

# Incidencia de la pobreza energética en el municipio de Errenteria

Análisis basado en técnicas de estimación en áreas pequeñas



Octubre de 2020



---

# Índice

---

<b>Capítulo primero. Presentación y objetivos de la investigación.....</b>	<b>4</b>
1.1. Presentación.....	4
1.2. Objetivos de la investigación.....	6
<b>Capítulo segundo. Utilidad de la metodología de estimación en áreas pequeñas y su aplicación en la estimación de la incidencia de la pobreza energética en Errenteria.....</b>	<b>8</b>
2.1. Metodologías de estimación en áreas pequeñas.....	8
2.2. Muestra disponible de la Encuesta de Pobreza y Exclusión Social de Gipuzkoa.....	10
2.3. Indicadores de pobreza energética.....	11
2.3.1. Imposibilidad de mantener la vivienda a una temperatura adecuada	
2.3.2. Retraso en el pago de facturas	
2.3.3. Gran esfuerzo económico para hacer frente a los gastos energéticos	
2.3.4. Gasto energético atípicamente bajo	
2.4. Determinación de áreas geográficas y de variables complementarias para el estudio....	15
2.5. Modelos de estimación indirecta empleados.....	18
2.5.1. Estimador indirecto basado en el modelo Battese, Harter y Fuller (BHF).....	
2.5.2. Estimador indirecto basado en una regresión logística	
2.6. Estimadores empleados para la medición de la pobreza energética.....	21
<b>Capítulo tercero. Resultados de la estimación de la incidencia de la pobreza energética en los barrios y secciones censales de Errenteria.....</b>	<b>24</b>
3.1. Gran esfuerzo económico para hacer frente a los gastos energéticos.....	26
3.1.1. Incidencia de los estimadores por barrios.....	
3.1.2. Incidencia de los estimadores por secciones censales	
3.2. Resultados del indicador de gasto energético atípicamente bajo.....	31
3.2.1. Incidencia de los estimadores por barrios.....	
3.2.2. Incidencia de los estimadores por secciones censales	
3.3. Imposibilidad de mantener la vivienda a una temperatura adecuada.....	33
3.3.1. Incidencia de los estimadores por barrios.....	
3.3.2. Incidencia de los estimadores por secciones censales	
3.4. Resultados obtenidos a través del indicador de retrasos en el pago de facturas.....	40
3.4.1. Incidencia de los estimadores por barrios.....	
3.4.2. Incidencia de los estimadores por secciones censales	

<b>Capítulo cuarto. Limitaciones y conclusiones del estudio.....</b>	<b>42</b>
<b>Capítulo quinto. Bibliografía.....</b>	<b>46</b>

# Capítulo primero

## Presentación y objetivos de la investigación

---

### 1.1. Presentación

La energía desempeña un papel cada vez más relevante no solamente para garantizar un nivel de vida digno y saludable, sino también para participar en la sociedad y desarrollar todo nuestro potencial como seres humanos. En este sentido, su uso resulta imprescindible ya sea para llevar a cabo una serie de actividades que consideramos imprescindibles en nuestra vida cotidiana, como para alcanzar situaciones que se estiman normales. La energía nos permite mantener nuestro hogar a una temperatura adecuada, utilizar diferentes dispositivos electrónicos que son cada vez más necesarios para nuestra socialización, seguir los estudios de forma adecuada, llevar una alimentación saludable, así como desarrollar un sinfín de actividades. Sin embargo, una parte sustancial de la sociedad tendría dificultades para satisfacer estos «servicios» que proporciona la energía; dicho de otra manera, estaría abocada a la pobreza energética.

A pesar de que este concepto está adquiriendo cada vez una mayor repercusión, hasta hace pocos años la percepción de que una parte significativa de la población está sometida a este tipo de pobreza diferenciada no estaba extendida en el espectro político, ni tampoco en el académico [1]. La única excepción eran tanto el Reino Unido como Irlanda, donde la pobreza energética se convirtió en objeto de debate, de políticas públicas y de investigación a partir de los años 90 del siglo pasado. Podríamos afirmar que fue la obra *Fuel Poverty: from Cold Homes to Affordable Warmth*, publicada por Broadman en 1991, la que impulsó el tratamiento público del asunto que aquí nos concierne, sembrando así la semilla del estudio sobre la pobreza energética. En sus albores, la pobreza energética era percibida como una incapacidad económica para alcanzar un nivel adecuado de confort térmico en la vivienda. Resulta esclarecedora la definición oficial que el gobierno británico dio al fenómeno, pocos años después de la publicación del trabajo de Boardman [2]:

«Decimos que una persona se encuentra en situación de pobreza energética cuando vive en una familia de renta baja a la que le resulta imposible mantener una temperatura cálida en su hogar a un coste razonable» [3].

Más allá de las islas británicas, en un primer momento no se prestó ninguna atención al tema de la pobreza energética, debido a que era considerado como un problema endémico que atañía a los dos países citados. A pesar de ello, los profundos cambios coyunturales producidos en las últimas décadas han dado un vuelco a esta situación de olvido absoluto, y, paulatinamente, han trasladado el asunto al debate público. Tras este mayor grado de notoriedad estarían los cambios producidos en las condiciones de suministro de energía, así como en la coyuntura económica [4]. Dicho de manera sucinta, la liberalización de los mercados energéticos [5] y las políticas energéticas contra el cambio climático habrían supuesto un aumento de los precios de la energía. Por otra parte, la crisis económica de 2008 y sus consecuencias han reducido la capacidad de los hogares para hacer frente a las facturas energéticas [4]. Ante esta situación, se han planteado numerosas preguntas sobre la capacidad de pago de la energía y sobre la imposibilidad de satisfacer las necesidades energéticas básicas, asuntos estos que han acaparado la atención de la comunidad científico-académica, así como de los órganos públicos de decisión y de la sociedad civil.

A medida que aumenta el interés por el tema, se ha profundizado en su análisis y se han planteado nuevos puntos de vista para aproximarnos a este fenómeno. En este sentido, resultan significativos los avances registrados en la conceptualización de la pobreza energética, ya que han superado la visión restrictiva de la incomodidad térmica (imposibilidad de calentar el hogar) que ha imperado desde su surgimiento. Teniendo en cuenta las dificultades de esta última aproximación para adaptarse a la diversidad de contextos, se ha alcanzado un cierto consenso en torno a la idoneidad de un enfoque de carácter multidimensional. Dentro de esta corriente, resulta central y clave la idea de los *servicios energéticos*. Entendida como el beneficio proporcionado por los portadores de energía a los individuos [6], el origen de esta nueva visión de la pobreza energética se encuentra en la reflexión de que los individuos solicitan servicios energéticos tales como la limpieza, la iluminación, etc., y no energía como tal [7]. Partiendo de esta visión, una de las definiciones más extendidas y aceptadas sería la siguiente:

*«Imposibilidad de una familia de alcanzar el nivel de servicios energéticos social y materialmente necesarios»*[8]–[17].

Partiendo de esta concepción de pobreza energética, han surgido no pocas propuestas de diferentes marcos teóricos para entender la relación entre energía y bienestar. Entre ellas, cabría destacar el esfuerzo por situar la pobreza energética dentro del enfoque de las capacidades humanas, las cuales entienden la pobreza energética como la incapacidad para el ejercicio de las capacidades básicas<sup>1</sup>, derivada de la imposibilidad de acceder a los servicios energéticos a un coste razonable y de forma fiable y segura [20].

La nueva comprensión de este fenómeno ha venido de la mano de la aceptación de nuevos puntos de vista y de herramientas para su análisis. Destaca, en particular, la incorporación de nuevos factores de vulnerabilidad en los análisis de la pobreza energética, más allá de los tradicionalmente reconocidos, a saber: coste de la energía, nivel de renta y eficiencia energética de la vivienda. De este modo, son cada vez más numerosos los trabajos que tienen en cuenta factores como la disponibilidad de fuentes alternativas, los patrones de consumo en función de características culturales o las necesidades adicionales derivadas de determinadas características socioeconómicas [21]. Day *et al.* sostienen en su estudio [22] que las diferencias en las definiciones atribuidas a la pobreza energética tienen su base en diferentes interpretaciones de sus causas, de manera que identifican diferentes espacios de intervención. Así las cosas, reconociendo que las situaciones de carencia son fruto de dinámicas y procesos dispares, resulta evidente la importancia de una visión multidimensional de la pobreza energética, ya que permite analizar el fenómeno en toda su complejidad. Asimismo, abordando el problema desde diferentes ángulos, podríamos identificar mejor la población que sufre esta situación diferenciada de privación y aumentar la eficacia de las intervenciones dirigidas a paliarla.

Una vez analizado el debate sobre su conceptualización, conviene observar las características de la pobreza energética en nuestro entorno, aunque sea de manera somera. En primer lugar, cabe mencionar que, lejos de ser un fenómeno marginal, son numerosas las viviendas que estarían sometidas a esta situación de privación en nuestro territorio. En concreto, la última medición

---

<sup>1</sup> Según Sen [18] y Nussbaum[19], las competencias son consideradas como las oportunidades con las que realmente cuentan los individuos para poder vivir de la manera que aprecian.

realizada en el Territorio Histórico de Gipuzkoa [23] refleja que el 18,2 % de la población (alrededor de 63 600 personas) ha sufrido alguna situación que podría ser exponente de pobreza energética. El mismo estudio, por un lado, añade que se trata de un problema estructural y, por otro, destaca que determinados grupos sociales corren más riesgo de padecer sus consecuencias. Entre los factores que contribuirían a la pobreza energética, prevalecerían los hogares que presentan alguna de estas características: viviendas en régimen de alquiler, unipersonales, hogares en los que el miembro de referencia se encuentra en situación de desempleo, así como tener nacionalidad extranjera.

