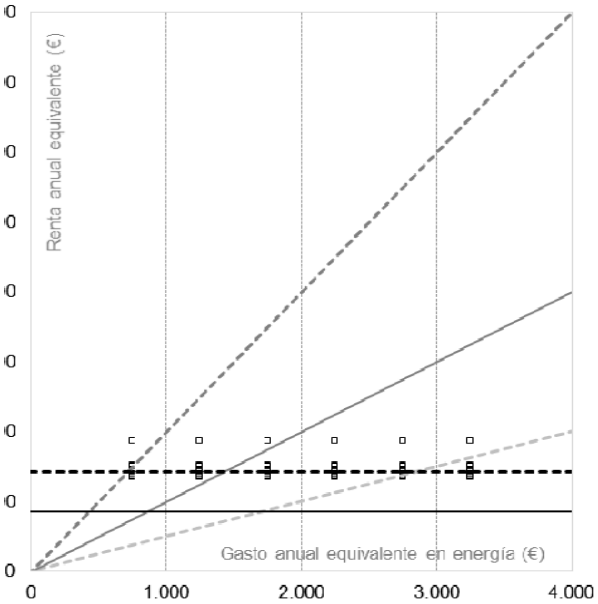
gar tipo 1: Hogar unipersonal



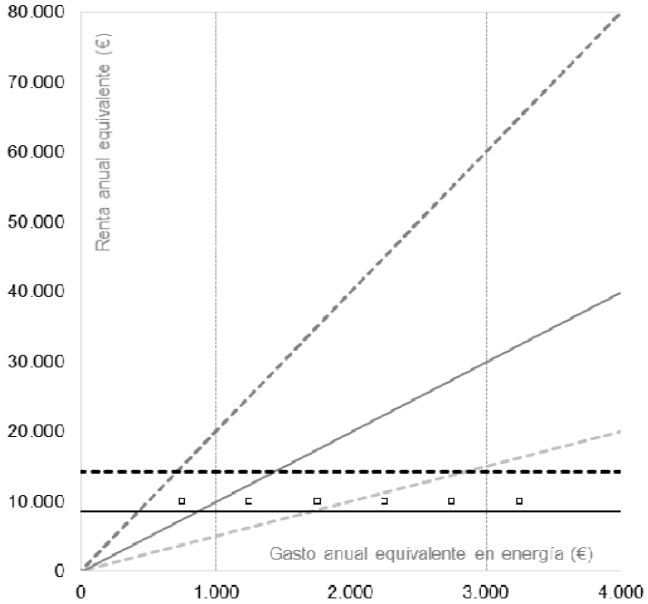
Hogar tipo 2: Hogar de dos adultos



gar tipo 3: Hogar de dos adultos y un menor



Hogar tipo 4: Hogar unipersonal, mujer mayor de 65



LEYENDA

- Hogares
- Pobreza energética severa (20%)
- Pobreza energética (10%)
- Vulnerabilidad energética (5%)
- Linea de pobreza monetaria (60% mediana)
- Mediana de la renta

CONSIDERACIONES

Si bien en este distrito prácticamente ninguno de los indicadores llega a destacar como elemento diferenciador, concentra una gran cantidad de ellos por debajo de los niveles medios, siendo la superposición de estas circunstancias la que hace que nos encontremos en uno de los distritos con peor situación en términos generales por la combinación de su nivel de renta, la antigüedad del parque, el estado de conservación, la ausencia de sistemas de climatización, etc.

Esta situación, si bien hace especialmente difícil determinar los hogares en situación de pobreza, es un ejemplo de una situación en la que detectar los casos de pobreza energética dependerá de la cantidad de indicadores que cada hogar supere pero en el que habrá que prestar atención a muchos de ellos.

INGRESOS ANUALES

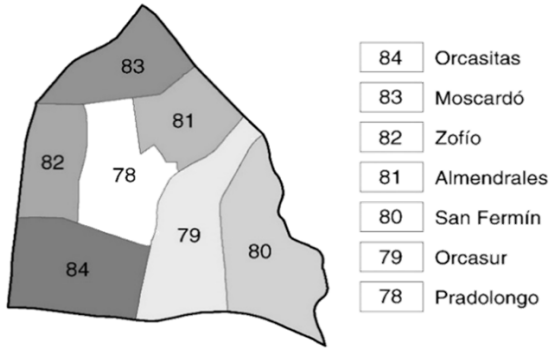
Renta media neta por hogar	**Distrito**	**27.529,27**
	Buenavista-2	33.697,33
	Abrantes	27.438,81
	Opañel	27.099,88
	Comillas	26.321,33
	Buenavista-1	25.167,29
	San Isidro	25.021,24
	Puerta Bonita	24.636,68
	Vista Alegre-1	24.391,72
Pensión media (mujer)		10.059,14

FACTORES VINCULADOS CON LA POBREZA ENERGÉTICA

DISTRITO USERA — **12**

		Distrito	Madrid
Renta media anual (€)	Neta por hogar	24.491,49	36.635,68
	Bruta per cápita	16.979,66	21.937,58
Pensión media mensual (€)	Mujeres	685,19	838,39
	Hombres	1.148,24	1.357,60
Edad de la edificación (%)	Anteriores 1940	2,55%	10,17%
	1940-1960	19,69%	16,02%
	1961-1980	35,96%	40,86%
	Anteriores a 1980 (sumatorio de los anteriores)	58,20%	67,04%
	1980-2006	37,58%	25,71%
	2007-2015	**2,10%**	5,37%
	> 25 años	75,59%	76,11%
Estado de la edificación (%)	Ruinoso	**0,60%**	0,18%
	Malo	0,52%	0,65%
	Deficiente	4,29%	3,93%
	Total (ruinoso + malo + deficiente)	5,41%	4,76%
Climatización (%)	Sin disponibilidad de calefacción	2,66%	2,30%
	Sin disponibilidad de refrigeración	78,56%	76,59%
	Calefacción eléctrica	10,93%	10,18%
Superficie / habitante (m2)		28,54	33,47
Intensidad de la isla de calor urbana (incremento respecto al valor medio del municipio)		+2,60	15,5
Régimen de tenencia (%)	Propiedad	36,05%	41,41%
	Propiedad con hipoteca	36,59%	28,01%
	Alquiler	17,00%	20,00%
	Total (hipoteca + alquiler)	53,59%	48,01%
Composición de los hogares (%)	Mujer sola mayor de 65 años	9,99%	9,84%
	Hombre solo mayor de 65 años	2,52%	2,74%
	Monoparentales: mujer con uno o más menores	2,49%	2,13%
	Monoparentales: hombre con uno o más menores	0,37%	0,44%
	Menores de 16 años	15,34%	13,67%
	Mayores de 65 años	17,95%	20,46%
	Sustentadoras principales mujeres	19,01%	21,10%
Paro	Tasa de paro	13,21	10,07
	Parados/as sin prestación (% con respecto al total de parados/as)	64,60%	60,45%
Estudios superiores (%)		**13,50%**	33,54%
Mortalidad total		803,84	789,25
Hogares sólo extranjeros (%)		7,71%	5,67%

Plano de localización de los barrios

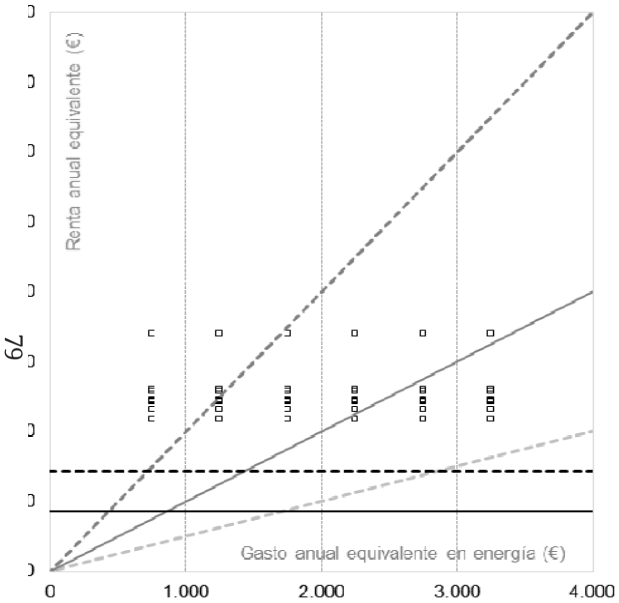


	Distrito	Madrid
Superficie distrito (ha)	777,78	60.436,69
Población	134.015	3.165.883
Mujeres	70.871	1.692.486
Hombres	63.144	1.473.397
Densidad (hab/ha)	172,31	52,38
Número de viviendas	52.874	1.342.279
Número de hogares	48.753	1.254.513

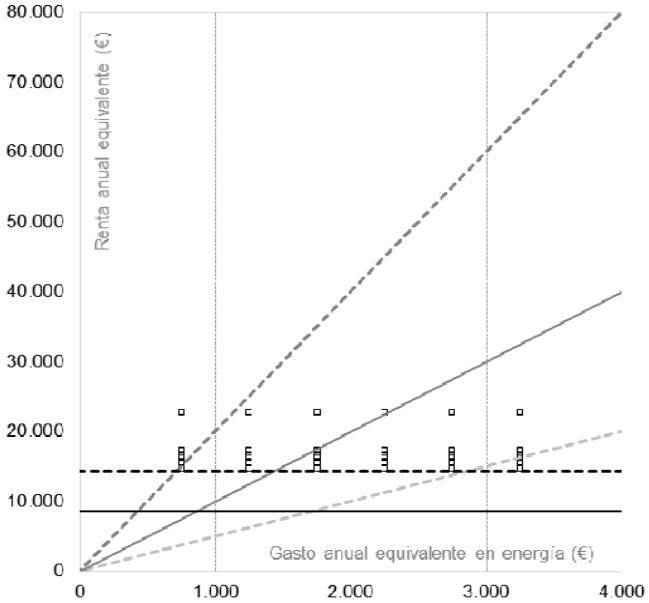
CARACTERIZACIÓN RENTA - GASTO HOGARES DEL DISTRITO

DISTRITO USERA | **12**

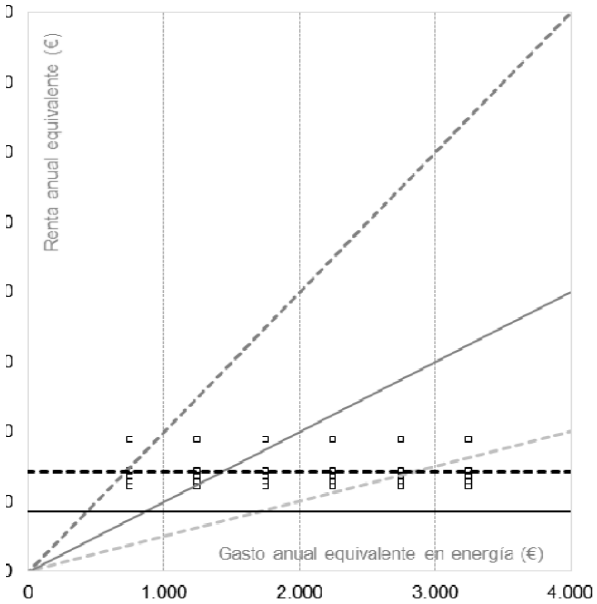
ar tipo 1: Hogar unipersonal



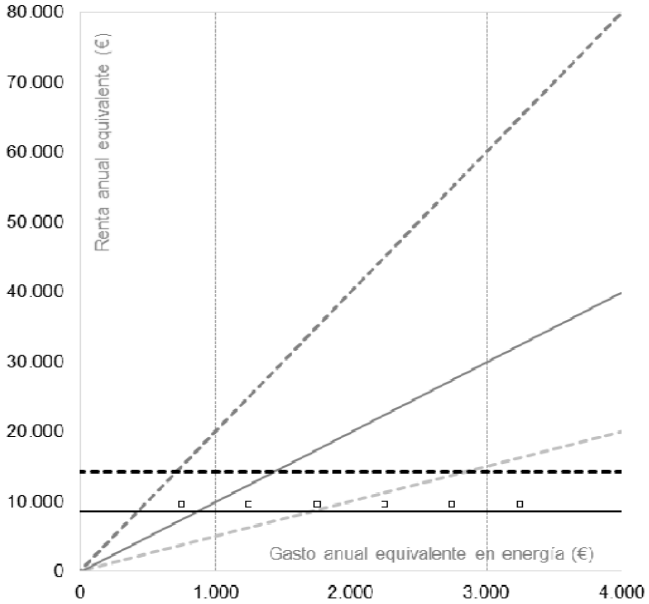
Hogar tipo 2: Hogar de dos adultos



ar tipo 3: Hogar de dos adultos y un menor



Hogar tipo 4: Hogar unipersonal, mujer mayor de 65



LEYENDA

- Hogares
- Pobreza energética severa (20%)
- Pobreza energética (10%)
- Vulnerabilidad energética (5%)
- Linea de pobreza monetaria (60% mediana)
- Mediana de la renta

CONSIDERACIONES

A causa de los niveles de renta, por debajo de la media municipal, el riesgo de situarse en pobreza energética en este distrito se deberá, fundamentalmente, las variaciones que en, cuanto a eficiencia, haya en las viviendas.

De este modo, las viviendas con mayor gasto y, también, con elevado número de miembros, es probable que en este distrito y por la combinación con los niveles de renta y el resto de características sufran de pobreza energética.

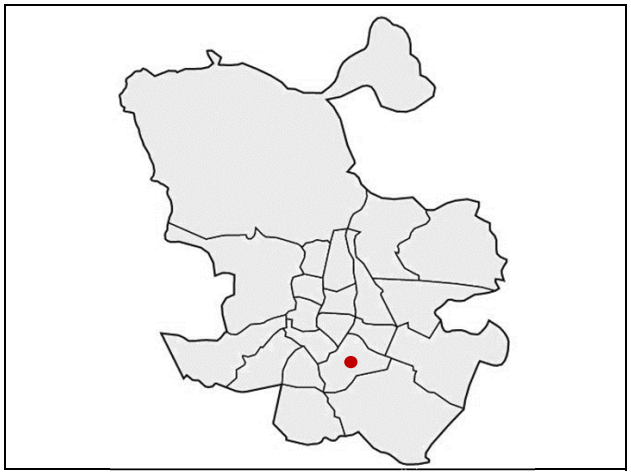
INGRESOS ANUALES

Renta media neta por hogar	**Distrito**	**24.491,49**
	Vista Alegre-2	33.914,33
	Orcasitas	25.968,57
	Moscardó	25.745,47
	Zofío	24.556,05
	Almendrales	24.290,84
	San Fermín	24.201,51
	Orcasur	23.197,56
	Pradolongo	21.814,32
Pensión media (mujer)		9.592,66

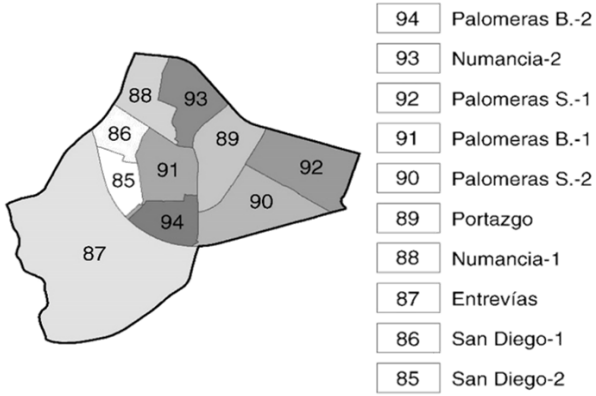
FACTORES VINCULADOS CON LA POBREZA ENERGÉTICA

DISTRITO PUENTE DE VALLECAS | **13**

		Distrito	Madrid
Renta media anual (€)	Neta por hogar	23.906,44	36.635,68
	Bruta per cápita	16.519,90	21.937,58
Pensión media mensual (€)	Mujeres	659,77	838,39
	Hombres	1.117,30	1.357,60
Edad de la edificación (%)	Anteriores 1940	4,06%	10,17%
	1940-1960	17,28%	16,02%
	1961-1980	35,85%	40,86%
	Anteriores a 1980 (sumatorio de los anteriores)	57,19%	67,04%
	1980-2006	37,11%	25,71%
	2007-2015	3,43%	5,37%
	> 25 años	76,00%	76,11%
Estado de la edificación (%)	Ruinoso	0,22%	0,18%
	Malo	0,98%	0,65%
	Deficiente	**7,99%**	3,93%
	Total (ruinoso + malo + deficiente)	9,19%	4,76%
Climatización (%)	Sin disponibilidad de calefacción	3,09%	2,30%
	Sin disponibilidad de refrigeración	80,30%	76,59%
	Calefacción eléctrica	13,18%	10,18%
Superficie / habitante (m2)		27,41	33,47
Intensidad de la isla de calor urbana (incremento respecto al valor medio del municipio)		+2,80	15,5
Régimen de tenencia (%)	Propiedad	43,09%	41,41%
	Propiedad con hipoteca	30,00%	28,01%
	Alquiler	17,15%	20,00%
	Total (hipoteca + alquiler)	47,15%	48,01%
Composición de los hogares (%)	Mujer sola mayor de 65 años	9,86%	9,84%
	Hombre solo mayor de 65 años	2,69%	2,74%
	Monoparentales: mujer con uno o más menores	2,27%	2,13%
	Monoparentales: hombre con uno o más menores	0,31%	0,44%
	Menores de 16 años	13,51%	13,67%
	Mayores de 65 años	18,60%	20,46%
	Sustentadoras principales mujeres	19,40%	21,10%
Paro	Tasa de paro	14,65	10,07
	Parados/as sin prestación (% con respecto al total de parados/as)	64,09%	60,45%
Estudios superiores (%)		**12,13%**	33,54%
Mortalidad total		779,48	789,25
Hogares sólo extranjeros (%)		6,03%	5,67%



Plano de localización de los barrios

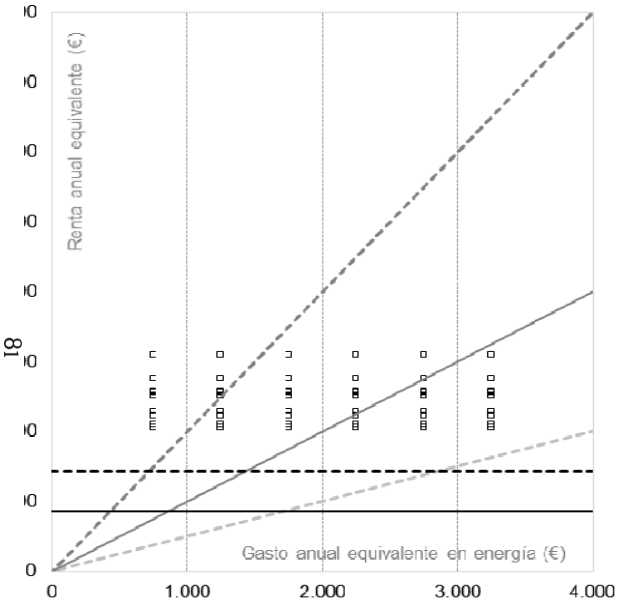


	Distrito	Madrid
Superficie distrito (ha)	1.496,87	60.436,69
Población	227.195	3.165.883
Mujeres	119.434	1.692.486
Hombres	107.761	1.473.397
Densidad (hab/ha)	151,78	52,38
Número de viviendas	92.241	1.342.279
Número de hogares	86.428	1.254.513

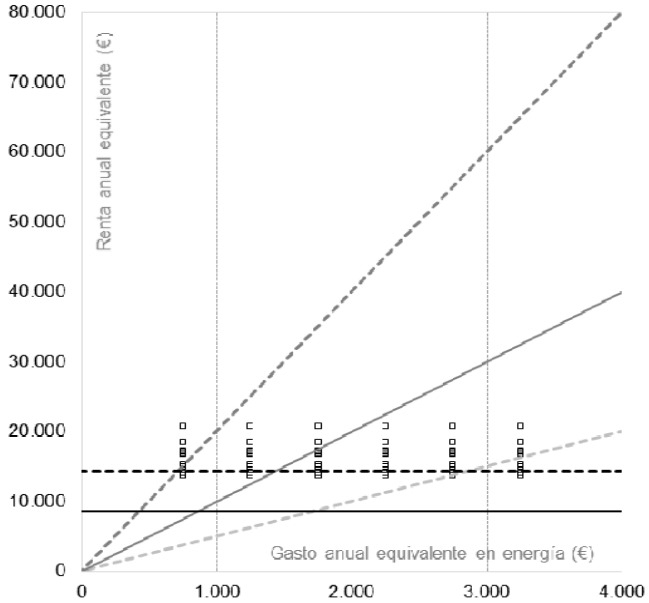
CARACTERIZACIÓN RENTA - GASTO HOGARES DEL DISTRITO

DISTRITO PUENTE DE VALLECAS | **13**

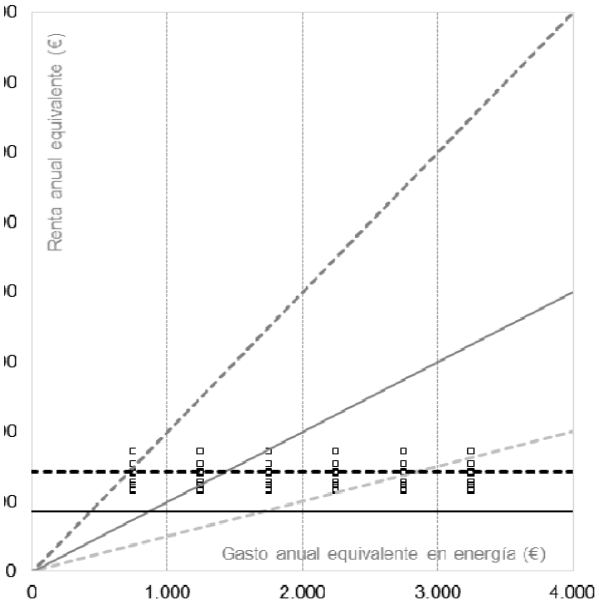
gar tipo 1: Hogar unipersonal



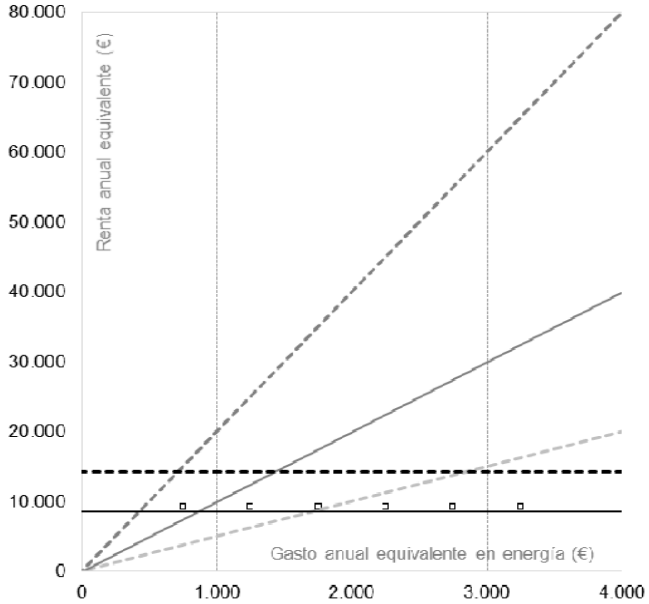
Hogar tipo 2: Hogar de dos adultos



gar tipo 3: Hogar de dos adultos y un menor



Hogar tipo 4: Hogar unipersonal, mujer mayor de 65



LEYENDA

- Hogares
- Pobreza energética severa (20%)
- Pobreza energética (10%)
- Vulnerabilidad energética (5%)
- Linea de pobreza monetaria (60% mediana)
- Mediana de la renta

CONSIDERACIONES

Puente de Vallecas se caracteriza por el menor nivel de renta del municipio y, a pesar de contar con una edificación de antigüedad media, su estado es bastante malo. A esto se le une unos deficientes sistemas de climatización y un mayor estrés térmico nocturno en verano.

En los gráficos se muestra que la franja de renta de este distrito situaría el riesgo de sufrir pobreza energética en los niveles medios-altos de gasto en energía. Sufrir pobreza energética dependerá por tanto del gasto en energía, y por lo visto anteriormente éste estará condicionado especialmente por el estado de la edificación y los sistemas de climatización.

Adoptar medidas que mejoren el estado de la edificación en este distrito podría sacar de la situación de riesgo a un gran número de hogares.

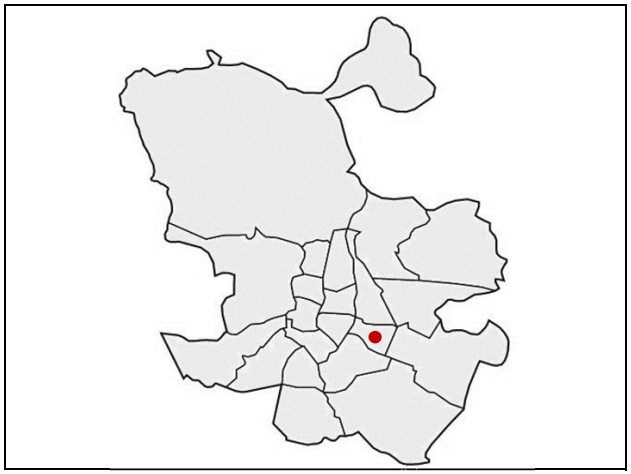
INGRESOS ANUALES

Renta media neta por hogar	**Distrito**	**23.906,44**
	Palomeras Bajas-2	30.939,09
	Numancia-2	27.614,27
	Palomeras Sureste-1	25.751,17
	Palomeras Bajas-1	25.528,93
	Palomeras Sureste-2	25.164,00
	Portazgo	22.832,92
	Numancia-1	22.241,70
	Entrevías	21.038,58
	San Diego-1	20.624,04
Pensión media (mujer)		9.236,78

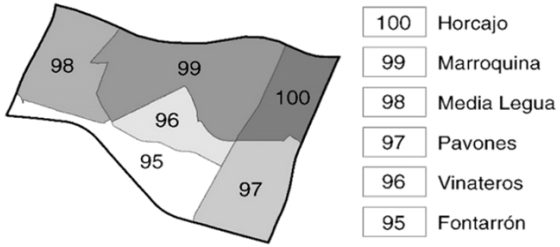
FACTORES VINCULADOS CON LA POBREZA ENERGÉTICA

DISTRITO MORATALAZ | **14**

		Distrito	Madrid
Renta media anual (€)	Neta por hogar	33.960,65	36.635,68
	Bruta per cápita	21.578,74	21.937,58
Pensión media mensual (€)	Mujeres	824,70	838,39
	Hombres	1.399,27	1.357,60
Edad de la edificación (%)	Anteriores 1940	0,78%	10,17%
	1940-1960	7,72%	16,02%
	1961-1980	66,97%	40,86%
	Anteriores a 1980 (sumatorio de los anteriores)	75,47%	67,04%
	1980-2006	24,07%	25,71%
	2007-2015	**0,10%**	5,37%
	> 25 años	84,86%	76,11%
Estado de la edificación (%)	Ruinoso	0,24%	0,18%
	Malo	0,00%	0,65%
	Deficiente	1,05%	3,93%
	Total (ruinoso + malo + deficiente)	1,29%	4,76%
Climatización (%)	Sin disponibilidad de calefacción	0,93%	2,30%
	Sin disponibilidad de refrigeración	79,80%	76,59%
	Calefacción eléctrica	5,22%	10,18%
Superficie / habitante (m2)		31,67	33,47
Intensidad de la isla de calor urbana (incremento respecto al valor medio del municipio)		+2,40	15,5
Régimen de tenencia (%)	Propiedad	57,32%	41,41%
	Propiedad con hipoteca	23,67%	28,01%
	Alquiler	10,57%	20,00%
	Total (hipoteca + alquiler)	34,24%	48,01%
Composición de los hogares (%)	Mujer sola mayor de 65 años	12,06%	9,84%
	Hombre solo mayor de 65 años	2,91%	2,74%
	Monoparentales: mujer con uno o más menores	1,75%	2,13%
	Monoparentales: hombre con uno o más menores	0,36%	0,44%
	Menores de 16 años	11,61%	13,67%
	Mayores de 65 años	25,73%	20,46%
	Sustentadoras principales mujeres	20,04%	21,10%
Paro	Tasa de paro	10,72	10,07
	Parados/as sin prestación (% con respecto al total de parados/as)	61,30%	60,45%
Estudios superiores (%)		26,66%	33,54%
Mortalidad total		829,35	789,25
Hogares sólo extranjeros (%)		2,92%	5,67%



Plano de localización de los barrios

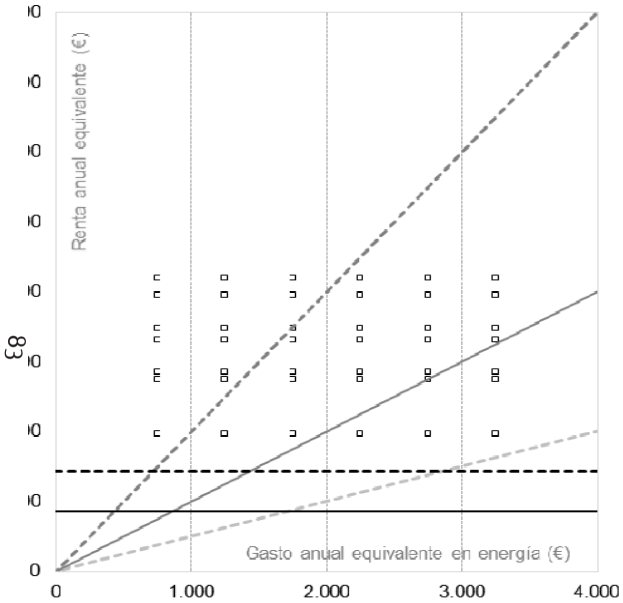


	Distrito	Madrid
Superficie distrito (ha)	610,32	60.436,69
Población	94.607	3.165.883
Mujeres	51.061	1.692.486
Hombres	43.546	1.473.397
Densidad (hab/ha)	155,01	52,38
Número de viviendas	39.565	1.342.279
Número de hogares	37.229	1.254.513

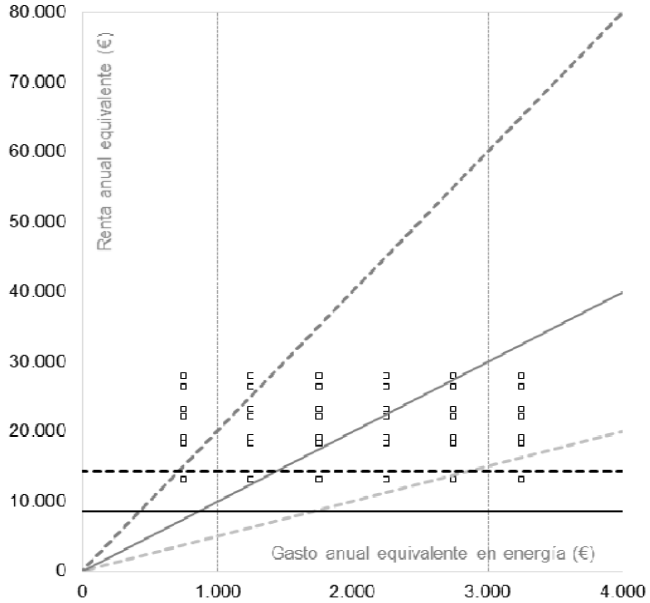
CARACTERIZACIÓN RENTA - GASTO HOGARES DEL DISTRITO

DISTRITO MORATALAZ | **14**

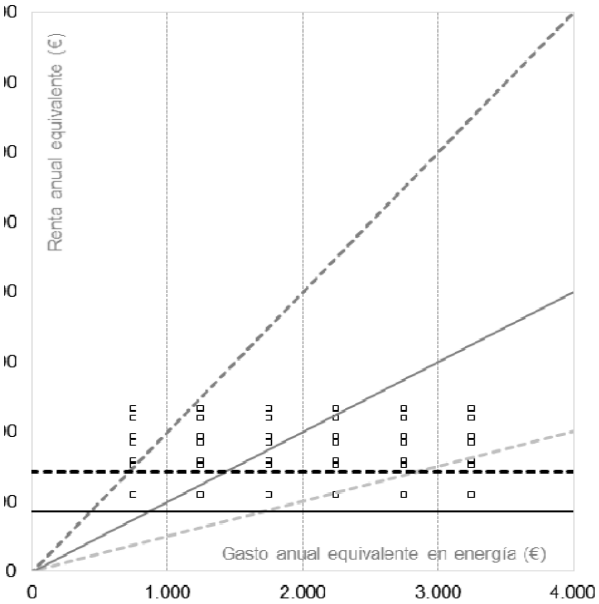
gar tipo 1: Hogar unipersonal



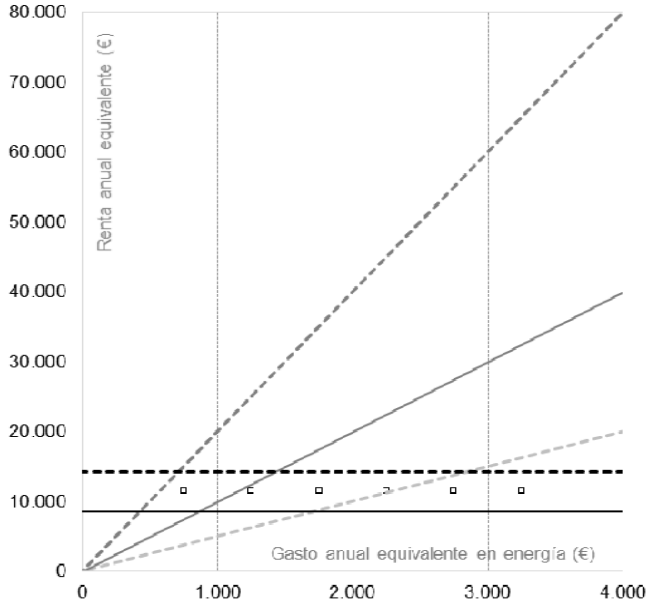
Hogar tipo 2: Hogar de dos adultos



gar tipo 3: Hogar de dos adultos y un menor



Hogar tipo 4: Hogar unipersonal, mujer mayor de 65



LEYENDA

- Hogares
- Pobreza energética severa (20%)
- Pobreza energética (10%)
- Vulnerabilidad energética (5%)
- Linea de pobreza monetaria (60% mediana)
- Mediana de la renta

CONSIDERACIONES

El distrito de Moratalaz, además de contar con un nivel de renta algo inferior a la media municipal, cuenta con una población y edificación envejecida, con más de un 25% de la población mayor de 65 años y unas viviendas que, en el 85% de los casos, tiene más de 25 años.

En este escenario es especialmente importante detectar los hogares que sufren de pobreza energética, dado que se unen colectivos vulnerables con condiciones de la edificación que requerieren de un elevado gasto energético para mantenerse en los rangos de confort recomendados.

Adquiere especial interés el perfil de los hogares formados por una sola mujer pensionista, un 12% del total, y que se encuentran prácticamente en su totalidad en el grupo 3 (pobreza energética).

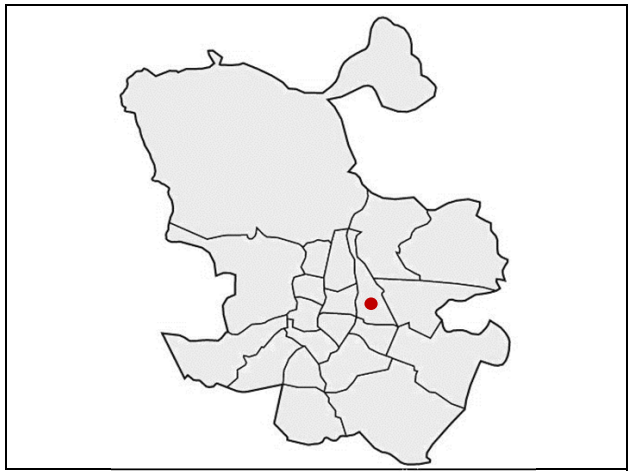
INGRESOS ANUALES

Renta media neta por hogar	**Distrito**	**33.960,65**
	Horcajo	41.912,72
	Marroquina	39.432,62
	Media Legua	34.725,94
	Pavones	33.133,70
	Vinateros	28.551,22
	Fontarrón	27.396,66
	San Diego-2	19.600,45
Pensión media (mujer)		11.545,80

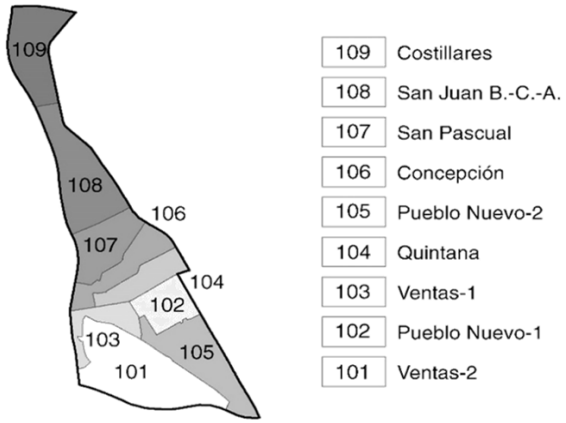
FACTORES VINCULADOS CON LA POBREZA ENERGÉTICA

DISTRITO CIUDAD LINEAL | **15**

		Distrito	Madrid
Renta media anual (€)	Neta por hogar	36.038,05	36.635,68
	Bruta per cápita	22.612,85	21.937,58
Pensión media mensual (€)	Mujeres	831,07	838,39
	Hombres	1.379,21	1.357,60
Edad de la edificación (%)	Anteriores 1940	1,05%	10,17%
	1940-1960	21,15%	16,02%
	1961-1980	51,29%	40,86%
	Anteriores a 1980 (sumatorio de los anteriores)	73,49%	67,04%
	1980-2006	23,00%	25,71%
	2007-2015	**2,33%**	5,37%
	> 25 años	84,41%	76,11%
Estado de la edificación (%)	Ruinoso	0,09%	0,18%
	Malo	0,28%	0,65%
	Deficiente	2,20%	3,93%
	Total (ruinoso + malo + deficiente)	2,58%	4,76%
Climatización (%)	Sin disponibilidad de calefacción	1,92%	2,30%
	Sin disponibilidad de refrigeración	75,63%	76,59%
	Calefacción eléctrica	12,10%	10,18%
Superficie / habitante (m2)		32,36	33,47
Intensidad de la isla de calor urbana (incremento respecto al valor medio del municipio)		+3,80	15,5
Régimen de tenencia (%)	Propiedad	46,21%	41,41%
	Propiedad con hipoteca	23,70%	28,01%
	Alquiler	18,63%	20,00%
	Total (hipoteca + alquiler)	42,34%	48,01%
Composición de los hogares (%)	Mujer sola mayor de 65 años	11,94%	9,84%
	Hombre solo mayor de 65 años	3,09%	2,74%
	Monoparentales: mujer con uno o más menores	2,00%	2,13%
	Monoparentales: hombre con uno o más menores	0,36%	0,44%
	Menores de 16 años	12,37%	13,67%
	Mayores de 65 años	23,18%	20,46%
	Sustentadoras principales mujeres	22,37%	21,10%
Paro	Tasa de paro	10,04	10,07
	Parados/as sin prestación (% con respecto al total de parados/as)	57,53%	60,45%
Estudios superiores (%)		31,36%	33,54%
Mortalidad total		823,90	789,25
Hogares sólo extranjeros (%)		4,75%	5,67%



Plano de localización de los barrios

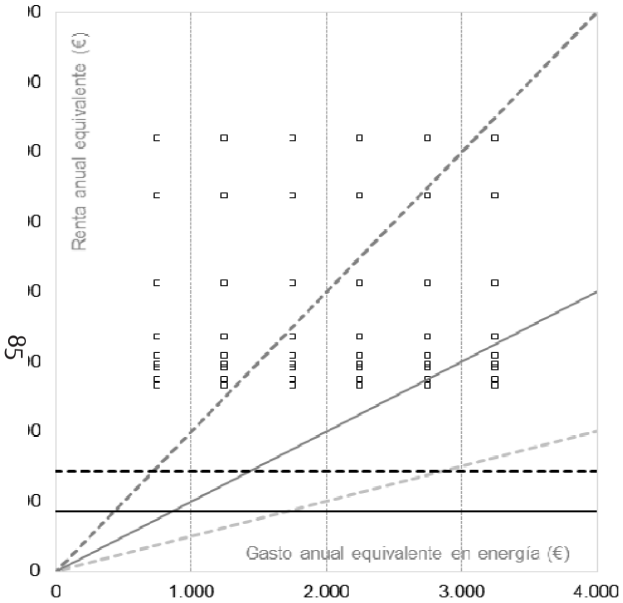


	Distrito	Madrid
Superficie distrito (ha)	1.142,57	60.436,69
Población	212.431	3.165.883
Mujeres	115.949	1.692.486
Hombres	96.482	1.473.397
Densidad (hab/ha)	185,92	52,38
Número de viviendas	92.217	1.342.279
Número de hogares	85.213	1.254.513

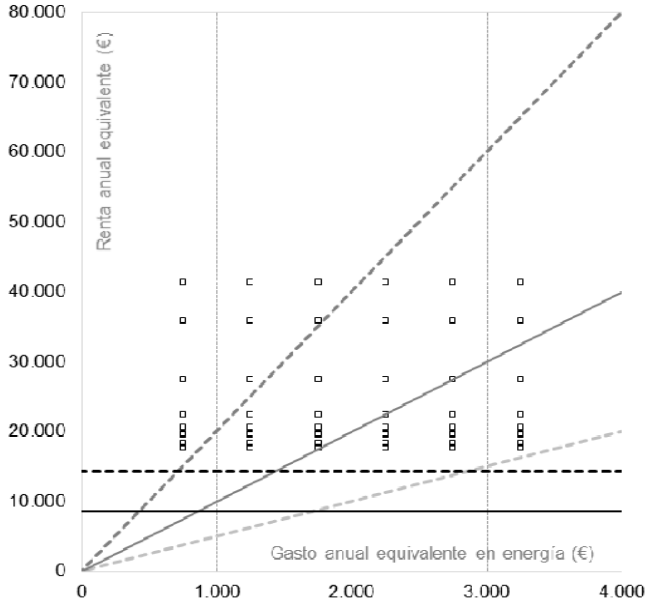
CARACTERIZACIÓN RENTA - GASTO HOGARES DEL DISTRITO

DISTRITO CIUDAD LINEAL | **15**

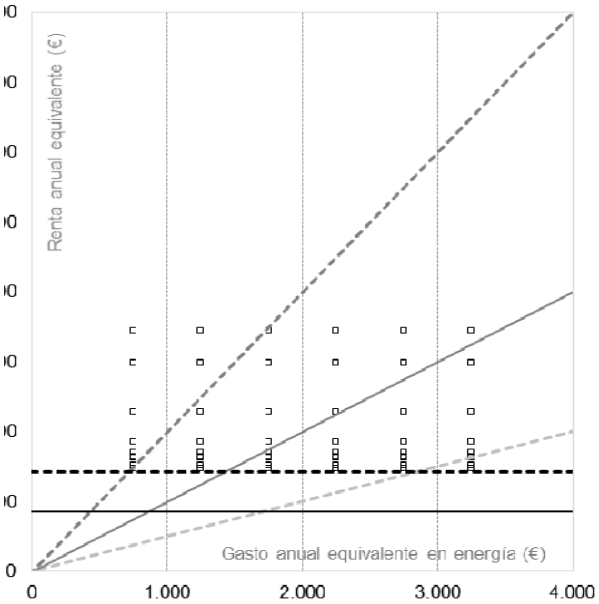
gar tipo 1: Hogar unipersonal



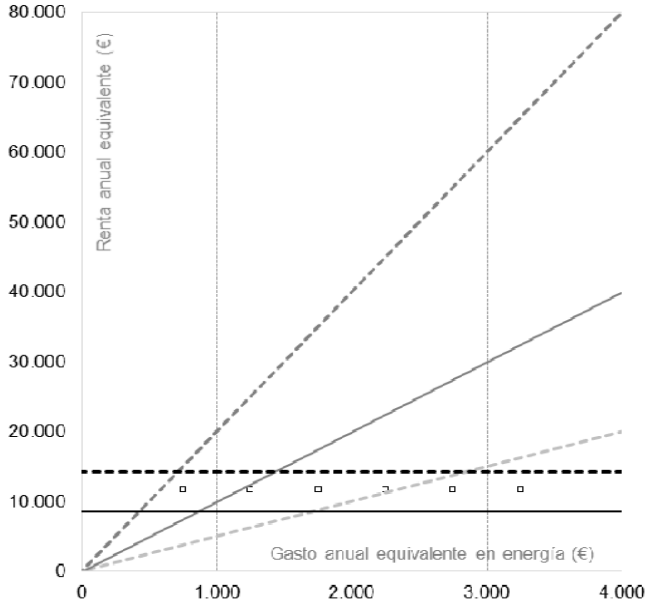
Hogar tipo 2: Hogar de dos adultos



gar tipo 3: Hogar de dos adultos y un menor



Hogar tipo 4: Hogar unipersonal, mujer mayor de 65



LEYENDA

- Hogares
- Pobreza energética severa (20%)
- Pobreza energética (10%)
- Vulnerabilidad energética (5%)
- Linea de pobreza monetaria (60% mediana)
- Mediana de la renta

CONSIDERACIONES

Ciudad Lineal cuenta con un parque edificado anticuado, con casi 3 de cada 4 viviendas anteriores a 1980, lo que puede acarrear unos gastos en energía elevados. A este hecho se le suma un elevado porcentaje de calefacción eléctrica y una mayor severidad climática en verano, especialmente en la zona más próxima al Ventas.