Haciéndonos eco de las palabras del Observatorio Europeo de la Pobreza Energética (EPOV, por sus siglas en inglés), podríamos afirmar que la pobreza energética es una dimensión diferenciada de la pobreza en general, debido precisamente a su relación directa con una serie de consecuencias perjudiciales para la salud y el bienestar de las personas. A modo de ejemplo, las bajas temperaturas en el interior de la vivienda y el estrés generado por las dificultades en abonar las facturas energéticas no solo afectan a la salud mental, sino que aumentarían el riesgo de adquirir o agravar enfermedades cardiorrespiratorias. Más allá del ámbito de la salud, se podría afirmar que la pobreza energética influye de manera indirecta en las múltiples dimensiones de las políticas públicas, entre las que cabe destacar el medio ambiente y la educación. Así las cosas, el tratamiento de la pobreza energética podría generar una gran cantidad de beneficios, tales como la reducción del gasto total en salud, la mejora de la situación presupuestaria de las familias, la disminución de la contaminación del aire (gracias a una mayor eficiencia energética) y, en definitiva, el aumento del nivel de bienestar social.

Ahora bien, para garantizar la eficacia de las medidas encaminadas a paliar la pobreza energética resulta imprescindible determinar los patrones a los que obedecen las viviendas que se encuentran en tal situación, así como ser capaces de identificarlos. En este esfuerzo de identificación, sabemos que existen numerosos obstáculos, siendo quizá el más significativo el coste económico que supone [24]. De ello se deriva que las encuestas dirigidas a analizar la pobreza y la exclusión social se centran a menudo en grandes unidades territoriales [25], capaces únicamente de informar de las tasas de incidencia y de los factores de riesgo a nivel agregado. Es decir, las limitaciones económicas hacen que estos estudios carezcan de la suficiente representatividad para analizar las realidades de las unidades territoriales más pequeñas y, por tanto, no sean útiles para distinguir e identificar situaciones de privación en determinados ámbitos.

## 1.2. Objetivos de la investigación

Regresando al ámbito de la pobreza energética, en los últimos años se han expuesto una serie de análisis que han ido superando las limitaciones descritas, al objeto de analizar la incidencia y las características diferenciales del fenómeno en determinados contextos [26] [27]. En línea con lo realizado en dichos análisis, el presente informe tiene como propósito medir la pobreza energética a nivel municipal. Atendiendo a la solicitud del Ayuntamiento de Errenteria, el objetivo de esta investigación es el de analizar el grado de incidencia y las características diferenciales de este fenómeno, tanto en el municipio como en las unidades o distritos más pequeños que lo componen (barrios, secciones censales, etc.). Cabe destacar que, además del carácter innovador de este análisis, su puesta en marcha refleja la determinación del Ayuntamiento de Errenteria de hacer frente al problema de la pobreza energética.

Entre los retos estratégicos del municipio, nos encontramos en primer lugar con el deseo de transformar Errenteria en una ciudad solidaria, activa, cohesionada e integradora. Con ello, el ayuntamiento asume el firme compromiso de satisfacer las necesidades básicas de las personas, y muestra su determinación de trabajar para garantizar el bienestar de toda la población de acuerdo con el valor de la solidaridad y con el principio de la justicia social, al tiempo que contribuye a la disminución de los niveles de pobreza, tratando de «no abandonar» a ninguna persona residente en la localidad [28].

Sin olvidar que se trata de una vertiente concreta de la pobreza en general, el tratamiento diferenciado de la pobreza energética ayuda en la identificación y en la orientación de acciones particulares dirigidas contra ella. En este sentido, el Ayuntamiento de Errenteria, a través de la identi-

ficación de sus dimensiones particulares, pretende trabajar y avanzar en el desarrollo de una estrategia global contra la pobreza, dando un paso más en la construcción de la ciudad cohesionada e integradora a la que aspira.

## Capítulo segundo.

# Utilidad de las metodologías de estimación en áreas pequeñas y su aplicación en la estimación de la incidencia de la pobreza energética en Errenteria

---

### 2.1. Metodologías de estimación en áreas pequeñas: carácter y utilidad

Las encuestas a domicilio son las herramientas más utilizadas a la hora de obtener información sobre la situación socioeconómica y el bienestar de las personas. Sin embargo, la precisión de las estimaciones que se derivan de ellas se reduce sensiblemente cuando se trata de realizar inferencias sobre unidades de análisis para las que la encuesta no fue diseñada. En este contexto, podemos recurrir a procesos estimativos que compaginen la información obtenida de las encuestas a domicilio con la información complementaria de la población, como es el caso del censo o de los registros administrativos. La metodología empleada en este estudio responde precisamente a este punto.

En este apartado se expondrá brevemente la estrategia empírica del presente estudio. En las primeras líneas, se explican a grandes rasgos los métodos de estimación indirecta, al objeto de definir el marco general de los modelos concretos utilizados para las estimaciones. Por otra parte, trataremos sobre la *Encuesta de Pobreza y Exclusión Social de Gipuzkoa*, sobre cuya base se ha articulado el presente estudio, y defenderemos asimismo la idoneidad de sus datos. A continuación, a través de un sucinto ejercicio de revisión se dará cuenta de los indicadores a los que se ha recurrido para conocer la incidencia de la pobreza energética, analizando los pros y los contras de cada uno de ellos. Una vez finalizado este punto, se añadirá una descripción de los modelos de estimación utilizados para la cuantificación de la pobreza energética en Errenteria, precedida de una breve presentación de la información complementaria que se utilizará para su construcción.

Sin adentrarnos en detalles, los métodos de «estimación indirecta» se basan en el uso de variables complementarias de área (secciones vecinales y/o censales, en nuestro caso) directamente asociadas a la variable de interés (tasa de incidencia de la pobreza energética, en nuestro caso), consiguiendo así «aumentar» el tamaño de la muestra de referencia. Los valores obtenidos de las variables complementarias permiten realizar la estimación de la variable de interés, para cuya ejecución se utilizan determinados modelos de estimación [25].

Los modelos de estimación de este tipo pueden clasificarse en dos grupos.

- Modelos de estimación de área. Estos modelos relacionan las medias (derivadas de la muestra) de la variable de interés de las áreas objeto de estudio con los valores específicos de las variables complementarias de dichas áreas.
- Modelos de estimación de unidad. Estos modelos relacionan las medias (derivadas de la muestra) de la variable de interés de los hogares o individuos con los valores específicos de las variables complementarias de las unidades objeto de estudio.

Como veremos más adelante, se ha optado por modelos de estimación de área, debido a que no se dispone de información de los hogares ni de los individuos. Para comprender mejor la forma y las particularidades de este modelo de estimación, detallaremos una serie de pormenores. Con base en las indicaciones de Rao [25]:

Supongamos que  $\theta_i = g(\bar{Y}_i)$ , para valores predefinidos de  $g(\cdot)$ <sup>2</sup>, está vinculada a unas variables complementarias de área ( $Z_i = Z_{i1}, \dots, Z_{ip}$ ) mediante un modelo lineal,

$$\theta_i = Z_i^T \beta + b_i v_i, i = 1, \dots, m(a)$$

Donde,

$b_i =$  constante positiva ,

$\beta =$  vector  $p \times 1$  de los coeficientes de regresión  $(\beta_1, \dots, \beta_p)^T$  ,

$v_i =$  efectos de área aleatorios , independientes y uniformemente distribuidos  $[v_i \mid (0, \sigma_v^2)]$

Para poder inferir el valor medio de la variable de interés del área ( $\bar{Y}_i$ ), se considera que se los estimadores directos  $(\hat{Y}_i)$  están disponibles,

$$\hat{\theta}_i = g(\hat{Y}_i) = \theta_i + e_i, i = 1, \dots, m(b)$$

Donde,

$$E_p(e_i \mid \theta_i) = 0$$

$$V_p(e_i \mid \theta_i) = \psi_i, \text{ conocido.}$$

Esta última suposición (donde conocemos  $\psi_i$ ) puede relajarse mediante la estimación a partir de la muestra de las varianzas de área  $(\hat{\psi}_i)$  [29].

Por último, sumando las ecuaciones (a) y (b), obtendríamos el estimador de área:

$$\hat{\theta}_i = z_i^T \beta + b_i v_i + e_i, i = 1, \dots, m$$

<sup>2</sup> el componente  $\bar{Y}_i$  sería el valor medio de la variable de interés en el área  $i$ .

## 2.2. Muestra disponible de la Encuesta de Pobreza y Exclusión Social de Gipuzkoa

Desde el año 2012, el Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas de la Diputación Foral de Gipuzkoa, en colaboración con el Centro de Documentación e Investigación SIIS, viene analizando periódicamente (2012, 2014 y 2017) el impacto de la pobreza energética en el Territorio Histórico de Gipuzkoa. A partir de estos estudios ya realizados, y utilizando como referencia los resultados de la Encuesta de Pobreza y Exclusión Social de Gipuzkoa 2017 (en adelante, EPESG), se ha pretendido conocer la incidencia de la pobreza energética en Errenteria.

La encuesta se hizo con una muestra compuesta por 1 528 hogares y un total de 3 676 personas. El trabajo de campo se llevó a cabo entre el 27 de noviembre de 2017 y el 16 de febrero de 2018. El marco empleado para la selección de la muestra está compuesto por viviendas familiares ocupadas de Gipuzkoa. Para ello, se ha recurrido al Directorio de Viviendas de 2016 y, en concreto, se han incluido los hogares unipersonales según el Registro de Población del EUSTAT. En cuanto al diseño de la muestra, ha sido configurada en dos etapas: estratificada la primera, y con tamaño de muestra fijo la segunda. La muestra se obtuvo en las diferentes comarcas guipuzcoanas, y se equilibró en función del sexo, edad, nacionalidad, tamaño familiar y número de personas ocupadas en la vivienda.