Las viviendas situadas más próximas a este ámbito también cuentan con los niveles de renta más bajos del distrito, por lo que existe un riesgo moderado de que los hogares de Ventas-2, Pueblo Nuevo y Quintana sufran de pobreza energética tanto en los meses de invierno como en los de verano.

De nuevo, hogares unipersonales formados por una mujer pensionista se encontrarían en situación de pobreza energética, representando cerca del 12% de los hogares de este distrito.

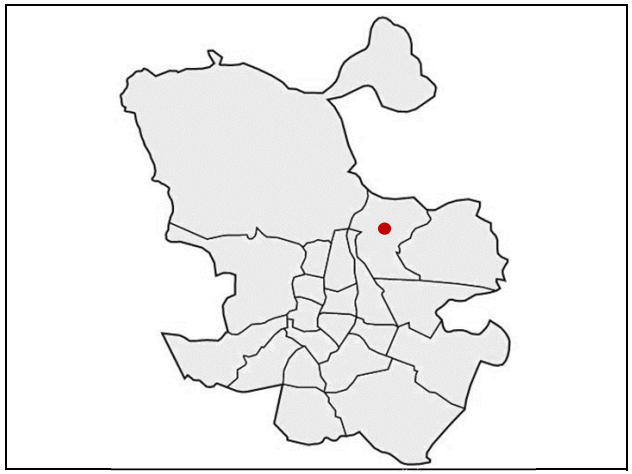
INGRESOS ANUALES

Renta media neta por hogar	**Distrito**	**36.038,05**
	Costillares	61.976,64
	San Juan Bautista-Colina	53.618,21
	San Pascual	41.145,24
	Ventas-1	36.038,05
	Concepción	33.489,01
	Pueblo Nuevo-2	30.745,28
	Quintana	29.520,05
	Pueblo Nuevo-1	27.368,94
	Ventas-2	26.492,45
Pensión media (mujer)		11.634,98

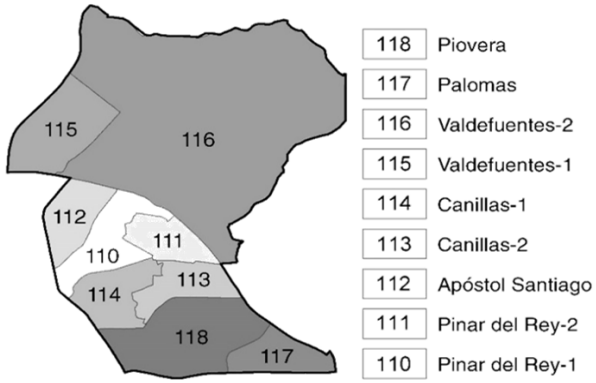
FACTORES VINCULADOS CON LA POBREZA ENERGÉTICA

DISTRITO HORTALEZA | **16**

		Distrito	Madrid
Renta media anual (€)	Neta por hogar	45.710,33	36.635,68
	Bruta per cápita	23.700,70	21.937,58
Pensión media mensual (€)	Mujeres	843,17	838,39
	Hombres	1.432,33	1.357,60
Edad de la edificación (%)	Anteriores 1940	0,71%	10,17%
	1940-1960	6,17%	16,02%
	1961-1980	44,62%	40,86%
	Anteriores a 1980 (sumatorio de los anteriores)	51,51%	67,04%
	1980-2006	37,47%	25,71%
	2007-2015	8,21%	5,37%
	> 25 años	60,86%	76,11%
Estado de la edificación (%)	Ruinoso	0,17%	0,18%
	Malo	0,69%	0,65%
	Deficiente	1,97%	3,93%
	Total (ruinoso + malo + deficiente)	2,83%	4,76%
Climatización (%)	Sin disponibilidad de calefacción	1,14%	2,30%
	Sin disponibilidad de refrigeración	76,10%	76,59%
	Calefacción eléctrica	7,50%	10,18%
Superficie / habitante (m2)		35,45	33,47
Intensidad de la isla de calor urbana (incremento respecto al valor medio del municipio)		+2,10	15,5
Régimen de tenencia (%)	Propiedad	42,17%	41,41%
	Propiedad con hipoteca	31,13%	28,01%
	Alquiler	18,74%	20,00%
	Total (hipoteca + alquiler)	49,87%	48,01%
Composición de los hogares (%)	Mujer sola mayor de 65 años	7,59%	9,84%
	Hombre solo mayor de 65 años	2,20%	2,74%
	Monoparentales: mujer con uno o más menores	2,84%	2,13%
	Monoparentales: hombre con uno o más menores	0,68%	0,44%
	Menores de 16 años	16,60%	13,67%
	Mayores de 65 años	18,59%	20,46%
	Sustentadoras principales mujeres	17,80%	21,10%
Paro	Tasa de paro	8,32	10,07
	Parados/as sin prestación (% con respecto al total de parados/as)	57,86%	60,45%
Estudios superiores (%)		38,75%	33,54%
Mortalidad total		636,04	789,25
Hogares sólo extranjeros (%)		4,29%	5,67%



Plano de localización de los barrios

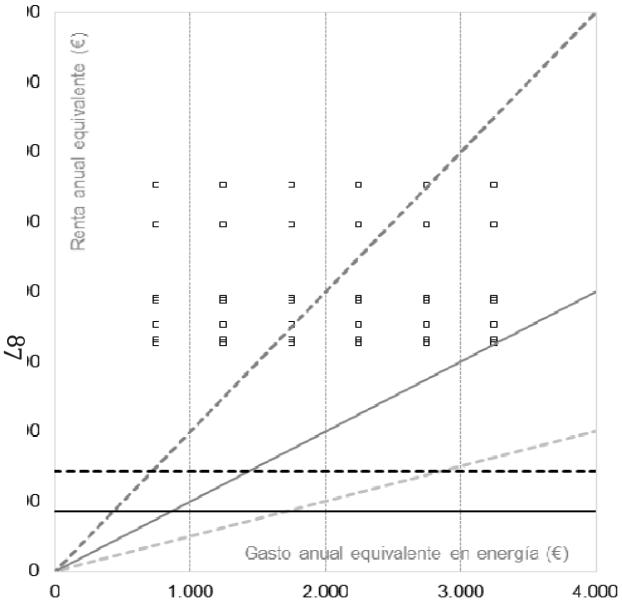


	Distrito	Madrid
Superficie distrito (ha)	2.741,87	60.436,69
Población	177.738	3.165.883
Mujeres	93.358	1.692.486
Hombres	84.380	1.473.397
Densidad (hab/ha)	64,82	52,38
Número de viviendas	71.422	1.342.279
Número de hogares	66.512	1.254.513

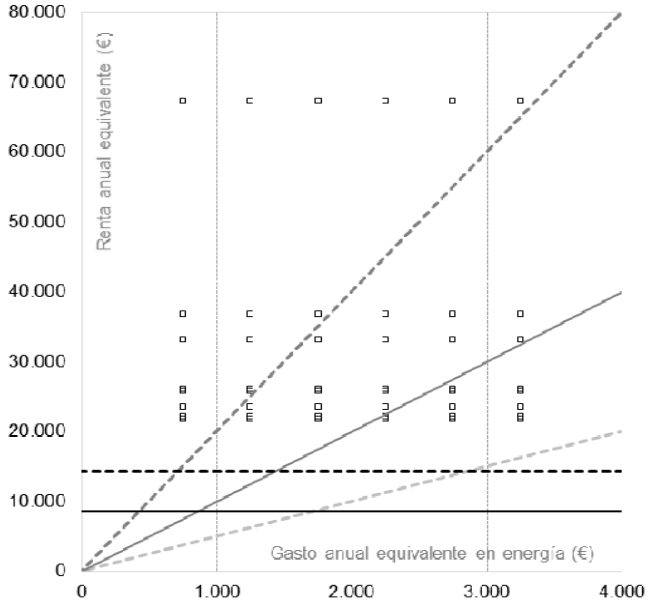
CARACTERIZACIÓN RENTA - GASTO HOGARES DEL DISTRITO

DISTRITO HORTALEZA | **16**

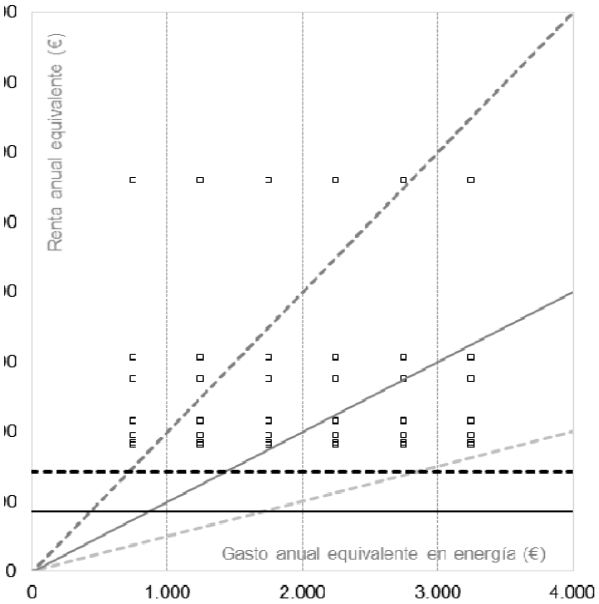
gar tipo 1: Hogar unipersonal



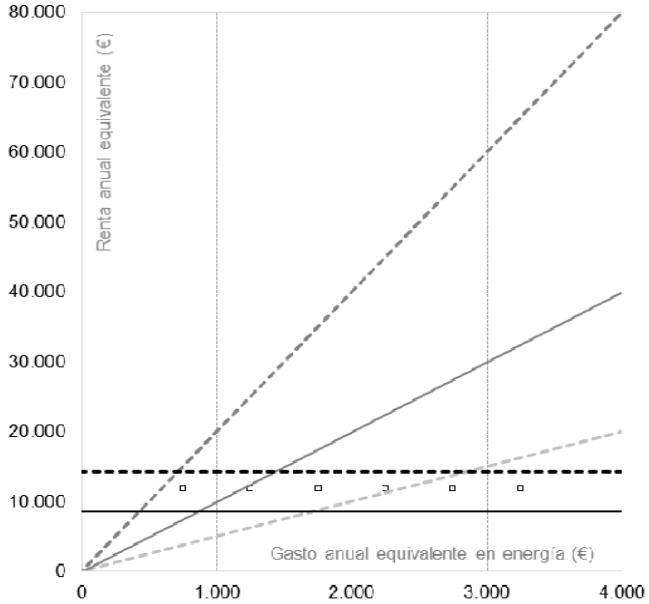
Hogar tipo 2: Hogar de dos adultos



gar tipo 3: Hogar de dos adultos y un menor



Hogar tipo 4: Hogar unipersonal, mujer mayor de 65



LEYENDA

- Hogares
- Pobreza energética severa (20%)
- Pobreza energética (10%)
- Vulnerabilidad energética (5%)
- Linea de pobreza monetaria (60% mediana)
- Mediana de la renta

CONSIDERACIONES

En este distrito todos los indicadores se sitúan próximos a la media, destacando únicamente una mayor severidad climática durante las noches de verano y una mayor proporción de hogares monoparentales. En cualquier caso, los niveles de renta se sitúan bastante por encima de la media del municipio y, a pesar de que no se distribuyan homogéneamente entre los diferentes ámbitos administrativos, no parece que vaya a haber muchos hogares en situación de pobreza energética.

Convendría atender especialmente a la edad de la edificación, donde existe una elevada heterogeneidad, y que puede suponer grandes diferencias en cuanto al consumo energético se refiere. Esto podría marcar la diferencia entre pertenecer al grupo 6, sin riesgo, o al grupo 3, en pobreza energética.

Si bien el porcentaje de mujeres mayores de 65 años que viven solas es inferior a la media, la situación de estos hogares es crítica, encontrándose la gran mayoría en pobreza energética y vulnerabilidad económica.

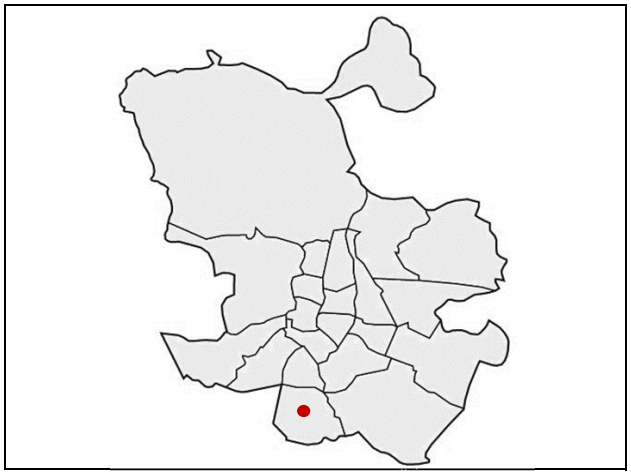
INGRESOS ANUALES

Renta media neta por hogar	**Distrito**	**45.710,33**
	Piovera	100.792,47
	Valdefuentes-2	55.185,63
	Valdefuentes-1	49.580,61
	Canillas-1	38.961,22
	Canillas-2	38.669,84
	Apostol Santiago	35.135,80
	Pinar del Rey-2	33.036,52
	Pinar del Rey-1	32.671,11
Pensión media (mujer)		11.804,38

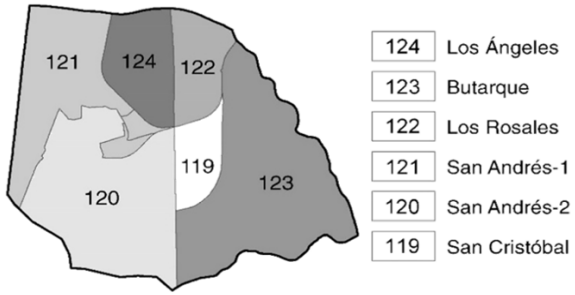
FACTORES VINCULADOS CON LA POBREZA ENERGÉTICA

DISTRITO VILLAVERDE | **17**

		Distrito	Madrid
Renta media anual (€)	Neta por hogar	25.484,03	36.635,68
	Bruta per cápita	16.970,90	21.937,58
Pensión media mensual (€)	Mujeres	703,97	838,39
	Hombres	1.222,93	1.357,60
Edad de la edificación (%)	Anteriores 1940	0,56%	10,17%
	1940-1960	13,99%	16,02%
	1961-1980	49,86%	40,86%
	Anteriores a 1980 (sumatorio de los anteriores)	64,41%	67,04%
	1980-2006	25,80%	25,71%
	2007-2015	7,30%	5,37%
	> 25 años	71,23%	76,11%
Estado de la edificación (%)	Ruinoso	0,11%	0,18%
	Malo	**1,54%**	0,65%
	Deficiente	5,37%	3,93%
	Total (ruinoso + malo + deficiente)	7,03%	4,76%
Climatización (%)	Sin disponibilidad de calefacción	3,34%	2,30%
	Sin disponibilidad de refrigeración	74,68%	76,59%
	Calefacción eléctrica	15,39%	10,18%
Superficie / habitante (m2)		27,23	33,47
Intensidad de la isla de calor urbana (incremento respecto al valor medio del municipio)		+1,70	15,5
Régimen de tenencia (%)	Propiedad	44,31%	41,41%
	Propiedad con hipoteca	34,56%	28,01%
	Alquiler	13,96%	20,00%
	Total (hipoteca + alquiler)	48,52%	48,01%
Composición de los hogares (%)	Mujer sola mayor de 65 años	9,01%	9,84%
	Hombre solo mayor de 65 años	2,50%	2,74%
	Monoparentales: mujer con uno o más menores	2,41%	2,13%
	Monoparentales: hombre con uno o más menores	0,42%	0,44%
	Menores de 16 años	16,00%	13,67%
	Mayores de 65 años	18,15%	20,46%
	Sustentadoras principales mujeres	17,26%	21,10%
Paro	Tasa de paro	14,49	10,07
	Parados/as sin prestación (% con respecto al total de parados/as)	63,92%	60,45%
Estudios superiores (%)		**13,17%**	33,54%
Mortalidad total		663,77	789,25
Hogares sólo extranjeros (%)		6,66%	5,67%



Plano de localización de los barrios

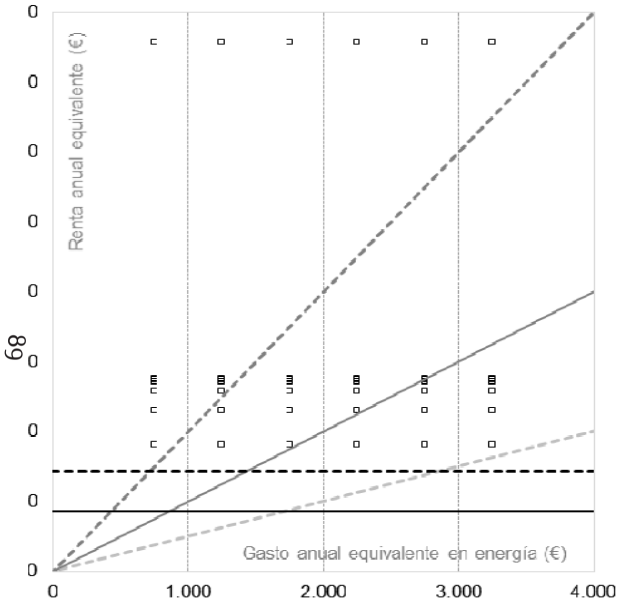


	Distrito	Madrid
Superficie distrito (ha)	2.018,15	60.436,69
Población	141.442	3.165.883
Mujeres	73.492	1.692.486
Hombres	67.950	1.473.397
Densidad (hab/ha)	70,08	52,38
Número de viviendas	54.712	1.342.279
Número de hogares	51.369	1.254.513

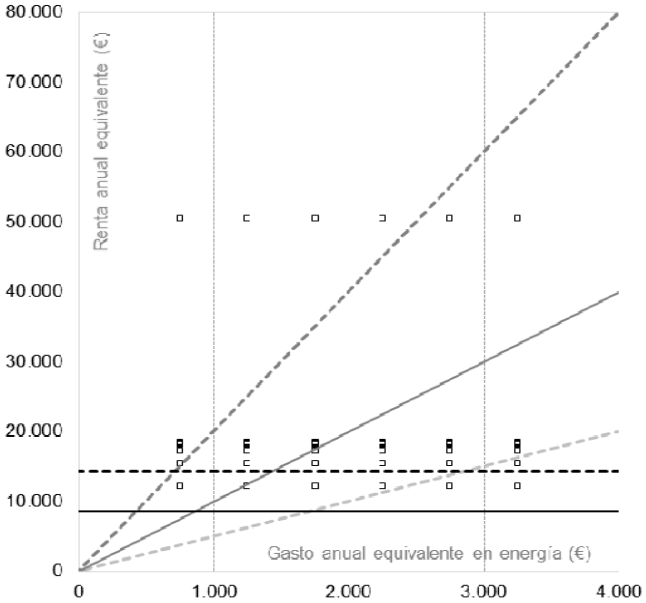
CARACTERIZACIÓN RENTA - GASTO HOGARES DEL DISTRITO

DISTRITO VILLAVERDE | **17**

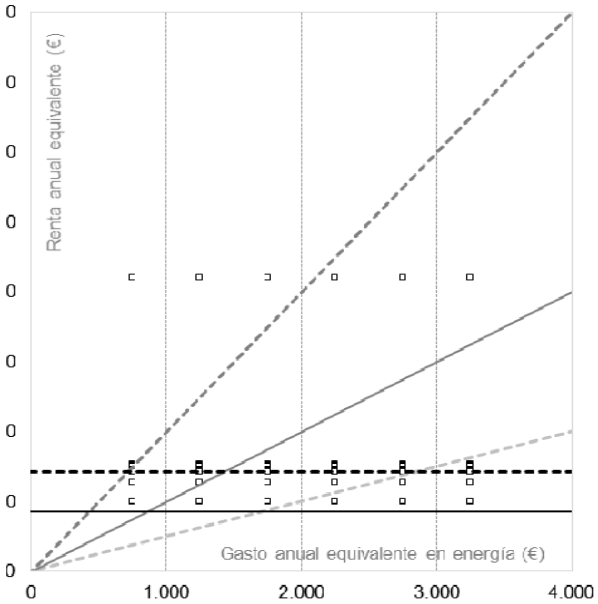
jar tipo 1: Hogar unipersonal



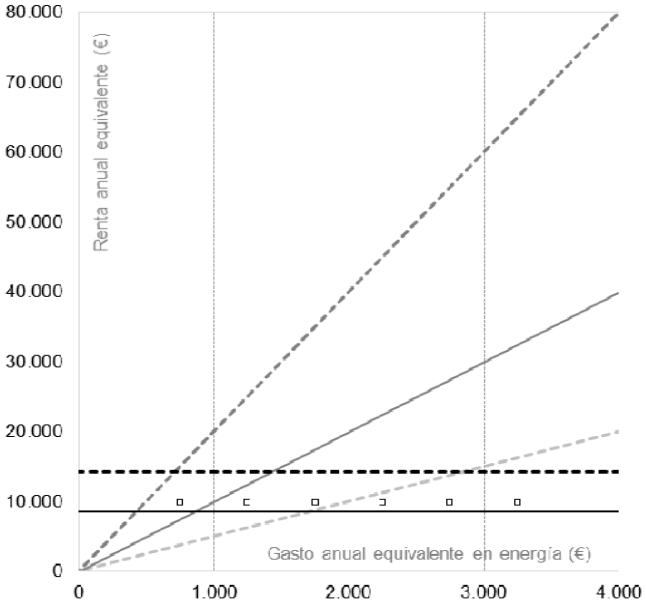
Hogar tipo 2: Hogar de dos adultos



jar tipo 3: Hogar de dos adultos y un menor



Hogar tipo 4: Hogar unipersonal, mujer mayor de 65



LEYENDA

- Hogares
- Pobreza energética severa (20%)
- Pobreza energética (10%)
- Vulnerabilidad energética (5%)
- Linea de pobreza monetaria (60% mediana)
- Mediana de la renta

CONSIDERACIONES

El distrito de Villaverde cuenta con una renta bastante por debajo de la media municipal, situación que se agrava si se estudian los barrios por separado. Así se observa que Palomas cuenta con un nivel de renta muy por superior, alejado de cualquier riesgo de sufrir pobreza energética, mientras que los otros seis se aproximan bastante más a ella.

Además, conviene señalar que las viviendas de este distrito son, mayoritariamente, anteriores a 1980, por lo que las condiciones de aislamiento y estanqueidad se esperan peores. A este hecho se le suma un elevado porcentaje de sistemas de calefacción eléctricos, por lo que se estima que estas viviendas sufrirán de unos gastos en energía bastante elevados. Muchos de los hogares de este distrito, a excepción de los ubicados en el ámbito de Palomas, tienen riesgo de situarse bajo la línea de la pobreza energética.

Nos encontramos en otro de los distritos con peor situación por la superposición de los parámetros anteriormente mencionados.

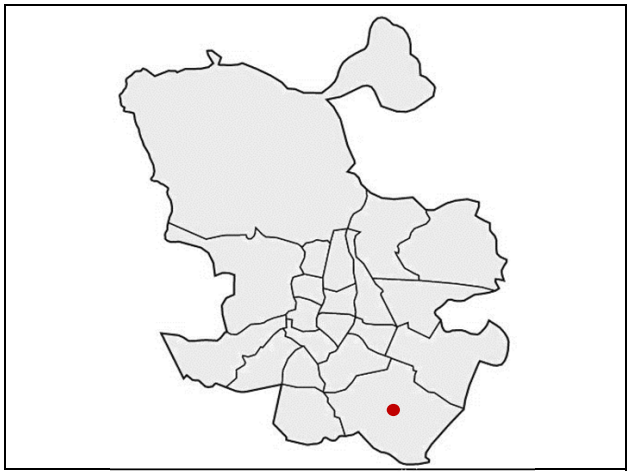
INGRESOS ANUALES

Renta media neta por hogar	**Distrito**	**25.484,03**
	Palomas	75.672,59
	Los Angeles	27.544,20
	Butarque	27.423,20
	Los Rosales	27.157,83
	San Andrés-1	25.800,52
	San Andrés-2	22.988,56
	San Cristobal	18.121,61
Pensión media (mujer)		9.855,58

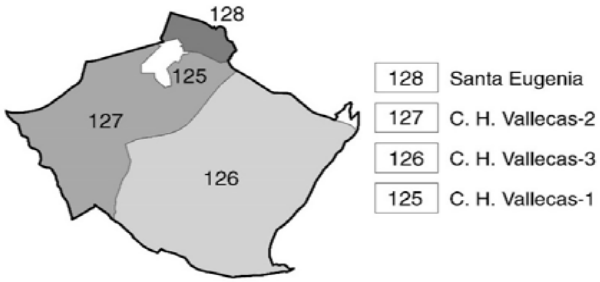
FACTORES VINCULADOS CON LA POBREZA ENERGÉTICA

DISTRITO VILLA DE VALLECAS | **18**

		Distrito	Madrid
Renta media anual (€)	Neta por hogar	28.813,32	36.635,68
	Bruta per cápita	20.397,33	21.937,58
Pensión media mensual (€)	Mujeres	757,53	838,39
	Hombres	1.169,19	1.357,60
Edad de la edificación (%)	Anteriores 1940	0,15%	10,17%
	1940-1960	3,91%	16,02%
	1961-1980	26,78%	40,86%
	Anteriores a 1980 (sumatorio de los anteriores)	30,84%	67,04%
	1980-2006	34,82%	25,71%
	2007-2015	32,39%	5,37%
	> 25 años	40,32%	76,11%
Estado de la edificación (%)	Ruinoso	0,10%	0,18%
	Malo	0,43%	0,65%
	Deficiente	1,69%	3,93%
	Total (ruinoso + malo + deficiente)	2,22%	4,76%
Climatización (%)	Sin disponibilidad de calefacción	2,11%	2,30%
	Sin disponibilidad de refrigeración	75,40%	76,59%
	Calefacción eléctrica	7,09%	10,18%
Superficie / habitante (m2)		29,71	33,47
Intensidad de la isla de calor urbana (incremento respecto al valor medio del municipio)		+0,10	15,5
Régimen de tenencia (%)	Propiedad	29,52%	41,41%
	Propiedad con hipoteca	46,37%	28,01%
	Alquiler	17,67%	20,00%
	Total (hipoteca + alquiler)	64,04%	48,01%
Composición de los hogares (%)	Mujer sola mayor de 65 años	4,96%	9,84%
	Hombre solo mayor de 65 años	1,61%	2,74%
	Monoparentales: mujer con uno o más menores	3,44%	2,13%
	Monoparentales: hombre con uno o más menores	0,66%	0,44%
	Menores de 16 años	18,37%	13,67%
	Mayores de 65 años	12,04%	20,46%
	Sustentadoras principales mujeres	18,32%	21,10%
Paro	Tasa de paro	11,70	10,07
	Parados/as sin prestación (% con respecto al total de parados/as)	65,15%	60,45%
Estudios superiores (%)		23,94%	33,54%
Mortalidad total		488,72	789,25
Hogares sólo extranjeros (%)		5,01%	5,67%



Plano de localización de los barrios

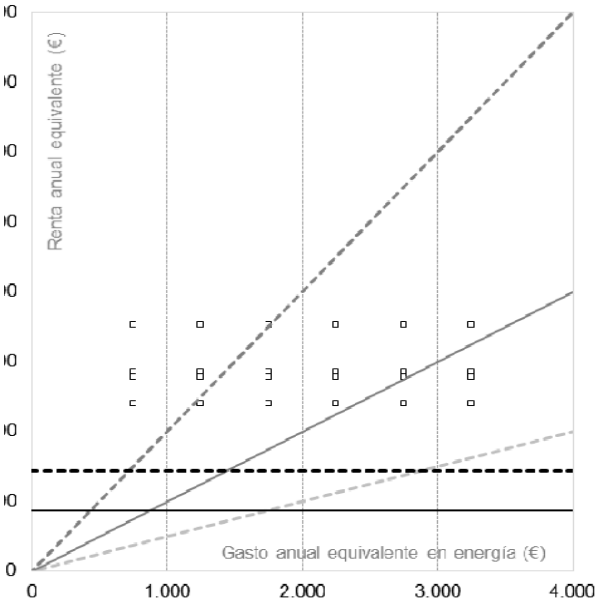


	Distrito	Madrid
Superficie distrito (ha)	5.145,10	60.436,69
Población	102.140	3.165.883
Mujeres	52.506	1.692.486
Hombres	49.634	1.473.397
Densidad (hab/ha)	19,85	52,38
Número de viviendas	41.008	1.342.279
Número de hogares	39.485	1.254.513

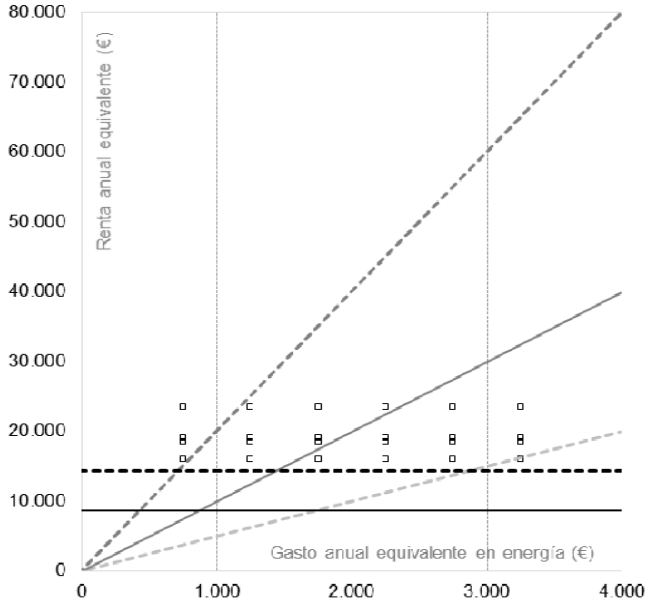
CARACTERIZACIÓN RENTA - GASTO HOGARES DEL DISTRITO

DISTRITO VILLA DE VALLECAS | **18**

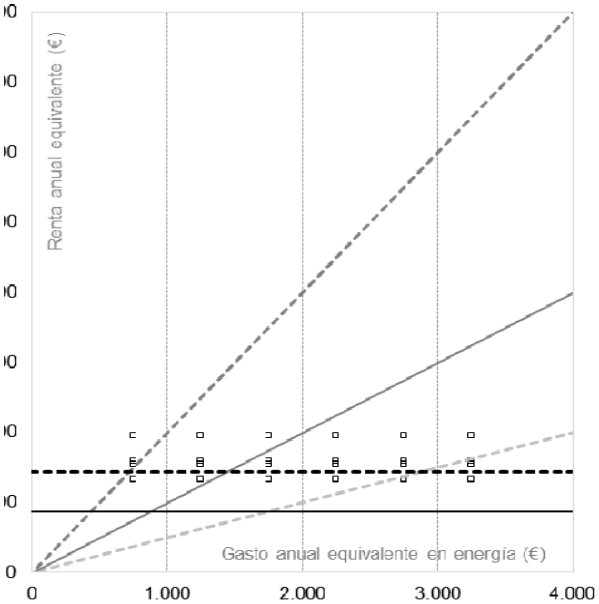
gar tipo 1: Hogar unipersonal



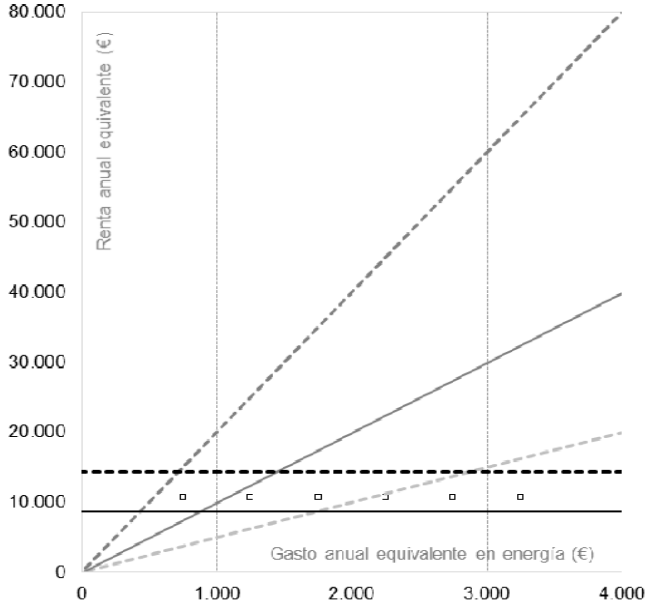
Hogar tipo 2: Hogar de dos adultos



gar tipo 3: Hogar de dos adultos y un menor



Hogar tipo 4: Hogar unipersonal, mujer mayor de 65



LEYENDA

- Hogares
- Pobreza energética severa (20%)
- Pobreza energética (10%)
- Vulnerabilidad energética (5%)
- Linea de pobreza monetaria (60% mediana)
- Mediana de la renta

CONSIDERACIONES

Villa de Vallecas cuenta con un nivel de renta por debajo de la media municipal, a lo que se suma una tasa de régimen de tenencia en propiedad con hipoteca que casi duplica a la del resto del municipio.
Es reseñable que esta situación del régimen de tenencia pueda provocar en algunos casos que la renta disponible después de hacer frente a los pagos mensuales vinculados con la vivienda (alojamiento y energía) sea bastante baja y en muchos casos inferior a la línea de pobreza.

Por otro lado, cuentan con un parque edificado bastante moderno, con casi el 70% de la edificación posterior a 1980. Se espera, por tanto, que la eficiencia energética de estas viviendas sea mayor a la media municipal y que, por ello, el gasto en energía por hogar no sea extremadamente elevado.

Asumiendo esta premisa, habría hogares que evadirían el riesgo de pobreza, siendo algunos de los hogares de tres o más personas del ámbito Casco Histórico-1 los que podrían tener más riesgo de ser vulnerables. De nuevo, los hogares unipersonales formados por mujeres pensionistas sufrirían mayoritariamente de pobreza energética.

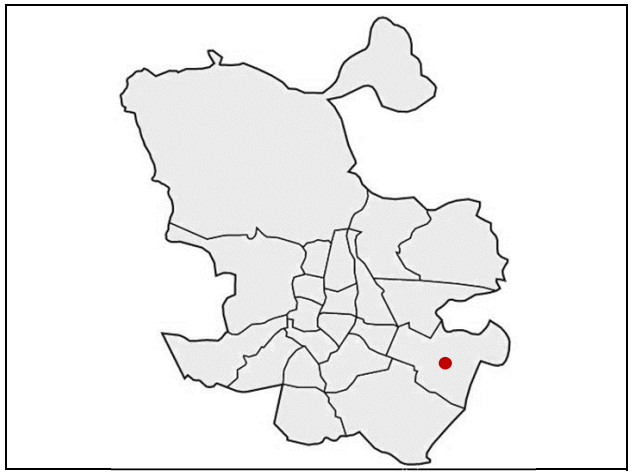
INGRESOS ANUALES

Renta media neta por hogar	**Distrito**	**28.813,32**
	Santa Eugenia	35.152,02
	Casco Histórico-2	28.547,79
	Casco Histórico-3	27.714,76
	Casco Histórico-1	23.846,09
Pensión media (mujer)		10.605,42

FACTORES VINCULADOS CON LA POBREZA ENERGÉTICA

DISTRITO VICÁLVARO | **19**

		Distrito	Madrid
Renta media anual (€)	Neta por hogar	30.167,09	36.635,68
	Bruta per cápita	19.292,25	21.937,58
Pensión media mensual (€)	Mujeres	714,00	838,39
	Hombres	1.215,02	1.357,60
Edad de la edificación (%)	Anteriores 1940	0,51%	10,17%
	1940-1960	2,78%	16,02%
	1961-1980	38,46%	40,86%
	Anteriores a 1980 (sumatorio de los anteriores)	41,74%	67,04%
	1980-2006	45,60%	25,71%
	2007-2015	5,88%	5,37%
	> 25 años	42,66%	76,11%
Estado de la edificación (%)	Ruinoso	0,00%	0,18%
	Malo	0,00%	0,65%
	Deficiente	1,16%	3,93%
	Total (ruinoso + malo + deficiente)	1,16%	4,76%
Climatización (%)	Sin disponibilidad de calefacción	1,98%	2,30%
	Sin disponibilidad de refrigeración	83,93%	76,59%
	Calefacción eléctrica	10,00%	10,18%
Superficie / habitante (m2)		27,08	33,47
Intensidad de la isla de calor urbana (incremento respecto al valor medio del municipio)		+0,00	15,5
Régimen de tenencia (%)	Propiedad	37,86%	41,41%
	Propiedad con hipoteca	39,11%	28,01%
	Alquiler	16,72%	20,00%
	Total (hipoteca + alquiler)	55,83%	48,01%
Composición de los hogares (%)	Mujer sola mayor de 65 años	6,23%	9,84%
	Hombre solo mayor de 65 años	2,05%	2,74%
	Monoparentales: mujer con uno o más menores	3,11%	2,13%
	Monoparentales: hombre con uno o más menores	0,63%	0,44%
	Menores de 16 años	18,94%	13,67%
	Mayores de 65 años	14,48%	20,46%
	Sustentadoras principales mujeres	15,72%	21,10%
Paro	Tasa de paro	11,83	10,07
	Parados/as sin prestación (% con respecto al total de parados/as)	63,98%	60,45%
Estudios superiores (%)		22,52%	33,54%
Mortalidad total		463,76	789,25
Hogares sólo extranjeros (%)		5,47%	5,67%



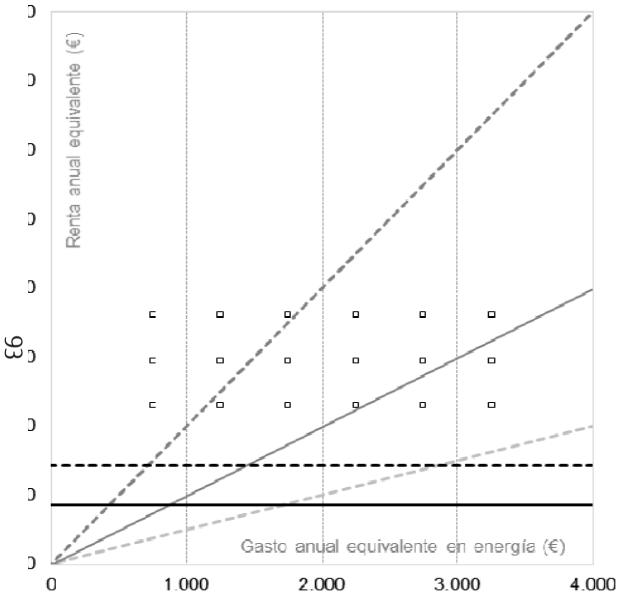
Plano de localización de los barrios

	Distrito	Madrid
Superficie distrito (ha)	3.526,57	60.436,69
Población	69.800	3.165.883
Mujeres	35.846	1.692.486
Hombres	33.954	1.473.397
Densidad (hab/ha)	19,79	52,38
Número de viviendas	26.662	1.342.279
Número de hogares	25.209	1.254.513

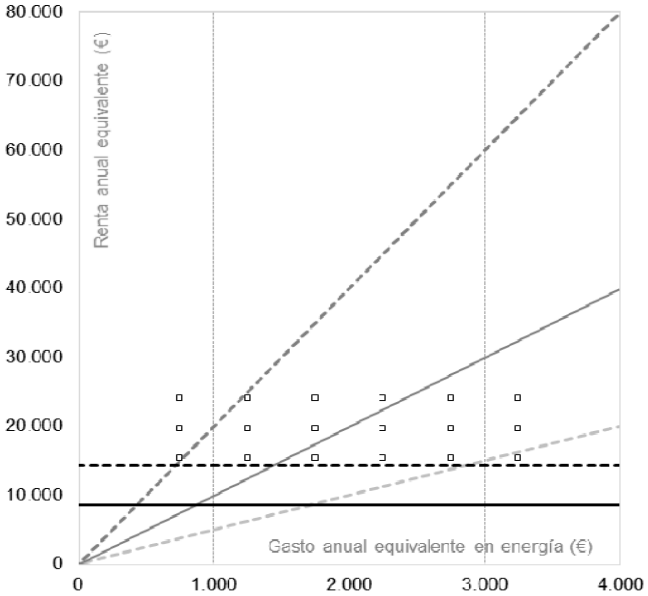
CARACTERIZACIÓN RENTA - GASTO HOGARES DEL DISTRITO

DISTRITO VICÁLVARO | **19**

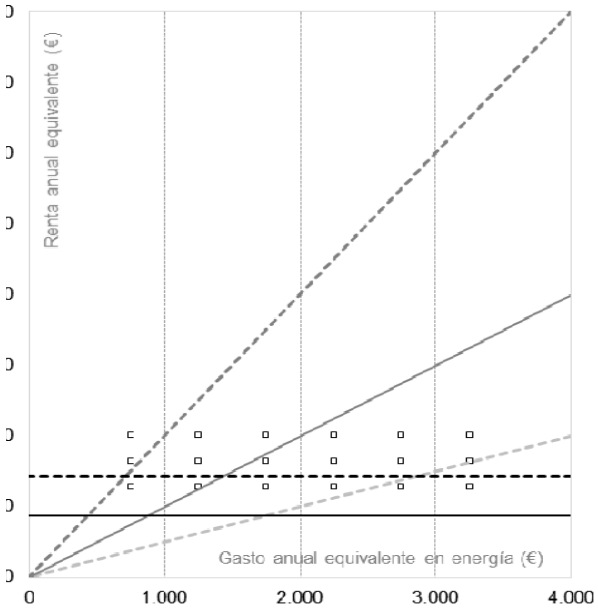
ar tipo 1: Hogar unipersonal



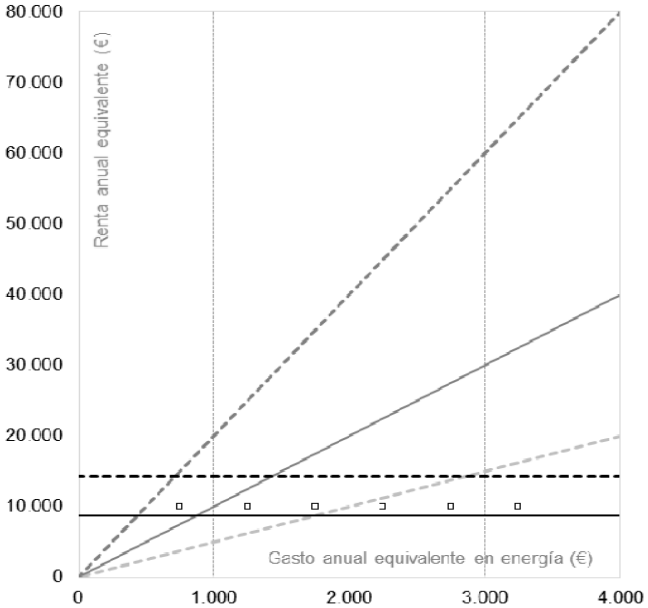
Hogar tipo 2: Hogar de dos adultos



ar tipo 3: Hogar de dos adultos y un menor



Hogar tipo 4: Hogar unipersonal, mujer mayor de 65



LEYENDA

- Hogares
- Pobreza energética severa (20%)
- Pobreza energética (10%)
- Vulnerabilidad energética (5%)
- Linea de pobreza monetaria (60% mediana)
- Mediana de la renta

CONSIDERACIONES

El riesgo de sufrir de pobreza energética recae en los hogares con un mayor gasto en energía y menor renta como ya hemos visto, siendo en este caso el barrio de Ambroz el que concentraría mayor cantidad de ellos. La edad de la edificación, no obstante, apunta hacia unas viviendas relativamente nuevas y con una superficie por habitante no muy grande, por lo que no se esperan, a priori, consumos energéticos muy elevados.

Conviene destacar, no obstante, el mayor porcentaje de hogares monoparentales, formados por una mujer y uno o más menores, el menor nivel de estudios superiores y la mayor tasa de paro, por lo que hogares de este distrito que coincidan con este esquema tendrían mayor probabilidad de ser vulnerables.

Resulta especialmente relevante la situación de los hogares formados por una única mujer pensionista, dado que su nivel de ingresos la sitúan muy próxima al grupo 1: pobreza energética y económica.

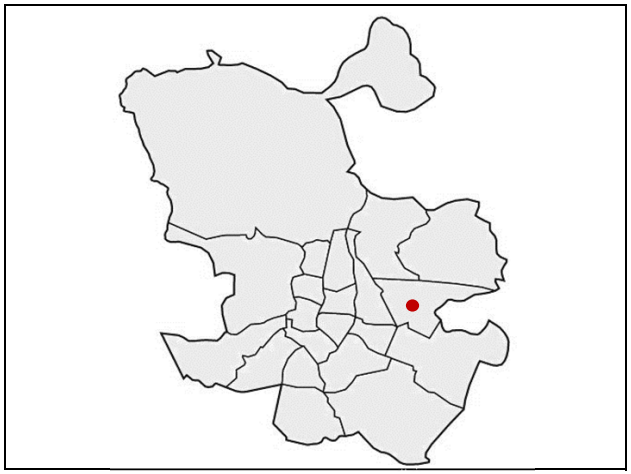
INGRESOS ANUALES

Renta media neta por hogar	**Distrito**	**30.167,09**
	Casco Histórico-1	36.058,71
	Casco Histórico-2	29.436,72
	Ambroz	23.001,35
Pensión media (mujer)		9.996,00

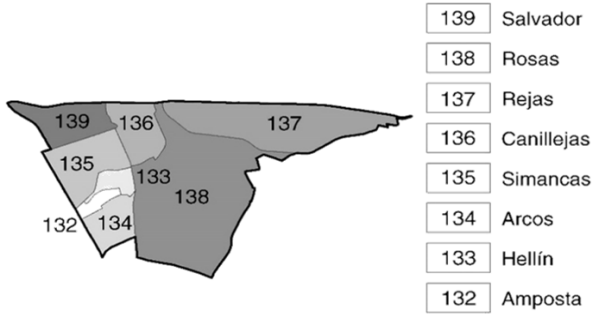
FACTORES VINCULADOS CON LA POBREZA ENERGÉTICA

DISTRITO SAN BLAS - CANILLEJAS | **20**

		Distrito	Madrid
Renta media anual (€)	Neta por hogar	33.131,33	36.635,68
	Bruta per cápita	21.803,55	21.937,58
Pensión media mensual (€)	Mujeres	724,65	838,39
	Hombres	1.287,88	1.357,60
Edad de la edificación (%)	Anteriores 1940	0,25%	10,17%
	1940-1960	17,46%	16,02%
	1961-1980	36,86%	40,86%
	Anteriores a 1980 (sumatorio de los anteriores)	54,58%	67,04%
	1980-2006	38,88%	25,71%
	2007-2015	5,08%	5,37%
	> 25 años	62,78%	76,11%
Estado de la edificación (%)	Ruinoso	0,12%	0,18%
	Malo	0,02%	0,65%
	Deficiente	4,06%	3,93%
	Total (ruinoso + malo + deficiente)	4,20%	4,76%
Climatización (%)	Sin disponibilidad de calefacción	1,97%	2,30%
	Sin disponibilidad de refrigeración	81,53%	76,59%
	Calefacción eléctrica	14,60%	10,18%
Superficie / habitante (m2)		30,52	33,47
Intensidad de la isla de calor urbana (incremento respecto al valor medio del municipio)		+1,90	15,5
Régimen de tenencia (%)	Propiedad	42,37%	41,41%
	Propiedad con hipoteca	36,42%	28,01%
	Alquiler	13,23%	20,00%
	Total (hipoteca + alquiler)	49,65%	48,01%
Composición de los hogares (%)	Mujer sola mayor de 65 años	8,99%	9,84%
	Hombre solo mayor de 65 años	2,39%	2,74%
	Monoparentales: mujer con uno o más menores	2,65%	2,13%
	Monoparentales: hombre con uno o más menores	0,53%	0,44%
	Menores de 16 años	15,64%	13,67%
	Mayores de 65 años	17,81%	20,46%
	Sustentadoras principales mujeres	18,73%	21,10%
Paro	Tasa de paro	11,04	10,07
	Parados/as sin prestación (% con respecto al total de parados/as)	58,77%	60,45%
Estudios superiores (%)		25,04%	33,54%
Mortalidad total		726,54	789,25
Hogares sólo extranjeros (%)		4,30%	5,67%



Plano de localización de los barrios

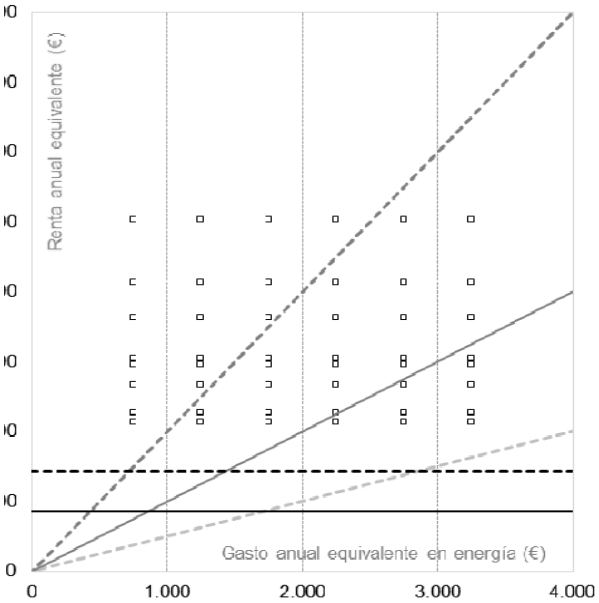


	Distrito	Madrid
Superficie distrito (ha)	2.229	60.436,69
Población	153.411	3.165.883
Mujeres	80.838	1.692.486
Hombres	72.573	1.473.397
Densidad (hab/ha)	68,82	52,38
Número de viviendas	61.015	1.342.279
Número de hogares	58.453	1.254.513

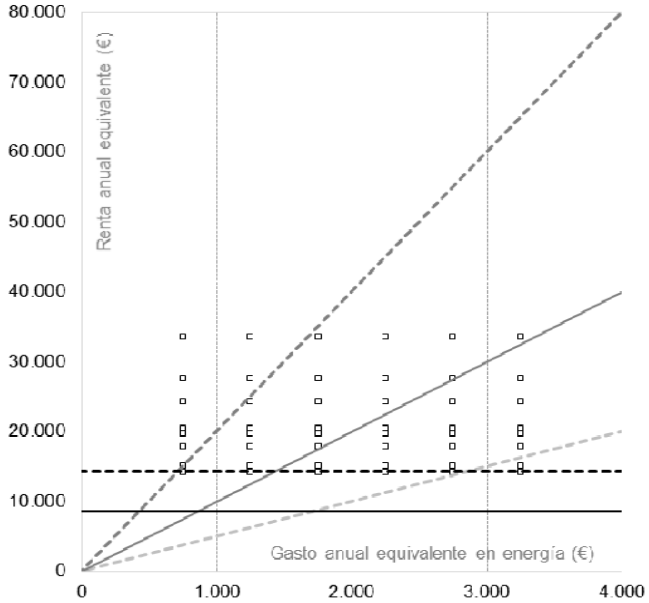
CARACTERIZACIÓN RENTA - GASTO HOGARES DEL DISTRITO

DISTRITO SAN BLAS - CANILLEJAS | **20**

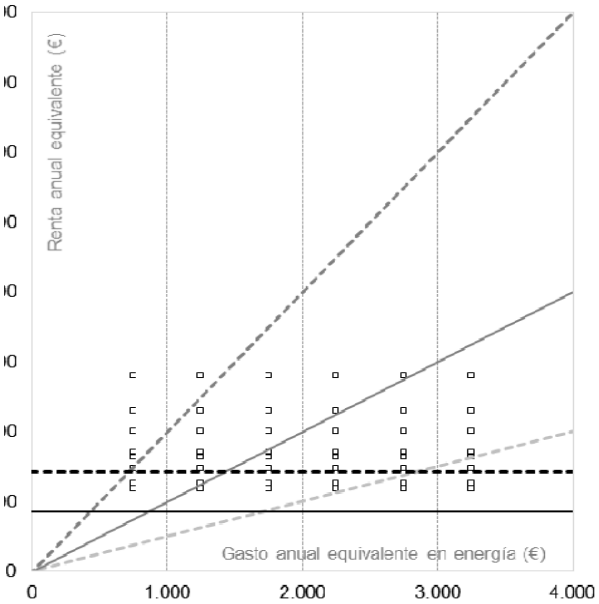
gar tipo 1: Hogar unipersonal



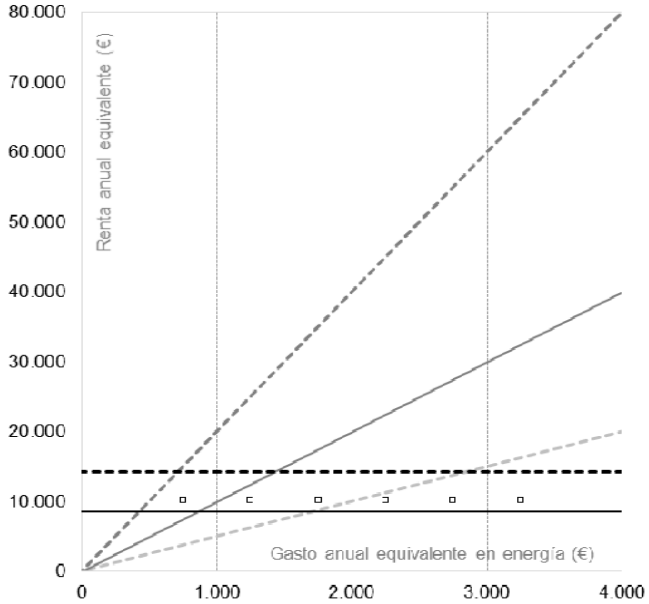
Hogar tipo 2: Hogar de dos adultos



gar tipo 3: Hogar de dos adultos y un menor



Hogar tipo 4: Hogar unipersonal, mujer mayor de 65



LEYENDA

- Hogares
- Pobreza energética severa (20%)
- Pobreza energética (10%)
- Vulnerabilidad energética (5%)
- Linea de pobreza monetaria (60% mediana)
- Mediana de la renta

CONSIDERACIONES

El distrito de San Blas – Canillejas muestra una caracterización similar a la media del municipio, con unas rentas ligeramente inferiores que conviene desgranar debido a las diferencias registradas entre sus barrios.

En el extremo con menor riesgo se situaría el barrio de Salvador, cuyos hogares no sufrirían de pobreza energética bajo prácticamente ninguna configuración de hogar.

En el otro extremo se situarían los barrios de Amposta y Hellín, cuyos hogares de más de dos personas sufrirían de pobreza energética. Únicamente los hogares formados por una mujer pensionista se situaría bajo las líneas de la pobreza energética y económica.

Es destacable la presencia de numerosos lugares con calefacción eléctrica que puede generar unos mayores niveles de gasto.

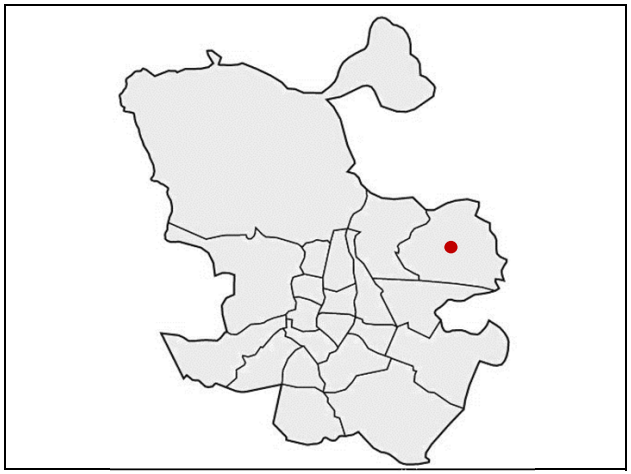
INGRESOS ANUALES

Renta media neta por hogar	**Distrito**	**33.131,33**
	Salvador	50.342,19
	Rosas	41.383,49
	Rejas	36.235,80
	Canillejas	30.527,12
	Simancas	29.510,17
	Arcos	26.632,99
	Hellín	22.647,07
	Amposta	21.317,23
Pensión media (mujer)		10.145,10

FACTORES VINCULADOS CON LA POBREZA ENERGÉTICA

DISTRITO BARAJAS | **21**

		Distrito	Madrid
Renta media anual (€)	Neta por hogar	47.021,49	36.635,68
	Bruta per cápita	26.009,25	21.937,58
Pensión media mensual (€)	Mujeres	876,50	838,39
	Hombres	1.563,99	1.357,60
Edad de la edificación (%)	Anteriores 1940	0,63%	10,17%
	1940-1960	2,21%	16,02%
	1961-1980	42,11%	40,86%
	Anteriores a 1980 (sumatorio de los anteriores)	44,96%	67,04%
	1980-2006	35,50%	25,71%
	2007-2015	16,41%	5,37%
	> 25 años	53,89%	76,11%
Estado de la edificación (%)	Ruinoso	0,21%	0,18%
	Malo	0,26%	0,65%
	Deficiente	0,87%	3,93%
	Total (ruinoso + malo + deficiente)	1,34%	4,76%
Climatización (%)	Sin disponibilidad de calefacción	1,20%	2,30%
	Sin disponibilidad de refrigeración	71,88%	76,59%
	Calefacción eléctrica	8,78%	10,18%
Superficie / habitante (m2)		34,84	33,47
Intensidad de la isla de calor urbana (incremento respecto al valor medio del municipio)		+0,10	15,5
Régimen de tenencia (%)	Propiedad	39,55%	41,41%
	Propiedad con hipoteca	34,89%	28,01%
	Alquiler	18,02%	20,00%
	Total (hipoteca + alquiler)	52,91%	48,01%
Composición de los hogares (%)	Mujer sola mayor de 65 años	5,96%	9,84%
	Hombre solo mayor de 65 años	2,13%	2,74%
	Monoparentales: mujer con uno o más menores	2,78%	2,13%
	Monoparentales: hombre con uno o más menores	0,81%	0,44%
	Menores de 16 años	17,48%	13,67%
	Mayores de 65 años	16,95%	20,46%
	Sustentadoras principales mujeres	16,23%	21,10%
Paro	Tasa de paro	7,74	10,07
	Parados/as sin prestación (% con respecto al total de parados/as)	53,59%	60,45%
Estudios superiores (%)		40,58%	33,54%
Mortalidad total		539,52	789,25
Hogares sólo extranjeros (%)		4,27%	5,67%



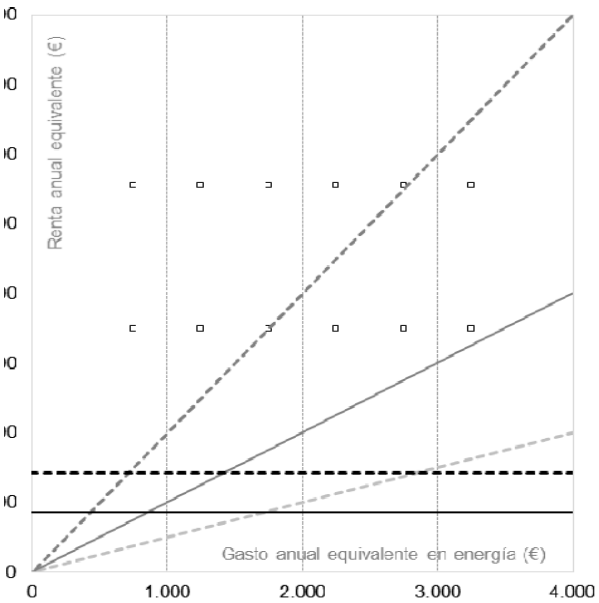
Plano de localización de los barrios

	Distrito	Madrid
Superficie distrito (ha)	4.189,92	60.436,69
Población	46.264	3.165.883
Mujeres	23.834	1.692.486
Hombres	22.430	1.473.397
Densidad (hab/ha)	11,04	52,38
Número de viviendas	18.963	1.342.279
Número de hogares	17.239	1.254.513

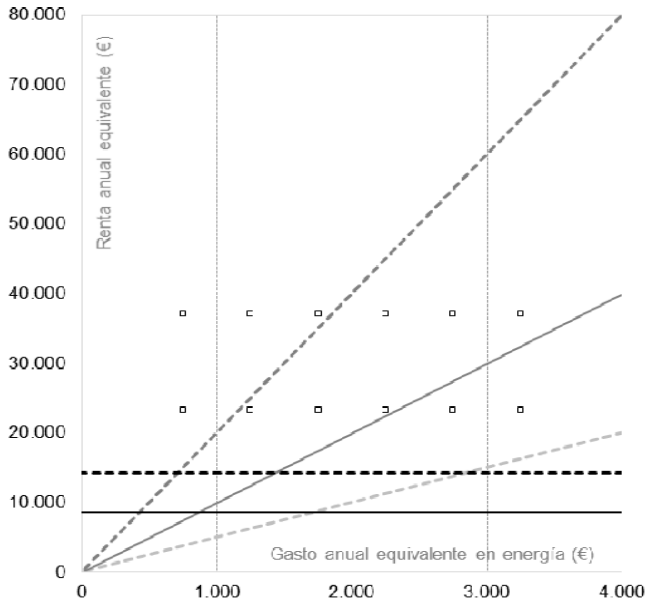
CARACTERIZACIÓN RENTA - GASTO HOGARES DEL DISTRITO

DISTRITO BARAJAS | **21**

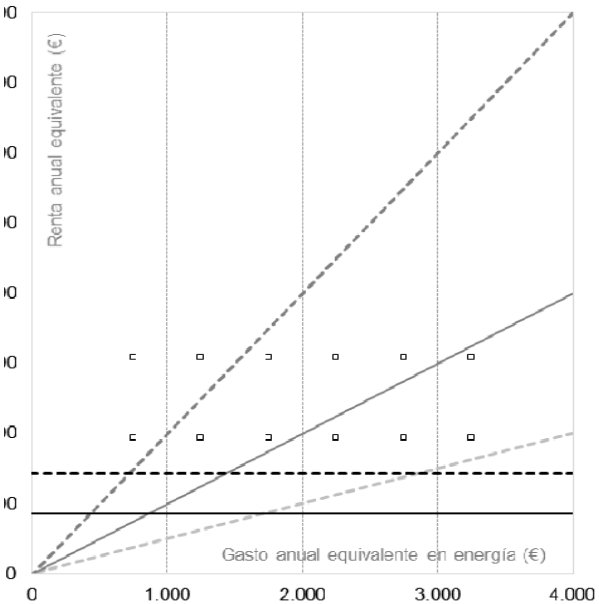
gar tipo 1: Hogar unipersonal



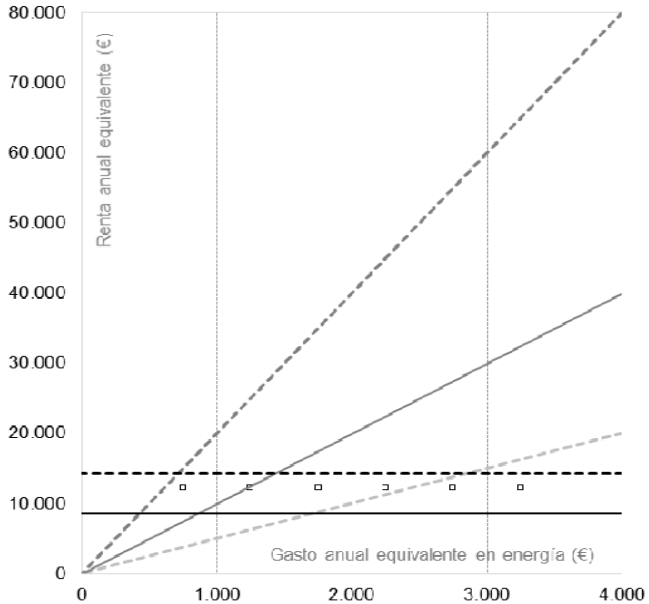
Hogar tipo 2: Hogar de dos adultos



gar tipo 3: Hogar de dos adultos y un menor



Hogar tipo 4: Hogar unipersonal, mujer mayor de 65



LEYENDA

- Hogares
- Pobreza energética severa (20%)
- Pobreza energética (10%)
- Vulnerabilidad energética (5%)
- Linea de pobreza monetaria (60% mediana)
- Mediana de la renta

CONSIDERACIONES

En conjunto este distrito muestra unos niveles de renta superiores y un parque edificado más moderno y en mejor estado que la media municipal. Tampoco resulta determinante la superficie útil por habitante ni la severidad climática.

No obstante, si se analiza la distribución de los barrios en el gráfico se observa una gran heterogeneidad, situándose los habitantes de la zona de Timón, Casco Histórico y Aeropuerto ante un mayor riesgo de pobreza, especialmente los hogares formados por dos o más miembros.

Los hogares unipersonales de una mujer se ubicarían, prácticamente en su totalidad, en situación de pobreza tanto monetaria como energética.

INGRESOS ANUALES

Renta media neta por hogar	**Distrito**	**47.021,49**
	Alameda de Osuna-Corr.	55.459,70
	Timón-C. Historico - Aer.	34.928,31
Pensión media (mujer)		12.271,00

6

Impacto de la pobreza energética sobre la salud

6.1 Relación entre clima, pobreza energética y salud

La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que las condiciones del ambiente interior de la vivienda influyen directamente en nuestra salud. La habitabilidad de las viviendas viene determinada por una serie de variables que deben mantenerse en unos rangos adecuados, teniendo en cuenta que hay diferentes necesidades entre los distintos grupos poblacionales. Cuando estas condiciones no son las adecuadas, la exposición continúa de sus habitantes a ellas puede tener impactos importantes sobre la salud, especialmente en las personas más vulnerables (OMS, 2011).

Las principales variables que definen las condiciones de habitabilidad de las viviendas son las condiciones de temperatura y humedad, el soleamiento, la iluminación, la ventilación y el aislamiento frente al ruido.

En el caso de la temperatura interior, en su informe de 1987, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1987) señalaba que si la vivienda se mantiene en un rango de temperaturas entre 18°C y 24°C no existen riesgos para la salud. Este informe también señala como grupos más vulnerables a los niños, mayores y discapacitados, y que éstos no debían permanecer de manera continua a una temperatura por debajo de 20°C.

Este rango de temperatura es el que normalmente se utiliza para definir las condiciones de confort interior en el diseño del edificio y sus instalaciones. En el caso del cálculo de las instalaciones de climatización se suele utilizar la temperatura de 21°C para las estancias principales y 18°C, para el resto.

La OMS señala que, aunque hay evidencias claras entre la mortalidad adicional de invierno y las temperaturas bajas en las viviendas, aún no es posible establecer una relación cuantitativa clara, y sugieren aplicar un 30% a la mortalidad adicional de invierno[1] para deducir el número de muertes atribuibles a las condiciones de las viviendas en este periodo. El informe de la Asociación de Ciencias ambientales señala que el porcentaje de muertes adicionales en invierno debido a las condiciones de la vivienda se sitúa entre el 10% y el 40%.

Respecto a los meses de verano, tampoco existen estudios específicos que hayan cuantificado la influencia de las condiciones de temperatura interior de la vivienda y la mortalidad adicional durante el periodo estival, aunque sí que existe una creciente preocupación por evaluarla, especialmente, en las ciudades. Es en ellas donde se estima que las olas de calor, potenciadas por el efecto de la isla de calor, producen un mayor estrés térmico y un mayor número de muertes (Hendel et al., 2016; Smith & Levermore, 2008; Willers et al., 2016).

El coste del mantenimiento de las condiciones adecuadas de temperatura en el interior de las viviendas depende del clima en el que se ubica, su diseño, las características de la envolvente térmica y de las instalaciones. De esta manera, en climas benignos será necesario muy poco aporte de energía y una edificación menos aislada, mientras que en climas extremos será imprescindible plantear soluciones que protejan y aíslen las edificaciones, evitando que las pérdidas o ganancias de calor generen situaciones de menor confort térmico en el interior. Para el caso de Madrid, tal y como se ha visto en el apartado 3.4, el coste asociado al mantenimiento de la temperatura adecuada varía notablemente según las condiciones y características de la edificación.

Las condiciones climáticas de Madrid, además, acentúan esta situación. Por un lado, al tratarse de un clima continental, es necesario contar con sistemas de calefacción para garantizar unas condiciones mínimas de habitabilidad en invierno. Por otro lado, y cada vez en mayor medida por el efecto del cambio climático y de la isla de calor urbana, resulta necesario contar con estrategias o sistemas de refrigeración que posibiliten el confort durante los meses de verano.

En este sentido debe tenerse en cuenta, según lo expresado en el apartado 3.4, que los fenómenos climáticos en la escala urbana implican importantes aumentos en la demanda y consumos energéticos ya no sólo por las condiciones de la vivienda, sino especialmente por las características físicas del propio tejido urbano. Estudios recientes apuntan a que aumentando de forma estructurada la presencia de la vegetación e incrementando el coeficiente de reflexión de las superficies horizontales podría reducirse la mortalidad urbana asociada al calor en más de un 40% (Stone et al., 2014; Tsilini et al., 2014).

Respecto a las condiciones de la edificación, a las viviendas más recientes se les exige un elevado grado de eficiencia energética, tanto a la envolvente térmica como a las instalaciones, y especialmente a partir de la entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación. De esta manera se trata de mantener el confort interior reduciendo por un lado el consumo y el gasto en energía, y por otro los impactos ambientales.

Por lo tanto, la ausencia de confort térmico en el interior de las viviendas se

1 La tasa de mortalidad adicional de invierno es el incremento de mortalidad que indica la diferencia promedio entre la mortalidad registrada de noviembre a marzo y la registrada en el resto de del año.

produce mayoritariamente en las viviendas más antiguas, más ineficientes y en las que no es posible mantener condiciones higrotérmicas adecuadas si no es mediante un aporte constante de energía con un importante coste económico. Si las circunstancias económicas de las familias limitan o impiden efectuar este gasto, como es el caso de los hogares en situación de pobreza energética, estas personas están continuamente expuestas a un ambiente higrotérmico inadecuado que deriva, en primer lugar, en enfermedades respiratorias y cardiovasculares que, en función de la edad y otros factores, se pueden cronificar y derivar en muertes prematuras. De forma menos evidente, también se producen situaciones de estrés, depresión, absentismo escolar y laboral que afectan a un mayor porcentaje de personas.

En este sentido, tal y como se apuntaba en el apartado 1.5, la Encuesta de Condiciones de la Vivienda de 2012 (INE, 2012a) señala que el 17,9% de los hogares en España son incapaces de mantener la vivienda en condiciones cálidas en invierno y el 24,8% en condiciones frescas en verano. En el caso de la Comunidad de Madrid, esta encuesta arroja datos inferiores a la media nacional en cuanto a las condiciones de inverno, con 202.489 hogares (8,2%), mientras que en condiciones de verano éstas aumentan sensiblemente hasta los 656.855 hogares (26,6%). Se estima que el número de hogares incapaces de mantener unas condiciones adecuadas durante el verano en el municipio de Madrid sea bastante más acentuado a causa de la isla de calor urbana.

Todas estas personas se encontrarían en una situación vulnerabilidad respecto de su salud por el hecho de no poder mantener en sus viviendas una temperatura adecuada. Por otro lado, la OMS señala que ciertos grupos de población, como los mayores de 65 años, tiene un mayor riesgo de sufrir enfermedades por permanecer en un ambiente térmico inadecuado. En el caso de nuestro país esta cuestión adquiere una gran importancia por el envejecimiento progresivo de la población. En el caso de la ciudad de Madrid, actualmente un 20% de la población tiene más de 65 años. Las proyecciones de envejecimiento señalan que en la Comunidad de Madrid este porcentaje puede alcanzar en 2029 un valor de hasta 25% (INE, 2016). Si este dato se cruza con la información obtenida de la caracterización de los grupos en situación de pobreza energética se concluye que el porcentaje de personas en Madrid en situación de pobreza energética y, por tanto, de vulnerabilidad de las condiciones de su salud, se incrementará considerablemente.

Finalmente, y a pesar de los demostrados vínculos entre clima, pobreza energética y salud, no se han encontrado estudios específicos sobre esta relación para la población de Madrid. El único indicador que puede ser significativo para evaluar la situación en el municipio es la tasa de mortalidad por distritos elaborada por el Instituto de Salud Pública Madrid Salud (Instituto de Salud Pública, 2014). Los datos de este estudio señalan una distribución desigual de la mortalidad en Madrid, debida con seguridad a diversos factores, entre ellos las condiciones de las viviendas y la pobreza energética. Según los estudios de Madrid Salud, los distritos con una tasa de mortalidad significativamente superior a la del conjunto del municipio son, para los hombres, San Blas, Villa de Vallecas, Villaverde, Puente de Vallecas, Usera, Carabanchel y Centro y, para las mujeres, Centro, Fuencarral - El Pardo, Carabanchel, Puente de Vallecas, Hortaleza y Villa de Vallecas.

Con el objetivo de mejorar este conocimiento, el siguiente apartado establece la relación existente entre la temperatura y la mortalidad para el municipio de Madrid, analizando la influencia que sobre ésta provocan los diversos factores locales que se han descrito a lo largo de este estudio y que se han establecido como determinantes en la detección de las situaciones de pobreza energética.

6.2 Impacto de la temperatura sobre la mortalidad en la ciudad de Madrid: Influencia de factores locales[2]

6.2.1 Introducción. Extremos térmicos y salud

El cambio climático se manifiesta a través de evidencias y observaciones científicas principalmente, de forma muy significativa por el aumento de las temperaturas medias de la atmósfera en su superficie. Así, el IPCC, en su quinto informe de evaluación (IPCC, 2013), apunta a cambios sin precedentes en el sistema climático desde el año 1950 principalmente por la influencia humana, con un incremento de la temperatura media global de 0,85°C (entre 0,65°C y 1,06°C) en el periodo 1880-2012. En cuanto a las proyecciones futuras de cambio climático global estima, para los distintos escenarios de emisión, cambios en la temperatura superficial media que varían de 1°C (para el escenario de emisión más bajo, RCP2.6) a 3,7°C (escenario de emisión más alto, RCP8.5) a finales del siglo XXI. Esto irá acompañado además de un aumento en el número, intensidad y duración de las olas de calor (IPCC, 2013). Concretamente, para la Península Ibérica se prevé un incremento térmico uniforme a lo largo del siglo XXI, con una tendencia media de aumento de 0,4°C por década en invierno y de 0,6-0,7°C por década en verano para el escenario menos favorable (Moreno et al, 2006).

Por otro lado, es un hecho evidente que las temperaturas extremadamente elevadas tienen un impacto sobre la salud de la población, y así lo atestiguan las 70.000 muertes que provocó en Europa la ola de calor de 2003 (Robine et al, 2008) o las 55.000 en Rusia en el año 2010 (Barriopedro et al, 2011). A diferencia del elevado número de estudios que han evaluado el impacto que las olas de calor tienen sobre la mortalidad y morbilidad de la población, son más escasos aquellos que se han centrado en temperaturas extremadamente bajas (Montero et al, 2010; Díaz et al, 2005; Donaldson and Rintamaki 2001; The EurowinterGroup, 1997), aunque su impacto sobre la mortalidad representa una amenaza para la salud pública de una importancia similar, al menos, a las olas de calor (Linares et al, 2015a; Kysely et al, 2009).

Parte de la etiología del exceso de mortalidad observada tras días de frío extremo se sabe que es de naturaleza infecciosa, mientras que el incremento de mortalidad durante las olas de calor es causado por los efectos directos del calor sobre el metabolismo del individuo, provocando una descompensación generalizada. Por lo tanto, los efectos de una ola de frío están parcialmente influenciados por la presencia o ausencia de un agente patógeno, cuya capacidad de propagación es a su vez favorecida por esta misma caída de las temperaturas (Hajat and Haines 2002). Así, las personas mayores son potencialmente más susceptibles a los efectos de las olas de frío (Ryti et al, 2016; Medina-Ramon et al, 2006), lo que puede ser explicado por una reducida capacidad de termorregulación combinado con una disminución de la capacidad para detectar cambios en su temperatura corporal (Mercer 2003). Esto es especialmente relevante teniendo en cuenta el envejecimiento de la población que están experimentando los países más desarrollados y en particular España (38,7% de la población en 2064 vs 18,2% actual) (INE 2014).

---

2 *Apartado desarrollado por:*
Rocío Carmona Alférez. Titulada Superior de Investigación. Departamento de Epidemiología y Bioestadística. Escuela Nacional de Sanidad.
Cristina Linares Gil. Científica Titular. Departamento de Epidemiología y Bioestadística. Escuela Nacional de Sanidad.
Cristina Ortiz Burgos. Técnico Superior de Investigación. Departamento de Epidemiología y Bioestadística. Escuela Nacional de Sanidad.
Julio Díaz Jiménez. Jefe de Área. Departamento de Epidemiología y Bioestadística. Escuela Nacional de Sanidad

Las personas mayores, las mujeres embarazadas, las personas dependientes, los niños y las personas con enfermedades neurodegenerativas, son grupos especialmente vulnerables ante los extremos térmicos. Estudios recientes han hallado asociaciones entre las altas temperaturas y un incremento en los ingresos hospitalarios en pacientes con enfermedades neurodegenerativas como el Parkinson (Linares et al, 2016), Demencia (Linares et al, 2017) y Alzheimer (Culqui et al, 2017).

Entre las causas que se atribuyen en la disminución de los efectos del calor sobre la mortalidad algunos son inherentes a condiciones sociodemográficas y sanitarias (Mirón et al, 2015) que igualmente serían aplicables al caso del frío, así se han producido avances médicos y tecnológicos que jugarán un papel importante desde el punto de vista de mitigación de los impactos de las olas de calor y frío, pero otras causas están directamente relacionadas con la activación de los Planes de Prevención (Abrahamson et al, 2008). El diseño de las ciudades para minimizar el efecto del calor (Georgescu et al, 2014), y la resiliencia de la población se espera que se incremente por la aclimatación fisiológica a climas más cálidos (Gosling et al, 2009, Konkel 2014), o incluso la mejor dotación de las infraestructuras, son exclusivamente aplicables al calor y contribuyen a lo que se ha venido a denominar «cultura del calor» (Konkel 2014) que se ha desarrollado en la última década. Estrategias en la construcción de edificios como la creación de áreas verdes y la utilización de materiales en su construcción capaces de absorber calor y estructuras que permitan el intercambio de energía con la circulación del viento podrían ser capaces de reducir las temperaturas en entornos entre 1 y 2 ^{o}C (Georgescu et al, 2014).

La idea de calentamiento global y aumento de temperaturas (IPCC 2013), aunque no va a llevar asociada la desaparición de las olas de frío (Kodra et al, 2011), parece ir en contra también de generar esa «cultura del frío» que probablemente redundaría en una disminución de la mortalidad asociada al frío al igual que ha ocurrido para el caso del calor. Se ha observado una mayor mortalidad atribuible por ola de frío en regiones de climas más suaves, donde el acondicionamiento de los hogares frente al frío y la adaptación fisiológica a las bajas temperaturas es diferente al de otras zonas con climas más extremos, por lo que planes de prevención frente al frío serían especialmente necesarios en estas regiones. Los residentes en regiones cálidas presentan una menor adaptación física, social y del comportamiento a las bajas temperaturas (Lin et al, 2013), siendo más significativos los efectos del frío en estas regiones (Langford and Bentham 1995; Wang et al, 2012) o en zonas con climas invernales moderados (Conlon et al, 2011). Además, *"houses in countries with comparatively warm climates all year round tend to lose heat easily, so people find it hard to heat their homes when winter arrives. This is especially true in Portugal, Spain, and Ireland. Conversely, houses in countries with severe climates – such as Scandinavia – have to be thermally efficient to retain warmth"* (European Commission).

Por todo ello, y puesto que la relación entre temperatura y mortalidad varía con el tiempo, se plantea como objetivo determinar la temperatura de mínima mortalidad o de "confort" para la ciudad de Madrid en el periodo 2001-2009, calcular los impactos que sobre la mortalidad tiene cada incremento o descenso de un grado centígrado por encima o por debajo de dicha temperatura de "confort" en población general y mayor de 65 años, además de determinar la mortalidad atribuible debidas al calor y al frío.

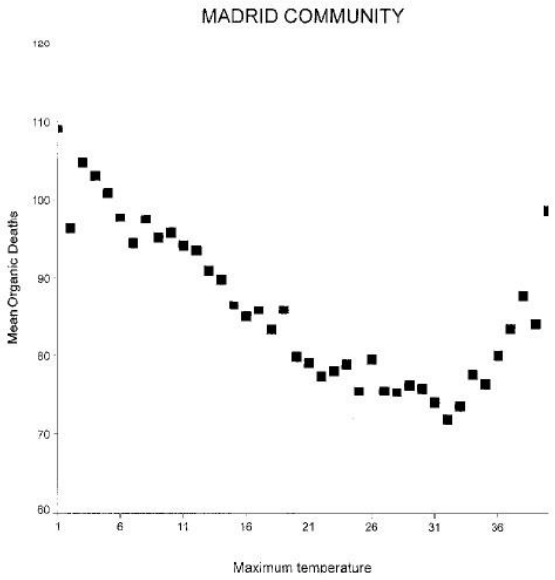
6.2.2 Determinación de la temperatura de mínima mortalidad para la ciudad de Madrid durante el periodo 2001-2009

Según numerosos estudios realizados en nuestro país, se considera que es la temperatura máxima diaria y no la mínima la que muestra una mejor asociación estadística con la mortalidad (Díaz et al. 2002a, Díaz et al. 2002b, Tobías et al. 2012, Montero et al. 2012, Mirón et al. 2014, Linares et al. 2015b, Roldán et al. 2014), por lo que de forma general, y excepto para el caso de las olas de frío, será este el indicador de temperatura que se considerará en este estudio para establecer las asociaciones entre la temperatura y la mortalidad. Es conocido por estudios anteriores realizados en la Comunidad de Madrid, que la relación existente entre la temperatura máxima y la mortalidad viene representada por una distribución en forma de V (Alberdi et al, 1998), siendo denominada como temperatura "de confort" aquella temperatura a la que se produce la mínima mortalidad. Es por encima de esta temperatura "de confort" cuando se considera la existencia de un aumento de la mortalidad debida al calor, y por debajo de la cual un aumento de la mortalidad debida al frío.

Hay que diferenciar entre lo que llamamos "calor" ("altas temperaturas") y "ola de calor" ("extremadamente altas temperaturas"), al igual que "frío" (o "bajas temperaturas") y "ola de frío" ("extremadamente bajas temperaturas"). La temperatura de "confort" estará siempre por debajo de la "temperatura de umbral" o de definición de ola de calor, al igual que la "temperatura umbral" de definición de ola de frío estará por debajo de la temperatura de confort. En la Figura 33 se muestran estas temperaturas para el caso de la Comunidad de Madrid según el estudio de Alberdi et al 1998. En esta figura puede verse que la temperatura de "confort" o de mínima mortalidad se da para una temperatura máxima diaria de 30,8°C, a partir de esta temperatura se hablará de mortalidad asociada al calor. La temperatura "umbral o de disparo de ola de calor" es, según este estudio, para una temperatura máxima diaria de 36,5°C y la mortalidad a partir de esta temperatura será la mortalidad asociada a las ola de calor.

Para el caso del frío, la mortalidad por debajo de una temperatura máxima diaria 30,8°C será la asociada al frío, mientras que la mortalidad por debajo de una máxima diaria de 5°C será la mortalidad debida a ola de frío.

Figura 33. **Temperatura de "confort" o de mínima mortalidad y "temperaturas umbrales" o de definición de ola de calor y de frío para la Comunidad de Madrid según estudio de Alberdi para el periodo 1986-1992**



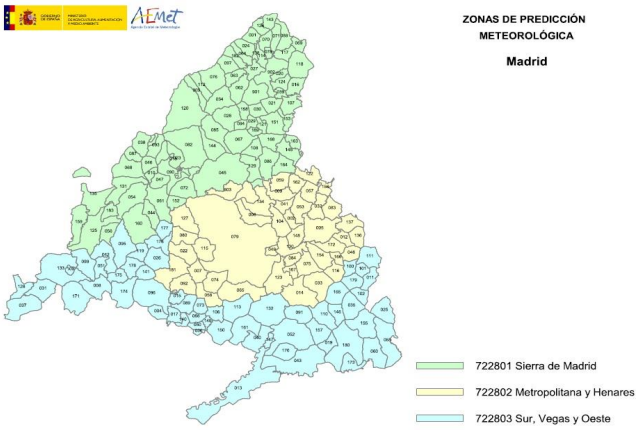
Fuente: Alberdi et al 1998)

Como puede verse en la figura anterior las temperaturas umbrales de definición de ola de calor y de frío ya están calculadas para la Comunidad de Madrid, pero para la naturaleza del estudio que se quiere presentar éstas no son válidas por dos motivos. En primer lugar, porque se refieren a toda la Comunidad de Madrid, no a la Ciudad de Madrid y, por otro, porque los datos de mortalidad y de temperaturas utilizados en el estudio de Alberdi (Alberdi et al 1998) se refieren al periodo 1986-1992 y estas temperaturas han podido verse modificadas en el tiempo (Díaz et al 2015).

Por tanto, es necesario calcular de nuevo estas temperaturas. Para el caso de las temperaturas umbrales de definición de ola de calor y de frío, un estudio reciente (Carmona et al 2017) determinó la temperatura de disparo por ola de calor y ola de frío en las tres regiones climáticamente homogéneas que conforman la Comunidad de Madrid (AEMET 2016). Las cuales son: "Sierra de Madrid"; "Metropolitana y Henares"; "Sur, Vegas y Oeste" (Figura 34).