Además de recoger información demográfica y socioeconómica, se recopilan datos sobre las características de la vivienda y/o el uso de la energía. Hemos de tener en cuenta, pues, que no solo se trata de una muestra de gran relevancia, sino que, al estar compuesta por 128 ítems, se puede considerar que es una fuente variada que permite analizar de una manera integral las situaciones de privación a las que están expuestas las familias del territorio. Ahora bien, de cara a los objetivos del presente informe, la muestra disponible no es válida para realizar un análisis a nivel municipal. Por un lado, atendiendo al diseño de la encuesta, las viviendas que forman parte de la muestra fueron seleccionadas respondiendo al criterio de que debían ser representativas de la población guipuzcoana. Sin embargo, los datos municipales no cumplen con este requisito, y su uso, inevitablemente, pondría en tela de juicio la credibilidad de los resultados. Por otro lado, dado que se pretende orientar el estudio hacia los barrios y distritos más pequeños de la localidad, el tamaño de la muestra plantea problemas en algunos casos. Volviendo a los datos de Errenteria, contamos con una muestra de 128 viviendas para el conjunto del municipio (313 personas). Desglosados estos datos por barrios, la tabla primera evidencia que el tamaño de la muestra no es el adecuado, debido a que no existen datos para cuatro barrios (Alaberga-Versalles, Beraun, Zona Rural e Iztieta).

1. Tabla: Muestra obtenida de la EPESG de 2017 para los barrios de Errenteria.

<b>Barrio</b>	<b>Muestra (viviendas)</b>	<b>Muestra (personas)</b>
Alaberga-Versalles	-	-
Beraun	-	-
Capuchinos	14	23
Zona rural	-	-
Gabierrota-Larzabal	29	51
Galtzaraborda	28	36
Gaztaño-Agustinas	14	22
Iztieta	-	-
Olibet-Ugarritze	14	30
Pontika	14	20
Centro	15	31
<b>Total</b>	<b>128</b>	<b>313</b>

Fuente: Encuesta de Pobreza y Exclusión Social de Gipuzkoa de 2017.

Resultan, pues, inválidas las estimaciones realizadas de forma directa a partir de la muestra disponible, por lo que debemos recurrir a métodos de «estimación indirecta».

## 2.3. Indicadores de pobreza energética

Pasando de las variables complementarias a la variable de interés, se tomará como base la tasa de incidencia de la pobreza energética. No obstante, cabe destacar el carácter multidimensional de la pobreza energética, ya que se trata de un fenómeno cambiante que aflora de diferentes maneras en función del tiempo y del lugar [30]. Por lo tanto, el uso de un único indicador no permitiría visualizar el fenómeno en toda su complejidad. Bien por motivos a los que ya se ha apuntado, bien por una falta de definición consensuada en el plano internacional [31], la literatura especializada propone numerosos indicadores de medición. En un ejercicio de síntesis, podríamos clasificarlos en tres grupos [17].

- **Indicadores basados en el gasto:** tomarían como referencia el nivel de gasto energético sobre la renta. Este dato se compara con un umbral predefinido (tanto absoluto como relativo), que sería el exponente de la privación. En caso de superarlo, indicaría que se produce una situación de pobreza energética.
- **Indicadores basados en evaluaciones cualitativas y subjetivas de la población:** se trata de indicadores basados en declaraciones realizadas por el propio miembro de la familia. Las manifestaciones más frecuentes que se toman como referencia son, por una parte, las condiciones de la vivienda, y, por otra, la capacidad de satisfacer determinadas necesidades básicas relacionadas con ella (con respecto de la sociedad de referencia).
- **Indicadores basados en la medición directa:** indicadores basados en la comparación del nivel de uno o varios servicios energéticos (calor, frío, luz, etc.) con una vivienda que presenta un estándar predefinido. En caso de que los valores medidos no superen los niveles mínimos marcados por los estándares, se considerará a esta vivienda en situación de pobreza energética.

Ante esta diversidad de indicadores, el Observatorio Europeo de la Pobreza Energética, en lugar de utilizar un único indicador, opta por combinar varios de ellos. La propia organización, por su parte, propone el uso simultáneo de cuatro indicadores en función de las fuentes estadísticas disponibles. Dos de estos indicadores se basan en el gasto, mientras que los dos restantes toman como referencia las evaluaciones cualitativas y subjetivas de la población. En concreto, impulsa la utilización de los siguientes indicadores:

- **Imposibilidad de mantener la vivienda a una temperatura adecuada.** Miembros de hogares que indican no poder mantener la vivienda a una temperatura adecuada durante los meses fríos (% de viviendas).
- **Retraso en el pago de facturas.** Miembros de hogares que indican retrasos en el pago de facturas de servicios básicos, debido a dificultades económicas (% de viviendas).
- **Gran esfuerzo económico para hacer frente a los gastos energéticos.** Se produce cuando el importe del gasto energético total sobre la renta supera el doble de la mediana del gasto relativo de la población de referencia (% de viviendas).
- **Gasto energético atípicamente bajo.** Importe del gasto energético en aquellos casos en los que la energía de la población de referencia es inferior a la mitad de la mediana del gasto (% de viviendas).

Resulta necesario añadir una serie de comentarios antes de analizar las características y especificidades de cada uno de los indicadores recomendados, de hablar sobre las luces y las sombras de cada uno ellos y de ver su incidencia en nuestro ámbito de análisis. Por un lado, tal y como se ha advertido durante mucho tiempo en la literatura [32], el nivel de solapamiento entre indicadores basados en el gasto y los indicadores basados en evaluaciones cualitativas y subjetivas de la población es escaso. En otras palabras, la población identificada en situación de privación en función del grupo de indicadores es diferente. Pongamos un ejemplo cercano. En el caso de Gipuzkoa, estos dos grupos de indicadores identificarían de manera simultánea que únicamente el 3,8 % de las viviendas se encuentra en situación de pobreza energética, mientras que, de mane-

ra separada, las tasas de incidencia se dispararían al 13,2 % (gasto) y al 11,1 % (evaluaciones cualitativas/subjetivas) [23]. Realizado este apunte, cabría considerar que la tesis de la complementariedad de los indicadores puede ser válida para el análisis del fenómeno que nos concierne. En este marco, cada indicador recogería un aspecto diferente del fenómeno, permitiendo tener una visión integral del problema de la pobreza energética. Por otra parte, las diferencias en cuanto a la identificación tienen implicaciones que van más allá. En línea con lo señalado por Romero *et al.* [33], el hecho de que el uso de uno u otro indicador altera sensiblemente la población identificada condiciona de manera palpable la evaluación posterior del fenómeno, así como las medidas que se pondrán en marcha para combatirlo. Así las cosas, resulta imprescindible abordar el asunto desde una perspectiva holística e integral si, en definitiva, se quieren poner en marcha medidas realmente eficaces para paliar las situaciones de privación.

A modo de referencia, en la siguiente tabla se muestran las tasas de incidencia de los indicadores de pobreza energética que serán empleados en el estudio para Gipuzkoa. En línea con lo que venimos defendiendo, es evidente que la elección de un indicador u otro puede modificar radicalmente la fotografía de la situación. Por lo tanto, el hecho de considerar la complementariedad entre los indicadores en el contexto de este análisis resultaría tanto más importante cuanto que se atiende a estas grandes diferencias.

**2. Tabla: Incidencia de la pobreza energética en Gipuzkoa, en función los diferentes indicadores para su medición.**

	<i>Viviendas</i>		<i>Personas</i>	
	<i>Incidencia (%)</i>	<i>N</i>	<i>Incidencia (%)</i>	<i>N</i>
Imposibilidad de mantener la vivienda a una temperatura adecuada	9,0	26 569	9,1	65 136
Retrasos en el pago de facturas	3,8	11 375	4,4	31 080
Gran esfuerzo económico para hacer frente a los gastos energéticos	13,2	38 989	9,4	67 402
Gasto energético atípicamente bajo	4,6	13 591	5,8	41 053

Fuente: Encuesta de Pobreza y Exclusión Social de Gipuzkoa de 2017.

### 2.3.1. Imposibilidad de mantener la vivienda a una temperatura adecuada

Este primer indicador, que forma parte de la categoría de indicadores basados en evaluaciones cualitativas y subjetivas de la población, identificaría, como se ha mencionado recientemente, a los miembros de las viviendas que indican que no pueden mantenerla a una temperatura adecuada durante los meses más fríos. Antes de entrar en el debate sobre la idoneidad de este indicador en particular, conviene poner sobre la mesa, aunque sea someramente, las luces y las sombras que presenta la categoría de *indicadores basados en evaluaciones cualitativas y subjetivas de la población*.

En primer lugar, cabe señalar que estos indicadores se derivan de las respuestas que los hogares han proporcionado en encuestas concretas, y que reflejan el porcentaje de población encuestada que se encuentra sometida a una situación de privación. En particular, los indicadores de este tipo propuestos por el EPOV para la estimación de la pobreza energética se basan en la encuesta de la Unión Europea sobre ingresos y condiciones de vida (más conocida por su abreviatura en inglés, EU-SILC). Una de las virtudes de esta categoría de indicadores sería, pues, la capacidad de comparabilidad internacional. Otra de las fortalezas de estos indicadores sería la mayor posibilidad de evitar *falsos positivos* y *negativos* [34]. Frente a los indicadores basados en el gasto, la base de la valoración subjetiva proporciona a estos indicadores una mayor capacidad para identificar los hogares sometidos a situaciones de privación, al tiempo que aumentaría la capacidad de identificar y excluir de la estimación los hogares cuya preferencia tiende a un con-

sumo energético más intensivo. Por su parte, Thomson y Snell [35] consideran que, dado que los hogares dan a conocer sus propias experiencias, los indicadores obtenidos permitirían observar el problema de la pobreza energética desde una perspectiva más amplia, ya que ofrecerían matices no recogidos en los indicadores sintéticos.