Figura 34.

Regiones climáticamente homogéneas de la Comunidad de Madrid: "Sierra de Madrid", "Metropolitana y Henares", "Sur, Vegas y Oeste". AEMET



Fuente: Carmona et al. ,2017

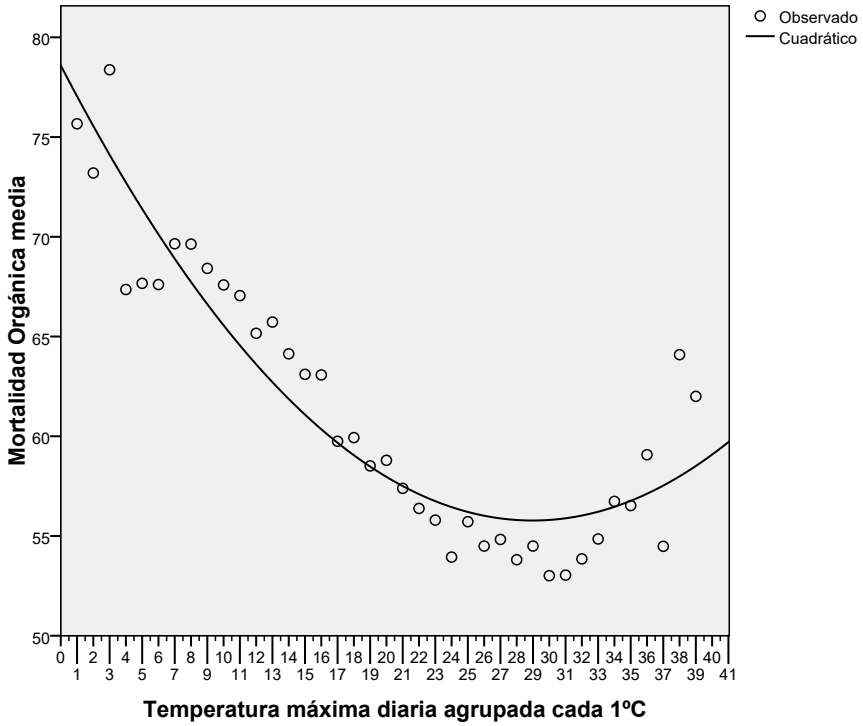
La región isoclimática "Metropolitana y Henares" es la que abarca, entre otros municipios, el municipio o ciudad de Madrid, obteniéndose con datos del periodo 2000-2009 un umbral de "ola de calor" de 36°C (percentil 95 de los meses de verano) y de "ola de frío" de -2°C (percentil 2 de los meses de invierno) (Carmona et al, 2017).

Una vez definidas las temperaturas umbrales de definición de ola de calor y de frío para Madrid, queda por determinar la temperatura de "confort" o de mínima mortalidad y puesto que no existen estudios previos que la determinen es preciso calcularla específicamente en este trabajo. Para ello se ha utilizado como variable dependiente los datos de mortalidad diaria por causas naturales (CIE 10: A00-R99) desde el 01-01-2001 al 31-12-2009 ocurridas en la ciudad de Madrid (N=197.916 fallecidos), que han sido suministrados por la Consejería de Economía y Hacienda de la Comunidad de Madrid. Los datos de temperatura máxima diaria para ese periodo corresponden al observatorio de Madrid Retiro y han sido proporcionados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Posteriormente, de forma similar a la Figura 33, se ha representado mediante un gráfico de dispersión la mortalidad media por causas orgánicas para cada intervalo de 1°C de la temperatura máxima diaria (Figura 35). En el cual se

observa que es mínima la mortalidad diaria a una temperatura "de confort" de 29,2°C, e incrementándose más rápidamente la mortalidad para valores de temperatura superiores a este umbral respecto a valores inferiores, al presentar una pendiente más pronunciada. En esta figura puede observarse, por tanto, que es a partir de una temperatura máxima diaria de 29,2°C cuando comienza a aumentar la mortalidad atribuible al calor. Mientras que, por debajo de la misma, comienza a aumentar la mortalidad atribuible a las bajas temperaturas. Esta temperatura coincide con el percentil 78 de la serie de temperaturas máximas diarias en el periodo considerado.

Figura 35. **Diagrama de dispersión de la Temperatura máxima diaria a intervalos de 1ºC y la mortalidad orgánica media junto con el ajuste cuadrático para la definición de la temperatura de "confort"**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos (2001-2009) de la Consejería de Economía y Hacienda de la Comunidad de Madrid y Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)

6.2.3 Determinación del impacto de la temperatura sobre la mortalidad diaria por causas naturales en la ciudad de Madrid

Obtención de datos y transformación de las variables

Como se ha indicado anteriormente, se consideró la mortalidad diaria por causas naturales (CIE 10: A00-R99) ocurridas en Madrid para todos los grupos de edad en el periodo comprendido entre el 01-01-2001 y el 31-12-2009.

Los datos de temperatura máxima diaria para ese periodo corresponden al observatorio de Madrid Retiro y han sido proporcionados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Se crearon, para la cuantificación del efecto de la temperatura sobre la mortalidad, las variables Tcal y Tfrio definidas, en base a la temperatura de mínima mortalidad anteriormente calculada (Tconfort=29,2°C), de la siguiente forma:

Efecto del calor:

- Tcal=Tmax-Tconfort si Tmax > Tconfort
- Tcal=0 si Tmax < Tconfort

Efecto del frío:

- Tfrio= Tconfort-Tmax si Tmax < Tconfort
- Tfrio= 0 si Tmax > Tconfort

Puesto que el efecto del calor o del frío sobre la mortalidad puede no ser inmediato, se calcularon las siguientes variables retardadas: Tcal (lag 1), que tiene en cuenta el efecto de la temperatura de un día "d" sobre la mortalidad de un día después "d+1"; Tcal (lag 2), que tiene en cuenta el efecto de la temperatura del día "d" sobre la mortalidad de dos días después "d+2", y así sucesivamente. Análogamente se procedió para Tfrio.

El número de retardos se seleccionaron en base a la literatura existente, que establece que el efecto del calor es un efecto a corto plazo (Tcal: lags 0-4) mientras que el efecto del frío puede tener efectos también a medio plazo (Tfrio: lags 0-13) (Alberdi et al 1998).

Identificación de variables modificadoras del efecto de la temperatura

- **Contaminación atmosférica química:** el efecto de la temperatura sobre la mortalidad puede verse agravado por el efecto sinérgico de otras variables ambientales. Son múltiples las investigaciones que muestran el efecto sinérgico del calor y el material particulado, y así se ha puesto de manifiesto en múltiples estudios multicéntricos y de case-crossover (Zmirou et al, 1998; Anderson et al, 2001; Staffogia et al, 2008; Stieb et al, 2009), al igual que con el ozono (Zmirou et al, 1998; Díaz et al, 2002a). Además, hay que añadir que determinadas situaciones atmosféricas que favorecen las altas temperaturas en España vienen acompañadas de advecciones de materia de origen natural que se han relacionado también con el incremento de la mortalidad en Madrid, como es el caso de las intrusiones de polvo del Sahara (Jiménez et al, 2010; Tobías et al, 2011) o de los incendios forestales (Linares et al, 2015c). También se han descrito las fuertes interacciones entre la contaminación atmosférica química y las bajas temperaturas (De Sario et al, 2013), por lo que la contaminación atmosférica en Madrid se ha considerado en este informe como una de la posibles variables modificadoras del efecto de la temperatura sobre la mortalidad.

Por ello, en este estudio se tuvieron en cuenta las concentraciones medias diarias (µg/m3) obtenidas como el valor medio del conjunto de las estaciones que miden de forma rutinaria la contaminación atmosférica química en Madrid. Los datos fueron suministrados por el Ayuntamiento de Madrid. Los contaminantes considerados fueron PM10, PM2,5, NO2, NOx y O3.

En base a estudios previos realizados (Linares et al, 2006; Jiménez et al, 2009), para el caso de PM10, PM2,5, NO2 y NOx la relación con la mortalidad se asume lineal y con efecto sobre ésta hasta el retardo 4, por lo que se crean las correspondientes variables retardadas hasta dicho retardo de igual manera que se hizo para la temperatura.

Para el caso del ozono, la relación funcional obtenida en otros trabajos para Madrid (Díaz et al, 2015a) es en forma de U, con un mínimo en torno a una concentración media diaria de 60 µg/m3. En base a este resultado, se definió la nueva variable O3a (referente a concentraciones de ozono) de la siguiente forma:

O3a = O3-60 si O3> 60µg/m3

O3a = 0 si O3< 60µg/m3

Para el caso del ozono, el número de retardos considerados en base a la literatura existente (Díaz et al, 1999) es de ocho, creándose variables retrasadas hasta el octavo día (O3a : lags 0-8).

- **Ruido ambiental**: se han publicado recientemente investigaciones realizadas en Madrid que relacionan el ruido procedente del tráfico rodado con la mortalidad diaria a corto plazo, independientemente del efecto antes citado producido por la contaminación atmosférica química, tanto por causas naturales como por circulatorias (Tobías et al, 2014a) y respiratorias (Tobías et al, 2014b), siendo por tanto otra de las variables consideradas en nuestro estudio.

El Ayuntamiento de Madrid medía de forma continua en el periodo 2001-2009 el ruido en la ciudad de Madrid a través de las mismas estaciones de Medida de Contaminación Química. Al igual que ocurría para los contaminantes químicos, se ha trabajado con la medida de exposición al ruido correspondiente a la media de toda la red. Los intervalos de medida del ruido son los valores promediados para todo el día (0-24h), denominados Leq24; el valor diurno (7-23h), Leqd, y el valor nocturno (23- 7h), Leqn.

Los estudios realizados con anterioridad para la ciudad de Madrid (Linares et al, 2006; Tobías et al, 2014a; Tobías et al, 2014b) muestran que la relación funcional del ruido con la mortalidad es lineal, sin umbral y con efecto a corto plazo, por lo que se consideran en este estudio los retardos de las tres variables antes definidas hasta el cuarto día (Leq24, Leqd y Leqn: lags 1-4).

- **Contaminación polínica:** la contaminación polínica se ha relacionado con los ingresos hospitalarios por urgencias en Madrid, tanto por causas circulatorias como respiratorias (Díaz et al, 2007). Aunque no se ha realizado hasta la fecha ningún estudio específico sobre la asociación entre diferentes especies polínicas y la mortalidad a corto plazo en la ciudad de Madrid. Investigaciones realizadas en Holanda (Brunekreef et al, 2002) relacionaban las concentraciones de polen con la mortalidad tanto por todas las causas como por causas cardiovasculares, EPOC y neumonía, por ello se introducen en nuestro estudio las concentraciones de diferentes especies polínicas como variables de control.

Las especies polínicas consideradas en este estudio son: gramíneas, cupresáceas, olivo y plátano. Su medida es el recuento diario (granos/m3) que se realiza en la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid. Aunque, como se ha citado anteriormente, no hay ningún estudio previo sobre el impacto del polen sobre la mortalidad en Madrid, el análisis previo realizado para los ingresos hospitalarios y el polen de diferentes especies en Madrid (Díaz et al, 2006) y el realizado en Holanda (Brunekreef et al, 2002) indican que la relación funcional entre el polen y la mortalidad puede considerarse lineal y sin umbral, considerando retardos de hasta siete días. En este estudio se retrasan las variables polínicas hasta el orden 15 (Cupr, Olea, Plat, POAC: lags 0-15).

- **Gripe:** la existencia de epidemias de gripe se ha relacionado con la mortalidad invernal (Nielsen et al, 2011), considerándola por lo tanto como otra variable de control en este estudio.

La variable que tiene en cuenta la existencia de epidemias de gripe se ha considerado en este estudio a través de la tasa diaria del número de casos de gripe. Estos datos fueron suministrados por el Centro Nacional de Epidemiología del Instituto de salud Carlos III. Se incluyeron retrasos hasta el día 15 (Tasa de Gripe: lags 0-15).

Modelización

El impacto de las variables anteriormente descritas sobre la mortalidad, se cuantificó a través de metodología de modelos lineales generalizados (GLM) considerando como link la regresión de Poisson y controlando la posible sobredispersión. Se empleó para ello los softwares estadísticos IBM SPSS Statistics 22 y STATA v11.2.

Esta metodología permitió el cálculo de los riesgos relativos (RRs) asociados a incrementos de la variable ambiental considerada.

El RR expresará cuánto aumenta el riesgo de morir por la variable considerada (por ejemplo, por calor) entre una persona expuesta y otra no expuesta, mientras que el RA indica cuanto aumenta el riesgo a nivel poblacional en %, con la hipótesis de que toda la población está expuesta a ese factor de riesgo (Damián y Royo Coord 2009).

A partir del RR, se ha calculado el riesgo atribuible (RA) asociado a ese incremento a través de la ecuación (Coste & Spira, 1991): RA = RR-1/RR.

En un primer paso se incluyeron todas las variables antes descritas con sus correspondientes retardos, controlando además por las estacionalidades (anual, semestral y trimestral), la tendencia y componente autorregresivo de la serie, iniciándose un proceso de eliminación de variables no significativas, comenzando por aquellas que a nivel individual presentaban menor significancia estadística y reiterándose el proceso hasta que todas las variables incluidas eran significativas a $p<0,05$. La modelización se ha realizado para los periodos de todo el año, invierno (meses de noviembre a marzo) y verano (meses de junio a septiembre).

Posteriormente, se calcularon los incrementos de los RR en las unidades siguientes de cada variable independiente:

- **Tcal:** Incremento para 1ºC que se supere la temperatura de confort establecido en una máxima diaria de 29,2ºC.

- **Tfrío**: Decremento para 1ºC en el que la temperatura máxima diaria está por debajo de la temperatura de confort de 29,2ºC.

- **Contaminación química:** Incrementos por cada 10 µg/m3. Excepción del O3a que es de 10 µg/m3 por encima de una concentración media diaria de 60 µg/m3.

- **Contaminación acústica:** Incrementos por cada 0,5 dB(A).

- **Contaminación polínica:** Incrementos de 10 granos/m3 en la concentración de polen de cada especie.

- **Tasa de Gripe:** Incrementos de 1 caso de gripe por cada 100000 habitantes.

Cálculo del RR y RA asociados al calor y al frío

A continuación, se presentan los resultados de los modelos GLM tras el ajuste por las variables descritas en el apartado anterior. Como puede observarse en la Tabla 8 aparecen significativas, además de la temperatura, otras variables relativas a la contaminación química y acústica fundamentalmente que modifican el efecto que sobre la mortalidad diaria se atribuye a la temperatura, por lo que los riesgos obtenidos son más representativos de la exposición real.

De los resultados de la Tabla 8 y, en función del RA, se observa que, para el conjunto de todo el año, el efecto del calor es ligeramente superior al del frío

con un incremento de la mortalidad del 0,88% por cada grado centígrado en que la temperatura máxima diaria en Madrid esté por encima de la temperatura de "confort" de 29,2ºC. Mientras que, para el caso del frío, este incremento de la mortalidad es tan solo del 0,51% por cada grado centígrado en que la temperatura máxima diaria esté por debajo de dicha temperatura de "confort".

En verano, el efecto del calor supone un incremento del RA del 2,32% por cada grado centígrado en que la temperatura máxima diaria supere los 29,2ºC. Mientras que, en invierno, el efecto del frío supone un incremento del RA del 0,86% por cada grado centígrado en que la temperatura máxima diaria esté por debajo de dicha temperatura. Por tanto, el calor presenta un efecto más acusado en los meses de verano, siendo este efecto a más corto plazo (hasta dos días después), que el frío en los meses de invierno, cuyo efecto es a más largo plazo (hasta 7 días después).

Tabla 8. Incrementos de los RR y RA de la mortalidad diaria por causas naturales (CIE10: A00-R99) atribuible a la temperatura en modelos controlando por otras variables ambientales, con el umbral en Tmax >29,2ºC para el calor y en Tmax < 29,2ºC para el frío.

	RR	IC 95% (RR)		RA (%)	IC 95% (RA)	
Todo el año						
Tcal (lag 2)	1.009	1.004	1.013	0.88	0.44	1.31
Tfrio (lag 4, 8)	1.005	1.003	1.007	0.51	0.33	0.69
PM2.5 (lag 2)	1.009	1.001	1.017	0.89	0.08	1.70
NO2 (lag 1)	1.006	1.003	1.010	0.64	0.29	0.99
Leq24 (lag 0)	1.017	1.013	1.021	1.71	1.32	2.10
Polen Olivo (lag 1)*	1.003	1.000	1.005	0.26	-0.01	0.53
Tasa gripe (lag 1)	1.001	1.000	1.001	0.06	0.05	0.07
Verano						
Tcal (lag 0, 2)	1.024	1.019	1.029	2.32	1.85	2.78
PM10 (lag 0)	1.009	1.002	1.016	0.91	0.22	1.59
Leq24 (lag 0)	1.012	1.006	1.019	1.22	0.60	1.84
Leqn (lag 3)	1.006	1.002	1.010	0.61	0.21	1.01
Invierno						
Tfrio (lag 3, 7)	1.009	1.006	1.011	0.86	0.58	1.13
PM2.5 (lag 1, 4)	1.032	1.021	1.042	3.07	2.10	4.03
Tasa gripe (lag 0)	1.001	1.001	1.001	0.07	0.06	0.08
Leq24 (lag 1)	1.008	1.002	1.014	0.79	0.17	1.40
Leqd (lag 0)	1.007	1.003	1.010	0.65	0.27	1.02

*p<0.06

6.2.4 Mortalidad atribuible al calor y al frío, y atribuible especificamente a olas de calor y olas de frío

Mortalidad atribuible debida al calor y al frío para toda la población en la ciudad de Madrid en el periodo 2001-2009

Teniendo en cuenta el RA de Tcal calculado para los meses de verano y de Tfrio para los meses de invierno, se podrá determinar el impacto que sobre la mortalidad total tienen las temperaturas en el periodo 2001-2009.

Así, para el caso del calor y los 9 años analizados, se ha superado la temperatura de confort en los meses de verano un total de 671 días, con un valor medio de superación de 3,56°C, lo cual implica un exceso del 8,26% de mortalidad media atribuible al efecto del calor, es decir, cada día que se supera la temperatura de confort se produce un exceso del 8,26% sobre la mortalidad media diaria. Como la mortalidad media por causas orgánicas los días de calor es de 54,7 muertos resulta que, cada día de calor se produce un incremento de la mortalidad en 4,6 muertos. Como en el periodo analizado ha habido 671 días de calor, la mortalidad en estos nueve años atribuible a las temperaturas elevadas ha sido de 3099 muertos, es decir, de 344 muertos anuales (Tabla 9).

Para el caso del frío (Tabla 9), la temperatura máxima diaria no ha superado la temperatura de confort de 29,2°C en un total de 1361 días y con un valor medio de 16,98°C, por lo que el exceso de mortalidad atribuible al frío es del 14,53% sobre la mortalidad media diaria. Como la mortalidad media por causas orgánicas los días de frío es de 66,5 muertos, cada día de frío o bajas temperaturas se producen un exceso de 9,7 muertos. Como en el periodo analizado ha habido 1361 días de frío, la mortalidad atribuible a las bajas temperaturas ha sido de 13260 personas, es decir, de 1473 muertos anuales.

Es decir, a pesar de presentar el calor un efecto más acusado en los meses de verano (RA=2,32%), que el frío en los meses de invierno (RA=0,86%), el exceso de mortalidad es superior en el caso del frío que del calor, al estar la temperatura máxima por debajo de la temperatura de confort el 100% de los días en los meses de invierno.

Tabla 9.

Mortalidad atribuible por causas naturales (CIE10: A00-R99) en los meses de verano y de invierno en la ciudad de Madrid atribuible al calor, es decir, Tmax >29,2ºC, y atribuible al frío, es decir Tmax <29,2C, en el periodo 2001-2009.

	Periodo	Mortalidad atribuible (IC95%)	Mortalidad anual atribuible (IC95%)	Mortalidad diaria atribuible (IC95%)
Verano				
Ciudad de Madrid	2001-2009	2.733	304	4.07*
(Umbral confort=29.2°C)	(N=671 días)	(2.162-3305)	(240-367)	(3.22-4.92)
Invierno				
Ciudad de Madrid	2001-2009	11.154	1.239	8.20
(Umbral confort=29.2°C)	(N= 1361 días)	(6661-15646)	(740-1738)	(9-11.50)

**La cifra de Mortalidad Diaria atribuible (IC95%) se refiere a los días al año con ola de calor (671 días entre los años de estudio 2001-2009)*

Mortalidad atribuible debida a olas de calor y olas de frío para toda la población para toda la población en la ciudad de Madrid en el periodo 2001-2009

Como se ha citado con anterioridad, existe un estudio reciente que muestra cuál es la mortalidad asociada a las olas de calor y de frío (Carmona et al 2017), por lo que lo que se expone a continuación son los resultados obtenidos en dicha investigación. Según este trabajo para la región isoclimática Metropolitana y Henares, que es aquella que abarca la ciudad de Madrid, se producen un total de 75,2 muertes anuales en el periodo 2000-2009 que pueden ser atribuidas a temperaturas máximas diarias superiores al umbral de ola de calor establecido en 36°C, cifra inferior a las 344 muertes anuales

debidas al calor con el umbral de 29,2°C. Mientras que un total de 55,6 muertes anuales en el mismo periodo son atribuidas a temperaturas mínimas diarias inferiores al umbral de ola de frío establecido en una temperatura mínima diaria de -2°C, cifra inferior a las 1.473 muertes debidas a las bajas temperaturas con el umbral de 29,2°C.

Se observa además, una mayor mortalidad anual atribuible a las olas de calor que atribuible a las olas de frío, al ser mayor el número de días de ola de calor (58 días) que de ola de frío (30 días) y ser el RA ligeramente superior en las olas de calor (RA=13,6%) que en las de frío (RA=11,3).

Tabla 10. **Mortalidad atribuible a las olas de calor en los meses de verano, y a olas de frío en los meses de invierno, en la región isoclimática Metropolitana y Henares en el periodo 2000-2009.**

	Periodo	Mortalidad atribuible (IC95%)	Mortalidad anual atribuible (IC95%)	Mortalidad diaria atribuible (IC95%)
Verano:				
Reg. Iso. Metrop y Henares	2000-2009	752	75,2	13
(Umbral ola calor=36°C) (*)	(N=58)	(625-879)	(62,5-87,9)	(11-15)
Invierno:				
Reg. Iso. Metrop y Henares	2000-2009	556	55,6	18,5
(Umbral ola frío=-2°C) (*)	(N=30)	(462-649)	(46,2-64,9)	(15,4-21,7)

**Carmona et al 2017. Spatial variability in threshold temperatures of heat-wave mortality: Optimisation of prevention plans. STOTEN-D-16-04961. En prensa.*

6.2.5 Impacto de la mortalidad diaria por causas naturales atribuible al calor y al frío para el grupo de 65 años y más en la ciudad de Madrid en el periodo 2001-2009

Se seleccionó el grupo etario de 65 años y más con objeto de analizar el impacto del calor y del frío sobre la mortalidad por causas naturales. Los estadísticos descriptivos de la mortalidad por causas naturales para dicho grupo etario, tanto para todo el año como para los meses de verano e invierno, se muestran en la Tabla 11. La mortalidad total por causas naturales en dicho grupo de edad en el periodo considerado fue de N=166.072 personas.

Se mantiene el umbral de confort previamente calculado relativo a toda la población para la definición de calor y de frío para la ciudad de Madrid en el periodo 2001-2009, es decir temperatura máxima diaria Tmáx >29,2 °C para el efecto de las altas temperaturas; temperatura máxima diaria Tmáx < 29,2°C para el efecto de las bajas temperaturas.

Tabla 11. **Estadísticos descriptivos de la mortalidad por causas orgánicas en el grupo de edad de 65 y más años en el periodo 2001-2009 en la ciudad de Madrid**

Mortalidad causas naturales 65 años y más	N	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
Todo el año	3.287	50,52	9,92	50	23	91
Verano	1.098	44,79	8,04	44	23	73
Invierno	1.361	56,29	9,66	56	29	91

Los modelos de regresión de Poisson para la mortalidad por causas naturales, con la metodología antes descrita se muestran a continuación.

En la Tabla 12 se muestran las variables ambientales que resultaron estadísticamente significativas tras la modelización Poisson para la mortalidad por causas naturales en este grupo de edad.

Se observa un efecto del calor en verano y del frío en invierno sobre la mortalidad por causas naturales en este grupo de edad, siendo el efecto del frío inferior (RA=0,72%) al del calor (RA=2,44%) con diferencias estadísticamente significativas, lo que es coherente con el comportamiento encontrado para el impacto sobre la mortalidad de las temperaturas sobre la mortalidad para la población general, al ser el 83,9% de la mortalidad total registrada correspondiente a población de 65 años y más.

Tabla 12.

Incrementos de los RR y RA de la mortalidad diaria por causas naturales (CIE10: A00-R99) en el grupo de 65 años y más atribuible al calor, con el umbral en Tmax >29,2º, ya al frío, con el umbral Tmax < 29,2ºC

	RR	IC 95% (RR)		RA (%)	IC 95% (RA)	
Todo el año						
Tcal (lags 0 y 2)	1.028	1.024	1.033	2.75	2.32	3.18
Tfrio (lags 8 y 12)	1.004	1.003	1.006	0.42	0.26	0.58
NO2 (lag 1)	1.009	1.006	1.012	0.87	0.58	1.16
Leq24 (lag 0)	1.011	1.008	1.014	1.06	0.77	1.36
Poac (lag 2)	1.002	1.000	1.004	0.24	0.04	0.44
Tasa gripe (lag 0)	1.001	1.001	1.001	0.06	0.05	0.07
Verano						
Tcal (lag 0 y 2)	1.025	1.020	1.030	2.44	1.93	2.95
PM10 (lag 0)	1.010	1.003	1.018	1.02	0.27	1.77
Leq24 (lag 0)	1.011	1.004	1.018	1.12	0.44	1.79
Leqn (lag 3)	1.006	1.002	1.010	0.60	0.16	1.04
Invierno						
Tfrio (lags 3 y 7)	1.007	1.004	1.010	0.72	0.43	1.01
PM2.5 (lag 1)	1.024	1.014	1.035	2.36	1.34	3.37
Tasa gripe (lags 0 y 15)	1.001	1.001	1.001	0.07	0.06	0.09
Leq24 (lag 1)	1.009	1.002	1.016	0.89	0.20	1.57
Leqd (lag 0)	1.006	1.002	1.010	0.59	0.18	1.00

Mortalidad atribuible al calor y al frío en población de 65 años y más

Puesto que la mortalidad por causas naturales para el grupo de 65 años y más varía respecto al de toda la población, se trata ahora de calcular la mortalidad por causas naturales atribuible al calor y al frío en dicho grupo de edad y en el periodo 2001-2009. Para ello se considera que, para el caso del calor se produjeron 671 días con temperaturas máximas diarias superiores a 29,2°C, con un valor medio de superación de 3,56°C. Para el caso del frío, los días en los que la temperatura máxima diaria estuvo por debajo de 29,2°C fueron 1.361, con un valor medio de intensidad de 16,98°C. En la Tabla 13 se muestran estos resultados, de los que puede deducirse que, pese a ser el RA para el frío (RA=0,72%) inferior al del calor (RA=2,44%), desde el punto de vista de la

mortalidad atribuible, es superior el efecto de las bajas temperaturas. Esto es debido al mayor número de días de frío que de calor, lo que lleva asociada una mortalidad de 1.239 muertos anuales por frío o bajas temperaturas, frente a 304 muertos anuales por calor o altas temperaturas, en el periodo considerado. Para el caso del frío, esta mortalidad en términos de número de muertos por día de frío es de 8,20 y para el calor de 4,07, por lo que desde el punto de vista de coste- beneficio los beneficios de instaurar un plan de prevención son mayores para el frío que para el calor.

Tabla 13. Mortalidad atribuible por causas naturales (CIE10: A00-R99) en el grupo de edad de 65 años y más en los meses de verano e invierno en la ciudad de Madrid atribuible al calor, Tmáx >29,2ºC, y al frío, Tmáx <29,2ºC, en el periodo 2001-2009.

	Periodo	Mortalidad atribuible (IC95%)	Mortalidad anual atribuible (IC95%)	Mortalidad diaria atribuible (IC95%)
Verano				
Ciudad de Madrid	2001-2009	2.733	304	4.07
(Umbral confort=29.2°C)	(N=671 días)	(2.162-3305)	(240-367)	(3.22-4.92)
Invierno				
Ciudad de Madrid	2001-2009	11.154	1.239	8.20
(Umbral confort=29.2°C)	(N= 1361 días)	(6661-15646)	(740-1738)	(9-11.50)

Mortalidad atribuible a las olas de calor y a las olas de frío en población de 65 años y más

En base a un estudio llevado a cabo para la ciudad de Madrid (Díaz et al, 2015a) que proporciona por grupos de edad el efecto de las olas de calor y de olas de frío en el periodo 2001-2009, en ambos casos considerando los umbrales de ola de calor (Tmax>36.5°C) y de frío (Tmax<5°C) calculados para el periodo 1986-1997 para que los resultados fueran comparables, se obtiene que el RA de mortalidad por olas de calor en el grupo de 65 años y más es del 16,01% (IC95%: 9,5-21,9), mientras que por olas de frío es del 9,3% (IC95%: 5,7-12,8).

Así, para el caso de ola de calor y los 9 años analizados, se ha superado la temperatura de 36,5 C en los meses de verano un total de 41 días, con un valor medio de superación de 0,76 C, lo cual implica un exceso del 12,26% de mortalidad media atribuible a las olas de calor, es decir, cada día que se supera el umbral de ola de calor se produce un exceso del 12,26% sobre la mortalidad media diaria. Como la mortalidad media por causas orgánicas los días de ola de calor es de 48,4 muertos resulta que, cada día de ola de calor se produce un incremento de la mortalidad en 6,4 muertos. Como en el periodo analizado ha habido 41 días de ola de calor, la mortalidad en estos nueve años atribuible a las olas de calor ha sido de 261 muertos, es decir, de 28,9 muertos anuales (Tabla 7).

Para el caso de olas de frío, la temperatura máxima diaria no ha superado el umbral de ola de frío establecido en 5°C en un total de 32 días y con un valor medio de 1,7°C, por lo que el exceso de mortalidad atribuible a las olas de frío es del 16% sobre la mortalidad media diaria. Como la mortalidad media por causas orgánicas los días de ola de frío es de 60,3 muertos, cada día de ola de frío se produce un exceso de 10 muertos. Como en el periodo analizado ha habido 32 días de ola de frío, la mortalidad atribuible a las olas de frío ha sido

de 320 personas, es decir, de 35,6 muertos anuales (Tabla 14).

Es superior, por tanto, el número de muertos anuales por ola de frío (35,6 muertos) que por ola de calor (28,9 muertos) en población de 65 años y más en la ciudad de Madrid en el periodo 2001-2009. Estas cifras son además inferiores al número de muertes anuales por calor (304 muertos) y por frío (1.239 muertos).

Tabla 14.

Mortalidad por causas naturales (CIE10: A00-R99) en el grupo de edad de 65 años y más en los meses de verano e invierno en la ciudad de Madrid atribuible a las olas de calor, Tmáx >36,5ºC, y a las olas de frío, Tmáx <5ºC, en el periodo 2001-2009.

	Periodo	Mortalidad atribuible (IC95%)	Mortalidad anual atribuible (IC95%)	Mortalidad diaria atribuible (IC95%)
Verano				
Ciudad de Madrid	2001-2009	261	28,9	6,4
(Umbral ola calor Tmax>36,5°C)	(N= 41 días)	(154,8-356,9)	(17,2-39,6)	(3,8-8,7)
Invierno				
Ciudad de Madrid	2001-2009	320	35,6	10
(Umbral ola frío Tmax<5°C)	(N= 32 días)	(196,4-440,9)	(21,8-49,0)	(6,1-13,8)

6.2.6 Determinación de la mortalidad asociada al calor y a las olas de calor en la escala inframunicipal. Casos de estudio

A partir de los datos de temperatura máxima diaria registrados durante el periodo 2010-2015 por las siete estaciones de calidad del aire que tienen medición de temperatura en la ciudad de Madrid se procedió a determinar, en primer lugar, los días de calor en Madrid, es decir, aquellos días en los que la temperatura máxima diaria supera los 29,2°C y después la mortalidad anual atribuible. Para la determinación de esta mortalidad se han tenido en cuenta los resultados obtenidos en el apartado 0 de este informe. En este apartado se determina que el incremento de la mortalidad diaria por cada grado en que se superan los 29,2°C, es decir el RA, es del 2,32% IC 95% (1,85 2,78). Además, se supone que la mortalidad media diaria en los días de calor en Madrid es de 54,7 muertos/día y que esta se distribuye uniformemente entre los 11 distritos analizados.

Posteriormente se determinó la mortalidad atribuible a olas de calor en Madrid. Para ello se tuvieron en cuenta los resultados obtenidos en el estudio de Carmona et al 2017. Según este trabajo la temperatura umbral de definición de ola de calor para la ciudad de Madrid es de 36°C; el RA es del 13,6% IC 95%: (11,3 15,9) y que la mortalidad media diaria en Madrid los días de ola de calor es de 86,3 muertos/día.

Siguiendo la metodología explicada anteriormente en el apartado 4, se procedió a calcular la mortalidad atribuible al calor (Tabla 15) y a olas de calor (Tabla 16) asociada a las estaciones de Retiro, Barajas y calidad del aire con mediciones de temperatura. Los resultados son los que muestran a continuación:

Tabla 15. Mortalidad por causas naturales (CIE10: A00-R99) atribuible al calor, Tmáx >29,2ºC periodo 2010-2014 en diversas zonas de Madrid asociadas a las estaciones de calidad de la aire

Referencia	Nombre	Número de días de calor	Exceso medio de °C	Mortalidad atribuible (IC95%)	Mortalidad anual atribuible (IC95%)
A	Barajas	458	3.66	193	38.6
				(154 231)	(30.8 46.2)
	Retiro	373	3.23	139	27.8
				(110 167)	(22.2 33.3)
	Cuatro Caminos	577	6.49	431	86.3
				(344 517)	(68.8 103.5)
B	Pza. España	460	3.88	201	40.3
				(160. 141)	(32.2 48.2)
C	Pza. Castilla	352	3.07	125	24.9
				(99 149)	(19.9 29.9)
D	Farolillo	307	3.21	113	22.7
				(91 136)	(18.1 27.2)
E	Pza. Fdez. Ladreda	541	4.68	292	58.4
				(233 350)	(46.6 70.0)
F	Sanchinarro	494	4.61	262	52.5
				(209 315)	(41.9 62.9)
G	Ensanche Vallecas	293	3.77	127	25.5
				(101 153)	(20.3 30.5)

La validez de estos datos debe tomarse con cautela, especialmente para el caso de las temperaturas máximas extremadamente elevadas correspondientes a la definición de olas de calor. Los datos de temperatura máxima diaria empleados en este estudio derivan de los recabados por la red de estaciones de calidad del aire del municipio de Madrid, no contando con ningún tipo de tratamiento ni de seguimiento que garantice su exactitud. Aunque la correlación sea elevada entre las temperaturas máximas diarias medidas en otros lugares, esta correlación disminuye mucho, e incluso puede dejar de ser significativa estadísticamente para el caso de los extremos de las series, como ocurre en las temperaturas umbrales de definición de ola de calor que suelen estar próximas al percentil 90 de las series (Carmona et al 2017). Este hecho es especialmente significativo para la estación de Cuatro Caminos (Chamberí) en la que la mortalidad asociada a la ola de calor supera a la mortalidad debida todo el calor, lo cual lógicamente, no es posible.

Por otro lado, al carecer de datos por distrito de la mortalidad diaria se ha supuesto que la mortalidad diaria total que se produce en Madrid se reparte uniformemente entre los nueve puntos analizados, lo cual introduce un nuevo sesgo en los cálculos.

Los casos de estudio evaluados se corresponden con los puntos marcados en la Figura 36, donde también se han situado los distintos distritos de la ciudad.

Tabla 16.

Mortalidad por causas naturales (CIE10: A00-R99) atribuible al calor, Tmáx >36 ºC periodo 2010-2014 en diversas zonas de Madrid asociadas a las estaciones de calidad de la aire

Referencia	Nombre	Número de días de calor	Exceso medio de ºC	Mortalidad atribuible (IC95%)	Mortalidad anual atribuible (IC95%)
A	Barajas	458	3.66	193	38.6
				(154 231)	(30.8 46.2)
	Retiro	373	3.23	139	27.8
				(110 167)	(22.2 33.3)
	Cuatro Caminos	577	6.49	431	86.3
				(344 517)	(68.8 103.5)
B	Pza. España	460	3.88	201	40.3
				(160. 141)	(32.2 48.2)
C	Pza. Castilla	352	3.07	125	24.9
				(99 149)	(19.9 29.9)
D	Farolillo	307	3.21	113	22.7
				(91 136)	(18.1 27.2)
E	Pza. Fdez. Ladreda	541	4.68	292	58.4
				(233 350)	(46.6 70.0)
F	Sanchinarro	494	4.61	262	52.5
				(209 315)	(41.9 62.9)
G	Ensanche Vallecas	293	3.77	127	25.5
				(101 153)	(20.3 30.5)

Figura 36.

Estaciones de calidad del aire y distritos del municipio de Madrid

I. Centro
II. Arganzuela
III. Retiro
IV. Salamanca
V. Chamartín
VI. Tetuán
VII. Chamberí
VIII. Fuencarral-El Pardo
IX. Moncloa-Aravaca
X. Latina
XI. Carabanchel
XII. Usera
XIII. Puente de Vallecas
XIX. Vicálvaro
XX. San Blas-Canillejas
XXI. Barajas
XIV. Moratalaz
XV. Ciudad Lineal
XVI. Hortaleza
XVII. Villaverde
XVIII. Villa de Vallecas

Tabla 17. **Referencia y ubicación de estaciones**

Referencia	Nombre	Distrito	Ubicación
A	Cuatro Caminos	Chamberí	Avda. Pablo Iglesias - C/ Marqués de Lema
B	Plaza de España	Moncloa-Aravaca	C/ Princesa - Pza. de España
C	Plaza Castilla	Chamartín	Pza. Castilla - Canal
D	Farolillo	Carabanchel	C/ Farolillo - C/ Ervigio
E	Plaza de Fdez Ladreda	Carabanchel	Pza. Fernández Ladreda - Avda. Oporto
F	Sanchinarro	Hortaleza	C/ Princesa de Éboli - C/ María Tudor
G	Ensanche de Vallecas	Villa de Vallecas	Avda. La Gavia - Avda. Las Suertes

6.2.7 Identificación de factores de acondicionamiento de las viviendas que influyen en la mortalidad durante las olas de calor y de frío. reducción de la mortalidad

Son escasos los estudios que proporcionan información sobre los riesgos de mortalidad asociados a factores relacionados con la vivienda durante las olas de calor. Así el estudio llevado a cabo por Vandentorren (Vandentorren et al, 2006), identificó factores de riesgo relativos al hogar de residencia de la población mayor (65 años y más) fallecida por cualquier causa (excepto accidentes, suicidio y complicaciones quirúrgicas) en París durante la ola de calor de 2003.

En la Tabla 18, puede observarse los resultados del análisis realizado en dicho estudio. Se identificaron como factores de riesgo significativos de mortalidad durante olas de calor características de la vivienda tales como vivir en edificios construidos antes del año 1975, vivir en la última planta del edificio, disposición del dormitorio bajo el tejado, además de tener mal o muy mal aislamiento térmico y no tienen significación estadística factores como la existencia o no de aire acondicionado en las viviendas.

Tabla 18. **Análisis univariante de características de la vivienda y mortalidad por todas las causas (excepto accidentes, suicidio y complicaciones quirúrgicas).**

	OR	IC 95%	
Air conditioner in home (Ref. no)	0,49	0,14	1,67
Window coverings in bedroom (Ref. yes)	1,06	0,64	1,76
Construction date (Ref. after 1975)	1,83(*)	1,14	2,92
Lives on the top floor (Ref. no)	2,33(*)	1,33	4,09
Bedroom under the roof (Ref. no)	2,16(*)	1,26	3,69
Thermal insulation (Ref. very bad)			
bad	0,8	0,39	1,68
average	0,48	0,28	0,83
good	0,42	0,26	0,67

(*) variables significativas: $p<0,05$

Sin embargo, para el caso de bajas temperaturas u olas de frío, la evidencia es limitada y no se proporcionan impactos claros en salud asociados a una mejora en las condiciones del hogar (OMS 2011).

6.2.8 Tendencia temporal de los efectos del calor y del frío y proyecciones futuras

Una de las líneas de Acción que propone la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático se centra en evitar los efectos adversos sobre la salud humana y entre ellos los impactos directos que las olas de calor y frío van a provocar sobre la morbi-mortalidad de la población. Así, respecto a los efectos del calor y del frío sobre la mortalidad, existen estudios que indican que el efecto del calor sobre la mortalidad está decreciendo (Mirón et al, 2015, Gasparrini et al, 2015b) mientras que el del frío se está, al menos, manteniendo constante (Mirón et al, 2012). Más concretamente en un estudio realizado para la ciudad de Madrid (Díaz et al, 2015a) en el que se analiza, por grupos de edad, cuál ha sido el efecto de las olas de frío y de las olas de calor en el periodo 1986-1997 y se compara con el efecto en el periodo 2001-2009 se observa que el efecto de las olas de calor ha decrecido prácticamente en todos los grupos de edad (Tabla 15), mientras que el de olas de frío ha aumentado especialmente en los grupos de mayores de 65 años, triplicándose el efecto especialmente en el grupo de más de 75 años, y en los grupos de 45-64 años y 65-74 años, en los cuales el RA se ha duplicado respecto al existente en el periodo 1986-1997 (Tabla 18).

Tabla 19.

Comparativa entre los RA en % (IC95%) atribuibles al calor en la mortalidad por causas naturales en los dos periodos analizados para Madrid según grupos de edad. Umbral ola de calor Tmax > 36,5ºC.

	<10 years	10-17 years	18-44 years	45-64 years	65-74 years	>75 years
Period 1986-1997	0	No data	13.1	11.5	18.3	20.1
Period 2001-2009	0	0	29.4 (14.4-41.8)	0	11.8 (1.6-21.0)	17.1 (11.6-22.3)

Díaz et al, Environmental Research 2015c; 143: 186-191. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001393511530116X

Tabla 20.

Comparativa entre los RA en % (IC95%) atribuibles al frío en la mortalidad por causas naturales en los dos periodos analizados para Madrid según grupos de edad. Umbral ola de frío Tmax < 5ºC

	<1 year	1-5 years	1-17 years	18-44 years	45-64 years	65-74 years	>75 years
Period 1986-1997	17.4	23.1	No data	No data	7.7	5.1	2.7
Period 2001-2009	28.3 (0.6-48.2)	0	35.4 (2.2-56.8)	0	13.4 (7.9-18.6)	10.6 (6.1-14.9)	9.0 (5.6-12.3)

Díaz et al, Environmental Research 2015c; 143: 186-191. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001393511530116X

Entre las previsiones de los efectos del calor sobre la salud llevadas a cabo recientemente, apuntan a que el incremento de la mortalidad por calor para el año 2050 en la ciudad de Nueva York estaría en un rango entre el 47%- 95%, con un incremento medio del 70% respecto a 1990, pudiéndose mitigar en torno al 25% gracias a los efectos de la aclimatación. Otro estudio publicado recientemente en el marco del Proyecto Europeo PHEWE, considerando diferentes escenarios del IPCC, concluye que para el 2030 la media de la fracción atribuible de muertes por calor estaría en torno al 2%, con un mayor impacto en las ciudades mediterráneas (Baccini et al, 2011; Fischer et al 2015). Otros estudios internacionales similares muestran gran variabilidad de los impactos futuros e incluso con cifras aún más dramáticas. Son destacables las publicaciones realizados por Zhang y Benmarhnia en 2014 (Zhang et al 2014; Benmarhnia et al 2014). Zhang et al, indica que el conocimiento de las condiciones locales incorporándolos a los modelos de predicción mejoraría las estimaciones de los efectos del calor y de olas de calor con resultados más próximos a los datos observados respecto a otros modelos de predicción. Mientras que Benmarhnia et al, determinó la variabilidad de las proyecciones de temperaturas y de mortalidad a través de simulaciones de temperatura basadas en diferentes modelos climáticos y escenarios de emisiones, concluyendo que una pequeña proporción de la variabilidad en las proyecciones de mortalidad fue debida a las diferencias entre las simulaciones (6,1%), mientras que gran parte de la variabilidad (38%) era debida al RR de asociación entre la temperatura-mortalidad utilizado, por lo que se podrían reducir las incertidumbres asociadas a las proyecciones de mortalidad con una buena elección del RR.

En nuestro país son escasos los estudios que se han realizado sobre los futuros impactos del cambio climático en salud, destacando los realizados en la Universidad de San Jorge (Roldán et al 2016) relativos a Aragón en el cual se analizaron tres posibles escenarios de cambio climático (A1B, A2, B1) (IPCC 2000) utilizando proyecciones de temperaturas máximas mediante simulaciones climáticas (ECHAM5 GCM), obteniéndose en los tres escenarios indicados un incremento esperado del 0,4% en la mortalidad en Zaragoza para el periodo 2014-2021 atribuible a las temperaturas extremas; y en Cataluña por el CREAL (Ostro et al 2012), utilizando ocho modelos climáticos en el que este porcentaje se elevaba para el año 2025 al 2% en ciudades como Barcelona, y al 0,8% globalmente para Cataluña, y para el 2050, al 3,4% y 1,4% respectivamente.

Una línea reciente de investigación es la realización de estudio multi-país en vez de estudios multi-ciudad que están dando lugar a publicaciones como la llevada a cabo muy recientemente por Gasparrini (Gasparrini et al 2015b), en la que se observa un descenso del impacto de las altas temperaturas sobre la mortalidad en el año 2006 respecto al año 1993 en la mayoría de los países incluidos en el análisis, entre ellos España.

Respecto a las previsiones sobre los efectos del frío, un aumento global de las temperaturas podría hacer pensar en un descenso de la mortalidad invernal, sin embargo, no hay consenso en las predicciones. Las particularidades sociales, económicas y culturales, además de las climatológicas regionales pueden provocar un aumento de los efectos del frío sobre la salud de la población. Además, este aumento de la mortalidad puede estar provocado por la estacionalidad de los cambios hematológicos o de los agentes infecciosos sobre las enfermedades circulatorias y respiratorias, respectivamente, y no exclusivamente por la propia influencia del frío. Por otro lado, los modelos de predicción indican que el aumento de la mortalidad por calor será muy superior a la ligera reducción esperada para las muertes invernales. Así, las estimaciones de la mortalidad obtenidas hasta el año 2050 mediante 20

modelos climáticos en 209 ciudades de Estados Unidos (Wang et al, 2016), sugieren que la mortalidad futura asociada a olas de frío y olas de frío prolongadas (producidas antes de siete días tras la finalización de la anterior) descenderá a lo largo del tiempo, con incrementos del 0% - 2,1%. Valores próximos al obtenido en otro estudio (1,59%) llevado a cabo en EEUU (Medina-Ramon and Schwartz. 2007). Mientras que en un meta-análisis (Ryti et al, 2016) llevado a cabo hasta febrero de 2013 que incluía estudios de China, Países Bajos y Yatutsk proporcionó incrementos en la mortalidad del orden del 10%.

Por todo lo anteriormente expuesto, aunque las investigaciones realizadas pretenden estimar los efectos de los extremos térmicos en diferentes horizontes temporales, se ha visto que existen numerosas incertidumbres ligadas a los impactos en salud que hacen que los resultados obtenidos en esas predicciones sean cuestionables. Por ello, desde inicios del año 2016 se está llevando a cabo en España un proyecto financiado por el Fondo de Investigación Sanitaria del Instituto de Salud Carlos III, encaminado a la determinación del futuro impacto de las temperaturas extremas sobre la mortalidad en España en el horizonte temporal 2020-2050 y su valoración económica. Este proyecto presenta una metodología novedosa desde el punto de vista de la estimación de los impactos en salud que permitirá reducir las incertidumbres espacio-temporales detectadas en otras predicciones. La incorporación de las mejoras en la estimación de los riesgos sobre la mortalidad asociada a las temperaturas extremas, junto con la utilización de los nuevos modelos climáticos de previsión de extremos térmicos servirán para obtener, a nivel de cada capital de provincia de España una previsión en un amplio horizonte temporal sobre los futuros impactos asociados a las olas de calor y frío similar al ya obtenido para Aragón (Roldán et al 2016). La cuantificación económica asociada a esta mortalidad servirá además para visualizar la magnitud del problema y suministrará la base para la asignación de recursos de cara a la activación de los Planes de Prevención que minimicen los efectos de las temperaturas extremas en España en el horizonte temporal del año 2050.

6.2.9 Limitaciones del estudio sobre el impacto de la temperatura sobre la mortalidad en la ciudad de Madrid

Como limitaciones del estudio realizado y sus posibles sesgos derivados, se pueden exponer las siguientes, en primer lugar, referente a la calidad y consistencia de los datos analizados: una mala clasificación de la causa de mortalidad, error que se encuentra minimizado al haberse utilizado para todo el periodo los datos procedentes de fuentes oficiales, en este caso el Ministerio de Justicia. Así mismo las variables de carácter ambiental, meteorológicas (temperatura) se han obtenido del Observatorio Madrid-Retiro de la AEMET y son homogéneas para todo el periodo de estudio, también se han utilizado datos validados en el caso de la contaminación atmosférica, estos datos fueron suministrados para todo el periodo de análisis por la Red de Vigilancia del Ayuntamiento de Madrid.

No obstante, en el cálculo de la mortalidad asociada a los diferentes distritos, los datos de temperatura máxima diaria utilizados para la determinación de la mortalidad asociada a la temperatura no se ha medido directamente si no que es producto de diversos análisis estadísticos de extrapolación, por lo que su validez debe tomarse con cautela, especialmente para el caso de las temperaturas máximas extremadamente elevadas correspondientes a la definición de olas de calor. Por otro lado, al carecer de datos por distrito de la mortalidad diaria se ha supuesto que la mortalidad diaria total que se produce en Madrid se reparte uniformemente entre los 11 puntos analizados de los que se disponen datos.

Por otra parte, respecto a las limitaciones metodológicas señalar principalmente dos, las deficiencias inherentes a un método estadístico que trabaja con un alto número de variables y al nivel de confianza del 95%. Al ser este un estudio ecológico, no permite hacer inferencias a nivel de individuos, ya que se está expuesto a la aparición de la falacia ecológica debida al uso de datos agrupados. Sólo se puede mostrar la existencia de una asociación estadística entre las variables analizadas. A favor de un efecto real y no de una relación espúrea está la obtención de un índice de correlación elevado, una relación dosis-respuesta creciente, una ausencia de ambigüedad temporal y la plausibilidad biológica del efecto demostrado en estudios clínicos y la consistencia de los resultados obtenidos con trabajos previos.

6.2.10 Conclusiones sobre el impacto de la temperatura sobre la mortalidad en Madrid

De los resultados del presente apartado pueden extraerse las siguientes conclusiones:

1. Se establece una temperatura de mínima mortalidad o de "confort" que corresponde a una temperatura máxima diaria de 29,2°C para la ciudad de Madrid en el periodo 2001-2009.
2. Esta temperatura de confort ha disminuido respecto a la relativa al periodo 1986-1992, establecida en 30,8°C (Alberdi et al. 1998).
3. Es a partir de una temperatura máxima diaria de 29,2°C cuando se habla de mortalidad atribuible al calor o a las altas temperaturas, mientras que, por debajo de la misma, de mortalidad atribuible al frío o a las bajas temperaturas.
4. La temperatura umbral de definición de ola de calor en la región isoclimática Metropolitana y Henares, corresponde a la temperatura máxima diaria de 36°C en el periodo 2000-2009. Mientras que la temperatura umbral de definición de ola de frío corresponde a una temperatura mínima diaria de -2°C.
5. El Riesgo Atribuible (RA) para la mortalidad diaria por causas naturales por cada grado centígrado en que se supera la temperatura de confort en los meses de verano es del 2,32%, mientras que para el frío es del 0,86%.
6. El RA por cada grado centígrado debido a las olas de calor en la región isoclimática Metropolitana y Henares es del 13,6%, mientras que para las olas de frío es del 11,3%.
7. Esto se traduce en una mortalidad anual por calor de 344 muertos y por frío de 1.473 muertos para la ciudad de Madrid en el periodo 2001-2009.
8. La mortalidad anual por ola de calor en la región isoclimática Metropolitana y Henares es de 75,2 muertos y por ola de frío de 55,6 muertos en el periodo 2000-2009.
9. El efecto del calor para el grupo de edad de 65 años y más muestra un comportamiento similar al de toda la población, puesto que prácticamente el 84% de la mortalidad total corresponde dicho grupo de edad.
10. Así el RA para el caso del calor es del 2,44% en los meses de verano y del 0,72% para el frío en los meses de invierno en la población de 65 años y más.
11. Para la población de 65 años y más, el RA debido a olas de calor es del 16,01% y del 9,3% a las olas de frío en la región isoclimática Metropolitana y Henares.
12. La mortalidad anual debida al calor en la población de 65 años y más es de 304 muertos, mientras que para el caso del frío de 1.239 personas.
13. La mortalidad anual debida a las olas de calor en la población de 65 años y más es de 28,9 personas, mientras que para las olas de frío es de 35,6 personas.

14. El análisis de la mortalidad por casos de estudio muestra un comportamiento heterogéneo tanto en la mortalidad atribuible al calor como a olas de calor siendo el caso de Cuatro Caminos el que muestra mayor mortalidad anual en ambos casos.
15. Las faltas de estaciones de medida en los diferentes distritos hacen que el análisis de la mortalidad según distritos tenga relativa representatividad y pone de manifiesto la necesidad de tener estaciones de medida de variables meteorológicas en ellos.
16. Según un estudio realizado para la ola de calor de 2003 en París, características de la vivienda tales como vivir en edificios construidos antes del año 1975, vivir en la última planta del edificio, disposición del dormitorio bajo el tejado, además de tener mal o muy mal aislamiento térmico, aumentan el riesgo de mortalidad durante las olas de calor. No hay estudios de este tipo respecto al frío.
17. Las proyecciones realizadas en España sobre el futuro impacto del calor en la mortalidad son escasas y están rodeadas de fuertes incertidumbres. Las estimaciones realizadas para Zaragoza predicen incrementos en la mortalidad del 0,4% en el horizonte del 2020. Otros estudios hablan de incrementos del 1,4% en la mortalidad asociada al calor en el horizonte del 2050 para Cataluña.
18. La magnitud de la mortalidad atribuible al calor y al frío, a las olas de calor y a las olas de frío especialmente en el grupo de mayores de 65 años calculadas en este estudio; el envejecimiento de la población en la ciudad de Madrid y las proyecciones climáticas presentadas, hacen imprescindibles la adopción de medidas a nivel municipal, tanto de investigación como urbanísticas, para la adaptación a las temperaturas extremas en la ciudad de Madrid.

7

Resultados, conclusiones y recomendaciones

Este estudio técnico sobre pobreza energética tenía como objetivo principal cuantificar y hacer un análisis en profundidad de este problema en la ciudad de Madrid, descendiendo a la escala de los distritos. Para ello, como objetivos secundarios, se consideró oportuno caracterizar el fenómeno, realizar innovaciones metodológicas, incorporar el análisis de las condiciones de verano e isla de calor, establecer unos impactos para la salud y realizar una serie de recomendaciones a la luz de los resultados.

La caracterización del fenómeno se ha realizado a través del estudio de los hogares que sufren algún tipo de pobreza energética o monetaria y la descripción de su parque de viviendas, composición de los hogares, régimen de tenencia, presencia de personas migrantes, niveles de estudios, niveles de desempleo, etc.

Todos esos análisis han utilizado una metodología basada en el enfoque de ingresos y gastos en el que se han incorporado las particularidades climáticas, edificatorias y socioeconómicas de Madrid (Sánchez-Guevara, 2015). La aplicación de esta metodología ha sido posible sólo a escala municipal, no pudiéndose replicar de manera idéntica en cada uno de los distritos del municipio, debido a que los datos disponibles relativos a los ingresos y gastos (vinculados entre sí) de los hogares no llega a escala inframunicipal.

La metodología base se ha complementado identificando una serie de factores vinculados (determinantes y agravantes) a través de los que se ha podido descender el detalle del estudio a escala de los 21 distritos .

La incorporación de las condiciones de verano en la evaluación de las necesidades energéticas de los hogares es importante porque los escenarios de cambio climático en España prevén no sólo un incremento de temperaturas sino también un incremento en intensidad y duración de las olas de calor. En

el caso de Madrid, a esto se añade el fenómeno de isla de calor, relacionado con un mayor consumo energético y estrés térmico nocturno, que en el municipio es muy significativo y puede suponer una modificación importante de las condiciones térmicas exteriores e interiores en función de la zona en la se ubiquen las viviendas.

Por otra parte, y de cara a evaluar los impactos en la salud, también se han tenido en cuenta las olas de calor ya que estudios en países próximos señalan que existen factores de riesgo significativos de mortalidad durante las mismas y, aunque en nuestro país no hay estudios específicos sobre el impacto para la salud de habitar viviendas inadecuadas, la Organización Mundial de la Salud sí ha señalado numerosas evidencias al respecto. Para ello, y a pesar de no contar con datos desagregados de mortalidad que permitieran estudiar su asociación a los extremos térmicos en cada distrito, se ha intentado evaluar su influencia en siete ubicaciones urbanas para las que existen datos de temperaturas máximas diarias. Se ha tratado distribuir esta mortalidad asociada a la temperatura en los 21 distritos de Madrid y aunque los resultados no han demostrado ser concluyentes, arrojan algunos datos interesantes.

A continuación, se recogen los principales resultados y conclusiones así como unas recomendaciones

7.1 Resultados

7.1.1 Análisis municipal

La caracterización del fenómeno a escala municipal tiene como principal resultado la división de la población madrileña en seis grupos, cada uno con una relación diferente con el fenómeno, tal y como se enumera a continuación (los porcentajes de hogares afectados figuran entre paréntesis):

- **Grupo 1** (7,54%): hogares que se encuentran por debajo de la línea de pobreza monetaria (60% de la mediana de la renta) y de la línea de pobreza energética (10% del gasto en energía).
- **Grupo 2** (10,74%): hogares que se encuentran por debajo de la línea de pobreza monetaria pero gastan menos de un 10% de su renta en energía.
- **Grupo 3** (5,20%): Hogares que se encuentran bajo la línea de pobreza energética, pero por encima de la línea de pobreza monetaria.
- **Grupo 4** (13,22%): Hogares que se han considerado vulnerables en términos energéticos y monetarios por su gran cercanía a ambas líneas de pobreza.
- **Grupo 5** (13,44%): Hogares vulnerables frente a una situación de pobreza monetaria.
- **Grupo 6** (49,86%): Hogares sin pobreza energética ni monetaria.

Estos datos arrojan como resultado que un **23,48%** de los hogares madrileños sufren algún tipo de pobreza (energética, monetaria o ambas). Aquellos que, estrictamente según la definición del enfoque de ingresos y gastos, se considerarían a priori en pobreza energética serían el sumatorio de los grupos 1 y 3 y correspondería con un **12,74 %** de hogares que pagan más de un 10% de su renta en gasto energético.

Cada uno de estos grupos ha sido caracterizado a través de la explotación de los datos disponibles en la Encuesta de Presupuestos Familiares que tenían relación con la pobreza energética, tales como las características de la vivienda

(tipo, antigüedad, superficie de la vivienda, superficie de la vivienda por habitante, régimen de tenencia y disponibilidad de calefacción), la composición de los hogares (número de miembros totales, menores de 16 y mayores de 65, hogares unipersonales de mayores de 65 años, hogares con menores y hogares monoparentales con menores) y las características sustentador principal en los aspectos sociodemográficos y laborales del (sexo, nacionalidad, nivel de estudios, ocupación y tipo de jornada o contrato).

Esta caracterización ha permitido hacer una descripción bastante precisa de los grupos que se ve reflejada en sus principales características.

Grupo 1. Hogares en situación de pobreza energética y monetaria.

- Viven en un parque relativamente envejecido, ineficiente energéticamente, sin calefacción y con superficies elevadas, lo que implica un elevado gasto en energía para mantener condiciones interiores de temperatura adecuada.
- El sustentador/a principal está en una posición de desventaja (elevado porcentaje de mujeres cuyos sueldos suelen ser inferiores, migrantes y con bajo porcentaje de estudios superiores), encontrándonos altos índices de no ocupación y la peor situación de todos los grupos en lo que a temporalidad, eventualidad o trabajos sin contrato se refiere.
- Esta situación se da en un grupo con elevada presencia tanto de menores como de mayores y el segundo con más hogares monoparentales de todos. Este grupo tiene una posición muy complicada en la que las actuaciones de las ayudas a fondo perdidos son imprescindibles.

Grupo 2. Hogares en situación de pobreza monetaria.

- No suelen incluirse normalmente dentro de los estudios sobre pobreza energética, ya que no gastan en calefacción más del 10% de su renta, porque su nivel de ingresos es muy bajo y no necesitan cubrir previamente otras necesidades básicas.
- En este grupo tienen mayor incidencia cuestiones como que la antigüedad de la vivienda sea mayor de 25 años, ausencia de calefacción, migrante como sustentador/a principal, bajo porcentaje de nivel de estudios superior, hogares con uno o más menores de 16 años y monoparentales con menores, así como el mayor porcentaje de alquiler de todos los grupos.
- El elevado porcentaje de viviendas sin calefacción, la antigüedad de las mismas y la severidad del clima de Madrid hace suponer que este grupo también puede ser considerado en situación de pobreza energética al ser más que probable que vivan en condiciones de temperatura inadecuadas.

Grupo 3. Hogares en pobreza energética

- Son en su mayoría hogares unipersonales (casi el 65%) muchos de ellos de mayores de 65 años, sin ocupación laboral, con muy poca presencia de menores y con un porcentaje alto de vivienda en propiedad ya pagada.
- Habitan un parque con sistemas de calefacción, pero muy envejecido y con la mayor superficie por habitante de todos los grupos. Esto implica que tienen que gastar un elevado porcentaje de renta en energía.

Grupo 4. Vulnerabilidad energética y monetaria

- Estos hogares habitan en uno de los parques más antiguos.
- Si la situación de la persona sustentadora principal es muy precaria en lo referente a los ingresos pueden acabar formando parte de los anteriores grupos.
- Su composición es variada, prevaleciendo los hogares de una o dos personas.

Grupo 5. Vulnerabilidad monetaria

- Viven en uno de los parques más nuevos, el 11% de ellos sin sistemas de calefacción.
- Su situación frente a la vulnerabilidad económica se ve relativamente mitigada por una situación laboral más favorable que otros grupos.
- En lo que respecta a su composición es en el que menos personas solas hay, prevaleciendo las parejas.
- Un porcentaje elevado tiene que hacer frente a algún tipo de pago mensual referente a la vivienda, sea hipoteca o alquiler, lo cual pone riesgo la capacidad de afrontar el pago de la energía en caso de que se produzca algún cambio en el nivel de ingresos.

7.1.2 Análisis de los distritos y comparativa con los indicadores municipales

Los resultados a escala municipal se complementan con la caracterización de los 21 distritos en función de los factores determinantes y agravantes vinculados con la pobreza energética. Estos factores, permiten evaluar el grado de vulnerabilidad en función de nivel de renta, las características de los inmuebles (estado de conservación, edad de la edificación, la superficie de la vivienda y, la ausencia de instalaciones de calefacción y refrigeración) y el clima urbano de Madrid así como evaluar la presencia en el distrito de elementos que suelen acompañar a las situaciones de pobreza, tales como régimen de tenencia alquiler, determinadas composición de los hogares y características socioeconómicas del sustentador principal. A continuación se destacan algunos de los datos que, puestos en relación los resultados a nivel municipal y la caracterización de los distritos, resultan más significativos.

- **El 77% de las viviendas en el municipio de Madrid tienen una antigüedad superior a 25 años**. Las viviendas más antiguas se concentran en los distritos centrales (Centro, Salamanca, Chamberí y Chamartín). En estas viviendas antiguashabitan sobre todo los hogares que se encuentran en el Grupo 2 (en pobreza monetaria, aunque a priori, no energética).
- Asimismo, **un porcentaje importante de hogares del Grupo 2 habitan viviendas sin calefacción**. El mayor número de viviendas sin calefacción se sitúan en el distrito Centro (56%), seguido por los distritos de Carabanchel, Puente de Vallecas, Usera, Villaverde, Vicálvaro y San Blas-Canillejas que tienen un 20% de viviendas sin calefacción.
- Un porcentaje importante de los hogares en algún tipo de situación de pobreza (Grupos 1, 2 y 3) tienen como sustentadora principal a una mujer. Los distritos en los que hay un mayor porcentaje de **hogares sustentados por una mujer son Centro, Chamberí y Tetuán (cerca del 25%)**.
- En los Grupos 1 y 2 (pobreza energética y monetaria) es significativo el porcentaje de personas no nacidas en España. **Los distritos con mayor porcentaje de extranjeros son Centro y Tetuán,** existiendo además elevados porcentajes de hogares compuestos sólo por extranjeros

en Salamanca, Chamberí, Carabanchel, Usera, Puente de Vallecas y Villaverde.

- En cuanto a la ocupación laboral, los mayores porcentajes de personas no ocupadas aparecen en el Grupo 3. **Los distritos con mayor tasa de desocupados son Villaverde, Villa de Vallecas, Usera y Carabanchel**.
- En el Grupo 3 la superficie por habitante es muy elevada y esta misma situación se da en los distritos de Salamanca, Chamberí, Moncloa-Aravaca, Hortaleza y Barajas (con más de 40m2 por habitante) y Centro, Retiro, Chamartín y Fuencarral-El Pardo (que superan la media municipal).
- Los hogares unipersonales son en los que hay una mayor incidencia de pobreza energética. En el caso del Grupo 3 que está compuesto por personas mayores de 65 años en un alto porcentaje. En la ciudad de Madrid **el 20% de la población tiene más de 65 años** Los distritos de Latina, Moratalaz, Ciudad Lineal, Chamberí y Retiro están por encima de esta media, alcanzando un porcentaje próximo al 25%.
- En cuanto al régimen de tenencia, en los Grupos 1 y 2, **el mayor porcentaje de hogares en pobreza energética tienen su vivienda en régimen de alquiler**. Los distritos de Centro, Arganzuela, Salamanca, Chamartín, Tetuán y Chamberí son aquellos que presentan un mayor porcentaje de su parque en este régimen de tenencia,
- Con respecto al indicador por estudios se observaba que los Grupos 1, 2 y 3 eran aquellos con menores porcentaje de estudios superiores, fenómeno que aparece también en los distritos de Usera, Puente de Vallecas y Villaverde (con menos de la mitad que la media municipal) y en los distritos de Latina, Carabanchel, Moratalaz, Ciudad Lineal, Villa de Vallecas, Vicálvaro y San Blas-Canillejas.

Ha sido posible disponer de otros datos por distritos que, si bien no tienen vinculación con la caracterización de estos grupos, permiten conocer las condiciones de habitabilidad de las viviendas como, por ejemplo, **el grado de conservación de los inmuebles**. En este aspecto los distritos con una peor situación son Centro, Arganzuela (ambos con más del doble de inmuebles que la media municipal en estado de conservación malo, deficiente o ruinoso), Tetuán, Latina, Carabanchel, Usera, Puente de Vallecas y Villaverde.

Con respecto al tipo de energía utilizado en calefacción se ha detectado que la mayor presencia de sistemas eléctricos (que suponen un mayor coste para los usuarios) se da en los distritos de Centro (superando el 20%), Tetuán, Latina, Carabanchel, Usera, Puente de Vallecas, Ciudad Lineal, Villaverde y San Blas-Canillejas, muchos de los cuales como ya se ha mencionado antes presentan los mayores porcentajes sin calefacción de ningún tipo.

Para estimar el número de **personas no ocupadas,** característica vinculada a los grupos 1, 2, 3 y 4, se ha utilizado el porcentaje de personas paradas que no cobran prestación, cuya media municipal del 60% se supera en los distritos de Latina, Carabanchel, Usera (llegando casi al 65%), Puente de Vallecas, Moratalaz, Villaverde, Villa de Vallecas y Vicálvaro.

Finalmente, y en cuanto a las condiciones de verano, se han identificado los distritos de Centro, Salamanca y Chamberí como aquellos con la mayor intensidad media de isla de calor urbana. Este factor redunda en un mayor **estrés térmico nocturno** y, en consecuencia, en un potencial de demanda energética más elevado que en los distritos cuyas temperaturas nocturnas son más bajas como, por ejemplo, Fuencarral-El Pardo, Moncloa-Aravaca, o Vicálvaro.

Carabanchel es el distrito que presenta un mayor número de factores

vinnculados a la pobreza energética (27) con valores peores que la media municipal, seguido por Centro, Tetuán y Usera (con 24 factores). De entre esos factores, un gran número son determinantes (tales como la renta, la antigüedad del parque, el estado de conservación, la calefacción, etc), siendo el distrito de Centro el que más factores determinantes tiene con valores medios peores que los del municipio de Madrid.

Si evaluamos qué distritos tienen los peores valores en cada factor, podremos observar que la variabilidad es mayor, teniendo como resultado que aunque el peor nivel de renta es el de Puente de Vallecas, el parque con peores instalaciones de calefacción se concentra en Centro. El parque construido en años con calidades constructivas en ocasiones deficientes estaría en Moratalaz o Latina, el peor conservado en Arganzuela y el más afectado por la isla de calor en Chamberí.

_Pese a no ocupar las peores posiciones en ningún factor, la situación de varios distritos es, por acumulación de situacionesmalas en muchos factores, reseñable. Uno de estos distritos es el de Villaverde, con situaciones muy desfavorables en lo que a renta,disponibilidad de calefacción y calefacción eléctrica se refiere, lo que le coloca en una mala situación en términos generales. Por otra parte, encontramos distritos con valores no muy favorables, como por ejemplo Chamberí o Salamanca (con parques antiguos, elevada superficie por habitante y afectados por la isla de calor) pero cuya situación no es crítica a priori por la calidad constructiva de gran parte del parque y por los niveles de renta de su población.

7.1.3 Principales impactos en la salud

Para cuantificar este impacto se ha realizado un estudio específico que **relaciona y cuantifica la mortalidad con el frío y las olas de frío y el calor y las olas de calor en Madrid. Las conclusiones indican que la mortalidad anual por calor en Madrid fue en el periodo 2001-2009 de 344 muertos y por frío de 1.473 muertos. En el caso del efecto del calor, prácticamente el 84% de la mortalidad total corresponde al grupo de edad de 65 años o más, lo que los sitúa como un grupo especialmente vulnerable en caso de sufrir** pobreza energética durante los meses de verano.

Además, se apunta a que el porcentaje de mortalidad anual atribuible al calor podría variar significativamente en función de las características de la edificación y de su ubicación urbana, Se ha evaluado la relación entre las temperaturas registradas en una serie de ubicaciones y la mortalidad con el fin de realizar una primera aproximación en esta escala, encontrándose que en algunos de estos puntos se duplica la mortalidad asociada a las altas temperaturas con respecto a las obtenidas para la estación de referencia del municipio (Retiro).

Convendría por lo tanto destacar que los efectos sobre la salud derivados de situaciones de pobreza energética pueden ser muy importantes, tanto en condiciones de invierno como de verano, y no sólo por el incremento de la mortalidad sino también por otros problemas derivados como el estrés, la depresión o el absentismo laboral o escolar.

7.2 Conclusiones

7.2.1 Sobre la definición del fenómeno de la pobreza energética y cómo afrontar el problema

Multidimensionalidad y superposición de privaciones

1. **La pobreza energética es un fenómeno multidimensional**. Ésta no se concentra en ningún lugar específico del territorio, si bien sus efectos pueden aparecer combinados con factores agravantes detectados en gran parte de la población afectada por el fenómeno, tales como niveles de desempleo, bajos niveles de estudios, etc.
2. **Esta metodología permite cuantificar e identificar los diferentes perfiles de hogares en situación de pobreza energética** De esta manera es posible orientar adecuadamente las políticas públicas para su solución puesto que la pobreza energética es un fenómeno que se sitúa en el contexto de la exclusión social y de una definición más amplia de pobreza e incluye no sólo cuestiones relativas a la energía sino también a pobreza económica o monetaria.

Población afectada

3. **Se confirman las relaciones establecidas en otros estudios entre la población en situación de pobreza energética y diversas características sociales** (tipo de hogares), económicos (relación con el empleo), y culturales (nivel de estudios).
4. **Se han identificado a las mujeres y la población migrante como los dos grupos más vulnerables a la pobreza energética**. La **feminización de este tipo de pobreza** (como ya sucede en otros tipos) se debe a la incidencia que tiene en los hogares con mujeres como sustentadoras principales. El segundo grupo son los hogares con elevada presencia de población migrante en los grupos más afectados por este fenómeno. En el primer grupo, el de las mujeres, se manifiesta de forma más cruda cuando estas mujeres son, además, habitantes únicas de la vivienda y pensionistas.

A futuro. Cambio climático, envejecimiento de la población, subida de los precios de los combustibles

5. **Existen grupos más vulnerables a los extremos térmicos y, por ello, también más vulnerables a la pobreza energética**. Éstos están formados por las personas mayores, las mujeres embarazadas, las personas dependientes, los niños y las personas con enfermedades neurodegenerativas. Resulta especialmente llamativo el caso de las personas mayores de 65 años, quienes representan prácticamente el 84% de la mortalidad total atribuible al calor. En ese sentido debe considerarse el envejecimiento de la población en todo el país, incluyendo la ciudad de Madrid, y que supondrá un incremento del porcentaje de esta población vulnerable.
6. **La pobreza energética también se da durante los meses más cálidos**. En nuestro país el concepto de pobreza energética no se debe asociar exclusivamente con los periodos invernales, sino también con las estaciones cálidas, en las que los hogares no son capaces, en muchos casos, de mantener unas condiciones higrotérmicas adecuadas en sus viviendas. Este hecho se hace especialmente relevante al considerar los efectos del cambio climático, vinculados a una mayor intensidad y frecuencia de las olas de calor.
7. **Las medidas de adaptación de un grupo poblacional no deberían crear**

riesgos para otros grupos. El fenómeno de la isla de calor urbana está asociado a unas mayores temperaturas nocturnas y, en consecuencia, a unos mayores consumos energéticos durante las noches de verano. Se observa que la instalación y uso de sistemas de refrigeración, si bien todavía no es mayoritaria, sí que supone un porcentaje relevante. Éstos se encuentran más extendidos, además, en los distritos asociados a una mayor intensidad de isla de calor urbana. Está demostrado que estos sistemas, al estar en funcionamiento, retroalimentan e incrementan la intensidad de la isla térmica, por lo que perjudican en incrementan la vulnerabilidad de aquellos hogares que no pueden permitirse su instalación o uso. En este sentido, deben reforzarse las medidas de adaptación al cambio climático y de mitigación de la isla de calor urbana desde el ámbito del espacio público, generalizando al conjunto de sus habitantes la mejora de la calidad ambiental.

Sobre el parque inmobiliario. Su eficiencia y sus consumos

8. **La baja eficiencia energética del parque de viviendas del municipio de Madrid es uno de los mayores riesgos de sufrir pobreza energética**. La antigüedad de los edificios en España y en Madrid es bastante elevada, lo que deriva en una baja eficiencia energética del parque de viviendas. Esta situación se traduce en unas demandas energéticas excesivas que, en situaciones de precariedad, conducen inevitablemente a la pobreza energética.
9. **La eficiencia energética de las viviendas varía de forma muy importante en función del distrito,** tanto por la antigüedad del parque construido como por su estado de conservación. Si bien la antigüedad del inmueble no se relaciona directamente con los niveles de renta, el estado de éste sí que muestra un vínculo bastante fuerte con los ingresos medios del distrito. Se hace necesario abordar la dimensión de la conservación de los inmuebles, dado que hogares de menor antigüedad pero en peor estado podrían presentar demandas energéticas más elevadas.

Circunstancias y posibilidades de los grupos

El Grupo 1 es, a priori, el más desfavorecido ya que en el que se superponen los dos tipos de pobreza (monetaria y energética). Entre los hogares que lo componen es posible encontrar **otras privaciones** por su bajo nivel de renta. Probablemente hayan tenido que **renunciar a otras cuestiones de primera necesidad** (alimentación, ropa, etc.), aunque en los casos con presencia de menores en el hogar se haya tomado la decisión de mantener la vivienda a temperatura adecuada, aunque sea a costa de otras esferas, se puede deber a la existencia de menores en los hogares.

En el **Grupo 2,** unos muy bajos niveles de gasto en la vivienda, antigua y sin calefacción indican que **no están siendo capaces de mantener la vivienda en condiciones adecuadas**. Se podría decir que el **Grupo 1 y 2 son las dos caras de la pobreza energética en sus versiones más crudas:** la elección entre pagar más del 10% de tus ingresos cuando estos son mínimos (y por tanto, generar privaciones en otros aspectos) o no estar en unas mínimas condiciones de habitabilidad. En ambos casos, la situación familiar, por los niveles de ingresos, la temporalidad y el régimen de tenencia, hacen inviable una rehabilitación por su cuenta. Además, en el Grupo 2, si se realizara una rehabilitación energética, esta inversión no va a ser amortizada en los términos económicos convencionales, porque dado que no gastan, su consumo no se vería reducido. Por el contrario, el beneficio en este caso es conseguir unas condiciones dignas de confort para estos hogares.

Por último, es importante remarcar que, aunque dentro de la definición

tradicional de umbral del porcentaje de gasto no se estaría considerando el Grupo 2, que es aquel que no gasta en energía porque no utiliza climatización a pesar de necesitarla. En este informe se ha considerado que las personas de este grupo **están en situación de pobreza energética** (y con una de las situaciones más desfavorecidas).

Por ese motivo, el porcentaje de población afectada por algún tipo de pobreza energética en Madrid es del **23,48%,** por encima de otros estudios realizados.

En **los Grupos 2 y 5,** en los que **sus gastos en energía son extremadamente bajos**, es posible que su comportamiento tras una rehabilitación energética de la vivienda sea el mismo, no utilizando los sistemas de climatización por no poder permitírselo. Por tanto, es fundamental que la rehabilitación que se realice, reduzca la demanda energética para mejorar el comportamiento pasivo de las viviendas, ya que este grupo no tienen capacidad de afrontar el pago de facturas energéticas por pequeñas que sean. De esta manera se mejorarán las condiciones térmicas interiores sin que esto implique un gasto para los usuarios. Por otro lado, la situación económica, el nivel de renta y el régimen de tenencia que este grupo presenta, hace que no tengan **capacidad económica para realizar ningún tipo de inversión** o desembolso para mejorar la eficiencia de sus viviendas.

En el **Grupo 3,** aunque su alto porcentaje de no ocupados pueda parecer contradictorio a priori con su nivel de ingresos, que no es el más bajo, esta circunstancia se explica cruzando este dato con el porcentaje de mayores de 65 años, lo que nos indica que en este grupo hay numerosas personas jubiladas recibiendo pensiones. Ese hecho, junto con que en un gran porcentaje tienen la hipoteca pagada, les permite hacer frente a los costes de energía sin, necesariamente, padecer otras carencias. Al contrario que los grupos 1 y 2, **algunos de estos hogares podrían tener la posibilidad** (por nivel de renta y por estar en posesión de sus viviendas) **de realizar rehabilitaciones energéticas** que permitan que su gasto mensual disminuya y puedan salir de la pobreza energética, mejorando las condiciones de la vivienda y reduciendo las emisiones.

La situación de los grupos 4 y 5, por encontrase cerca de los umbrales de pobreza, implica que, si se produce una mínima reducción de los ingresos en esos hogares o un incremento de los precios de la energía pasen a formar parte de los grupos 1, 2 ó 3.

Como se ha indicado, la pobreza energética tiene un carácter multidimensional debido a los diversos factores que pueden situar a los hogares en condiciones de pobreza energética. Del análisis de los grupos poblacionales establecidos en el informe en función de su nivel de renta y gasto energético se extrae la necesidad de poner en marcha **un abanico de medidas que enfrenten el problema desde distintas áreas en Madrid**. Es imprescindible que las medidas **se adecuen a la situación de cada uno de los distintos grupos poblacionales** a los que afecta la pobreza energética.

Por último, la pobreza energética en España no es un problema presente en la agenda política. Sin embargo, en los últimos años han proliferado diversos estudios, lo que demuestra el interés social por definir el problema. Pese al no reconocimiento oficial de la pobreza energética, existen una serie de políticas que afectan de manera más o menos directa al problema y sobre las cuales se pueden hacer algunas consideraciones a la vista de los resultados obtenidos en este estudio.

Las políticas destinadas a la reducción del precio de la energía, como es el caso del bono social, pueden aliviar temporalmente la situación de algunos hogares, sin embargo, ésta es una medida que sólo se aplica sobre la factura

eléctrica y, tal y como se ha visto en el estudio, un porcentaje elevado de hogares en Madrid utilizan el gas como fuente de energía para la climatización de la vivienda. Además de esto, la tendencia ascendente de los precios de la energía hace que el bono social suponga únicamente un paliativo a corto plazo estas familias. Por otra parte, se debería tener en cuenta qu en ela Ley 24/2013, aunque aparece la figura de*l consumidor vulnerable*, ésta no se define pormenorizadamente, ni hay en los criterios para acogerse al bono social, uno directamente vinculado con la renta.

Por otro lado y dada la antigüedad del parque de viviendas de los hogares más necesitados, la rehabilitación energética se considera la medida más apropiada para proporcionar una solución estable y duradera a estas familias. De hecho, las medidas enfocadas a la mejora de la eficiencia energética en hogares con rentas bajas, han resultado muy efectivas en países con una amplia experiencia en la lucha contra la pobreza energética. Estas medidas han demostrado ser eficaces no sólo en la reducción del gasto en energía sino también en la mejora de la salud de los ocupantes, gracias a la adecuación de las temperaturas interiores.

7.3 Recomendaciones

7.3.1 Mejor conocimiento del fenómeno de la pobreza energética en la ciudad de Madrid

El presente informe debería constituir un punto de partida para los análisis que al respecto del fenómeno han de realizarse en la ciudad y en el área urbana de Madrid.

Sería necesaria la creación de una base de datos que, vinculados directamente con el fenómeno y recolectados expresamente con tal propósito, permitan medir el fenómeno a través de su incidencia real y no solamente a través de indicadores estadísticos indirectos. Entre algunos de los datos que deberían incorporarse en dicha base de datos estarían los siguientes:

- Disponer de una base de datos actualizada de la eficiencia energética de los edificios de viviendas de Madrid, que permita calcular los consumos de las viviendas para mantenerse a temperaturas adecuadas. Esta base de datos podría conformarse a partir de los certificados energéticos, dada la obligatoriedad de incorporarlos en los Informes de Evaluación de Edificios.
- Estudio sobre las condiciones de los hogares en el parque público de viviendas del Ayuntamiento de Madrid.
- Ampliar la información relativa al consumo de los hogares, a través de convenios con las compañías suministradoras de energía, que permitan identificar las causas de la situación.
- Encuesta específica sobre pobreza energética en los distritos de Madrid en los que puedan darse más situaciones.
- Mejorar la desagregación de los datos sobre mortalidad en el municipio de Madrid, a fin de poder evaluar la incidencia de diversos factores sobre ésta.
- Disponer de una base de datos completa sobre las temperaturas horarias registradas en, al menos, un punto representativo de cada distrito lo que permitiría la medición de la isla de calor (que se detecta de una manera más efectiva con la medición de las temperaturas mínimas) y la estimación de las condiciones de temperatura en el interior de las viviendas.

Para la medición de la pobreza energética, y vinculado con los tres primeros puntos anteriores, es fundamental conocer dos valores sobre el gasto energético de las viviendas. Un estudio sobre esta cuestión debería recoger: **el gasto real y el gasto estimado, tal y como se hace, por ejemplo, en el Reino Unido**. El gasto estimado o simulado es aquel que nos dice exactamente cuánto habría de gastarse en la climatización de una vivienda para que las personas en su interior estén a temperatura adecuada. Este dato, comparado con la renta de las personas que habitan esa vivienda, permite conocer si mantener la vivienda a la temperatura adecuada supone un determinado porcentaje de la renta. Por otra parte, comparando este dato con el del gasto real es posible saber si las viviendas están en condiciones de confort adecuadas. Estos resultados permitirían revisar el umbral tradicional del 10% y establecer **un "valor umbral" específico de la pobreza energética en Madrid**.

7.3.2 Políticas públicas

Medidas de emergencia

En este sentido sería deseable conseguir dos objetivos de manera simultánea: **reducir la población que necesita estas ayudas de emergencia mediante la prevención y la detección de los casos y, a su vez, ampliar el espectro de lo que se entiende por situación de emergencia**. **Para estas situaciones se deben prever medidas que eviten el corte de suministro en un contexto de actuaciones a medio y largo plazo para que los hogares no permanezcan en esa situación**.

Medidas encaminadas a reducir el consumo

Además de las medidas de emergencia, es necesario plantear una estrategia a largo plazo que incorpore como elemento neurálgico **la rehabilitación energética para la reducción del consumo, enfocadas a conseguir la autonomía energética de las familias** así como **reducción de consumo de energía y de emisiones**. La rehabilitación energética integral entendida de esta manera es la única solución económica, social y medioambientalmente sostenible que permite la transición a un nuevo modelo energético en el que el consumo se minimice.

Para que la ejecución de estas rehabilitaciones sea viable habrá de adaptarse a las situaciones económicas, sociales y del parque inmobiliario de los hogares, promoviendo diferentes tipos de enfoque y ayudas (a fondo perdido, ayudas puntuales, financiación, beneficios de otro tipo, etc.) en función de con qué grupo se esté trabajando.

Para mejorar la situación, en el caso del Grupo 1 es imprescindible actuar desde diversos enfoques y de manera integral, y no sólo desde el punto de vista de la eficiencia energética de sus viviendas. Su problema de privación no se debe sólo a las condiciones del inmueble y a los precios de la energía, sino que también tiene su origen en unas **rentas extremadamente bajas**. Por otra parte, **es prioritaria la rehabilitación energética de las viviendas,** que únicamente se podría acometer a **con inversiones públicas a fondo perdido** puesto que este grupo no tiene rentas suficientes para acometerlas y, además, en muchos casos no son propietarios de las viviendas.

El **Grupo 2** es complementario al Grupo 1, con condiciones socioeconómicas muy similares y analogías en el parque que habitan, por lo que requiere igualmente de medidas integrales que mejoren sus condiciones socioeconómicas y que, por otro lado, permitan mejorar las condiciones de sus viviendas.

Dado que desde estos grupos la rehabilitación tendrá que ser mediante ayudas públicas, consideramos que los planes de rehabilitación de edificios promovidos por el Ayuntamiento deberían contar con un porcentaje de ayudas destinadas específicamente a estos grupos.