No obstante, su carácter subjetivo plantearía asimismo una serie de inconvenientes. Quizá la más importante sea la influencia del factor generacional, cultural o demográfico en las respuestas proporcionadas por la población entrevistada. A modo de ejemplo, cabe destacar por un lado las *expectativas condicionadas*. Según esta teoría, lo que un individuo considera razonable sería fruto de la experiencia vivida anteriormente [36]: quien en el pasado se haya visto sometido a situaciones de privación estaría por debajo del nivel de necesidad que la mayoría de la población considera aceptable. Por otro lado, existe el estigma inherente a la aceptación de las situaciones de privación, lo que puede dar lugar a menores niveles de pobreza energética declarada, hecho este provocado por la tendencia a la deseabilidad social a la hora de responder a las encuestas.

Una vez vistas las principales luces y sombras de esta categoría de indicadores, y retomando el indicador concreto que nos concierne, una de las características que resulta discutible es la de considerar únicamente el bienestar térmico para la estimación de la pobreza energética. Este indicador, considerado restrictivo [22], va en contra del carácter multidimensional que hemos destacado a la hora de definir la pobreza energética, ya que no engloba los servicios energéticos que van más allá del térmico.

Atendiendo a la situación que se representa dentro del mencionado indicador: El 9,0 % de los hogares (26 569 en total) no tendría la posibilidad de mantener la vivienda a una temperatura adecuada durante los meses fríos. Se trataría principalmente de hogares de bajos ingresos (92,2 %), que en gran medida están sometidos a una situación de pobreza relativa y/o grave (62,8 %). En cuanto a las características estructurales de la vivienda, la mayor parte son construidas antes de 1979 (79,2 %). En cuanto al régimen de tenencia, predominan el alquiler y las situaciones distintas a la propiedad (58,1 %).

### **2.3.2. Retrasos en el pago de facturas**

El segundo indicador, que forma parte de la categoría de indicadores basados en evaluaciones cualitativas y subjetivas de la población, contabiliza a los miembros de las viviendas que indican que, debido a dificultades económicas, han tenido retrasos en el pago de facturas energéticas. Tras haber analizado los pormenores relativos a la categoría de indicadores, a continuación se muestran las cuestiones que afloran en torno a este indicador en particular.

La más importante, como podrá percibir el lector o la lectora, es la divergencia entre el indicador que propone el Observatorio Europeo de la Pobreza Energética y el que se utilizará en este trabajo. El citado organismo toma como referencia los «retrasos en el pago de facturas de servicios básicos», debido a la disponibilidad de información. Es evidente que dentro de los pagos de los servicios básicos se incluyen no solo los retrasos en las facturas de energía, sino también las del agua, la basura, y otros servicios de este tipo. Cabría considerar, pues, que se trata de una medida más adecuada para analizar la pobreza en general que la pobreza energética en particular. Por el contrario, la Encuesta de Pobreza y Exclusión Social de Gipuzkoa, empleada como base para este análisis, pregunta en concreto por los retrasos en las facturas energéticas, superando el obstáculo mencionado anteriormente.

Con respecto de la incidencia mostrada por el indicador y las características de las viviendas afectadas, cabe destacar que: El 3,8 % de los hogares (11 375) reconocería retrasos en el pago de facturas energéticas. Se trataría principalmente de viviendas de bajos ingresos (82,9 %), que en gran medida están sometidas a una situación de pobreza relativa y/o grave (57,7 %). En cuanto a las características estructurales de la vivienda, la mayor parte son construidas antes de 1979 (81,7 %). En cuanto al régimen de tenencia, predominan el alquiler y las situaciones distintas a la propiedad (54,4 %).

### 2.3.3. Gran esfuerzo económico para hacer frente a los gastos energéticos

Como hemos afirmado en líneas precedentes, el importe del gasto energético total sobre la renta identificaría como pobres energéticos aquellos hogares que superan el doble de la mediana del gasto relativo de la población de referencia. El objetivo es detectar la carga que suponen las facturas energéticas para los hogares, tomando como referencia su renta disponible. Según numerosos estudios, el reconocimiento de la relación entre renta y gasto energético da lugar a una serie de problemas. El primero sería el caso de los falsos positivos. De hecho, este indicador reconocería en situación de privación a familias de rentas relativamente altas con un alto consumo energético. Se podría considerar que estas familias realizan un consumo de energía más intensivo de lo que social y materialmente se considera básico, por lo que no se ven obligadas a reducir el consumo de otros bienes y servicios esenciales. Es decir, no estarían en situación de privación. En el otro lado de la moneda, cabe destacar que quedarían excluidas aquellas familias de renta baja que, de manera consciente, reducen su consumo de energía (y, por tanto, registran un nivel de consumo insuficiente).

Más allá de la arbitrariedad del umbral (ya que no existe una argumentación sólida a favor de la adopción del doble de la mediana como referencia [36]), el indicador proporcionaría distorsiones significativas ante las variaciones de los precios energéticos. Como señala Schuessler [37], ante los incrementos de los precios energéticos, el umbral establecido por el doble de la mediana aumentaría y, por tanto, disminuiría el número de pobres energéticos estimado por el indicador. En este caso, el indicador no se haría eco de la presión adicional que provocaría un precio más alto de la energía en el presupuesto de las familias.

Como última observación, tal y como señalan Thema y Vondung [31], a la hora de interpretar los resultados derivados de este indicador revisten vital importancia tanto los consumos energéticos como la distribución de rentas en el área analizada. Las tasas de incidencia que reflejará dependerán precisamente de esta distribución, sin olvidar asimismo que varían en función del tiempo y del lugar.

Así las cosas, este indicador nos ofrecería la siguiente radiografía: El 13,2 % de las viviendas (38 989) sería identificada como en situación de privación; corresponderían sobre todo a hogares de bajos ingresos (84,9 %)<sup>3</sup>, de los cuales la mayoría serían unipersonales, donde el miembro principal sería una persona en situación de inactividad (59,3 %), encabezado por una mujer (55,3 %) o por mayores de 65 años (54,0 %) [23].

### 2.3.4. Gasto energético atípicamente bajo

Este indicador identificaría las viviendas cuyo importe de gasto energético es inferior a la mitad de la mediana del gasto energético de la población de referencia. Su objetivo consistiría en aflorar la pobreza energética encubierta u oculta, o, en otras palabras, estaría dirigido a cuantificar las familias que reducen su consumo energético debido a apuros económicos (y por tanto, aquellas que registran un nivel de consumo insuficiente).

A diferencia del indicador sobre el esfuerzo económico para hacer frente a los gastos energéticos, el gasto energético considerado se expresa en términos absolutos, ya que de lo contrario aumentaría la aparición de falsos positivos en términos relativos (tomando como referencia la renta familiar), impulsados por la vivienda de renta alta (y, por tanto, de bajo gasto relativo) [38]. Aun habiendo superado este problema, Meyer *et al.* [32] sostiene que el uso del gasto absoluto requeriría establecer alguna relación de equivalencia para equiparar los diferentes tamaños de familia y vivienda. Dicho de otra manera, si se tiene en cuenta el gasto energético total de las viviendas y a no ser que se ajusten estos importes a través de una escala de equivalencia, este indicador identificaría en particular los hogares unipersonales, que en general tendrían un menor consumo energético. Por el contrario, considerando el tamaño de los hogares y de la propia vivienda, el indicador podría identificar de manera más certera las situaciones de privación. Asimismo el nivel de eficiencia energética de las viviendas sería otro factor relevante para este indicador, pese a que el acceso a esa información es limitado.

<sup>3</sup> Hogares incluidos en el primer y segundo quintil de renta.

Por otro lado, es evidente que el bajo consumo no tiene por qué reflejar una situación de pobreza. En este sentido, los hábitos (por ejemplo, abrigarse más en lugar de usar aparatos eléctricos de calefacción) y el estilo de vida (pasar muchas horas fuera de la vivienda) tendrían un impacto fundamental en el gasto total de energía de un determinado hogar [39]. Asimismo, las viviendas en régimen de alquiler incluyen a menudo los gastos de energía en la renta mensual, por lo que en algunos casos subestimaría el gasto real.

A la hora de interpretar los resultados proporcionados por el indicador, resulta igualmente necesario incidir en la distribución del gasto energético de la zona de análisis, considerando también su carácter dinámico y contextual.

Por tanto, dicho indicador reflejaría la siguiente situación en el Territorio Histórico de Gipuzkoa: un 4,6 % de las viviendas (13 591) estaría en situación de privación; serían en su mayoría hogares de bajos ingresos (58,0 %), de las que una parte significativa estaría en situación de pobreza (42,8 %). Predominan los hogares con más de tres miembros (61,5 %), entre los cuales destacan aquellos con algún hijo o hija (55,8 %) [23].