El Grupo 3 tiene una situación de rentas ligeramente mejor que los grupos anteriores y además, es propietario de la vivienda. Al tener un elevado gasto mensual en energía la inversión en rehabilitación puede ser rentable también desde un punto de vista económico. Según las circunstancias habrá casos en los que sea posible acometer la rehabilitación con los medios de los propietarios, pero debido a que sus rentas no son muy elevadas es posible que este grupo necesite beneficiarse de ayudas puntuales o de financiación pública.

La definición de medidas los grupo 4 y 5 dependerá de un análisis más en profundidad debido a que sus situaciones son más heterogéneas. En función de sus ingresos es posible que necesiten ayudas a fondo perdido o bien que puedan la rehabilitación energética de sus viviendas con financiación.

7.3.4 Medios necesarios

Para definir las políticas y medidas concretas sería deseable la creación de un órgano municipal a modo de observatorio de la pobreza energética en el municipio, que permita establecer conexiones y coordinar las diferentes áreas municipales y otras administraciones para la consecución de las medidas propuestas y que permitan trabajar en la reducción de los niveles de pobreza energética en el municipio de Madrid.

Bibliografía

8

ABRAHAMSON V, WOLF J, LORENZONI I, ET AL (2008) Perceptions of heatwave risks to health: interview-based study of older people in London and Norwich, UK. Journal of Public Health 2008. 31:119–126.

ALBERDI JC, DÍAZ J, MONTERO JC, MIRÓN IJ. (1998) Daily mortality in Madrid community 1986-1992: Relationship with metrorological variables. Eur J Epidemiol 1998; 14: 571-578.

ANDERSON HR, BREMNER SA, ATKINSON RW, ET AL. (2001) Particulate matter and daily mortality and hospital admissions in the west midlands conurbation of the United Kingdom: associations with fine and coarse particles, black smoke and sulphate. Occup Environ Med 2001; 58: 504–510.

ARROYO, V., DÍAZ, J., CARMONA, R., ORTIZ, C., & LINARES, C. (2016). Impact of air pollution and temperature on adverse birth outcomes: Madrid, 2001–2009. Environmental Pollution, 218, 1–8. Ayuntamiento de Madrid. (2012). Plan de calidad del aire de la ciudad de Madrid. 2011 – 2015. Madrid.

AYUNTAMIENTO DE MADRID (2012) Plan de calidad del aire de la ciudad de Madrid 2011 – 2015. Madrid

AYUNTAMIENTO DE MADRID (2013) Cuentas de rentas del Sector Hogares (Renta). Subdirección General de Estadística. Disponible en: http://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/UDCEstadistica/Nuevaweb/Econom%C3%ADa/Cuentas%20Econ%C3%B3micas/Contabilidad%20Municipal/Contabilidad%20Base%202010/D1121316_base2010.xls

AYUNTAMIENTO DE MADRID (2014) Muestra Continua de Vidas Laborales. Disponible en: http://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/UDCEstadistica/Nuevaweb/Econom%C3%ADa/Renta/Pensiones/D03200215.xls

AYUNTAMIENTO DE MADRID (2016) Memoria justificativa de la propuesta de identificación de "Áreas preferentes de impulse a la regeneración urbana (APIRU)" en el marco de la política de cohesión territorial de la ciudad de Madrid. Área de Gobierno de Desarrollo Urbano Sostenible. Disponible en: http://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/UrbanismoyVivienda/Urbanismo/Destacamos/ficheros/MapaAreasPreferentes.pdf

BACCINI M, KOSATSKY T, ANALITIS A, ANDERSON HR, D'OVIDIO M, MENNE B, ET AL, (2011) Impact of heat on mortality in 15 European cities: Attributable deaths under different weather scenarios. J Epidemiol Community Health. 2011; 65:64-70.

BALARAS, C. A., GAGLIA, A. G., GEORGOPOULOU, E., MIRASGEDIS, S., SARAFIDIS, Y., & LALAS, D. P. (2007). European residential buildings and empirical assessment of the Hellenic building stock, energy consumption, emissions and potential energy savings. Building and Environment, 42(3), 1298–1314.

BARRIOPEDRO D, FISCHER EM, LUTERBACHER J, TRIGO RM, GARCÍA HERRERA R. (2010) The Hot Summer of 2010: Redrawing the Temperature Record Map Of Europe. Science 2011; 332:220.

BENMARHNIA T, SOTTILE MF, PLANTE C, BRAND A, CASATI B, FOURNIER M, SMARGIASSI A. (2014) Variability in temperature-related mortality projections under climate change. Environmental Health Perspectives.2014. 11(12): 1293–1298.

BOARDMAN, B. (1991). Fuel Poverty: From Cold Homes to Affordable Warmth. (J. W. & S. Ltd, Ed.). Department of Energy & Climate Change. (2015). Annual Fuel Poverty Statistics Report, 2015. London.

BRUNEKREEF B, HOEK G, FISCHER P, SPIEKSMA FM. (2002) Relation between airborne pollen concentrtions and daily cardiovascular and respiratory-disease mortality. The Lancet 2002; 335:1517-1518.

CARMONA R, CEDEÑO MJ, LINARES C, ORTIZ C, IJ MIRÓN, LUNA MY, ET AL. (2017) Spatial variability in threshold temperatures of heat-wave mortality: Optimisation of prevention plans. 2017. STOTEN-D-16-04961. En prensa.

CONLON KC, RAJKOVICH NB, WHITE-NEWSOME JL, LARSEN L, O'NEILL MS. (2011) Preventing cold-related morbidity and mortality in a changing climate. Maturitas 2011 Jul;69(3):197-202.

COMISIÓN EUROPEA (2010a) Europa 2020. Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador. Bruselas

COMISIÓN EUROPEA (2010b) Una política energética para consumidores. Bruselas

COMISIÓN EUROPEA (2013) Documento de referencia sobre consumidores vulnerables del Grupo de Trabajo sobre Consumidores Vulnerables. Noviembre 2013. N° Noviembre, pp. 1-64

COSTE J. SPIRA A. (1991) Le proportion de cas attributable en Sante´ Publique: definition(s), estimation(s) et interpretation. Rev Epidemiol Sante´ Publique 1991; 51: 399–411.

CULQUI DR, LINARES C, CARMONA R, ORTIZ C, DÍAZ J. (2017) Short-term association between environmental factors and emergency hospital admissions due to Alzheimer's disease in Madrid. Environmental Pollution.2017. En prensa

DAMIÁN J, ROYO MA. (2009) Método Epidemiológico. Madrid: ENS-Instituto de Salud Carlos III. Octubre de 2009.

DECC (2010) Fuel Poverty Methodology Handbook

DECC (2015) The Fuel Poverty Stadistics Methodology and User Manual

DE LUXÁN, G. GOMEZ, E. ROMÁN, M. BARBERO, VAZQUEZ, M. (2009) Criterios de Sostenibilidad para la Rehabilitación de Vivienda Privada en Madrid. Empresa Municipal de Vivienda y Suelo del Ayuntamiento de Madrid. ISBN: 978-84-935719-8-6. 2009

DE LUXÁN, G. GOMEZ, E. ROMÁN (2015) Cuentas energéticas no habituales en edificación residencial. Informes de la Construcción. Revista de Información Tecnica.67 - nº extra 1, pp. 125 - 134. 03/2015. ISSN 0020-0883. 2015

DEPARTMENT OF ENERGY & CLIMATE CHANGE (2015). Annual Fuel Poverty Statistics Report, 2015. London.

DE SARIO M, KATSOUYANNI K, MICHELOZZI P. (2013) Climate change, extreme weather events, air pollution and respiratory health in Europe. Eur Respir J. 2013 Sep;42(3):826-43. doi: 10.1183/09031936.00074712. Epub 2013 Jan 11

DÍAZ OLALLA JM, BENÍTEZ ROBREDO T. (eds.) (2015) Estudio de Salud de la Ciudad de Madrid 2014. Madrid: Madrid Salud, Ayuntamiento de Madrid; 2015. Disponible en:http://www.madridsalud.es/publicaciones/OtrasPublicaciones/estudio_salud_madrid_2014.pdf

DÍAZ J, GARCÍA R, RIBERA P, ALBERDI JC, HERNÁNDEZ E, PAJARES MS. (1999) Modeling of air pollution and its relationship with mortality and morbidity in Madrid (Spain). Int.Arch.Occup.Environ.Health 1999. 72,366–376.

DÍAZ J, JORDÁN A, GARCÍA R ET AL. (2002a) Heat Waves in Madrid 1986-1997: Effects On The Health Of The Elderly. Int Arch Occup Environ Health. 2002a; 75: 163-170.

DÍAZ J, GARCÍA R, VELÁZQUEZ F, LÓPEZ C, HERNÁNDEZ E, OTERO A. (2002b) Effects of Extremely Hot Days on People older than 65 in Seville (Spain) from 1986 to 1997. Int J Biometeorol. 2002b; 46:145-149.

DÍAZ J, GARCÍA R, LÓPEZ C, LINARES C, TOBÍAS A, PRIETO L. (2005) Mortality impact of extreme winter temperatures. Int J Biometeorol 2005 Jan;49(3):179-83.

DÍAZ J, LINARES C, TOBÍAS A. (2006) A critical comment on the heat wave response plans. Eur J Public Health 2006; 16:600.

DÍAZ J, LINARES C, TOBÍAS A. (2007) Short term effects of pollen species on hospital admissions in the city of Madrid in terms of specific causes and age. Aerobiologia. 2007; 23:231-238.

DÍAZ J, CARMONA R, MIRÓN IJ, ORTIZ C, LINARES C. (2015) Comparison of the effects of extreme temperatures on daily mortality in Madrid (Spain), by age group: The need for a cold wave prevention plan. Environmental Research 143(2015) 186–191.

DÍAZ J, CARMONA R, LINARES C. (2015) Temperaturas umbrales de disparo de la mortalidad atribuible al calor en España en el period 2000-2009. Madrid.

DONALDSON GC, RINTAMAKI H, NAYHA S. (2001) Outdoor clothing: its relationship to geography, climate, behaviour and cold-related mortality in Europe. Int J Biometeorol 2001 Feb;45(1):45-51.

ECOSERVEIS (2009) Energy Ambassadors. Spanish Concept Guide. Barcelona. [en línea0] Disponible en http://www.energyambassadors.eu/public/Documenti/D2_3_Concept_ECO_en.pdf

EUROPEAN FUEL POVERTY AND ENERGY EFFICIENCY PROJECT (2009) Evaluación de la pobreza energética en Bélgica, España, Francia, Italia y Reino Unico wp2 – Deliverable. [en línea]. Disponible en http://www.fuel-poverty.org/files/WP"_D6_en.pdf

FERNÁNDEZ GARCÍA, F., ALLENDE ÁLVAREZ, F., RASILLA ÁLVAREZ, D., MARTILLI, A., & ALCAIDE MUÑOZ, J. (2016). Estudio de detalle del clima urbano de Madrid. Madrid.

FISCHER EM, KNUTTI R. (2015) Anthropogenic contribution to global occurrence of heavy-precipitation and high-temperature extremes. 2015. Nature Climate Change.doi:10.1038/nclimate2617

GASPARRINI A, GUO Y, HASHIZUME M, KINNEY PL, PETKOVA EP, LAVIGNE E, ET AL, (2015b) Temporal Variation in Heat-Mortality Associations: A Multicountry Study. Environ Health Perspect 2015b. doi: 10.1289/ehp.1409070.

GEORGESCU, M, MOREFIELD, PE, BIERWAGEN, BG, WEAVER, (2014) CP. Urban adaptation can roll back warming of emerging megapolitan regions. Proceedings of the National Academy of Sciences 2014.111(8):2909–2914.

GÓMEZ MUÑOZ, G. (2014) Método de análisis diacrónico para la intervención en el alojamiento con criterios ecológicos. El caso de Madrid 1940–2100. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid

GOSLING, SN, MCGREGOR, GR, LOWE, JA. (2009) Climate change and heat-related mortality in six cities Part 2: climate model evaluation and projected impacts from changes in the mean and variability of temperature with climate change. International Journal of Biometeorology 2009. 53:31–51.

HEALY, J.D. y CLINCH, J. (2002). Fuel poverty in Europe: A cross-country analysis using a new composite measurement [en línea]. [Consulta: 23 febrero 2014]. Disponible en: http://www.opengrey.eu/item/display/10068/504189.

HEALYM J.D. (2004) Housing, Fuel Poverty and Health. A Pan European Analysis. Reino Unido. Ashgate Publishing Limited, Alders

HEINDL, P. (2015) Measuring Fuel Poverty: General Considerations and Application to German Household Data. Finanz Arch. 71, 178–215.

HENDEL, M., AZOS-DIAZ, K., & TRÉMÉAC, B. (2016). Behavioral Adaptation to Heat-Related Health Risks in Cities. Fourth International Conference on Countermeasures to Urban Heat Islands, under review.

HAJAT S, HAINES A. (2002) Associations of cold temperatures with GP consultations for respiratory and cardiovascular disease amongst the elderly in London. Int J Epidemiol 2002 Aug;31(4):825-30.

HILLS, J. (2012) Getting the measure of fuel poverty. Final Report of the Fuel Poverty Review. Londres.

INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y EL AHORRO DE ENERGÍA, IDAE (2011) Proyecto SECH-SPAHOUSEC. Análisis del consumo energético del sector residencial en España INFORME FINAL.

INE (2001) Censo de Población y vivienda 2001. www.ine.es

INE (2007) La pobreza y su medición. Presentación de diversos métodos de obtención de medidas de pobreza. Disponible en http://www.ine.es/daco/daco42/sociales/pobreza.pdf

INE (2011) Censo de Población y vivienda 2011. www.ine.es.

INE (2012a) Encuesta de Condiciones de Vida, 2012

INE (2012b) Metodología de la Encuesta de Presupuestos Familiares. Disponible en http://www.ine.es/metodologia/t25/t2530p458.pdf

INE (2013) Indicadores Urbanos "Urban Audit". www.ine.es

INE (2014). Proyecciones de Población de población (2014-2064) residente en España a 1 de enero. http://www.ine.es/prensa/np870.pdf.

INE (2015a) Encuesta de Presupuestos Familiares www.ine.es

INE (2015b) Informe metodológico completo sobre Urban Audit.Disponible en http://www.ine.es/dynt3/metadatos/es/RespuestaPrint.htm?oper=10

INE (2016) Proyecciones de población. www.ine.es. Consulta agosto 2016

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA (2014) Mortalidad por distritos en Madrid. Dirección General del Estadística del Ayuntamiento de Madrid.

IPCC (2010) Informe especial del IPCC. Escenarios de emisiones.

IPCC (2013) Climate Change. The Physical Science Basis. Working Group I. Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2013.

IPCC (2014). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects.

JIMÉNEZ E, LINARES C, RODRÍGUEZ LF, BLEDA MJ, DÍAZ J. (2009) Short-term impact of particulate matter (PM2.5) on daily mortality among the over-75 age group in Madrid (Spain). Science of the Total Environment.2009; 407:5486-5492

JIMÉNEZ E, LINARES C, MARTÍNEZ D, DÍAZ J. (2010) Role of Saharan dust in the relationship between particulate matter and short-term daily mortality among the elderly in Madrid (Spain). Sci Total Environ 2010. 408:5729–5736.

KODRA E, STEINHAEUSER K, GANGULY AR. (2011) Persisting cold extremes under twenty first-century warming scenarios. Geophys Res Lett 2011;38(L08705).

KOLOKOTRONI, M., ZHANG, Y., WATKINS, R. (2007). The London Heat Island and building cooling design. Solar Energy, 81(1), 102–110.

KONKEL L. (2014) Learning to Take the Heat: Declines in U. S. Heat-Related Mortality. Environ Health Perspect; 2014. DOI:10.1289/ehp.122-A220.

KYSELY J, POKORNA L, KYNCL J, KRIZ B. (2009) Excess cardiovascular mortality associated with cold spells in the Czech Republic. BMC Public Health 2009; 9:19.

KRÜGER, E. L. (2015) Urban heat island and indoor comfort effects in social housing dwellings. Landscape and Urban Planning, 134, 147–156.

LANGFORD IH, BENTHAM G. (1995) The potential effects of climate change on winter mortality in England and Wales. Int J Biometeorol 1995; 38:141–7

LIN YK, WANG YC, LIN PL, LI MH, HO TJ. (2013) Relationships between cold-temperature indices and all causes and cardiopulmonary morbidity and mortality in a subtropical island. Sci Total Environ. 2013. Sep 1;461-462:627-35.

LINARES C, DÍAZ J, TOBÍAS A, DE MIGUEL JM, OTERO A. (2006) Air pollutants and noise levels over daily hospital admissions in children in Madrid: a time series analysis. International Archives of Occupational and Environmental Health. 2006; 79:143-152.

LINARES C, DÍAZ J, TOBÍAS A, CARMONA R, MIRÓN IJ (2015a) Impact of heat and cold waves on circulatory-cause and respiratory-cause mortality in Spain: 1975-2008. Stochastic Environmental Research and Risk Assessment 2015a; 19(8):2037-46.

LINARES C, SÁNCHEZ R, MONTERO JC, MIRÓN IJ, CRIADO-ÁLVAREZ JJ, DÍAZ J. (2015b) Is there a decrease in mortality due to heat waves in Spain? Findings from a case study. Journal of Integrative Environmental Sciences. 2015b. 12(2):153-163

LINARES C, CARMONA R, TOBÍAS A, MIRÓN IJ, DÍAZ J. (2015c) Influence of advections of particulate matter from biomass combustion on specific-cause mortality in Madrid in the period 2004–2009. Environmental Science and Pollution Research (2015c) 22:7012-7019

LINARES, C., MARTINEZ-MARTIN, P., RODRÍGUEZ-BLÁZQUEZ, C., FORJAZ, M. J., CARMONA, R., & DÍAZ, J. (2016). Effect of heat waves on morbidity and mortality due to Parkinson's disease in Madrid: A timeseries analysis. Environment International, 89–90, 1–6.

LINARES C, CULQUI D, CARMONA R, ORTIZ C, DÍAZ J. (2017) Short-term association between environmental factors and hospital admissions due to dementia in Madrid. Environmental Research 152 (2017) 214–220.

LÓPEZ GÓMEZ, A., LÓPEZ GÓMEZ, J., FERNÁNDEZ GARCÍA, F., & ARROYO ILERA, F. (1988). El Clima urbano de Madrid: La isla de calor. Madrid: CSIC.

LÓPEZ MORENO, H., SÁNCHEZ-GUEVARA SÁNCHEZ, C., ROMÁN LÓPEZ, E., & NEILA GONZÁLEZ, F. J. (2015). Thermal characterization of urban heat island according to urban morphology of Madrid. In Proceedings of the III International Congress on Construction and Building Research.

MARTÍN-CONSUEGRA, F., OTEIZA, I. (2016) Energy needs and vulnerability estimation at an urban scale for residential neighbourhoods in Madrid (Spain) PLEA 2016 Los Angeles - 32th International Conference on Passive and Low Energy Architecture. Cities, Buildings, People: Towards Regenerative Environments

MEDINA-RAMÓN M, ZANOBETTI A, CAVANAGH DP, SCHWARTZ J. (2006) Extreme temperatures and mortality: assessing effect modification by personal characteristics and specific cause of death in a multi-city case-only analysis. Environ Health Perspect 2006 Sep;114(9):1331-6.

MEDINA-RAMON M, SCHWARTZ J. (2007) Temperature, temperature extremes, and mortality: a study of acclimatisation and effect modification in 50 US cities. Occup. Environ. Med. 2007. 64, 827–833.

MERCER JB. (2003) Cold--an underrated risk factor for health. Environ Res 2003 May; 92(1):8-13.

MIRÓN IJ, MONTERO JC, CRIADO-ÁLVAREZ JJ, LINARES C, DÍAZ J. (2012) Intense cold and mortality in Castile-La Mancha (Spain): study of mortality trigger thresholds from 1975 to 2003. Int J Biometeorol 2012 Jan;56(1):145-52.

MIRÓN IJ, MONTERO JC, CRIADO-ÁLVAREZ JJ, LINARES C, DÍAZ J. (2014) Time Trends In Cause-Specific Mortality during Heat Waves in Castile-La Mancha: Spain, 1975-2008 Int J Biometeorol 2014. DOI: 10.1007/s00484-014-0933-2.

MIRÓN IJ, LINARES C, MONTERO JC, CRIADO JJ, DÍAZ J. (2015) Changes in cause-specific mortality during heat waves in Castile-la Mancha: Spain, 1975-2008. International Journal Biometeorology 2015; 59: 1213-1222.

MONTERO JC, MIRÓN IJ, CRIADO-ÁLVAREZ JJ, DÍAZ J, LINARES C. (2010) Mortality from cold waves in Castille- La Mancha (Spain). Science of Total Environment. 2010; 408:5767-5774.

MONTERO JC, MIRÓN IJ, CRIADO JJ, LINARES C, DÍAZ J. (2012) Influence of Local Factors in The Relationship Between Mortality and Heat Waves: Castile-La Mancha (1975-2003). Sci Total Environ 2012; 414:73-80.

MOORE, R. (2012) Definitions of fuel poverty: Implications for policy. Spec. Sect. Fuel Poverty Comes Age Commem. 21 Years Res. Policy 49, 19–26.

MORENO JM. (2006) Evaluación preliminar de los impactos en España por el efecto del Cambio Climático. Ed. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, 2006

NIELSEN J, MAZICK A, GLISMANN S. (2011) Excess mortality related to seasonal influenza and extreme temperatures in Denmark, 1994-2010. BMC Infect Dis 2011; 11:350.

NÚÑEZ PEIRÓ M, SÁNCHEZ-GUEVARA SÁNCHEZ C, NEILA GONZÁLEZ FJ. (2017) Update of the urban heat island of Madrid and its influence on the building's energy simulation. Proceedings of the III International Congress on Sustainable Construction and Eco-efficient Solutions (CICSE). Sevilla

OMS (1987) Health impact of low indoor temperatures: report on a WHO meeting: Copenhagen, 11-14 November 1985. World Health Organization, Regional Office for Europe

OMS (2011). Environmental burden of disease associated with inadequate housing. Methods for quantifying health impacts of selected housing risks in the WHO European Region.Edited by: Matthias Braubach, David E. Jacobs, Davis Ormandy.

OSTRO B, BARRERA-GÓMEZ J, BALLESTER J, BASAGANA X, SUNYER J. (2012) The impact of future summer temperature on public health in Barcelona and Catalonia, Spain. Int J Biometeorol. 2012 Nov;56(6):1135-44. doi: 10.1007/s00484-012-0529-7.

ROBERTS S. (2008) Energy, equity and the future of the fuel poor. Energy Policy, 36(12), 4471-4474.

ROBINE JM, CHEUNG S, LE ROY S, VAN OYEN H, GRIFFITHS C, MICHEL JP ET AL, (2008) Death Toll Exceeded 70.000 In Europe During The Summer Of 2003. Comptes Rendus Biologies, 2008; 331:171-8.

ROLDÁN E, GÓMEZ M, PINO R, DÍAZ J. (2014) The impact of extremely high temperatures on mortality and mortality cost. Int J Environ Health Res.2014 25 (3): 277-87. http://dx.doi.org/10.1080/09603123.2014.938028.

ROLDÁN E, GÓMEZ M, PINO MR, PÓRTOLES J, LINARES C, DÍAZ J. (2016) The effect of climate-change-related heat wave son mortality in Spain: uncertainties in health on a local scale. Stochastic Environmental Research and Risk Assessment. 2016. 30:831-839.

RYTI NR, GUO Y, JAAKKOLA JJ. (2016) Global Association of Cold Spells and Adverse Health Effects: A Systematic Review and Meta-Analysis. Environ Health Perspect 2016. 124, 12–22.

SÁNCHEZ-GUEVARA, C.; NEILA, F.J. (2012) Metodología para la evaluación energética y detección de áreas prioritarias de intervención en barrios de viviendas. Congreso Europeo sobre Eficiencia Energética y Sostenibilidad en Arquitectura y Urbanismo, EESAP3. San Sebastián. Universidad del País Vasco. ISBN: 978-84-615-9278-4

SÁNCHEZ-GUEVARA, C.; NEILA GONZÁLEZ, F.J. (2013) Rehabilitación energética de viviendas en zonas con alta severidad climática de verano. Jornadas Internacionales de Investigación en la Construcción. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. ISBN: 978-84-7292-421-5

SÁNCHEZ-GUEVARA, C.; NEILA GONZÁLEZ, F.J.; HERNÁNDEZ AJA, A. (2014) Towards a fuel poverty definition for Spain. World Sustainable Building 2014 Conference. Barcelona. ISBN: 978-84-697-1815-5

SÁNCHEZ-GUEVARA, C.; ROMÁN LÓPEZ, E.; GÓMEZ MUÑOZ, G. (2014) Fuel poverty as a determinant in energy retrofitting actions. I Congreso Internacional sobre investigación en Construcción y Tecnología Arquitectónicas. ETASAM. UPM. ISBN 978-84-617-0504-7

SÁNCHEZ-GUEVARA, C. (2015) Consideraciones en torno a las políticas de rehabilitación de viviendas desde el análisis de la pobreza energética en la Comunidad de Madrid. Congreso internacional Susoh sobre eficiencia energética y acceso a financiación. ENACE. Representación de la Comisión Europea en España. Madrid.

SÁNCHEZ-GUEVARA, C. (2016) Propuesta metodológica de evaluación de la pobreza energética en España. Nuevos indicadores para la rehabilitación de viviendas. Tesis doctoral. 25 de enero de 2016.

SÁNCHEZ-GUEVARA, C; SANZ FERNÁNDEZ, A.; HERNÁNDEZ AJA, A. (2015) Income, energy expenditure and housing in Madrid: retrofitting policy implications. Revista Building Research and Information. Vol. 43, no. 6. Pag 737-749. Editor Routledge

SÁNCHEZ-GUEVARA, C; SANZ FERNÁNDEZ, A.; HERNÁNDEZ AJA, A.; NEILA GONZÁLEZ, J. (2015) Fuel poverty analysis in three Spanish Autonomous Regions. Some retrofitting policy considerations. III International Congress on Construction and Building Research. ETSAM. UPM. ISBN: 978-84-933567-6-7

SÁNCHEZ-GUEVARA, C; SANZ FERNÁNDEZ, A. (2015) Revisión de las políticas públicas en la Comunidad de Madrid desde la perspectiva de la pobreza energética. II Jornadas de Procesos Urbanos. Facultad de Ciencias Políticas y Sociología. Universidad Complutense de Madrid.

SANTAMOURIS M. (2016) Innovating to zero the building sector in Europe: Minimising the energy consumption, eradication of the energy poverty and mitigating the local climate change. Solar Energy, 128, 61-94.

SANTAMOURIS M, KOLOKOTSA D. (2015) On the impact of the urban overheating and extreme climatic conditions on housing, energy, confort and environmental quality of vulnerable population in Europe. Energy and Building, 98, 125-572.

SANZ FERNÁNDEZ, A.; SÁNCHEZ-GUEVARA, C.; SÁNCHEZ-TOSCANO, G.; CÓRDOBA HERNÁNDEZ, R.; MATESANZ PARELLADA, A. (2014) Energy dependency at the urban scale and its social consequences. Young Planners Workshop 2014 – ETCTP/ 10th Biennal of European Towns and Town. ISBN: 978-2-9601363-2-6

SMITH C, LEVERMORE G. (2008) Designing urban spaces and buildings to improve sustainability and quality of life in a warmer world. Energy Policy, 36(12), 4558-4562.

STAFOGGIA M, SCHWARTZ J, FORASTIERE F, ET AL. (2008) Does temperature modify the association between air pollution and mortality? A multicity case-crossover analysis in Italy. Am J Epidemiol 2008; 167: 1476–1485.

STIEB DM, SZYSZKOWICZ M, ROWE BH, ET AL. (2009) Air pollution and emergency department visits for cardiac and respiratory conditions: a multi-

city time-series analysis. Environ Health 2009; 8: 25.

STONE B, VARGO J, LIU P, HABEEB D, DELUCIA A, TRAIL M, ... RUSSELL A. (2014) Avoided heat-related mortality through climate adaptation strategies in three US cities. PLoS ONE, 9(6).

TAPIA, C., ABAJO, B., FELIU, E., FERNÁNDEZ, J. G., PADRÓ, A., CASTAÑO, J. (2015) Análisis de vulnerabilidad ante el cambio climático en el municipio de Madrid. Trabajo elaborado por Tecnalia para el Ayuntamiento de Madrid

TIRADO HERRERO., S., JIMÉNEZ MENESES, L., LÓPEZ FERNÁNDEZ, J.L., PERERO VAN HOVE, E., IRIGOYEN HIDALGO, V.M., SAVARY, P. (2016) Pobreza, vulnerabilidad y desigualdad energética. Nuevos enfoques de análisis. Asociación de Ciencias Ambientales, Madrid.

TIRADO HERRERO., S., JIMÉNEZ MENESES, L., LÓPEZ FERNÁNDEZ, J.L., MARTÍN GARCÍA, J., PERERO VAN HOVE, E. (2014) Pobreza energética en España. Análisis de tendencias. Asociación de Ciencias Ambientales, Madrid.

TIRADO HERRERO., S. LÓPEZ FERNÁNDEZ, J.L., MARTÍN GARCÍA, P. (2012) Pobreza energética en España, Potencial de generación de empleo directo de la pobreza derivado de la rehabilitación energética de viviendas. Asociación de Ciencias Ambientales, Madrid.

THE EUROWINTER GROUP. (1997) Cold exposure and winter mortality from ischaemic heart disease, cerebrovascular disease, respiratory disease, and all causes in warm and cold regions of Europe. Lancet 1997 May 10;349(9062):1341-6

THOMSON H, SNELL C. (2013) Quantifying the prevalence of fuel poverty across the European Union. Energy Policy, 52, 563-572.

TOBÍAS A, PÉREZ L, DÍAZ J, ET AL. (2011) Short-term effects of particulate matter on total mortality during Saharan dust outbreaks: a case-crossover analysis in Madrid (Spain). Sci Total Environ 2011; 412: 386–389.

TOBÍAS A, ZUZA I, ARMSTRONG B, GASPARRINI A, LINARES C, DÍAZ J. (2012) Mortality on extreme heat days using official thresholds in Spain: a multi-city time series analysis». BMC Public Health.2012, 12:133.

TOBÍAS A, RECIO A, DÍAZ J, LINARES C. (2014a) Does traffic noise influence respiratory mortality? European Respiratory Journal. 2014a. DOI: 10.1183/09031936.00176213.

TOBÍAS A, RECIO A, DÍAZ J, LINARES C. (2014b) Noise levels and cardiovascular mortality: A case-crossover analysis. European Journal Preventive Cardiology. 2014b. DOI: 10.1177/2047487314528108

TSILINI V, PAPANTONIOU S, KOLOKOTSA D. D, MARIA E. A. (2015) Urban gardens as a solution to energy poverty and urban heat island. Sustainable Cities and Society 14(1), 323 - 333.

URGE-VORSATZ D, PETRICHENKO K, STANIEC M, EOM J. (2013) Energy use in buildings in a long-term perspective. Current Opinion in Environmental Sustainability, 5(2), 141-151.

VANDENTORREN S, BRETIN P, ZENHNOUN A, MANDEREAU—BRUNO L,

CROISIER A, COCHET C, ET AL. August (2003) Heat Wave in France: Risk Factors for death of early people living at home. European Journal of Public health 2006. 16(6):586-591.

VELÁZQUEZ, I., VERDAGUER, C. DE LUXÁN, G. GOMEZ, E. ROMÁN, FARIÑA J. (2015) Guía metodológica para la aplicación en el planeamiento urbano de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático. Federación Española de Municipios y Provincias de España.

WANG YC, LIN YK, CHUANG CY, LI MH, CHOU CH, LIAO CH, ET AL, (2012) Associating emergency room visits with first and prolonged extreme temperature event in Taiwan: a population-based cohort study. Sci Total Environ 2012; 416:97–104.

WANG Y, SHI L, ZANOBETTI A, SCHWARTZ JD. (2016) Estimating and projecting the effect of cold waves on mortality in 209 US cities. Environment International 94 (2016) 141–149.

WILLERS S. M, JONKER M. F, KLOK L, KEUKEN M. P, ODINK J, VAN-DEN-ELSHOUT S, ... BURDOF A. (2016) High resolution exposure modelling of heat and air pollution and the impact on mortality. Environment International, 89-90, 102-109.

WONG K. V, PADDON A, JIMENEZ A. (2013) Review of World Urban Heat Islands: Many Linked to Increased Mortality. Journal of Energy Resources Technology, 135(2), 22101.

ZHANG K, CHEN YH, SCHWARTZ JD, ROOD RB, O'NEILL S. (2014) Using forecast and observed weather data to assess performance of forecast products in identifying heat waves and estimating heat wave effects on mortality. Environmental Health Perspectives 2014 11(9): 912–918

ZMIROU D, SCHWARTZ J, SAEZ M, ET AL.(1998). Time-series analysis of air pollution and cause-specific mortality. Epidemiology 1998; 9: 495–503.

A1

Anexo 1.

Datos para la caracterización de las viviendas principales en Madrid por distritos

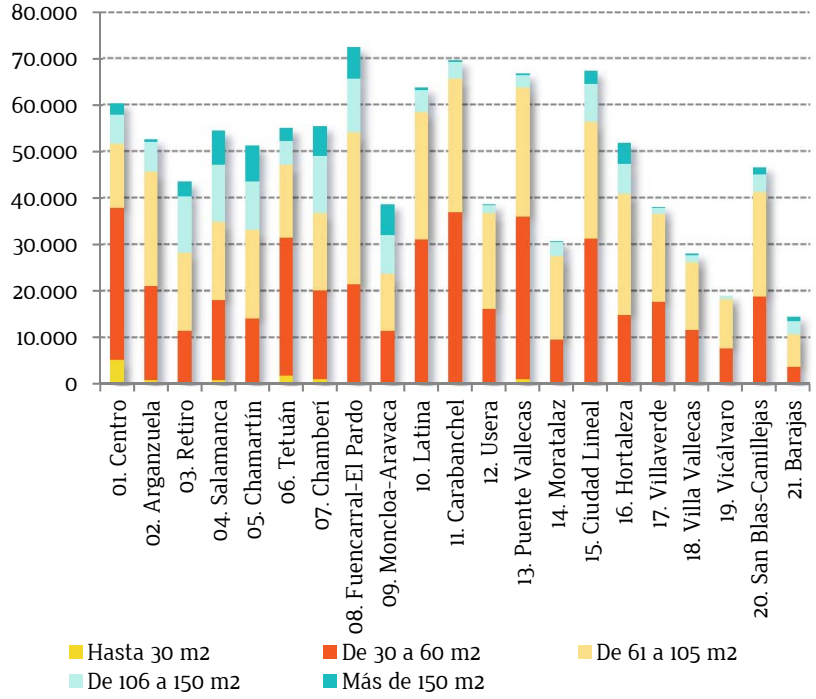
A1.1 Número de viviendas principales en Madrid por distritos

Tabla 21. **Número de viviendas principales en Madrid por distritos 2015**

Distrito	Número de viviendas	%
01. Centro	70.667	5,32%
02. Arganzuela	67.170	5,05%
03. Retiro	51.010	3,84%
04. Salamanca	62.705	4,72%
05. Chamartín	60.785	4,57%
06. Tetuán	68.100	5,12%
07. Chamberí	63.620	4,79%
08. Fuencarral-El Pardo	93.230	7,01%
09. Moncloa-Aravaca	47.510	3,57%
10. Latina	99.880	7,51%
11. Carabanchel	99.610	7,49%
12. Usera	52.830	3,97%
13. Puente Vallecas	92.050	6,92%
14. Moratalaz	39.560	2,98%
15. Ciudad Lineal	91.575	6,89%
16. Hortaleza	70.287	5,29%
17. Villaverde	54.310	4,09%
18. Villa Vallecas	40.339	3,03%
19. Vicálvaro	25.900	1,95%
20. San Blas-Canillejas	60.580	4,56%
21. Barajas	17.695	1,33%
Madrid	1.342.274	100%

Fuente: Ayuntamiento de Madrid a partir del Censo de Población y Vivienda 2011 (INE); Estadística de visados 2015 (Ministerio de Fomento)

Figura 37. **Estado de conservación en Madrid por distritos 2015 Número de viviendas**



Fuente: Ayuntamiento de Madrid a partir del Censo de Población y Vivienda 2011 (INE); Estadística de visados 2015 (Ministerio de Fomento)

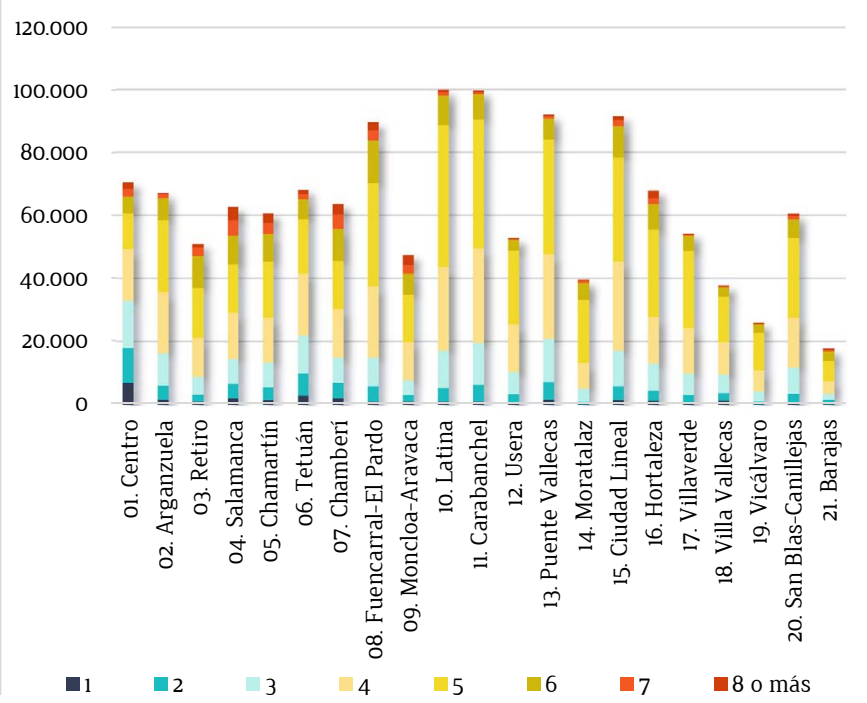
A1.2 Estado de conservación de las viviendas

Estado de conservación de edificios residenciales en Madrid por distritos 2015 Tabla 22.

Distritos	Ruinoso	%	Malo	%	Deficiente	%	Bueno	%
01. Centro	250	10,50%	1.255	14,32%	5.745	10,89%	61.972	5,00%
02. Arganzuela	405	17,02%	1.470	16,77%	5.995	11,37%	58.010	4,68%
03. Retiro	15	0,63%	130	1,48%	320	0,61%	49.645	4,00%
04. Salamanca	35	1,47%	105	1,20%	685	1,30%	60.975	4,92%
05. Chamartín	45	1,89%	95	1,08%	1.160	2,20%	59.165	4,77%
06. Tetuán	130	5,46%	775	8,84%	4.930	9,35%	61.815	4,98%
07. Chamberí	35	1,47%	320	3,65%	1.635	3,10%	61.265	4,94%
08. Fuencarral-El Pardo	110	4,62%	75	0,86%	1.630	3,09%	89.805	7,24%
09. Moncloa-Aravaca	25	1,05%	200	2,28%	1.390	2,64%	45.235	3,65%
10. Latina	205	8,61%	570	6,50%	4.090	7,76%	93.350	7,53%
11. Carabanchel	95	3,99%	755	8,61%	5.080	9,63%	90.035	7,26%
12. Usera	315	13,24%	275	3,14%	2.270	4,30%	48.850	3,94%
13. Puente Vallecas	200	8,40%	905	10,33%	7.370	13,98%	81.480	6,57%
14. Moratalaz	95	3,99%	0	0,00%	415	0,79%	38.910	3,14%
15. Ciudad Lineal	85	3,57%	260	2,97%	2.030	3,85%	88.115	7,10%
16. Hortaleza	120	5,04%	495	5,65%	1.405	2,66%	66.262	5,34%
17. Villaverde	60	2,52%	845	9,64%	2.940	5,58%	49.105	3,96%
18. Villa Vallecas	40	1,68%	175	2,00%	695	1,32%	38.629	3,11%
19. Vicálvaro	0	0,00%	0	0,00%	310	0,59%	23.785	1,92%
20. San Blas-Canillejas	75	3,15%	10	0,11%	2.475	4,69%	57.130	4,61%
21. Barajas	40	1,68%	50	0,57%	165	0,31%	16.845	1,36%
Madrid	2.380		8.765		52.735		1.240.383	

Fuente: Ayuntamiento de Madrid a partir del Censo de Población y Vivienda 2011 (INE); Estadística de visados 2015 (Ministerio de Fomento)

Número de viviendas en Madrid según periodo de construcción por distritos 2015 Figura 38.



Fuente: Ayuntamiento de Madrid a partir del Censo de Población y Vivienda 2011 (INE); Estadística de visados 2015 (Ministerio de Fomento)

A1.3 Viviendas según su periodo de construcción y su antigüedad

Tabla 23. **Número de viviendas en Madrid según periodo de construcción por distritos 2015**

	Anteriores a 1940	1940-1960	1961-1980	1980-2006	2007-2015
01. Centro	48.825	4.800	6.980	7.896	721
02. Arganzuela	11.350	10.245	17.495	24.232	2.563
03. Retiro	7.520	12.320	18.640	11.327	308
04. Salamanca	19.045	19.095	19.340	3.535	790
05. Chamartín	2.815	14.075	33.290	9.576	714
06. Tetuán	9.215	13.845	25.115	17.413	2.067
07. Chamberí	21.950	18.480	17.815	4.592	413
08. Fuencarral-El Pardo	445	4.880	40.960	34.886	10.374
09. Moncloa-Aravaca	5.270	8.820	18.200	13.335	1.215
10. Latina	1.020	15.785	64.505	16.446	459
11. Carabanchel	1.325	18.270	49.320	24.714	2.336
12. Usera	1.350	10.410	19.015	20.252	678
13. Puente Vallecas	3.745	15.935	33.070	35.032	2.173
14. Moratalaz	310	3.055	26.495	9.555	0
15. Ciudad Lineal	970	19.505	47.295	21.785	940
16. Hortaleza	510	4.410	31.870	27.878	3.609
17. Villaverde	305	7.655	27.280	14.687	3.018
18. Villa Vallecas	60	1.605	10.980	15.392	11.502
19. Vicálvaro	135	740	10.255	12.265	695
20. San Blas-Canillejas	155	10.655	22.490	24.640	1.760
21. Barajas	120	420	7.985	8.575	0
Madrid	136.535	215.000	548.395	345.128	72.086

Fuente: Ayuntamiento de Madrid a partir del Censo de Población y Vivienda 2011 (INE); Estadística de visados 2015 (Ministerio de Fomento)

Número de viviendas en Madrid según su antigüedad por distritos, 2015

Tabla 24.