## 2.4. Determinación de áreas geográficas y de variables complementarias para el estudio

Trasladando el modelo de estimación al contexto del presente estudio, conviene, en primer lugar, fijarse en las variables complementarias. Huelga decir que, para construir los «estimadores indirectos» adecuados, es necesario disponer de información adecuada sobre las variables complementarias relacionadas con la variable de interés. Para la obtención de la información complementaria de campo se ha recurrido al servicio LurData de Eustat, que proporciona datos estadísticos sobre población, vivienda y actividad económica de una gran precisión territorial. Cabe señalar que los datos obtenidos del mencionado servicio provienen de diferentes encuestas del Eustat, entre las cuales destacan la *Estadística municipal de población*, la *Estadística municipal de población activa*, la *Estadística municipal de viviendas* y la *Estadística de población y viviendas*. En nuestro caso, hemos recurrido a las 31 secciones censales de Errenteria, al objeto de definir el ámbito geográfico utilizado para extraer la información. No obstante, con el objetivo de presentar los datos de una manera más significativa, se ha procedido a la agrupación de las secciones censales, mostrando la información por barrios. Con respecto de esta fusión, hay que señalar que, salvo contadas excepciones, coinciden los límites de secciones censales y barrios, de manera que la información de área se ha estructurado tal y como se muestra en la tabla tercera.

Tras la determinación de las áreas, el siguiente paso corresponde a la selección de variables complementarias. Como hemos afirmado, se utilizan como tales aquellas directamente relacionadas con la variable de interés. Dado que esta última constituye la tasa de incidencia de la pobreza energética<sup>4</sup>, a la hora de identificar las variables complementarias, se ha optado por considerar las características socioeconómicas y de vivienda que incrementan el riesgo de padecer esta situación. Partiendo de las conclusiones del Estudio de Pobreza Energética de Gipuzkoa de 2017, y teniendo en cuenta las limitaciones en cuanto a la disponibilidad de datos, las variables complementarias de referencia son las detalladas en la tabla cuarta.

---

<sup>4</sup> Como se ha visto, en lugar de un único indicador para medir la pobreza energética se recurrirá a una batería de indicadores. Es más, el empleo de un indicador u otro puede provocar variaciones en las características socioeconómicas y de vivienda que aumentan el riesgo de padecer una situación de privación. Así las cosas, las variables complementarias detalladas en la tabla cuarta, pese a que no se indica a qué indicadores corresponden, son las correspondientes a todos los indicadores que se emplearán en este estudio. Para profundizar en la relación entre factores e indicadores de riesgo, véase Siis (2018) [23].

**3. Tabla: Estructuración de la información de área.  
Relación entre barrios y secciones censales**

<b>Barrio</b>	<b>Sección censal</b>
<b>Alaberga-Versalles</b>	010
	016
<b>Beraun</b>	024
	025
	026
	027
	028
<b>Capuchinos</b>	029
<b>Zona rural</b>	018
<b>Gabierrota-Larzabal</b>	004
	036
<b>Galtzaraborda</b>	007
	008
	015
	017
	032
	005
<b>Gaztaño-Agustinas</b>	019
	034
	013
<b>Iztietia</b>	014
	023
	002
<b>Olibet-Ugarritze</b>	022
<b>Pontika</b>	035
	001
<b>Centro</b>	003
	006
	009
	020
	030

Fuente: LurData (Eustat)

4. Tabla: Incidencia de las variables complementarias en Erreterria, por barrios.

Variables complementarias	Alaberga-Versalles	Beraun	Capuchinos	Zona rural	Gabierrota-Larzabal	Galtzaraborda	Gaztaño-Agustinas	Iztieta	Olibet-Ugarritze	Pontika	Centro
% de hogares familiares unipersonales (2018) <sup>1</sup>	29,5 %	21,3 %	26,4 %	16,7 %	23,0 %	27,9 %	26,0 %	36,9 %	28,2 %	27,0 %	33,1 %
% de hogares familiares de tres miembros o más (2018) <sup>1</sup>	38,0 %	42,6 %	42,8 %	59,0 %	46,7 %	40,6 %	45,8 %	30,5 %	36,6 %	40,7 %	34,9 %
% de familias que cuentan con un sistema de calefacción (2018) <sup>1</sup>	35,3 %	56,9 %	63,6 %	78,9 %	77,5 %	50,1 %	37,5 %	43,8 %	67,0 %	81,8 %	57,4 %
% de hogares familiares en régimen de alquiler (2016) <sup>2</sup>	11,4 %	9,1 %	15,2 %	8,0 %	9,0 %	12,7 %	10,8 %	16,2 %	12,6 %	10,9 %	13,9 %
% de población con nacionalidad extranjera (2018) <sup>3</sup>	6,0 %	4,9 %	9,8 %	5,1 %	3,4 %	9,6 %	5,5 %	10,2 %	7,3 %	3,3 %	6,7 %
% de la población no activa (2018) <sup>4</sup>	52,2 %	56,9 %	49,6 %	51,1 %	48,0 %	53,5 %	47,1 %	55,0 %	53,7 %	52,9 %	51,2 %
% de la población desempleada (2018) <sup>4</sup>	6,0 %	4,8 %	6,8 %	3,7 %	4,3 %	6,5 %	4,4 %	6,3 %	4,8 %	4,1 %	4,8 %
% de la población menor de 14 años (2018) <sup>3</sup>	14,6 %	12,6 %	13,3 %	15,4 %	15,8 %	14,3 %	20,9 %	9,9 %	12,2 %	15,1 %	12,5 %
% de la población mayor de 75 años (2018) <sup>3</sup>	14,7 %	8,8 %	7,0 %	9,7 %	7,8 %	15,5 %	5,8 %	19,9 %	13,0 %	10,0 %	12,0 %

Fuentes: Eustat (1) Estadística municipal de viviendas; (2) Estadística de población y viviendas; (3) Estadística municipal de población; (4) Estadística municipal de población activa.

■ Valor mínimo; ■ Valor máximo

## 2.5. Modelos de estimación indirecta empleados

Para cada uno de los indicadores descritos en el subapartado 2.3, se han construido estimadores indirectos basados en diferentes modelos que permiten conocer las tasas de incidencia de la variable de interés de cada barrio y sección censal.

### 2.5.1. Estimador indirecto basado en el modelo Battese, Harter y Fuller (BHF)

El modelo propuesto por Battese, Harter y Fuller [40] permite obtener un estimador del valor medio de la variable de interés de cada área, siempre que esta variable de interés ( $Y_{ij}$ ) esté asociada a una serie de variables explicativas mediante un modelo lineal mixto:

$$Y_{ij} = x_{ij} \beta + v_i + e_{ij} \quad i=1, \dots, D \quad j=1, \dots, n_i$$

Donde,

$x_{ij}$  = vector compuesto de las variables explicativas de  $j$  viviendas en el área  $i$

$v_i$  = efecto aleatorio de área, independiente de  $e_{ij}$

$e_{ij}$  = error aleatorio asociado a viviendas  $j$  en el área  $i$ , distribuido como  $e_{ij} \sim N(0, \sigma_e^2)$

Una vez estimados  $\beta$  y  $v_i$ , se define el siguiente estimador para la variable de interés del área  $i$ :

$$\hat{Y}_i^{BHF} = \hat{X}_i' \hat{\beta} + \hat{v}_i \quad i=1, \dots, D$$

Donde,

$\hat{X}_i$  = valor medio de las variables complementarias de área en una población del área  $i$ .

Por otro lado, a la hora de realizar la estimación del modelo, se han considerado diferentes es-

estructuras de covarianza para el efecto aleatorio de áreas ( $v_i$ ). En concreto:

- Efecto aleatorio no estructurado (iid):

$$v \sim N(0, \sigma_v^2 I_D)$$

- Efecto aleatorio con estructura espacial iCAR [41]:

$$v \sim N(\zeta)$$

Donde,

$$D_W = \begin{pmatrix} w_{1+\zeta} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \zeta & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & w_{D+\zeta} \end{pmatrix}$$

$$W = \begin{pmatrix} w_{11} & \dots & w_{1D} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{D1} & \dots & w_{DD} \end{pmatrix}$$

$$w_{1+\zeta} = \sum_i w_{i1}$$

Es decir, los elementos de la diagonal de la matriz  $D_W$  son la suma de los elementos de la línea  $i$  de la matriz  $W$ . El elemento  $(i,l)$  de la matriz  $W$  tendrá el valor 1, siempre y cuando las áreas  $i$  y  $l$  se sitúen espacialmente juntas, mientras que, en caso contrario, este valor equivaldría a 0.

- Efecto aleatorio de estructura espacial LCAR [42]:

$$v \sim N(\zeta)$$

En este caso, se utiliza el mismo procedimiento que en la estructura iCAR, a la que se le proporciona el parámetro  $\lambda$ ,  $\lambda \in [0,1]$ .

Para los dos últimos casos mencionados, iCAR y LCAR, se ha recurrido a la cartografía de cada sección censal y de cada barrio, para calcular las matrices de covarianza  $Q^{-i,i}$ .

### 2.5.2. Estimador indirecto basado en una regresión logística

Dado que se trata de conocer la proporción de viviendas sometidas a la pobreza energética en cada área de estudio (sección censal y barrio), se podría definir el siguiente modelo de regresión logística:

$$Y_{ik} \sim \pi_{ik} \text{ binomial}(n_{ik}, \pi_{ik}), i=1, \dots, D, k=1, \dots, K$$

$$\text{logit}(\pi_{ik}) = x_{k1}\beta_1 + \dots + x_{kK}\beta_K + v_i$$

Donde,

$Y_{ik}$  = viviendas de muestras de valor 1 (afirmativo) para la variable de interés, en el área  $i$  y categoría  $k$  de la variable explicativa  $X$ .

$n_{ik}$  = número de viviendas tomadas en la muestra para el área  $i$  y categoría  $k$  de la variable explicativa  $X$

$\pi_{ik}$  = probabilidad de que una vivienda del área  $i$  y categoría  $k$  de la variable explicativa  $X$  adquiera el valor 1 respecto a la variable de interés.