	Antigüedad > 25 años		Antigüedad < 25 años	
	Número de vivienda	%	Número de vivienda	%
01. Centro	63.565	90,16%	5.657	8,02%
02. Arganzuela	43.890	65,34%	21.995	32,74%
03. Retiro	43.445	85,17%	6.670	13,08%
04. Salamanca	59.460	94,82%	2.345	3,74%
05. Chamartín	57.060	93,87%	3.410	5,61%
06. Tetuán	53.420	78,44%	14.235	20,90%
07. Chamberí	61.260	96,29%	1.990	3,13%
08. Fuencarral-El Pardo	60.115	67,10%	31.430	35,08%
09. Moncloa-Aravaca	36.790	77,44%	10.050	21,15%
10. Latina	86.620	86,73%	11.595	11,61%
11. Carabanchel	75.515	75,81%	20.450	20,53%
12. Usera	39.965	75,66%	11.740	22,22%
13. Puente Vallecas	70.100	76,15%	19.855	21,57%
14. Moratalaz	33.575	84,87%	5.840	14,76%
15. Ciudad Lineal	77.840	85,00%	12.655	13,82%
16. Hortaleza	43.470	64,13%	24.807	36,60%
17. Villaverde	38.970	71,76%	13.975	25,73%
18. Villa Vallecas	16.535	43,77%	23.004	60,90%
19. Vicálvaro	11.375	43,92%	12.715	49,09%
20. San Blas-Canillejas	38.305	63,23%	21.395	35,32%
21. Barajas	10.220	57,76%	6.880	38,88%
Madrid	**1.021.495**	**77,35%**	**282.693**	**21,41%**

Fuente: Ayuntamiento de Madrid a partir del Censo de Población y Vivienda 2011 (INE); Estadística de visados 2015 (Ministerio de Fomento)

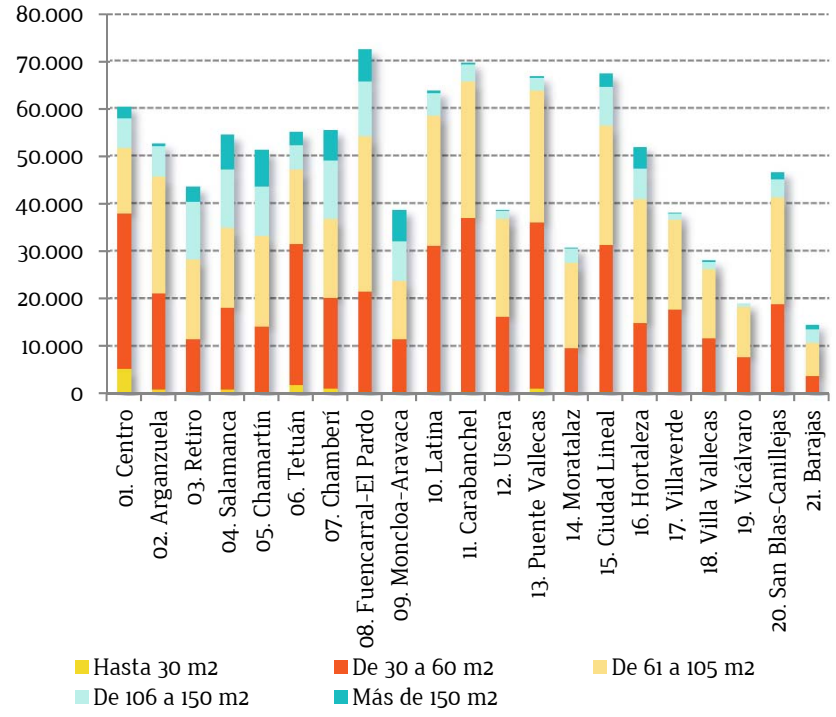
A1.4 Viviendas según superficie útil

Tabla 25. Viviendas en Madrid según superficie por distritos 2011

	Hasta 30 m2		De 30 a 60 m2		De 61 a 105 m2		De 106 a 150 m2		Más de 150 m2	
	Nº viviendas	%	Nº viviendas	%	Nº viviendas	%	Nº viviendas	%	Nº viviendas	%
01. Centro	5.375	7,62%	32.500	46,10%	13.880	19,69%	6.160	8,74%	2.580	3,66%
02. Arganzuela	880	1,31%	20.255	30,15%	24.595	36,61%	6.390	9,51%	495	0,74%
03. Retiro	415	0,81%	11.125	21,81%	16.800	32,93%	12.060	23,64%	3.170	6,21%
04. Salamanca	905	1,44%	17.285	27,57%	16.715	26,66%	12.345	19,69%	7.240	11,55%
05. Chamartín	245	0,40%	13.860	22,80%	19.145	31,50%	10.430	17,16%	7.610	12,52%
06. Tetuán	1.805	2,65%	29.670	43,57%	15.720	23,08%	5.055	7,42%	2.870	4,21%
07. Chamberí	1.040	1,63%	19.160	30,12%	16.665	26,19%	12.265	19,28%	6.325	9,94%
08. Fuencarral-El Pardo	250	0,28%	21.230	23,70%	32.775	36,59%	11.470	12,80%	6.765	7,55%
09. Moncloa-Aravaca	200	0,42%	11.400	23,99%	12.250	25,78%	8.270	17,41%	6.595	13,88%
10. Latina	320	0,32%	30.855	30,89%	27.445	27,48%	4.565	4,57%	600	0,60%
11. Carabanchel	340	0,34%	36.755	36,90%	28.705	28,82%	3.450	3,46%	410	0,41%
12. Usera	255	0,48%	15.985	30,26%	20.585	38,97%	1.785	3,38%	105	0,20%
13. Puente Vallecas	1.065	1,16%	34.980	38,00%	27.895	30,30%	2.435	2,65%	420	0,46%
14. Moratalaz	20	0,05%	9.660	24,42%	17.850	45,12%	3.120	7,89%	165	0,42%
15. Ciudad Lineal	275	0,30%	31.125	33,99%	25.005	27,30%	8.220	8,98%	2.745	3,00%
16. Hortaleza	195	0,29%	14.770	21,79%	26.090	38,49%	6.325	9,33%	4.560	6,73%
17. Villaverde	35	0,06%	17.760	32,70%	18.880	34,77%	1.265	2,33%	255	0,47%
18. Villa Vallecas	225	0,60%	11.480	30,39%	14.585	38,61%	1.530	4,05%	280	0,74%
19. Vicálvaro	40	0,15%	7.705	29,75%	10.550	40,73%	740	2,86%	110	0,42%
20. San Blas-Canillejas	110	0,18%	18.780	31,00%	22.520	37,17%	3.685	6,08%	1.620	2,67%
21. Barajas	0	0,00%	3.840	21,70%	6.845	38,68%	2.915	16,47%	965	5,45%
Madrid	13.995	1,06%	410.180	31,06%	415.485	31,46%	124.495	9,43%	55.900	4,23%

Número de viviendas en Madrid según superficie por distritos, 2011

Figura 39.

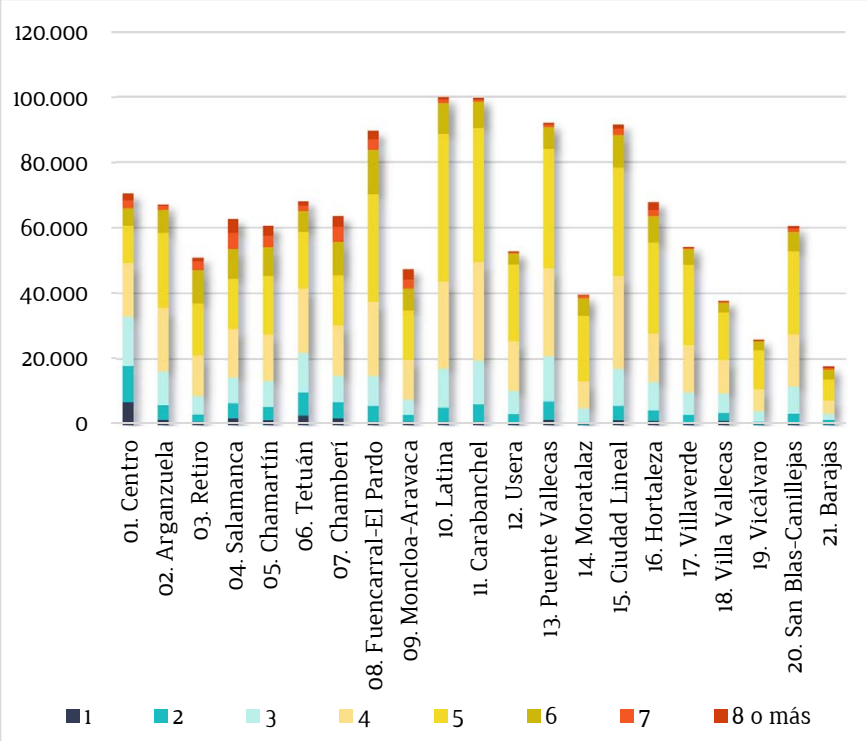


Fuente: Ayuntamiento de Madrid a partir del Censo de Población y Vivienda 2011 (INE)

A1.5 Viviendas según el número de habitaciones

Número de habitaciones en viviendas por distritos, 2011

Figura 40.



Fuente: Ayuntamiento de Madrid a partir del Censo de Población y Vivienda 2011 (INE)

Tabla 26. **Viviendas en Madrid según número de habitaciones por distritos 2011.**

Distrito	1		2		3		4		5		6		7		8 o más	
	Nº viviendas	%	Nº viviendas	%	Nº viviendas	%	Nº viviendas	%	Nº viviendas	%	Nº viviendas	%	Nº viviendas	%	Nº viviendas	%
01. Centro	6.860	9,73%	11.160	15,83%	15.010	21,29%	16.105	22,84%	11.570	16,41%	5.305	7,52%	2.325	3,30%	2.170	3,08%
02. Arganzuela	1.405	2,09%	4.440	6,61%	10.310	15,35%	19.385	28,86%	22.845	34,01%	7.135	10,62%	1.125	1,67%	530	0,79%
03. Retiro	785	1,54%	2.345	4,60%	5.565	10,91%	12.385	24,28%	15.970	31,31%	10.135	19,87%	2.560	5,02%	1.265	2,48%
04. Salamanca	1.890	3,01%	4.770	7,61%	7.765	12,38%	14.765	23,55%	15.335	24,46%	9.080	14,48%	4.970	7,93%	4.135	6,59%
05. Chamartín	1.350	2,22%	3.905	6,42%	8.235	13,55%	14.150	23,28%	17.810	29,30%	8.595	14,14%	3.505	5,77%	3.235	5,32%
06. Tetuán	2.760	4,05%	7.200	10,57%	11.835	17,38%	19.685	28,91%	17.390	25,54%	6.265	9,20%	1.460	2,14%	1.510	2,22%
07. Chamberí	1.900	2,99%	4.895	7,69%	8.030	12,62%	15.430	24,25%	15.415	24,23%	9.985	15,69%	4.660	7,32%	3.310	5,20%
08. Fuencarral-El Pardo	715	0,80%	4.880	5,45%	9.170	10,24%	22.710	25,35%	32.660	36,46%	13.595	15,18%	3.280	3,66%	2.575	2,87%
09. Moncloa-Aravaca	715	1,50%	2.295	4,83%	4.620	9,72%	12.220	25,72%	15.065	31,71%	6.625	13,94%	2.750	5,79%	3.215	6,77%
10. Latina	880	0,88%	4.245	4,25%	12.025	12,04%	26.510	26,54%	45.010	45,07%	9.460	9,47%	1.120	1,12%	625	0,63%
11. Carabanchel	895	0,90%	5.280	5,30%	13.300	13,35%	30.060	30,18%	40.890	41,05%	8.065	8,10%	670	0,67%	445	0,45%
12. Usera	440	0,83%	2.885	5,46%	6.805	12,88%	15.310	28,98%	23.490	44,47%	3.195	6,05%	490	0,93%	215	0,41%
13. Puente Vallecas	1.395	1,52%	5.620	6,11%	13.845	15,04%	26.765	29,08%	36.545	39,70%	6.675	7,25%	750	0,81%	455	0,49%
14. Moratalaz	60	0,15%	725	1,83%	4.265	10,78%	8.115	20,51%	20.105	50,82%	5.270	13,32%	755	1,91%	265	0,67%
15. Ciudad Lineal	1.265	1,38%	4.455	4,86%	11.265	12,30%	28.415	31,03%	33.050	36,09%	9.895	10,80%	1.975	2,16%	1.260	1,38%
16. Hortaleza	1.185	1,75%	3.145	4,64%	8.460	12,48%	14.965	22,08%	27.710	40,88%	8.175	12,06%	1.760	2,60%	2.380	3,51%
17. Villaverde	245	0,45%	2.630	4,84%	7.040	12,96%	14.255	26,25%	24.495	45,11%	4.870	8,97%	335	0,62%	435	0,80%
18. Villa Vallecas	1.065	2,82%	2.435	6,45%	5.900	15,62%	10.350	27,40%	14.485	38,35%	3.000	7,94%	375	0,99%	160	0,42%
19. Vicálvaro	55	0,21%	965	3,73%	3.075	11,87%	6.615	25,54%	11.940	46,10%	2.775	10,71%	240	0,93%	230	0,89%
20. San Blas-Canillejas	360	0,59%	3.070	5,07%	8.100	13,37%	16.110	26,59%	25.200	41,60%	6.000	9,90%	1.080	1,78%	660	1,09%
21. Barajas	130	0,73%	1.335	7,54%	1.980	11,19%	4.025	22,75%	6.355	35,91%	3.015	17,04%	560	3,16%	290	1,64%
Madrid	26.355	2,00%	82.680	6,26%	176.600	13,37%	348.340	26,38%	473.340	35,84%	147.110	11,14%	36.745	2,78%	29.365	2,22%

Fuente: Ayuntamiento de Madrid a partir del Censo de Población y Vivienda 2011 (INE)

A1.6 Viviendas según existencia de instalación de sistemas de calefacción y refrigeración

Instalación de calefacción en viviendas en Madrid por distritos 2001

Tabla 27.

	Con calefacción		Sin calefacción	
Distritos	Viviendas	%	Viviendas	%
01. Centro	31.757	56,28%	24.667	43,72%
02. Arganzuela	42.280	81,38%	9.674	18,62%
03. Retiro	40.007	89,21%	4.838	10,79%
04. Salamanca	47.441	86,17%	7.614	13,83%
05. Chamartín	45.954	92,28%	3.844	7,72%
06. Tetuán	41.783	77,03%	12.459	22,97%
07. Chamberí	46.862	82,47%	9.958	17,53%
08. Fuencarral-El Pardo	56.352	82,77%	11.730	17,23%
09. Moncloa-Aravaca	34.248	88,16%	4.600	11,84%
10. Latina	71.577	80,26%	17.600	19,74%
11. Carabanchel	58.081	73,70%	20.730	26,30%
12. Usera	32.331	77,35%	9.468	22,65%
13. Puente de Vallecas	59.723	73,71%	21.298	26,29%
14. Moratalaz	33.389	89,32%	3.993	10,68%
15. Ciudad Lineal	66.595	82,02%	14.595	17,98%
16. Hortaleza	42.605	86,10%	6.876	13,90%
17. Villaverde	32.493	73,01%	12.011	26,99%
18. Villa de Vallecas	16.995	83,99%	3.239	16,01%
19. Vicálvaro	14.612	78,23%	4.067	21,77%
20. San Blas-Canillejas	38.450	77,68%	11.046	22,32%
21. Barajas	11.316	90,79%	1.148	9,21%
Madrid	864.851	80,06%	215.455	19,94%

Tabla 28. Sistemas y combustibles para calefacción en Madrid por distritos 2001

	SI		NO		Combustible utilizado					
Distritos	Colec-tiva	Indivi-dual	Tiene algún aparato calenta-dor	Sin ningún medio	Gas	Electri-cidad	Petróleo	Madera	Carbón	Otros
01. Centro	7.930	23.827	21.224	3.443	20.332	7.308	2.407	106	1.482	122
02. Arganzuela	19.044	23.236	8.528	1.146	27.828	3.756	7.746	101	2.674	175
03. Retiro	27.477	12.530	4.274	564	22.770	2.480	11.591	120	2.876	170
04. Salamanca	32.757	14.684	6.556	1.058	26.867	3.705	11.118	190	5.244	317
05. Chamartín	30.928	15.026	3.457	387	25.071	3.093	13.787	127	3.534	342
06. Tetuán	18.772	23.011	10.865	1.594	25.388	5.039	8.253	131	2.770	202
07. Chamberí	31.502	15.360	8.646	1.312	26.532	4.166	10.396	214	5.207	347
08. Fuencarral-El Pardo	22.773	33.579	10.513	1.217	38.687	3.432	13.325	161	548	199
09. Moncloa-Aravaca	16.648	17.600	4.111	489	21.636	2.729	6.226	120	3.298	239
10. Latina	17.229	54.348	15.881	1.719	56.155	6.082	6.736	205	2.250	149
11. Carabanchel	13.569	44.512	18.308	2.422	41.731	7.560	6.075	172	2.398	145
12. Usera	5.373	26.958	8.355	1.113	26.006	3.534	2.314	81	290	106
13. Puente de Vallecas	4.025	55.698	18.792	2.506	49.534	7.873	1.374	204	644	94
14. Moratalaz	15.315	18.074	3.646	347	21.651	1.742	8.028	65	1.751	152
15. Ciudad Lineal	22.166	44.429	13.036	1.559	43.294	8.056	10.958	227	3.796	264
16. Hortaleza	11.732	30.873	6.314	562	32.274	3.196	6.628	81	300	126
17. Villaverde	4.279	28.214	10.523	1.488	24.124	5.000	3.113	88	88	80
18. Villa de Vallecas	3.194	13.801	2.813	426	13.682	1.205	1.998	28	50	32
19. Vicálvaro	592	14.020	3.698	369	12.537	1.461	402	132	70	10
20. San Blas-Canillejas	7.571	30.879	10.072	974	26.982	5.613	4.600	93	1.068	94
21. Barajas	4.044	7.272	999	149	7.209	993	3.007	24	45	38
Madrid	316.920	547.931	190.611	24.844	590.290	88.023	140.082	2.670	40.383	3.403

Fuente: Encuesta de Población y Vivienda, 2001

Sistemas de refrigeración en Madrid por distritos 2001

Tabla 29.

	Con sistema de refrigeración		Sin sistema de refrigeración	
Distrito	Viviendas	%	Viviendas	%
01. Centro	9.939	17,61%	46.485	82,39%
02. Arganzuela	15.065	29,00%	36.889	71,00%
03. Retiro	14.954	33,35%	29.891	66,65%
04. Salamanca	15.557	28,26%	39.498	71,74%
05. Chamartín	16.857	33,85%	32.941	66,15%
06. Tetuán	11.658	21,49%	42.584	78,51%
07. Chamberí	14.988	26,38%	41.832	73,62%
08. Fuencarral-El Pardo	14.127	20,75%	53.955	79,25%
09. Moncloa-Aravaca	10.542	27,14%	28.306	72,86%
10. Latina	15.614	17,51%	73.563	82,49%
11. Carabanchel	17.639	22,38%	61.172	77,62%
12. Usera	8.961	21,44%	32.838	78,56%
13. Puente de Vallecas	15.961	19,70%	65.060	80,30%
14. Moratalaz	7.550	20,20%	29.832	79,80%
15. Ciudad Lineal	19.788	24,37%	61.402	75,63%
16. Hortaleza	11.825	23,90%	37.656	76,10%
17. Villaverde	11.269	25,32%	33.235	74,68%
18. Villa de Vallecas	4.978	24,60%	15.256	75,40%
19. Vicálvaro	3.001	16,07%	15.678	83,93%
20. San Blas-Canillejas	9.143	18,47%	40.353	81,53%
21. Barajas	3.505	28,12%	8.959	71,88%
Madrid	252.921	23,41%	827.385	76,59%

Fuente: Encuesta de Población y Vivienda, 2001

A1.7 Viviendas según el régimen de tenencia

Tabla 30. **Régimen de tenencia de las viviendas en Madrid por distritos**

	Propiedad		Propiedad con hipoteca		Alquiler		Otras	
Distritos	Nº viviendas	%	Nº viviendas	%	Nº viviendas	%	Nº viviendas	%
01. Centro	18.285	25,94%	16.585	23,52%	27.885	39,55%	7.745	10,99%
02. Arganzuela	26.850	39,97%	20.090	29,91%	13.980	20,81%	6.250	9,30%
03. Retiro	24.115	47,28%	11.715	22,97%	9.075	17,79%	6.105	11,97%
04. Salamanca	24.095	38,43%	12.420	19,81%	15.340	24,46%	10.850	17,30%
05. Chamartín	25.850	42,53%	11.570	19,03%	13.470	22,16%	9.890	16,27%
06. Tetuán	23.340	34,27%	15.635	22,96%	20.290	29,79%	8.835	12,97%
07. Chamberí	23.435	36,84%	11.155	17,53%	18.480	29,05%	10.555	16,59%
08. Fuencarral-El Pardo	38.660	43,15%	28.630	31,96%	15.070	16,82%	7.225	8,06%
09. Moncloa-Aravaca	20.485	43,12%	12.105	25,48%	9.075	19,10%	5.850	12,31%
10. Latina	50.085	50,15%	25.595	25,63%	15.445	15,46%	8.750	8,76%
11. Carabanchel	41.625	41,79%	30.580	30,70%	17.525	17,59%	9.880	9,92%
12. Usera	19.045	36,05%	19.330	36,59%	8.980	17,00%	5.475	10,36%
13. Puente Vallecas	39.660	43,09%	27.610	29,99%	15.785	17,15%	8.990	9,77%
14. Moratalaz	22.675	57,32%	9.365	23,67%	4.180	10,57%	3.340	8,44%
15. Ciudad Lineal	42.315	46,21%	21.705	23,70%	17.065	18,63%	10.490	11,45%
16. Hortaleza	28.580	42,17%	21.100	31,13%	12.700	18,74%	5.400	7,97%
17. Villaverde	24.065	44,31%	18.770	34,56%	7.580	13,96%	3.890	7,16%
18. Villa Vallecas	11.150	29,52%	17.515	46,37%	6.675	17,67%	2.435	6,45%
19. Vicálvaro	9.805	37,86%	10.130	39,11%	4.330	16,72%	1.635	6,31%
20. San Blas-Canillejas	25.665	42,37%	22.065	36,42%	8.015	13,23%	4.835	7,98%
21. Barajas	7.000	39,56%	6.175	34,90%	3.190	18,03%	1.335	7,54%
Madrid	546.785	41,41%	369.860	28,01%	264.130	20,00%	89.835	6,80%

Fuente: INE, 2011

Anexo 2.
Caracterización del clima urbano en Madrid. Modelo de isla de calor urbana

A2

El modelo de isla de calor urbana empleado en este trabajo para calcular la severidad climática nocturna de los distritos de Madrid se ha obtenido del Estudio de detalle del clima urbano de Madrid (Fernández García et al., 2016), desarrollado para el Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad del Ayuntamiento de Madrid.

Para mejorar la comprensión sobre los fundamentos de este modelo, y sin que esto pueda considerarse más que una reseña al trabajo realizado por el equipo redactor del mencionado informe, se procede a continuación a resumir sus principales características.

A2.1 Descripción del modelo

Se trata de un modelo empírico desarrollado a través de un sistema de información geográfica (SIG) para el municipio de Madrid. Éste se fundamenta en dos bases de datos primarias, una climática y otra geográfica, que se relacionan entre sí a través de un modelo de interpolación y distribución espacial.

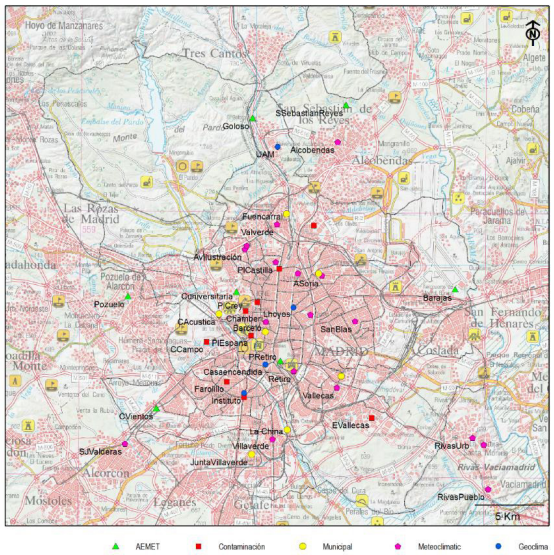
El resultado es un mapa del gradiente de temperaturas del aire estimadas para el municipio de Madrid. Éstas, debido a la naturaleza de los datos climáticos empleados, representa las condiciones nocturnas de verano.

A2.2 Descripción de la base de datos climática

La base de datos climática se ha formado a partir de los registros de diversas redes:

Red de observatorios de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Se han empleado las series de datos desde 1961 de ocho observatorios, tres de ellos situados en el término municipal.

Figura 41. **Ubicación de los observatorios urbanos**



Fuente: Fernández García et al., 2016

Redes de observatorios del Ayuntamiento de Madrid. Nueve estaciones, pertenecientes al Sistema de Vigilancia de la Contaminación Atmosférica, proporcionan datos de temperatura, cuatro de viento y tres de humedad relativa. En el estudio se indica que estas series cubren el periodo de tiempo 2001-2015, a pesar de que es a partir de 2010 cuando se cuentan con series completas posteriores a reubicación de las estaciones de calidad del aire).[1] También incluyen datos de siete estaciones de una red municipal para el mismo periodo de tiempo.

Red Meteoclimatic y Geoclima, de las cuales se han empleado datos discretos para completar la información climática en puntos concretos.

De todos los registros de estas series de datos, en la generación de este modelo se han empleado las temperaturas mínimas diarias recabadas durante los meses de verano, diferenciando entre las correspondientes a días normales (Tmax < 36,5 °C en el observatorio de Barajas) y a olas de calor (Tmax > 36,5 °C en el observatorio de Barajas).

La figura 43 muestra la ubicación de todos los puntos urbanos.

A2.3 Descripción de la base de datos geográfica

La información sobre el tejido urbano del municipio de Madrid se extrajo de la base de datos Urban Atlas (figura 44). Las diferentes categorías que la componen fueron procesadas y reagrupadas en las siguientes clases:

1 *En aplicación de la Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire ambiente, en el año 2009 se aprueba la adaptación de la Red de Vigilancia de la Calidad del Aire del Ayuntamiento de Madrid. En el año 2010 comienzan a existir series completas para las nuevas ubicaciones.*

Agrupación de las categorías de suelo del Urban Atlas

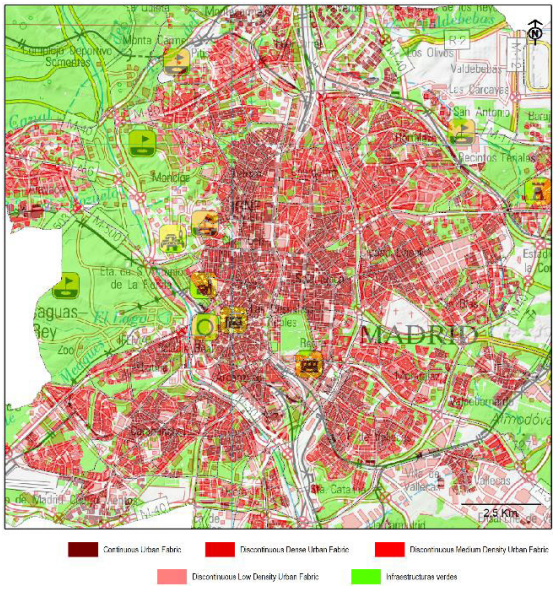
Tabla 31.

IMPERMEABLE (1)			PERMEABLE (2)		
URBANO (3)	URBANO1 (4)	INDUSTRIA Y TRANS-PORTE (5)	ZONAS VERDES URBANAS (6)	AGRICOLA Y FORES-TAL (7)	OTROS (8)
Cont. Urban	Disc. Med. Den. Urban	Fast tran. Roads and	Disc. V. Low Den. Urban	Agric. Seminat. Wetlands	Isol. struct.
Disc. Den. Urban	Disc. Low. Den. Urban	Other roads	Sports and	Forests	Const. sites
		Railways and associa-ted land	Green Urb. Areas		Land without current use
		Industrial			Mineral extr. And dump sites
					Airports

Fuente: Fernández García et al., 2016

Base de datos Urban Atlas

Figura 42 .



Fuente: Fernández García et al., 2016

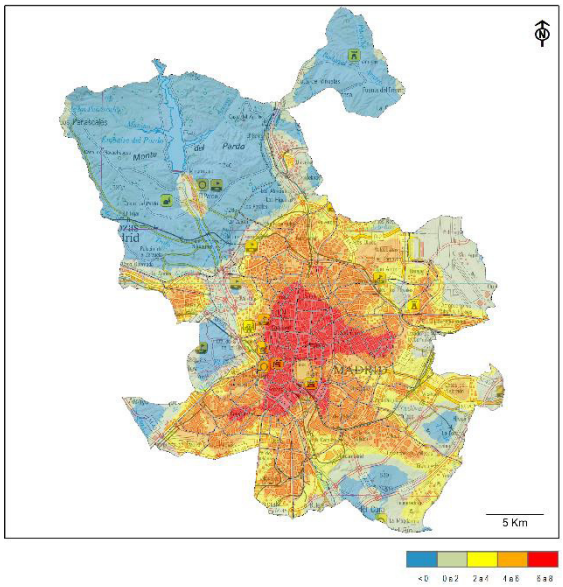
A2.4 Modelo de distribución espacial

Tras haber establecido las correlaciones más significativas entre las características del suelo urbano y las temperaturas registradas en los observatorios urbanos, se diseñó una malla de 500x500 metros a cuyos centroides se les asignó un valor de temperatura en función de las correlaciones obtenidas. En total se estimó la temperatura mínima media para un total de 9999 puntos.

Estos puntos fueron empleados, a su vez, para generar la cartografía de temperaturas mediante un proceso de interpolación espacial. Este proceso se desarrolló mediante la técnica del krigeado en un sistema de información geográfica. El método empleado para el krigeado fue el ordinario, no habiéndose especificado el semivariograma empleado, con una salida de celda de 50x50 metros.

El resultado se presenta en la figura 45.

Figura 43. **Distribución espacial de la isla de calor urbana de verano**



Fuente: Fernández García et al., 2016

Anexo 3.

Ficha-guía y glosario para el análisis de los distritos

A3

En el presente anexo se van a facilitar tanto la ficha-guía como el glosario utilizado en los indicadores de las fichas y un ejemplo de ficha . La ficha-guía permitirá entender todas las fichas de los distritos y en ella se describe qué contiene cada una de ellas y como están realizados los gráficos, los significados de los códigos de color, etc.

Como complemento a las fichas facilitadas en el informe y para que sirva de guía básica para la pronta detección del problema, se sugiere la realización de unas fichas similares a las aquí facilitadas, a modo de formulario que, utilizado por un técnico/a formado y con conocimientos en el fenómeno de la pobreza energética, permitiera detectar casos en los que se pudiera estar produciendo y, una vez realizado esa primera aproximación de gabinete, realizar las pertinentes visitas a aquellos inmuebles u hogares que presenten riesgos de estar en situación de pobreza energética.

A3.1 Ficha-guía explicativa

En esta ficha se ha realizado una aproximación estadística a tres tipos de hogar:
- Hogar unipersonal (un adulto no pensionista viviendo solo y con renta equivalente la renta media de cada barrio o subcity)
- Hogar compuesto por dos adultos en el que se calcula la renta media por unidad de consumo o renta equivalente utilizando el coeficiente sugerido por la OCDE
- Hogar compuesto por dos adultos y un/a menor en el que se calcula la renta equivalente al igual que en el caso anterior

Cada uno de esos hogares podrá vivir en un tipo de parque inmobiliario que tendrá asociado un determinado consumo y, por tanto, un gasto anual equivalente.

CARACTERIZACIÓN RENTA - GASTO HOGARES DEL DISTRITO

DISTRITO CENTRO | 1

DESCRIPCIÓN GENERAL DE UN GRÁFICO TIPO

Para colocar a los hogares (puntos) en el lugar en el que le corresponde habrá que asignarle dos variables. La variable en el eje Y vinculada a su renta equivalente y la variable en el eje X vinculada a su gasto energético.

Un hogar tendrá una renta equivalente en función de dos variables: en qué barrio del distrito viva y del número de personas o unidades de consumo que habiten el hogar (unidades de consumo)

Un hogar tendrá un consumo energético asociado en función de en qué parque inmobiliario o tipo de vivienda viva y de qué tipo de sistema de climatización disponga. Para hacer más sencilla esta parte se ha decidido hacer una caracterización simplificada en la que se consideran 6 gastos asociados a seis tipos (véase gráfico contiguo con los tipos del A al F). Para la representación en forma de puntos el valor medio de los intervalos que definen cada uno de los cinco tipos.

De esta manera en cada gráfico estarán representados todos los tipos de gasto en todos los barrios de ese distrito.

TIPOS DE VIVIENDA EN FUNCIÓN DE NIVEL DE GASTO

	GASTO ANUAL (€)	AÑO CONSTRUCCIÓN	TAMAÑO	TIPO CALEF.
Tipo A	< 1.000	2007-2010	Todos	Gas
Tipo B	1.000-1.500	1961-2006	Todos	Eléctrica
		Antes de 1960	< 60 m2	Gas
Tipo C	1.500-2.000	2007 - 2010	Todos	Eléctrica
		Antes de 1960	> 60 m2	Gas
Tipo D	2.000-2.500	1961 - 2006	< 60m2	Eléctrica
Tipo E	2.500-3.000	Antes de 1960	< 45m2	Eléctrica
		1961 - 1980	60 - 75 m2	Eléctrica
		1980 - 2006	> 75m2	Eléctrica
Tipo F	> 3.000	Antes de 1960	> 60m2	Eléctrica
		1961 - 1980	> 90m2	Eléctrica

LEYENDA

- Hogares
- Pobreza energética severa (20%)
- Pobreza energética (10%)
- Vulnerabilidad energética (5%)
- Linea de pobreza monetaria (60% mediana)
- Mediana de la renta

CONSIDERACIONES

Apartado en el que se destacan los elementos más relevantes tanto de los factores del municipio como de los gráficos. A modo de resumen de la ficha

EJEMPLO PRÁCTICO

En este caso concreto estamos hablando de un hogar habitado por dos personas adultas y un/a menor en el Barrio de Justicia y habitando un inmueble tipo B. La renta media del hogar dependerá del barrio o subcity en el que viva y para calcular la renta equivalente se tendrá que hacer la siguiente operación:

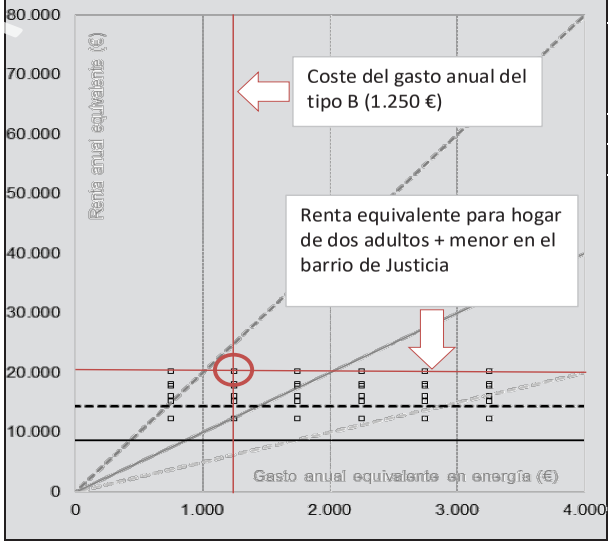
Cálculo de unidades de consumo:
- Adulto: 1 unidad de consumo
- Segundo adulto: 0,5 unidades de consumo
- Menor: 0,3 unidades de consumo
- TOTAL: 1,8 unidades de consumo

Renta equivalente: renta total / unidades de consumo, como estamos hablando del barrio de Justicia
- Renta equivalente : 36.413,54 / 1,8 = 20.229,74

Por tanto, ese hogar se coloca en el eje Y a la altura de 20.229,74.

Para colocar el hogar en el eje X tendremos que al habitar un inmueble tipo B tiene un gasto estimado de 1.250 euros anuales en el eje X, por lo que se coloca en ese punto el hogar.

Hogar tipo 3: Hogar de dos adultos y un menor



En esta parte de la ficha figuran las rentas de lo barrios (o subcities) extraidos de los datos de Urban Audit y ordenados de mayor a menor para una asociación más sencilla con los gráficos a los que acompaña

INGRESOS ANUALES		
Renta media neta por hogar	**Distrito**	**28.862,58**
	Justicia	36.413,54
	Cortes	32.410,56
	Palacio	31.912,67
	Universidad	28.782,54
	Sol	27.377,52
	Embajadores-2	27.307,41
	Embajadores-1	22.140,74
Pensión media (mujer)		11.493,31

FICHA-GUIA

GUIA BASE FICHAS DISTRITOS

En esta parte de la ficha están los datos vinculados con pobreza energética dividios en dos grandes grupos: factores determinantes y agravantes (véase el apartado 3. Metodología para su definición). Hay dos columnas con datos, en la izquierda figurarán los datos del distrito y en la derecha los valores municipales. Los valores distritales aparecerán marcados en amarillo si el valor es mayor (o menor, según el indicador) que el municipal, en rojo si son vez y media superiores (o 2/3 inferiores) y en rojo y en negrita si el valor del distrito duplica el valor municipal (o es menor de la mitad). Adjunta a esta guía figura el glosario de conceptos.

En esta columna se marcan los datos básicos del distrito, descriptivos y no directamente vinculados con el fenómeno de la pobreza energética, sino enfocados a una caracterización más generalista

FACTORES VINCULADOS CON LA POBREZA ENERGÉTICA

			Distrito	Madrid
FACTORES DETERMINANTES	Renta media anual (€)	Neta por hogar	28.862,58	36.635,68
		Bruta per cápita	23.868,89	21.937,58
	Pensión media mensual (€)	Mujeres	820,95	838,39
		Hombres	1.207,31	1.357,60
	Edad de la edificación (%)	Anteriores 1940	**69,05%**	10,17%
		1940-1960	6,79%	16,02%
		1961-1980	9,87%	40,86%
		Anteriores a 1980	85,71%	67,04%
		1980-2006	**11,17%**	25,71%
		2007-2015	**1,08%**	5,37%
		> 25 años	89,89%	76,11%
	Estado de la edificación (%)	Ruinoso	0,35%	0,18%
		Malo	**1,77%**	0,65%
		Deficiente	**8,12%**	3,93%
		Total	**10,25%**	4,76%
	Climatización (%)	Sin disponibilidad de calefacción	**6,10%**	2,30%
		Sin disponibilidad de refrigeración	82,39%	76,59%
		Calefacción eléctrica	**23,01%**	10,18%
	Superficie / habitante (m2)		36,12	33,47
	Intensidad de la isla de calor urbana (incremento respecto al valor medio del municipio)		**+4,80**	15,5
FACTORES AGRAVANTES	Régimen de tenencia (%)	Propiedad	25,94%	41,41%
		Propiedad con hipoteca	23,52%	28,01%
		Alquiler	39,55%	20,00%
		Total hipoteca + alquiler	63,08%	48,01%
	Composición de los hogares (%)	Mujer sola mayor de 65 años	8,02%	9,84%
		Hombre solo mayor de 65 años	3,17%	2,74%
		Monoparentales: mujer con uno o más menores	1,56%	2,13%
		Monoparentales: hombre con uno o más menores	0,31%	0,44%
		Menores de 16 años	8,44%	13,67%
		Mayores de 65 años	16,38%	20,46%
		Sustentadoras principales mujeres	26,90%	21,10%
	Paro	Tasa de paro	9,49	10,07
		Parados/as sin prestación (% con respecto al total de parados)	59,20%	60,45%
	Estudios superiores (%)		45,62%	33,54%
	Mortalidad total		820,82	789,25
	Hogares sólo extranjeros (%)		**12,27%**	5,67%

DISTRITO CENTRO | **1**

PLANO DE LOCALIZACIÓN DEL DISTRITO EN EL MUNICIPIO

PLANO CON TODOS LOS BARRIOS DEL DISTRITO

	Distrito	Madrid
Superficie distrito (ha)	Hectáreas	Hectáreas
Población	Nº hab	Nº hab
Mujeres	Nº hab	Nº hab
Hombres	Nº hab	Nº hab
Densidad (hab/ha)	Nº hab/ha	Nº hab/ha
Número de viviendas	Total	Total
Número de hogares	Total	Total

FICHA-GUÍA EXPLICATIVA

A3.2 Glosario

Renta media anual neta por hogar

Descripción. Según el informe metodológico de Urban Audit (INE, 2015) éste dato se calcula sumando los ingresos percibidos por todos los miembros del hogar y se obtiene como resultante la renta disponible del hogar (neta de impuestos y cotizaciones a la seguridad social que se hayan satisfecho).

Pertinencia. Se ha utilizado este valor porque es el que permite, una vez conocido el número de miembros del hogar y las unidades de consumo equivalentes de los mismos, pasar este dato a "renta equivalente", concepto muy utilizado para comparación de datos de renta.

Fuente. Urban Audit (INE, 2015)

En el estudio de Indicadores Urbanos de Urban Audit (INE, 2015) se han utilizado lo que según su propia metodología se denominan los "sub-distritos de la ciudad" que tienen una escala menor que la del distrito y "se construyen por agregación de secciones censales".

Años disponibles. 2011-2013

Renta media anual bruta per cápita

Descripción. La metodología utilizada por el Ayuntamiento de Madrid para facilitar este dato incluye numerosas variables. Según la metodología expuesta (Ayuntamiento de Madrid) "el saldo de esta cuenta es la renta disponible bruta, que refleja las operaciones corrientes y que excluye, explícitamente, las transferencias de capital, las ganancias y pérdidas de posesión reales y las consecuencias de sucesos como las catástrofes naturales. El proceso de estimación parte del dato del sector hogares a nivel regional (Cuentas Renta S. Hogares de la Región de Madrid elaboradas por el Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid y Contabilidad Regional de España base 2010 del INE) de ahí se estiman las cuentas para la ciudad de Madrid y, desde éstas, se procede a la distribución por distritos."

Pertinencia. Sirve como dato complementario a la renta neta, ofreciendo otra posibilidad de comparar el nivel económico de un distrito con otro.

Fuente. Cuentas de renta del sector de los hogares. Ayuntamiento de Madrid

Años disponibles. 2002 - 2013

Pensión media mensual (€)

Descripción. Pensión media anual por sexos y por distritos

Pertinencia. Teniendo en cuenta que, según numerosos estudios, uno de los colectivos más afectados por la pobreza energética son los hogares unipersonales de mayores de 65 años, se ha considerado oportuno incluir la pensión media como un indicador más apropiado del nivel de ingresos de las personas mayores, jubiladas y pensionistas.

Fuente. Muestra Continua de Vidas Laborales. Ayuntamiento de Madrid

Años disponibles. 2014

Edad de la edificación (%)

Descripción. Se ha realizado una agrupación de los datos estadísticos por periodos de construcción en cinco grandes tramos (anteriores a 1940, 1941-

1960,1961-1980, 1980-2006, posteriores a 2007) fundamentalmente vinculado a cambios en las maneras de construir, las grandes fases de construcción de vivienda en España y los puntos de inflexión que las diferentes normativas han supuesto en las exigencias a la construcción en lo vinculado a aislamiento y consumo de energía.

Pertinencia. No existe actualmente un censo detallado del comportamiento energético de los edificios de viviendas en Madrid. Esta información se puede obtener mediante una aproximación en función del periodo de construcción de los edificios. Hay que señalar que el comportamiento energético de dos edificios construidos en el mismo periodo puede ser muy diferente porque depende de su diseño, de la calidad de sus elementos y de las instalaciones. Sin embargo, el dato del consumo energético para mantener las viviendas con una temperatura adecuada es fundamental para identificar las situaciones de pobreza energética. Por ello, se propone una clasificación de las viviendas en periodos significativos según el año de construcción y la normativa técnica de aplicación, especialmente la que hace referencia a aspectos relacionados con el confort interior: temperatura, humedad, calidad del aire (Gómez Muñoz, 2014).

De esta manera, es posible asignar un consumo de energía estimado a las viviendas en función de su periodo de construcción y entendiendo que las viviendas más antiguas, tendrán un comportamiento menos eficiente que las viviendas más modernas, sujetas al cumplimiento de una normativa más restrictiva.

Fuente. Ayuntamiento de Madrid a partir del Censo de Población y Vivienda 2011 (INE); Estadística de visados 2015 (Ministerio de Fomento).