$X_{kr}$  = variable dummy, que muestra que la variable explicativa toma el valor 1,

siendo  $k=r$ . En caso contrario, tomará el valor 0 para  $r=1, \dots, K$ .

$\beta_k$  = efectos permanentes de cada categoría  $k$  de la variable explicativa  $X$ .

$v_i$  = efecto aleatorio de área

Con las probabilidades estimadas a través del modelo logístico ( $\pi_{ik}$ ), se define el estimador para conocer la proporción de viviendas que tienen el valor 1 dentro de la variable de interés en cada área de estudio:

$$\hat{\pi}_i = \frac{\sum_k N_{ik} \hat{\pi}_{ik}}{\sum_k N_{ik}} \quad i=1, \dots, D$$

Donde,

$N_{ik}$  = número de viviendas total en la categoría  $k$  de la variable complementaria en el área  $i$

## 2.6. Estimadores empleados para la medición de la pobreza energética

Como hemos avanzado en el subapartado anterior, los estimadores que se utilizarán para la medición de la pobreza energética se basan en dos modelos diferentes: por un lado, un estimador indirecto basado en el modelo Battese, Harter y Fuller [40] (BHF), y por otro, un estimador indirecto basado en una regresión logística. Para ambas estimaciones, se ha recurrido a la inferencia bayesiana, y, en particular, a la técnica de estimación *INLA* (*Integrated Nested Laplace Approximations*) propuesta por Rue *et al.* [43].

Por otra parte, afirmábamos que, para llevar a cabo las estimaciones de pobreza energética, resulta necesario el uso de variables complementarias de área, integrándolas en el estimador. En este sentido, es imprescindible realizar una serie de comentarios. En primer lugar, de cara al número de variables complementarias que se pueden considerar, cabe afirmar que las características de la información disponible establecen una serie de limitaciones. En concreto, el

estimador basado en la regresión logística tan solo puede contener una variable adicional. Ahora bien, el estimador BHF permite reconocer más de una variable complementaria.

Conviene fijarse en la estrategia empleada para determinar las variables complementarias que empleará el estimador. En primer lugar, teniendo en cuenta todas las variables complementarias disponibles (véase la tabla tercera), se han realizado estimaciones con todas las combinaciones posibles. Para seleccionar una de ellas, se ha utilizado una serie de medidas que dan cuenta de la calidad relativa de los modelos estadísticos para un determinado conjunto de datos. En particular, para el estimador basado en la regresión logística, se ha recurrido a las medidas *Deviance Information Criterion* (DIC) y *Watanabe-Akaike Information Criterion* (WAIC). Por otro lado, en el caso del estimador basado en el modelo BFH, además de las dos medidas mencionadas, se ha tenido en cuenta el coeficiente de variabilidad. En segundo lugar, teniendo en cuenta que para los efectos aleatorios de cada área ( $v_i$ ) se han utilizado modelos con dependencia espacial (iCAR, LCAR), cabe destacar que los resultados obtenidos a través de ellos no mejoran los datos derivados del efecto aleatorio no estructurado (iid).

Debido a que el conjunto de datos de referencia es diferente para cada indicador de pobreza energética (ya que varían los valores de la variable de interés), también pueden serlo las características del estimador preferente. Es decir, de un indicador de pobreza energética a otro, existe la posibilidad de modificar variables complementarias concretas contempladas en la estimación. Por indicadores, se han reconocido las siguientes variables complementarias para los estimadores utilizados en el cálculo de la incidencia de la pobreza energética de cada área:

**5. Tabla: Variables complementarias utilizadas en los estimadores por indicadores**

<i>Indicador</i>	<i>Estimador</i>	<i>Variables complementarias</i>
<b>Gran esfuerzo económico para hacer frente a los gastos energéticos</b>	BHF	Número de convivientes del hogar + Régimen de vivienda
	Regresión logística	Número de convivientes del hogar
<b>Gasto energético atípicamente bajo</b>	BHF	Sistema de calefacción + Número de convivientes del hogar
	Regresión logística	Sistema de calefacción
<b>Imposibilidad de mantener la vivienda a una temperatura adecuada</b>	BHF	Régimen de vivienda + Nacionalidad
	Regresión logística	Régimen de vivienda
<b>Retrasos en el pago de facturas energéticas</b>	BHF	Régimen de vivienda + Nacionalidad
	Regresión logística	Régimen de vivienda

Fuente: cálculos del autor.

## **Capítulo tercero.**

# **Resultados de la estimación de la incidencia de la pobreza energética en los barrios y secciones censales de Errenteria**

---

A continuación, se presentan las estimaciones de la tasa de incidencia de la pobreza energética en los diferentes barrios y secciones censales de Errenteria. Para cada indicador de pobreza energética, se presentan los resultados en tablas y gráficos espaciales, para lo que se han utilizado tasas de incidencia estimadas a través del estimador BHF. Al objeto de facilitar su interpretación, se ha optado por este estimador a la hora de mostrar las incidencias en los mapas frente al basado en la regresión logística, ya que el primero presenta sistemáticamente valores inferiores de DIC y WAIC. En otras palabras, para todos los indicadores de pobreza energética, la calidad relativa del modelo BHF es superior. Siguiendo con la representación geográfica de las tasas de incidencia, se

ha decidido excluir la correspondiente a la zona rural a la hora de reflejar las estimaciones a nivel de sección censal. De hecho, el barrio está formado por una única sección, por lo que su incidencia ya se recoge en la representación por barrios. A pesar de que sería deseable su inclusión en la representación por secciones censales, su extensión supondría la pérdida de información de las secciones del núcleo urbano.

Antes de poner los resultados sobre la mesa, es necesario emitir una nota importante para su correcta interpretación. Como ya se ha mencionado, al hablar de *gasto energético atípicamente bajo*, y, sobre todo, de *retrasos en el pago de facturas energéticas*, las tasas de incidencia son bajas entre la población guipuzcoana (del orden del 4,6 % y 3,8 %, respectivamente). Debido a la escasez de la muestra disponible para Errenteria (y sin obviar las posibles distorsiones que esto puede ocasionar), dichos indicadores muestran una incidencia demasiado baja para las diferentes áreas. Ante esta situación, en definitiva, se producen inestabilidades numéricas en el ajuste de los modelos y presentan coeficientes de variación altos. Por tanto, aunque se recogen las estimaciones de ambos indicadores, es conveniente interpretarlos con cautela debido a las razones que hemos mencionado. Así las cosas, no se adjunta ningún análisis para ellos.

### 3.1. Resultados relativos al indicador del esfuerzo económico para hacer frente a los gastos energéticos

Con respecto del indicador *gran esfuerzo económico para hacer frente a los gastos energéticos*, las tasas de incidencia más altas se encuentran en el barrio de Iztietta, así como en varias secciones censales del centro. Podríamos afirmar que se puede detectar una cierta «bolsa de pobreza energética» entre varias zonas del centro e Iztietta, afectando también a determinadas áreas limítrofes de Alaberga-Versalles y Galtzaraborda.

Una lectura superficial nos llevaría a percibir algunos de los rasgos característicos que muestran las áreas de mayor incidencia. En primer lugar, cabe destacar que Iztietta es el barrio que presenta la población más envejecida del municipio. Es significativo que casi dos de cada diez residentes del barrio (19,9 %) sean mayores de 75 años, mientras que la media de Errenteria se sitúa en el 11,0 %. Asimismo, es proporcionalmente el barrio con mayor número de viviendas unipersonales, así como el área que registra el mayor número de viviendas en régimen de alquiler. Y es también el barrio que registra la proporción más alta de población de nacionalidad extranjera. Dicho esto, podríamos afirmar que el barrio de Iztietta cumpliría el perfil previsto en el Informe de pobreza energética de Gipuzkoa [23] con respecto de este indicador. A saber: la situación de privación se cebaría especialmente con la población adulta que vive sola. El régimen de alquiler y la nacionalidad extranjera serían factores que aumentarían el riesgo de pobreza energética.

Junto con Iztietta, varias áreas del centro, especialmente las secciones censales 001 y 003, presentan tasas de incidencia particularmente altas. Sin embargo, atendiendo a sus características poblacionales y de vivienda, la pobreza energética mostraría otras características. Ambas áreas comparten una alta proporción de viviendas unipersonales, un gran número de viviendas en régimen de alquiler, así como bajas tasas de ocupación. Estos datos sugerirían, pues, un perfil radicalmente distinto.

Recordando que la tasa de incidencia media en Gipuzkoa se situaba en torno al 13,2 %, los resultados obtenidos apuntan a porcentajes más altos en la mayoría de las zonas de Errenteria. En total, sólo cinco secciones censales se situarían por debajo de la media del Territorio Histórico de Gipuzkoa (018, 019, 024, 025 y 026). No obstante, y antes de llegar a ninguna conclusión, sería interesante compararlo con municipios de características socioeconómicas similares (por ejemplo, con municipios con una renta per cápita similar). Asimismo, es conveniente tener en cuenta la volatilidad que pueden contener estas estimaciones.