Años disponibles. 2015

Estado de la edificación (%)

Descripción. Es una de las características que determina el grado de habitabilidad de las viviendas. En el censo Población y Vivienda de 2011 de la siguiente manera:

- » • Estado ruinoso, si el edificio se encuentra apuntalado, se está tramitando la declaración oficial de ruina o existe declaración oficial de ruina.
- » • Estado malo, si en el existen grietas acusadas o abombamientos en alguna de sus fachadas, hay hundimientos o falta de horizontalidad en techos o suelos o se aprecia que ha cedido la sustentación del edificio (por ejemplo, porque los peldaños de la escalera presentan una inclinación sospechosa).
- » • Estado deficiente, si las bajadas de lluvia o el sistema de evacuación de aguas residuales están en mal estado, hay humedades en la parte baja del edificio o tiene filtraciones en los tejados o cubiertas.
- » • Estado bueno, si el edificio no presenta ninguna de las circunstancias indicadas para los estados ruinoso, malo y deficiente.

Pertinencia. Pese a que el grado de conservación de las viviendas no indica el comportamiento energético de éstas, aquellas en peores condiciones pueden presentar problemas que afectan a la habitabilidad, especialmente las humedades en plantas bajas y cubiertas. Además, este dato puede servir como indicador de cuál es el estado general del parque de viviendas de un barrio o distrito.

Fuente. Censo de Vivienda (INE, 2011)

Años disponibles. 2001, 2011

Disponibilidad de climatización (refrigeración o calefacción)

Pertinencia. Aquellos inmuebles o grupos que carezcan de climatización se van a encontrar, en un clima con la severidad climática de Madrid, en situaciones en las que la vivienda no va a estar a la temperatura adecuada. Por lo tanto es un indicador directo de aquellos hogares que pueden sufrir malestar térmico en el interior y, por tanto, un tipo de pobreza energética (no poder mantener la vivienda a una temperatura adecuada).

Fuente. Censo de Población y Vivienda (INE, 2001).

Años disponibles. 2001

Tipo de combustible utilizado

Pertinencia. Dentro de los indicadores o factores más importantes que desencadenan la pobreza energética está el precio de la energía. Al tener un precio diferente cada tipo de combustible, es oportuno incorporarlo en el análisis para detectar aquellos inmuebles o lugares de la ciudad en los que la energía utilizada para las viviendas es especialmente cara.

Fuente. Censo de Población y Vivienda (INE, 2001).

Años disponibles. 2001

Superficie útil / habitante (m2)

Pertinencia. La superficie útil por habitante se ha incorporado como indicador ya que es el área que es necesario climatizar para estar en condiciones de confort. Por lo tanto y pese a que un dato elevada superficie útil por habitante pueda considerarse, por otros factores como habitabilidad y privacidad, un dato positivo, en lo que respecta al coste de climatización supone un incremento del mismo.

Fuente. Elaboración propia del Ayuntamiento de Madrid a partir de datos del Censo de Población y Vivienda (INE, 2001).

Años disponibles. 2011

Intensidad de la isla de calor urbana (incremento respecto al valor medio municipal)

Descripción. La isla de calor urbana es un fenómeno que muestra las diferencias de temperatura existentes entre el ámbito urbano y el entorno rural. Su distribución tiende a ser concéntrica y su intensidad varía, principalmente, en función del tejido urbano. Afecta especialmente a las temperaturas mínimas, mostrando diferencias en el municipio de Madrid que llegan a ser de hasta 8 °C.

Pertinencia. La isla de calor urbana, dado que provoca que las temperaturas mínimas sean más elevadas, está asociada a un menor confort térmico y a unas demandas energéticas mayores. Esta mayor demanda energética eleva el gasto en energía, por lo que supone un factor determinante a la hora de detectar los casos de pobreza energética en condiciones de verano.

Se espera que esta situación se torne cada vez más crítica a causa del aumento de la severidad climática pronosticada por los modelos de cambio climático.

Fuente. Los datos de intensidad de isla de calor urbana se han extraído del Estudio de Detalle del Clima Urbano del Ayuntamiento de Madrid (Fernández García et al., 2016)

Años disponibles. 2001-2015

Régimen de tenencia (%)

Pertinencia. Se han tenido en cuenta los regímenes de propiedad por una parte porque en otros estudios se ha detectado que hay una mayor prevalencia del fenómeno de pobreza energética en los hogares de alquiler, pero también porque el desembolso del alquiler y la hipoteca suponen un gasto para el hogar de manera mensual, lo que puede colocar a determinados hogares en una situación de mayor vulnerabilidad aún por su bajo poder adquisitivo. Además, aquellos hogares que estén en propiedad de la vivienda, además de que no tienen no tengan que hacer frente a esos pagos, podrán decidir si acometen mejoras en su vivienda para dotarla de una mayor eficiencia energética.

Fuente. Censo de Vivienda (INE, 2011)

Años disponibles. 2001, 2011

Composición de los hogares (%)

Descripción. Se ha realizado el análisis de la incidencia de determinados tipos de hogares en los distritos, siendo los que se han considerado relevantes, los siguientes: mujer sola mayor de 65 años, hombre solo mayor de 65 años, monoparentales con uno o más menores de 16 años y mayores de 65 años.

Pertinencia. Se ha detectado como resultado del estudio comparativo de los países de la Unión Europea, que una serie de factores comunes entre los hogares más vulnerables a la pobreza energética y algunos de ellos están directamente vinculados con la composición de los hogares (familias monoparentales, con hijos menores de 16 años, pensionistas, personas solas, separadas, divorciadas o viudas).

Fuente. Estadísticas Ayuntamiento de Madrid. Datos de población 1 enero 2016

Tasa de paro

Pertinencia. Por ser un indicador muy vinculado a la vulnerabilidad se ha considerado oportuno incorporarlo como factor agravante.

Fuente. Estadísticas Ayuntamiento de Madrid. Datos de población 1 enero 2016

Parados/as sin prestación (% con respecto al total de parados/as)

Pertinencia. Este indicador permite conocer cuántas personas, al no recibir ningún tipo de ingreso mensual como prestación, pueden estar en situaciones de vulnerabilidad o no pudiendo permitirse mantener la vivienda a una temperatura adecuada.

Fuente. Banco de datos del Área de Información Estadística del Ayuntamiento de Madrid. Fuente: Servicio Público de Empleo Estatal

Años disponibles. 2005-2016

Estudios superiores (%)

Pertinencia. Uno de los factores comunes a los hogares más vulnerables a pobreza energética es un bajo nivel de estudios. Como indicador inverso se ha utilizado el porcentaje de la población por distrito.

Fuente. Estadísticas Ayuntamiento de Madrid. Datos de población 1 enero 2016

Mortalidad total

Descripción. Expresa la frecuencia con que ocurren las defunciones en una

población dada. Se calcula haciendo el cociente entre el número de defunciones ocurridas durante un período determinado y la población media de ese período; por mil.

Pertinencia. Debido a las consecuencias que tiene para la salud la pobreza energética y la mayor vulnerabilidad ante tal situación que personas enfermas o envejecidas tienen, se ha considerado pertinente incluir este dato como indicador indirecto de una población de mayor riesgo y en una situación de mayor vulnerabilidad.

Fuente. Estadísticas Ayuntamiento de Madrid. Datos de población 1 enero 2016

Hogares sólo extranjeros (%)

Pertinencia. Se ha considerado oportuno incluir este indicador porque, como otros vinculados a poblaciones más vulnerables y con más riesgo de padecer pobreza energética, se ha revelado como característico en el análisis del municipio de Madrid, donde aquellos grupos de hogares que se encontraban en situación de pobreza energética tenían una presencia de población no nacida en España que duplicaba y triplicaba los valores de inmigrantes de los grupos fuera de pobreza energética.

Fuente. Estadísticas Ayuntamiento de Madrid. Datos de población 1 enero 2016

Línea de pobreza energética

Para este umbral se ha elegido el valor del 10% del gasto con respecto a la renta. Este valor, como se ha visto en el apartado anterior, ha sido muy utilizado en numerosas metodologías por lo que se considera pertinente mantenerlo para este informe por ser un límite con alto grado de consenso y que permite la comparación con otros estudios. Como conceptos relacionados se han incluido otros dos umbrales, el de pobreza energética severa (un gasto del 20% con respecto a la renta) y el de vulnerabilidad energética (un gasto del 5% con respecto a la renta).

Línea de pobreza económica

Se ha utilizado el umbral o definición que fija Eurostat, considerando el 60% de la mediana de la renta.

A3.3 Ejemplo de ficha-base para técnicos

Como complemento a las fichas facilitadas en este apartado y para que sirva de guía básica para la pronta detección del problema, se sugiere la realización de unas fichas similares a las aquí facilitadas, a modo de formulario que, utilizado por un técnico/a formado y con conocimientos en el fenómeno de la pobreza energética, permitiera detectar casos en los que se pudiera estar produciendo y, una vez realizado esa primera aproximación de gabinete, realizar las pertinentes visitas a aquellos inmuebles u hogares que presenten riesgos de estar en situación de pobreza energética.

Ejemplo de fichas de caracterización de hogares para su utilización por técnicos

Figura 44.

IDENTIFICACIÓN DEL HOGAR			CARACTERIZACIÓN BÁSICA DE RENTA Y GASTO	HOJA 1
	Barrio			
	Código postal			
	Miembros			

DATOS VINCULADOS CON LA RENTA

Miembro 1		Miembro 2		Miembro 3	
Renta neta mensual		Renta neta mensual		Renta neta mensual	
Renta neta anual	0	Renta neta anual	0	Renta neta anual	0
Udades.consumo	1	Udades.consumo	1	Udades.consumo	1

Miembro 4		Miembro 5		Miembro 6	
Renta neta mensual		Renta neta mensual		Renta neta mensual	
Renta neta anual	0	Renta neta anual	0	Renta neta anual	0
Udades.consumo		Udades.consumo		Udades.consumo	

Renta anual del hogar	0	INSTRUCCIONES En el dato unidades de consumo se consignará lo siguiente: un 1 para el primer adulto, 0.5 para los siguientes adultos y 0.3 para cada menor de 16 años
Total udades. Consumo	3	
RENTA ANUAL EQUIVALENTE NETA DEL HOGAR	0	Si este valor es menor que 8.892 este hogar se encuentra en pobreza monetaria

x

DATOS VINCULADOS CON LA RENTA

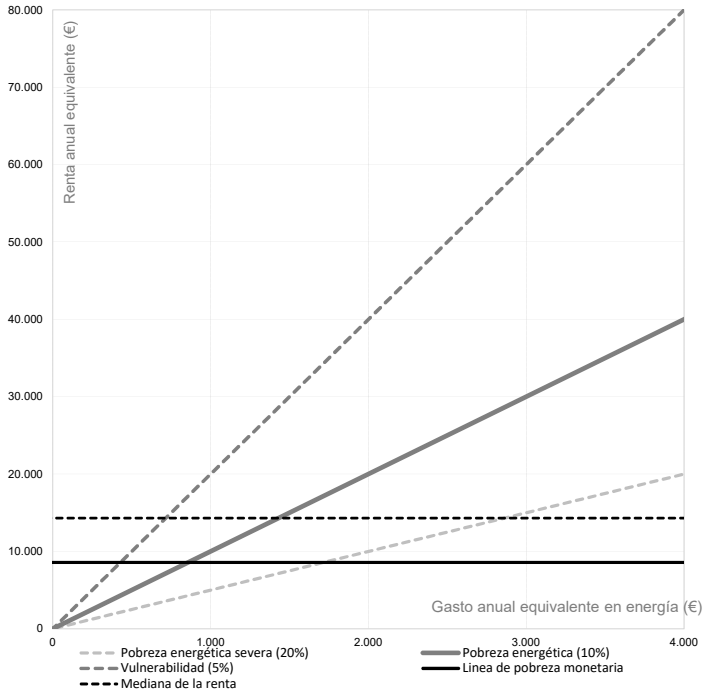
Calefacción central		ACS central		Electricidad	
Gasto mensual		Gasto mensual		Coste recibo	
Meses de uso		Meses de uso		Nº recibos anuales	
Gasto anual	0	Gasto anual	0	Gasto anual	0

Gas		Gasoleo		Otros	
Coste recibo		Coste recibo		Coste recibo	
Nº recibos anuales		Nº recibos anuales		Nº recibos anuales	
Gasto anual	0	Gasto anual	0	Gasto anual	0

Gasto energético total hogar	0	INSTRUCCIONES En el dato unidades de consumo se consignará lo siguiente: un 1 para el primer adulto, 0.5 para los siguientes adultos y 0.3 para cada menor de 16 años
Total udades. Consumo	3	
GASTO ANUAL EQUIVALENTE DEL HOGAR	0	
RELACION ENTRE RENTA Y GASTO	#¡DIV/0!	

> 10%	**Pobreza energética**
5 - 10 %	Vulnerabilidad energética
< 5 %	Ir a "HOJA 2" para descartar pobreza energética encubierta

IDENTIFICACIÓN DEL HOGAR			GRÁFICO DE DISPERSIÓN Y OTROS INDICADORES DE POBREZA	HOJA 2
	Barrio			
	Código postal			
	Miembros			



Otros posibles indicadores de pobreza

			SÍ	NO
Composición del hogar	Monoparental con menores			
	Persona mayor de 65 años sola			
	Persona sola			
Características de la vivienda	Antigüedad mayor de 25 años			
	Calefacción instalada			
	Combustible	Gas		
		Electricidad		
	Tamaño vivienda	< 45		
		45 - 60		
		60-75		
		75-90		
		>90		
	Régimen de tenencia	Alquiler		
		Pdad con hipoteca		

PREGUNTAS CLAVE

¿Considera usted que es capaz de mantener la vivienda a una temperatura adecuada?

¿Hay humedades, goteras o podredumbre en las carpinterías en la vivienda?

¿Ha tenido retraso en el pago de las facturas?

A3.4 Datos base utilizados para las fichas

Tabla 32. Caracterización

	Superficie		Población				Densidad	Número de viviendas		Número de hogares	
	Total	% respecto a Madrid	Total	Mujeres	Hombres	% respecto a Madrid	(Hab / ha)	Total	% respecto a Madrid	Total	% respecto a Madrid
Madrid ciudad	60.436,69	100,00%	3.165.883	1.692.486	1.473.397	100,00%	52,38	1.342.279	100,00%	1.254.513	100,00%
Centro	522,83	0,87%	132.644	66.936	65.708	4,19%	253,71	70.712	5,27%	65.930	5,26%
Arganzuela	646,22	1,07%	151.520	81.347	70.173	4,79%	234,47	67.569	5,03%	63.629	5,07%
Retiro	546,62	0,90%	118.559	64.990	53.569	3,74%	216,89	51.582	3,84%	47.930	3,82%
Salamanca	539,24	0,89%	143.244	80.306	62.938	4,52%	265,64	62.833	4,68%	61.545	4,91%
Chamartín	917,55	1,52%	142.610	78.679	63.931	4,50%	155,42	62.583	4,66%	56.630	4,51%
Tetuán	537,47	0,89%	152.545	83.363	69.182	4,82%	283,82	69.013	5,14%	64.340	5,13%
Chamberí	467,92	0,77%	137.532	77.462	60.070	4,34%	293,92	64.221	4,78%	60.587	4,83%
Fuencarral-El Pardo	23.780,94	39,35%	235.482	124.660	110.822	7,44%	9,9	94.060	7,01%	86.830	6,92%
Moncloa-Aravaca	4.653,17	7,70%	116.689	63.104	53.585	3,69%	25,08	48.452	3,61%	44.503	3,55%
Latina	2.541,73	4,21%	234.015	125.155	108.860	7,39%	92,07	100.159	7,46%	93.662	7,47%
Carabanchel	1.404,84	2,32%	242.000	129.295	112.705	7,64%	172,26	100.416	7,48%	93.037	7,42%
Usera	777,78	1,29%	134.015	70.871	63.144	4,23%	172,31	52.874	3,94%	48.753	3,89%
Puente de Vallecas	1.496,87	2,48%	227.195	119.434	107.761	7,18%	151,78	92.241	6,87%	86.428	6,89%
Moratalaz	610,32	1,01%	94.607	51.061	43.546	2,99%	155,01	39.565	2,95%	37.229	2,97%
Ciudad Lineal	1.142,57	1,89%	212.431	115.949	96.482	6,71%	185,92	92.217	6,87%	85.213	6,79%
Hortaleza	2.741,87	4,54%	177.738	93.358	84.380	5,61%	64,82	71.422	5,32%	66.512	5,30%
Villaverde	2.018,15	3,34%	141.442	73.492	67.950	4,47%	70,08	54.712	4,08%	51.369	4,09%
Villa de Vallecas	5.145,10	8,51%	102.140	52.506	49.634	3,23%	19,85	41.008	3,06%	39.485	3,15%
Vicálvaro	3.526,57	5,84%	69.800	35.846	33.954	2,20%	19,79	26.662	1,99%	25.209	2,01%
San Blas-Canillejas	2.229	3,69%	153.411	80.838	72.573	4,85%	68,82	61.015	4,55%	58.453	4,66%
Barajas	4.189,92	6,93%	46.264	23.834	22.430	1,46%	11,04	18.963	1,41%	17.239	1,37%

Tabla 33. **Factores determinantes (I)**

	Renta		Pensión	
	Bruta per capita	Neta media por hogar	Mujeres	Hombres
Madrid ciudad	21.937,58	36.635,68	838,39	1.357,60
Centro	23.868,89	28.862,58	820,95	1.207,31
Arganzuela	23.722,12	38.011,46	935,53	1.428,47
Retiro	26.821,08	48.721,98	1.018,37	1.624,56
Salamanca	27.134,61	51.007,33	1.029,92	1.649,34
Chamartín	26.450,75	58.690,40	1.035,88	1.655,67
Tetuán	22.175,70	32.622,85	865,3	1.286,27
Chamberí	26.594,45	46.478,05	973,46	1.620,14
Fuencarral-El Pardo	23.478,02	44.828,65	929,76	1.500,72
Moncloa-Aravaca	25.142,33	51.691,49	973,11	1.525,52
Latina	19.455,51	28.807,30	774,47	1.330,52
Carabanchel	18.157,64	27.529,27	718,51	1.199,03
Usera	16.979,66	24.491,49	685,19	1.148,24
Puente de Vallecas	16.519,90	23.906,44	659,77	1.117,30
Moratalaz	21.578,74	33.960,65	824,7	1.399,27
Ciudad Lineal	22.612,85	36.038,05	831,07	1.379,21
Hortaleza	23.700,70	45.710,33	843,17	1.432,33
Villaverde	16.970,90	25.484,03	703,97	1.222,93
Villa de Vallecas	20.397,33	28.813,32	757,53	1.169,19
Vicálvaro	19.292,25	30.167,09	714	1.215,02
San Blas-Canillejas	21.803,55	33.131,33	724,65	1.287,88
Barajas	26.009,25	47.021,49	876,5	1.563,99

Tabla 34. **Factores determinantes (II)**

	Edad de la edificación															
	Antes 1940	% respecto a Total	1940-1960	% respecto a Total	1961-1980	% respecto a Total	Anteriores a 1980	% respecto a Total	1980-2006	% respecto a Total	2007-2015	% respecto a Total	No consta	Total	> 25 años	% respecto a Total
Madrid ciudad	136.535	10,17%	215.000	16,02%	548.395	40,86%	899.930	67,04%	345.128	25,71%	72086	5,37%	25135	1.342.279	1021580	76,11%
Centro	48.825	69,05%	4.800	6,79%	6.980	9,87%	60.605	85,71%	7.896	11,17%	766	1,08%	1445	70.712	63565	89,89%
Arganzuela	11.350	16,80%	10.245	15,16%	17.495	25,89%	39.090	57,85%	23.768	35,18%	3421	5,06%	1290	67.569	43890	64,96%
Retiro	7.520	14,58%	12.320	23,88%	18.640	36,14%	38.480	74,60%	10.999	21,32%	1203	2,33%	900	51.582	43445	84,23%
Salamanca	19.045	30,31%	19.095	30,39%	19.340	30,78%	57.480	91,48%	3.479	5,54%	969	1,54%	905	62.833	59460	94,63%
Chamartín	2.815	4,50%	14.075	22,49%	33.290	53,19%	50.180	80,18%	9.488	15,16%	2595	4,15%	320	62.583	57060	91,17%
Tetuán	9.215	13,35%	13.845	20,06%	25.115	36,39%	48.175	69,81%	16.886	24,47%	3502	5,07%	450	69.013	53420	77,41%
Chamberí	21.950	34,18%	18.480	28,78%	17.815	27,74%	58.245	90,69%	4.512	7,03%	1099	1,71%	365	64.221	61260	95,39%
Fuencarral-El Pardo	525	0,56%	4.880	5,19%	40.960	43,55%	46.365	49,29%	33.502	35,62%	12583	13,38%	1610	94.060	60195	64,00%
Moncloa-Aravaca	5.270	10,88%	8.820	18,20%	18.200	37,56%	32.290	66,64%	11.982	24,73%	3520	7,26%	660	48.452	36790	75,93%
Latina	1.020	1,02%	15.785	15,76%	64.505	64,40%	81.310	81,18%	16.263	16,24%	921	0,92%	1665	100.159	86620	86,48%
Carabanchel	1.325	1,32%	18.270	18,19%	49.320	49,12%	68.915	68,63%	23.736	23,64%	4120	4,10%	3645	100.416	75515	75,20%
Usera	1.350	2,55%	10.410	19,69%	19.015	35,96%	30.775	58,20%	19.870	37,58%	1109	2,10%	1120	52.874	39965	75,59%
Puente de Vallecas	3.745	4,06%	15.935	17,28%	33.070	35,85%	52.750	57,19%	34.231	37,11%	3165	3,43%	2095	92.241	70100	76,00%
Moratalaz	310	0,78%	3.055	7,72%	26.495	66,97%	29.860	75,47%	9.525	24,07%	40	0,10%	140	39.565	33575	84,86%
Ciudad Lineal	970	1,05%	19.505	21,15%	47.295	51,29%	67.770	73,49%	21.213	23,00%	2149	2,33%	1085	92.217	77840	84,41%
Hortaleza	510	0,71%	4.410	6,17%	31.870	44,62%	36.790	51,51%	26.762	37,47%	5865	8,21%	2005	71.422	43470	60,86%
Villaverde	305	0,56%	7.655	13,99%	27.280	49,86%	35.240	64,41%	14.116	25,80%	3996	7,30%	1360	54.712	38970	71,23%
Villa de Vallecas	60	0,15%	1.605	3,91%	10.980	26,78%	12.645	30,84%	14.280	34,82%	13283	32,39%	800	41.008	16535	40,32%
Vicálvaro	135	0,51%	740	2,78%	10.255	38,46%	11.130	41,74%	12.159	45,60%	1568	5,88%	1805	26.662	11375	42,66%
San Blas-Canillejas	155	0,25%	10.655	17,46%	22.490	36,86%	33.300	54,58%	23.724	38,88%	3101	5,08%	890	61.015	38305	62,78%
Barajas	120	0,63%	420	2,21%	7.985	42,11%	8.525	44,96%	6.732	35,50%	3111	16,41%	595	18963	10220	53,89%

Tabla 34. Factores determinantes (III)

	Estado de la edificación										
	Ruinoso	% respecto a Total	Malo	% respecto a Total	Deficiente	% respecto a Total	Subtotal	% respecto a Total	Bueno	% respecto a Total	Total
Madrid ciudad	2.380	0,18%	8.765	0,65%	52.735	3,93%	63.880	4,76%	1.253.244	93,37%	1.342.274
Centro	250	0,35%	1.255	1,77%	5.745	8,12%	7.250	10,25%	62.017	87,70%	70.712
Arganzuela	405	0,60%	1.470	2,18%	5.995	8,87%	7.870	11,65%	58.404	86,44%	67.564
Retiro	15	0,03%	130	0,25%	320	0,62%	465	0,90%	50212	97,35%	51.577
Salamanca	35	0,06%	105	0,17%	685	1,09%	825	1,31%	61098	97,25%	62.828
Chamartín	45	0,07%	95	0,15%	1.160	1,85%	1.300	2,08%	60.958	97,41%	62.578
Tetuán	130	0,19%	775	1,12%	4.930	7,14%	5.835	8,46%	62.723	90,89%	69.008
Chamberí	35	0,05%	320	0,50%	1.635	2,55%	1.990	3,10%	61.871	96,33%	64.226
Fuencarral-El Pardo	110	0,12%	75	0,08%	1.630	1,73%	1.815	1,93%	90.630	96,36%	94.055
Moncloa-Aravaca	25	0,05%	200	0,41%	1.390	2,87%	1.615	3,33%	46.187	95,31%	48.462
Latina	205	0,20%	570	0,57%	4.090	4,08%	4.865	4,86%	93.629	93,48%	100.159
Carabanchel	95	0,09%	755	0,75%	5.080	5,06%	5.930	5,91%	90.841	90,46%	100.416
Usera	315	0,60%	275	0,52%	2.270	4,29%	2.860	5,41%	48.899	92,47%	52.879
Puente de Vallecas	200	0,22%	905	0,98%	7.370	7,99%	8.475	9,19%	81.671	88,54%	92.241
Moratalaz	95	0,24%	0	0,00%	415	1,05%	510	1,29%	38920	98,36%	39.570
Ciudad Lineal	85	0,09%	260	0,28%	2.030	2,20%	2.375	2,58%	88.752	96,25%	92.212
Hortaleza	120	0,17%	495	0,69%	1.405	1,97%	2.020	2,83%	67.402	94,36%	71.427
Villaverde	60	0,11%	845	1,54%	2.940	5,37%	3.845	7,03%	49.512	90,49%	54.717
Villa de Vallecas	40	0,10%	175	0,43%	695	1,69%	910	2,22%	39298	95,83%	41.008
Vicálvaro	0	0,00%	0	0,00%	310	1,16%	310	1,16%	24552	92,07%	26.667
San Blas-Canillejas	75	0,12%	10	0,02%	2.475	4,06%	2.560	4,20%	57.555	94,34%	61.005
Barajas	40	0,21%	50	0,26%	165	0,87%	255	1,34%	18113	95,52%	18.963

Tabla 36. Factores determinantes (IV)

	Disponibilidad calefacción							Disponibilidad refrigeración			Tª
	Colectiva	Individual	Algún aparato calentador	Sin ningún medio	<% Sin ningún medio	Electricidad	% Electricidad	CON	SIN	<% Sin refrigeración	
Madrid ciudad	316920	547931	190611	24844	2,30%	88023	10,18%	252921	827385	77%	15,5
Centro	7.930	23.827	21.224	3443	6,10%	7.308	23,01%	9.939	46.485	82,39%	20,3
Arganzuela	19.044	23.236	8.528	1146	2,21%	3.756	8,88%	15.065	36.889	71,00%	19,7
Retiro	27477	12530	4274	564	1,26%	2.480	6,20%	14.954	29.891	66,65%	19,1
Salamanca	32757	14684	6556	1058	1,92%	3705	7,81%	15.557	39.498	71,74%	20,5
Chamartín	30.928	15.026	3.457	387	0,78%	3093	6,73%	16.857	32.941	66,15%	19,8
Tetuán	18.772	23.011	10.865	1594	2,94%	5.039	12,06%	11.658	42.584	78,51%	19,8
Chamberí	31.502	15.360	8.646	1312	2,31%	4.166	8,89%	14.988	41.832	73,62%	20,7
Fuencarral-El Pardo	22.773	33.579	10.513	1217	1,79%	3.432	6,09%	14.127	53.955	79,25%	13,5
Moncloa-Aravaca	16.648	17.600	4.111	489	1,26%	2.729	7,97%	10.542	28.306	72,86%	15,3
Latina	17.229	54.348	15.881	1719	1,93%	6.082	8,50%	15.614	73.563	82,49%	16,4
Carabanchel	13.569	44.512	18.308	2422	3,07%	7.560	13,02%	17.639	61.172	77,62%	18,3
Usera	5.373	26.958	8.355	1113	2,66%	3.534	10,93%	8.961	32.838	78,56%	18,1
Puente de Vallecas	4.025	55.698	18.792	2506	3,09%	7.873	13,18%	15.961	65.060	80,30%	18,3
Moratalaz	15315	18074	3646	347	0,93%	1.742	5,22%	7.550	29.832	79,80%	17,9
Ciudad Lineal	22.166	44.429	13.036	1559	1,92%	8056	12,10%	19.788	61.402	75,63%	19,3
Hortaleza	11.732	30.873	6.314	562	1,14%	3.196	7,50%	11.825	37.656	76,10%	17,6
Villaverde	4.279	28.214	10.523	1488	3,34%	5.000	15,39%	11.269	33.235	74,68%	17,2
Villa de Vallecas	3194	13801	2813	426	2,11%	1.205	7,09%	4.978	15.256	75,40%	15,6
Vicálvaro	592	14020	3698	369	1,98%	1461	10,00%	3.001	15.678	83,93%	15,5
San Blas-Canillejas	7.571	30.879	10.072	974	1,97%	5613	14,60%	9.143	40.353	81,53%	17,4
Barajas	4044	7272	999	149	1,20%	993	8,78%	3.505	8.959	71,88%	15,6

Tabla 37. Factores determinantes (V)

	Superficie útil					
	Hasta 30 m2	De 30 a 60 m2	De 61 a 105 m2	De 106 a 150 m2	Más de 150 m2	Superficie media / habitante
Madrid ciudad	13995	410180	415500	124480	55885	33,47
Centro	5375	32500	13880	6160	2580	36,12
Arganzuela	880	20255	24595	6390	495	33,39
Retiro	415	11125	16800	12060	3170	39,68
Salamanca	905	17285	16715	12345	7240	42,52
Chamartín	245	13860	19145	10430	7610	42,16
Tetuán	1805	29670	15720	5055	2870	33,02
Chamberí	1040	19160	16665	12265	6325	42,15
Fuencarral-El Pardo	250	21230	32775	11470	6765	35,83
Moncloa-Aravaca	200	11400	12250	8270	6595	42,78
Latina	320	30855	27445	4565	600	29,74
Carabanchel	340	36755	28705	3450	410	28,43
Usera	255	15985	20585	1785	105	28,54
Puente de Vallecas	1065	34980	27895	2435	420	27,41
Moratalaz	20	9660	17850	3120	165	31,67
Ciudad Lineal	275	31125	25005	8220	2745	32,36
Hortaleza	195	14770	26090	6325	4560	35,45
Villaverde	35	17760	18880	1265	255	27,23
Villa de Vallecas	225	11480	14585	1530	280	29,71
Vicálvaro	40	7705	10550	740	110	27,08
San Blas-Canillejas	110	18780	22520	3685	1620	30,52
Barajas	0	3840	6845	2915	965	34,84

Tabla 38. Factores agravantes (I)

	Régimen de tenencia										
	Propiedad	% respecto a Total	Propiedad con hipoteca	% respecto a Total	Alquiler	% respecto a Total	Alquiler e hipoteca	% respecto a Total	Otros	% respecto a Total	TOTAL
Madrid ciudad	546785	41,41%	369845	28,01%	264135	20,00%	633980	48,01%	139760	10,58%	1320525
Centro	18.285	25,94%	16585	23,52%	27885	39,55%	44470	63,08%	7745	10,99%	70500
Arganzuela	26.850	39,97%	20090	29,91%	13980	20,81%	34070	50,72%	6250	9,30%	67170
Retiro	24.115	47,28%	11715	22,97%	9075	17,79%	20790	40,76%	6105	11,97%	51010
Salamanca	24.095	38,43%	12420	19,81%	15340	24,46%	27760	44,27%	10850	17,30%	62705
Chamartín	25.850	42,53%	11570	19,04%	13470	22,16%	25040	41,20%	9890	16,27%	60780
Tetuán	23.340	34,27%	15635	22,96%	20290	29,79%	35925	52,75%	8835	12,97%	68100
Chamberí	23.435	36,83%	11155	17,53%	18480	29,05%	29635	46,58%	10555	16,59%	63625
Fuencarral-El Pardo	38.660	43,15%	28630	31,96%	15070	16,82%	43700	48,78%	7225	8,06%	89585
Moncloa-Aravaca	20.485	43,11%	12105	25,48%	9075	19,10%	21180	44,58%	5850	12,31%	47515
Latina	50.085	50,15%	25595	25,63%	15445	15,46%	41040	41,09%	8750	8,76%	99875
Carabanchel	41.625	41,79%	30580	30,70%	17525	17,59%	48105	48,29%	9880	9,92%	99610
Usera	19.045	36,05%	19330	36,59%	8980	17,00%	28310	53,59%	5475	10,36%	52830
Puente de Vallecas	39.660	43,09%	27610	30,00%	15785	17,15%	43395	47,15%	8990	9,77%	92045
Moratalaz	22.675	57,32%	9365	23,67%	4180	10,57%	13545	34,24%	3340	8,44%	39560
Ciudad Lineal	42.315	46,21%	21705	23,70%	17065	18,63%	38770	42,34%	10490	11,46%	91575
Hortaleza	28.580	42,17%	21100	31,13%	12700	18,74%	33800	49,87%	5400	7,97%	67780
Villaverde	24.065	44,31%	18770	34,56%	7580	13,96%	26350	48,52%	3890	7,16%	54305
Villa de Vallecas	11.150	29,52%	17515	46,37%	6675	17,67%	24190	64,04%	2435	6,45%	37775
Vicálvaro	9.805	37,86%	10130	39,11%	4330	16,72%	14460	55,83%	1635	6,31%	25900
San Blas-Canillejas	25.665	42,37%	22065	36,42%	8015	13,23%	30080	49,65%	4835	7,98%	60580
Barajas	7000	39,55%	6175	34,89%	3190	18,02%	9365	52,91%	1335	7,54%	17700

Tabla 39. Factores agravantes (II)

	Mayores de 65		Menores de 16		Mayores		Monoparentales		Mortalidad
	Mayores de 65	% respecto a Total	Menores de 16	% respecto a Total	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	
Madrid ciudad	647660	20,46%	432709	13,67%	9,84%	2,74%	2,13%	0,44%	789,25
Centro	21728	16,38%	11197	8,44%	8,02%	3,17%	1,56%	0,31%	820,82
Arganzuela	27916	18,42%	18853	12,44%	9,16%	2,48%	1,77%	0,37%	733,72
Retiro	29484	24,87%	14020	11,83%	11,37%	2,81%	1,53%	0,44%	905,19
Salamanca	34362	23,99%	15586	10,88%	11,63%	3,24%	1,48%	0,36%	992,46
Chamartín	32926	23,09%	18387	12,89%	10,99%	2,96%	1,59%	0,43%	881,1
Tetuán	30593	20,06%	17468	11,45%	10,22%	3,01%	1,76%	0,34%	864,23
Chamberí	33262	24,18%	14316	10,41%	11,97%	3,18%	1,51%	0,33%	1068,2
Fuencarral-El Pardo	48266	20,50%	39258	16,67%	8,16%	2,30%	2,67%	0,76%	701,76
Moncloa-Aravaca	25016	21,44%	16296	13,97%	9,95%	2,91%	2,23%	0,55%	854,11
Latina	59332	25,35%	27761	11,86%	11,53%	3,19%	1,82%	0,33%	819,92
Carabanchel	48575	20,07%	34835	14,39%	10,52%	2,78%	2,24%	0,37%	809,12
Usera	24056	17,95%	20556	15,34%	9,99%	2,52%	2,49%	0,37%	803,84
Puente de Vallecas	42269	18,60%	30703	13,51%	9,86%	2,69%	2,27%	0,31%	779,48
Moratalaz	24344	25,73%	10988	11,61%	12,06%	2,91%	1,75%	0,36%	829,35
Ciudad Lineal	49243	23,18%	26286	12,37%	11,94%	3,09%	2,00%	0,36%	823,9
Hortaleza	33038	18,59%	29499	16,60%	7,59%	2,20%	2,84%	0,68%	636,04
Villaverde	25677	18,15%	22637	16,00%	9,01%	2,50%	2,41%	0,42%	663,77
Villa de Vallecas	12297	12,04%	18759	18,37%	4,96%	1,61%	3,44%	0,66%	488,72
Vicálvaro	10109	14,48%	13222	18,94%	6,23%	2,05%	3,11%	0,63%	463,76
San Blas-Canillejas	27323	17,81%	23996	15,64%	8,99%	2,39%	2,65%	0,53%	726,54
Barajas	7844	16,95%	8086	17,48%	5,96%	2,13%	2,78%	0,81%	539,52

Tabla 40. Factores agravantes (III)

	Paro				Sustentadora principal mujer		Hogares sólo extranjeros		Estudios superiores	
	Registrado	Tasa de paro	Tasa de paro tabla ayto	Parados sin prestación	Total	%	Total	%	Total	%
Madrid ciudad	207802	10,07	10,22%	60,45%	264696	21,10%	71173	5,67%	821.705	33,54%
Centro	9442	9,49	9,70%	59,20%	17732	26,90%	8089	12,27%	51.217	45,62%
Arganzuela	8955	8,63	8,60%	58,44%	14389	22,61%	2680	4,21%	53.033	44,07%
Retiro	5161	6,95	0,00%	41,56%	10557	22,03%	1643	3,43%	48.981	51,56%
Salamanca	5938	6,41	6,60%	55,83%	15894	25,83%	4613	7,50%	63.422	54,58%
Chamartín	5680	6,28	6,39%	55,83%	12946	22,86%	2673	4,72%	62.529	55,74%
Tetuán	10248	9,9	10,06%	58,85%	15653	24,33%	4858	7,55%	42.959	35,13%
Chamberí	6111	6,84	6,90%	56,35%	16331	26,95%	3536	5,84%	61.895	55,16%
Fuencarral-El Pardo	11071	7,56	7,69%	58,55%	15589	17,95%	2742	3,16%	76.342	43,24%
Moncloa-Aravaca	5043	6,77	6,91%	58,42%	9191	20,65%	2140	4,81%	44.417	50,04%
Latina	16795	11,53	11,75%	60,63%	19011	20,30%	5096	5,44%	39.532	21,26%
Carabanchel	19661	12,52	12,83%	61,66%	19191	20,63%	6121	6,58%	34.372	18,56%
Usera	11666	13,21	13,41%	64,60%	9267	19,01%	3757	7,71%	13.509	13,50%
Puente de Vallecas	22303	14,65	14,92%	64,09%	16771	19,40%	5210	6,03%	20.934	12,13%
Moratalaz	6275	10,72	10,90%	61,30%	7461	20,04%	1086	2,92%	19.728	26,66%
Ciudad Lineal	13596	10,04	10,17%	57,53%	19065	22,37%	4045	4,75%	52.316	31,36%
Hortaleza	9456	8,32	8,49%	57,86%	11842	17,80%	2854	4,29%	51.167	38,75%
Villaverde	13324	14,49	14,69%	63,92%	8864	17,26%	3420	6,66%	13.806	13,17%
Villa de Vallecas	8224	11,7	11,87%	65,15%	7233	18,32%	1978	5,01%	17.807	23,94%
Vicálvaro	5416	11,83	11,78%	63,98%	3964	15,72%	1380	5,47%	11.152	22,52%
San Blas-Canillejas	11118	11,04	11,10%	58,77%	10947	18,73%	2516	4,30%	28.710	25,04%
Barajas	2319	7,74	7,83%	53,59%	2798	16,23%	736	4,27%	13.877	40,58%

A4

Anexo 4.

Estadísticos descriptivos y gráficos del ámbito de estudio sobre el impacto de la temperatura sobre la mortalidad en la ciudad de Madrid: Influencia de factores locales

Tabla 32. **Estadísticos descriptivos de las variables analizadas para todo el periodo 2001-2009.**

	N	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
Mortalidad causas naturales	3287	60,2	10,9	59	32	109
Tmax	3287	20,2	8,8	19,2	1	38,6
O3	3287	35,7	18,1	35,7	0	89,4
PM10	3287	32,5	16,1	29,6	0	149,5
PM2.5 (*)	2192	17,1	7,8	15,7	3,4	71,4
NO2	3287	59,4	17,9	57,4	0	142
NOx	3287	114,1	63,5	96,9	0	595,9
Polen Cupresáceas	3234	19,4	93,1	1	0	1873
Polen Olivo	3234	3,3	20,5	0	0	480
Polen Plátano	3234	22	149,1	0	0	3720
Polen Gramíneas	3234	7,3	26,9	1	0	458
Tasa de Gripe	3287	37,5	65,5	11,2	0	412,5
LEQn (23:00 - 7:00 horas)	3287	59,4	1,4	59,2	55	67,2
LEQd (7:00 - 23:00 horas)	3287	64,6	1,4	64,8	59,4	69
LEQ24 (24 horas)	3287	62,9	1	62,9	58,8	67

Unidades de medida: Temperatura, ° C; Contaminación atmosférica química, µg/m3; Contaminación polínica, granos/m3; Tasa de Gripe, número de casos/100000 habitantes; Ruido ambiental, dB.

(*) registros desde el año 2004

Tabla 33. **Estadísticos descriptivos de las variables analizadas en los meses de verano (junio-septiembre) del periodo 2001-2009**

	N	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
Mortalidad causas naturales	1098	53,8	8,9	54	32	86
Tmax	1098	30	4,3	30,5	13,7	38,6
O3	1098	50,2	13,1	49,8	0	89,4
PM10	1098	35,9	14,4	33,7	0	108,7
PM2.5 (*)	732	17,5	6,9	16,4	6	71,4
NO2	1098	54,8	16	53,2	0	109,6
NOx	1098	86,5	33,8	80,8	0	253,4
Polen Cupresáceas	1077	0,5	1,8	0	0	26
Polen Olivo	1077	3,6	15,7	0	0	227
Polen Plátano	1077	0,2	0,8	0	0	14
Polen Gramíneas	1077	9,8	28,1	2	0	347
Tasa de Gripe	1098	2,8	9,1	0	0	73,7
LEQn (23:00 - 7:00 horas)	1098	59	1,2	58,8	55,7	63
LEQd (7:00 - 23:00 horas)	1098	63,9	1,3	64,2	59,4	67,1
LEQ24 (24 horas)	1098	62,2	0,9	62,3	58,8	64,6

Unidades de medida: Temperatura, C; Contaminación atmosférica química, µg/m3; Contaminación polínica, granos/m3; Tasa de Gripe, número de casos/100000 habitantes; Ruido ambiental, dB.

(*) registros desde el año 2004

Tabla 34.

Estadísticos descriptivos de las variables analizadas en los meses de invierno (noviembre - marzo) del periodo 2001-2009

	N	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
Mortalidad causas naturales	1361	66,5	10,6	66	37	109
Tmax	1361	12,2	4	11,8	1	26
O3	1361	22,2	12,9	19,5	3,7	75,5
PM10	1361	31,8	18,1	27,1	0	149,5
PM2.5 (*)	908	17,7	8,9	15,8	3,4	58,3
NO2	1361	64,8	19,4	62,1	20,9	142
NOx	1361	145,9	77,7	124,1	29,8	595,9
Polen Cupresáceas	1337	45,4	140,7	4	0	1873
Polen Olivo	1337	0	0,3	0	0	6
Polen Plátano	1337	21,8	164,6	0	0	3720
Polen Gramíneas	1337	1,4	3,2	0	0	42
Tasa de Gripe	1361	77,8	78,5	49	1,8	412,5
LEQn (23:00 - 7:00 horas)	1361	59,8	1,6	59,6	55	67,2
LEQd (7:00 - 23:00 horas)	1361	65,1	1,3	65,4	61,2	69
LEQ24 (24 horas)	1361	63,3	0,9	63,3	59,7	67

Unidades de medida: Temperatura, C; Contaminación atmosférica química, µg/m3; Contaminación polínica, granos/m3; Tasa de Gripe, número de casos/100000 habitantes; Ruido ambiental, dB.

(*) registros desde el año 2004