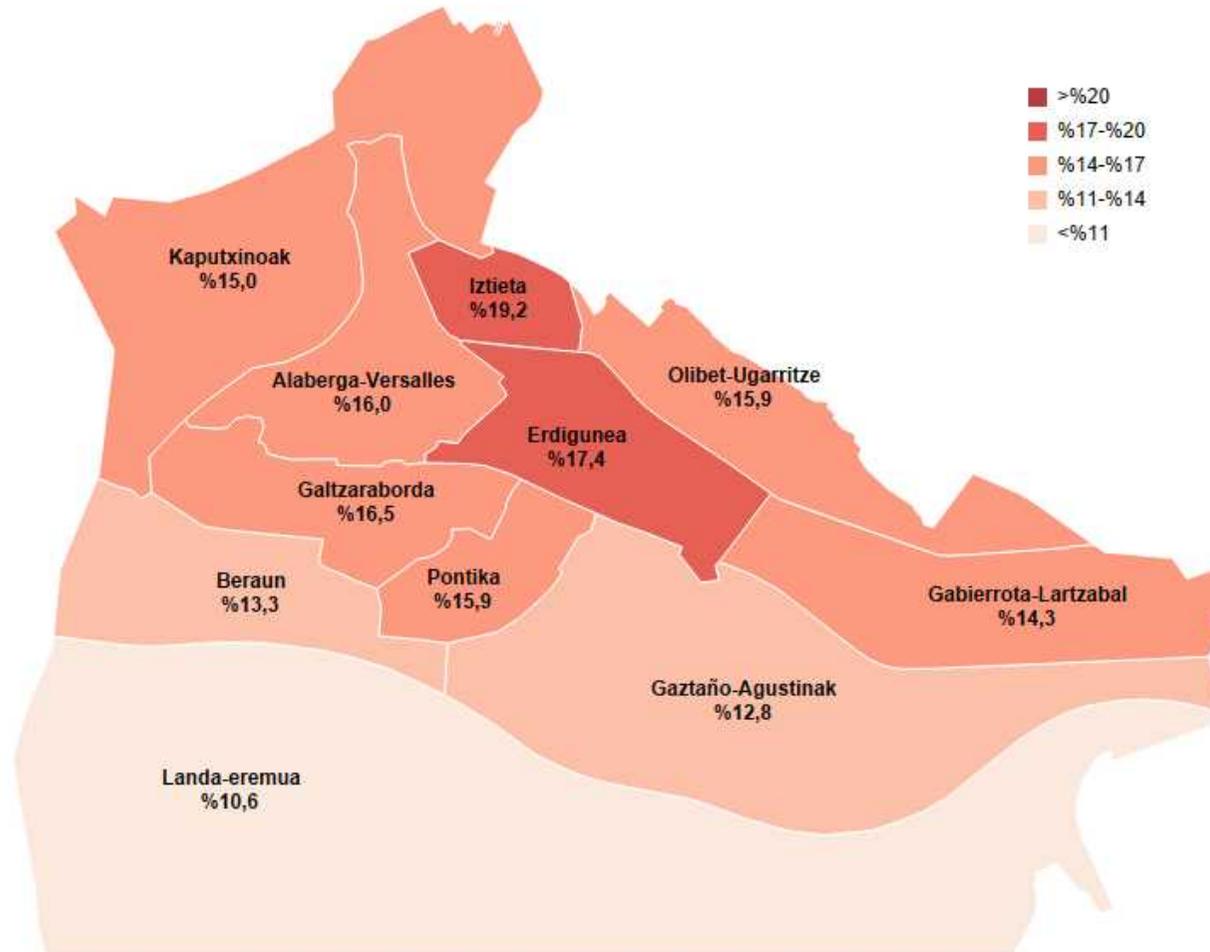
### 3.1.1. Incidencia de los estimadores por barrios

**6. Tabla: Nivel de incidencia de la pobreza energética por barrios, para el indicador del esfuerzo económico para hacer frente a los gastos energéticos.**

<i>Barrio</i>	Estimador BHF			Estimador de regresión logística		
	Incidencia estimada (%)	Rango de confianza del 95 % (%)	Coefficiente de variabilidad	Incidencia estimada (%)	Rango de confianza del 95 % (%)	Coefficiente de variabilidad
Alaberga-Versalles	<b>16,0</b>	[1,6 – 29,8]	42,8	<b>15,7</b>	[3,7 – 34,7]	53,7
Beraun	<b>13,3</b>	[0,0 – 27,0]	51,6	<b>13,5</b>	[2,2 – 31,5]	55,0
Capuchinos	<b>15,0</b>	[4,1 – 24,1]	32,8	<b>13,9</b>	[4,5 – 26,5]	39,3
Zona rural	<b>10,6</b>	[0,0 – 24,4]	65,1	<b>11,3</b>	[2,5 – 36,3]	71,0
Gabierrota-Larzabal	<b>14,3</b>	[6,6 – 23,4]	29,3	<b>14,5</b>	[7,3 – 26,4]	32,6
Galtzara-borda	<b>16,5</b>	[8,6 – 25,5]	25,5	<b>16,4</b>	[8,9 – 27,8]	29,3
Gaztaño-Agustinas	<b>12,8</b>	[0,0 – 21,1]	42,2	<b>12,1</b>	[1,6 – 22,8]	45,5
Iztieta	<b>19,2</b>	[4,6 – 33,0]	36,3	<b>17,9</b>	[3,9 – 40,5]	53,3
Olibet-Ugarritze	<b>15,9</b>	[5,3 – 25,0]	30,6	<b>15,4</b>	[5,8 – 26,8]	35,4
Pontika	<b>15,9</b>	[7,0 – 27,1]	31,0	<b>16,2</b>	[7,9 – 32,8]	36,6
Centro	<b>17,4</b>	[7,1 – 26,7]	27,7	<b>17,5</b>	[8,5 – 30,2]	32,0

Fuente: cálculos del autor.

**Imagen 1: Nivel de incidencia de la pobreza energética por barrios, para el indicador del esfuerzo económico para hacer frente a los gastos energéticos.**



Fuente: cálculos del autor.

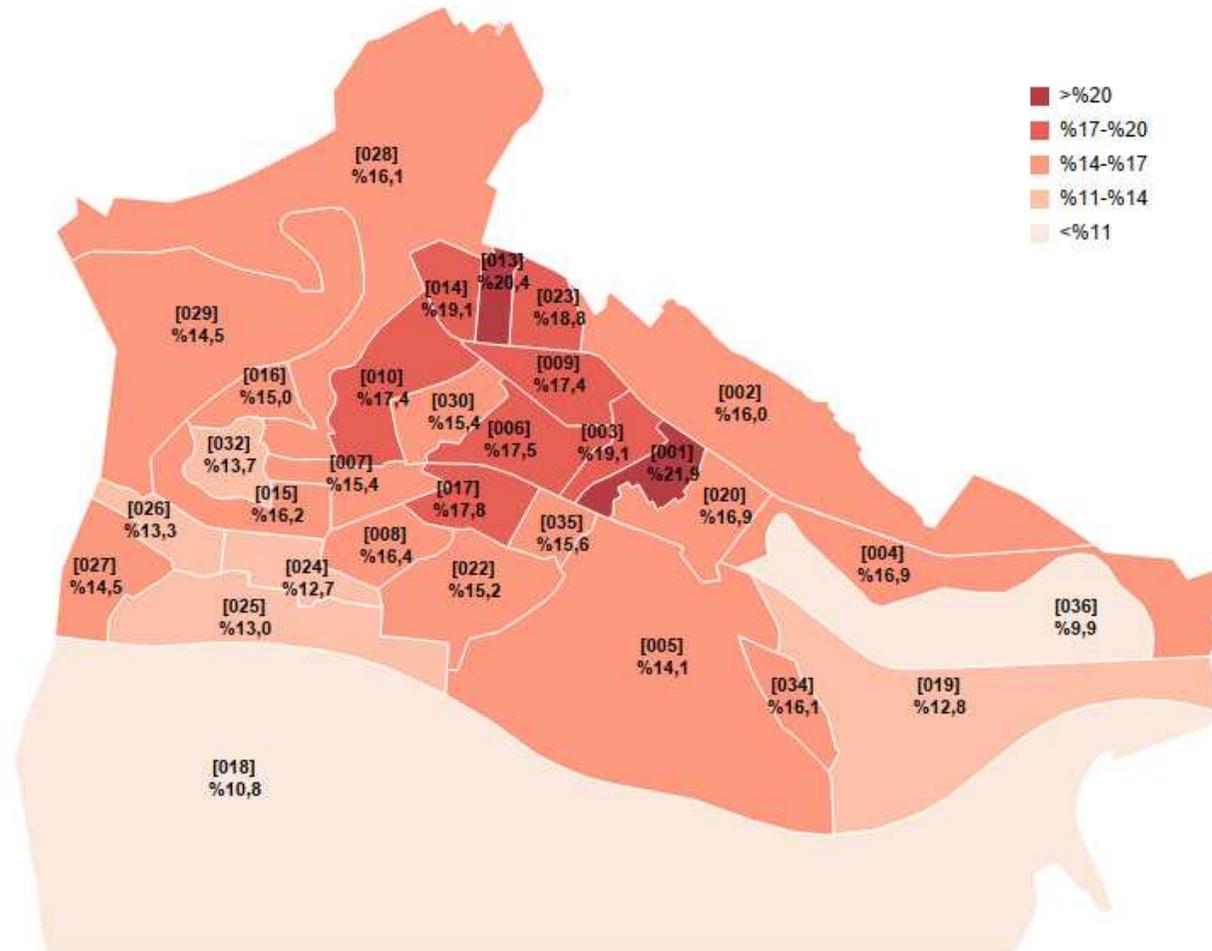
### 3.1.2. Incidencia de los estimadores por secciones censales

7. Tabla: Nivel de incidencia de la pobreza energética por secciones censales, para el indicador del esfuerzo económico para hacer frente a los gastos energéticos.

Sección censal	Estimador BHF			Estimador de regresión logística		
	Incidencia estimada (%)	Rango de confianza del 95 % (%)	Coefficiente de variabilidad	Incidencia estimada (%)	Rango de confianza del 95 % (%)	Coefficiente de variabilidad
001	21,9	[8,9 – 34,8]	28,9	19,5	[5,0 -38,4]	43,6
002	16,0	[6,1 – 24,9]	28,9	15,7	[7,0 – 27,7]	32,1
003	19,1	[9,5 – 28,2]	24,3	18,6	[9,1 – 32,1]	31,1
004	16,9	[8,8 – 28,3]	28,5	17,0	[8,6 – 32,5]	34,5
005	14,1	[1,6 – 26,6]	43,0	14,2	[3,6 – 29,8]	46,8
006	17,5	[4,9 – 30,0]	34,8	17,3	[4,6 – 35,4]	44,4
007	15,4	[2,9 – 27,9]	39,3	15,5	[4,6 – 31,7]	44,7
008	16,4	[8,0 – 27,3]	29,0	16,1	[8,4 – 30,1]	33,4
009	17,4	[4,9 – 29,9]	34,9	17,2	[5,0 – 33,8]	41,5
010	17,4	[4,8 – 29,9]	35,0	17,1	[5,3 – 36,9]	47,5
013	20,4	[7,7 – 33,1]	30,4	19,8	[6,2 – 41,2]	43,6
014	19,1	[6,4 – 31,7]	32,3	17,5	[4,9 – 34,5]	42,8
015	16,2	[3,7 – 28,7]	37,4	16,2	[5,3 – 32,3]	43,8
016	15,0	[2,6 – 27,5]	40,2	15,3	[4,0 – 31,5]	48,3
017	17,8	[8,2 – 27,2]	26,3	17,2	[8,0 – 29,6]	31,7
018	10,8	[0,0 – 23,4]	56,5	11,6	[3,3 – 27,0]	50,0
019	12,9	[0,6 – 20,9]	39,2	12,7	[2,6 – 22,5]	40,1
020	16,9	[4,4 – 29,4]	35,9	17,1	[5,2 – 36,3]	44,8
022	15,2	[2,7 -27,7]	39,7	15,3	[4,6 – 32,0]	45,2
023	18,8	[6,2 – 31,4]	32,6	18,5	[6,4 – 36,2]	40,7
024	12,7	[0,2 – 25,2]	47,5	13,2	[3,7 – 28,2]	48,7
025	13,0	[0,5 – 25,4]	46,5	13,4	[3,6 – 28,9]	52,5
026	13,3	[0,8 – 25,8]	45,4	14,1	[3,0 – 30,3]	49,4
027	14,5	[2,0 – 26,9]	41,8	15,0	[4,0 – 31,2]	44,8
028	16,1	[5,9 – 24,9]	29,2	15,4	[5,0 – 27,1]	36,0
029	14,5	[2,0 – 26,9]	41,8	13,8	[3,7 – 28,7]	45,6
030	15,4	[2,9 – 27,9]	39,2	15,2	[4,5 – 31,6]	46,2
032	13,8	[1,3 -26,2]	43,9	14,0	[3,7 – 28,7]	44,9
034	16,1	[3,5 – 28,5]	37,7	15,8	[4,5 – 31,7]	44,5
035	15,6	[7,1 – 26,3]	30,3	16,5	[8,0 – 30,9]	35,0
036	9,9	[0,2 – 19,0]	46,9	11,2	[3,5 – 20,7]	38,6

Fuente: cálculos del autor.

**Imagen 2. Nivel de incidencia de la pobreza energética por secciones censales, para el indicador del esfuerzo económico para hacer frente a los gastos energéticos.**



Fuente: cálculos del autor.

## 3.2. Resultados del indicador del gasto energético atípicamente bajo

Debido a las limitaciones de la muestra, las estimaciones muestran un nivel alto de variabilidad, poniendo en tela de juicio los resultados obtenidos.

### 3.2.1. Incidencia de los estimadores por barrios

8. Tabla: Nivel de incidencia de la pobreza energética por barrios, para el indicador relativo al *gasto energético atípicamente bajo*.

Barrio	Estimador BHF			Estimador de regresión logística		
	Incidencia estimada (%)	Rango de confianza del 95 % (%)	Coefficiente de variabilidad	Incidencia estimada (%)	Rango de confianza del 95 % (%)	Coefficiente de variabilidad
Alaberga-Versalles	11,1	[0,0 – 31,9]	90,3	8,9	[0,0 – 60,8]	166,6
Beraun	8,9	[0,0 – 29,6]	110,7	7,1	[0,0 – 58,2]	202,4
Capuchinos	17,1	[5,5 – 32,1]	41,6	18,2	[4,9 – 44,4]	57,6
Zona rural	7,8	[0,0 – 28,5]	127,5	4,9	[0,0 – 42,3]	239,8
Gabierrota-Larzabal	5,1	[0,0 – 12,2]	74,7	5,1	[0,9 – 15,4]	74,5
Galtzara-borda	9,6	[2,0 – 17,5]	40,4	9,1	[2,2 – 24,5]	61,3
Gaztaño-Agustinas	9,3	[0,0 – 18,8]	58,2	6,5	[0,0 – 30,6]	131,4
Iztieta	8,9	[0,0 – 29,8]	112,0	8,6	[0,0 – 57,9]	173,8
Olibet-Ugarritze	4,9	[0,0 – 13,7]	110,4	5,2	[0,7 – 15,6]	80,5
Pontika	3,5	[0,0 – 12,5]	139,5	3,4	[0,0 – 19,2]	179,5
Centro	6,6	[0,0 – 15,7]	71,2	6,9	[1,0 – 22,7]	82,6

Fuente: cálculos del autor.

### 3.2.2. Incidencia de los estimadores por secciones censales

9. Tabla: Nivel de incidencia de la pobreza energética por secciones censales, para el indicador relativo al *gasto energético atípicamente bajo*.

Sección censal	Estimador BHF			Estimador de regresión logística		
	Incidencia estimada (%)	Rango de confianza del 95 % (%)	Coefficiente de variabilidad	Incidencia estimada (%)	Rango de confianza del 95 % (%)	Coefficiente de variabilidad
001	8,8	[0,0 – 25,8]	92,5	7,9	[0,0 – 59,2]	193,8
002	4,9	[0,0 – 13,5]	97,0	5,0	[0,6 – 16,1]	82,9
003	7,7	[0,0 – 16,3]	58,9	7,5	[0,7 – 24,6]	82,2
004	7,2	[0,0 – 16,1]	62,2	7,2	[1,0 – 26,5]	90,7
005	9,4	[0,0 – 26,2]	85,1	6,7	[0,0 -53,1]	206,1
006	5,7	[0,0 – 22,6]	139,8	5,2	[0,0 – 42,3]	232,3
007	6,8	[0,0 – 23,6]	117,7	5,5	[0,0 – 48,5]	223,7
008	10,2	[0,0 – 19,6]	50,9	6,0	[0,0 – 31,1]	133,5
009	8,5	[0,0 – 25,3]	95,0	6,8	[0,0 – 45,8]	187,5
010	11,3	[0,0 – 28,2]	73,3	8,7	[0,0 – 56,8]	166,0
013	8,4	[0,0 – 25,3]	97,0	7,3	[0,0 – 53,3]	190,3
014	9,4	[0,0 – 26,2]	86,5	7,5	[0,0 – 53,9]	181,4
015	9,2	[0,0 – 26,0]	87,7	6,9	[0,0 – 51,3]	194,1
016	10,4	[0,0 -27,2]	78,0	7,4	[0,0 – 52,1]	179,1
017	11,3	[2,7 – 21,8]	42,4	11,1	[3,0 – 31,1]	65,4
018	7,7	[0,0 – 24,5]	104,8	4,4	[0,0 – 39,0]	267,5
019	11,9	[0,0 – 22,0]	47,6	6,7	[0,0 -32,8]	144,6
020	7,8	[0,0 – 24,6]	103,2	6,6	[0,0 – 53,5]	212,9
022	4,5	[0,0 – 21,5]	177,7	3,7	[0,0 – 34,6]	299,8
023	8,2	[0,0 – 25,0]	98,6	7,2	[0,0 -59,4]	197,6
024	10,5	[0,0 – 27,2]	76,8	6,9	[0,0 – 48,7]	202,3
025	8,7	[0,0 – 25,4]	92,4	5,8	[0,0 – 41,3]	206,2
026	9,6	[0,0 – 26,3]	84,1	6,8	[0,0 – 46,3]	186,9
027	6,8	[0,0 – 23,6]	117,0	5,2	[0,0 – 38,9]	223,6
028	16,5	[6,0 – 31,1]	40,6	20,6	[5,8 – 47,5]	53,1
029	6,7	[0,0 – 23,5]	119,6	4,7	[0,0 – 36,2]	250,6
030	7,0	[0,0 – 23,8]	113,9	5,4	[0,0 – 42,1]	229,6
032	9,1	[0,0 – 25,8]	88,2	6,4	[0,0 – 50,6]	197,2
034	8,2	[0,0 – 25,0]	97,6	6,3	[0,0 – 47,8]	195,7
035	4,7	[0,0 – 13,2]	98,5	3,6	[0,0 – 18,5]	157,2
036	3,2	[0,0 – 11,7]	147,7	79,9	[5,0 -87,4]	17,2

Fuente: cálculos del autor.

### **3.3. Resultados obtenidos del indicador de imposibilidad de mantener la vivienda a una temperatura adecuada**

Dentro del indicador *imposibilidad de mantener la vivienda a una temperatura adecuada*, las tasas de incidencia más altas se concentran en determinadas zonas del centro (001, 003) y de Galtzaraborda (017), así como en Iztieta (013, 014) y Capuchinos (028), colindantes con Lezo y Pasai Antxo.

Pese a que existen diferencias sustanciales en cuanto a las características residenciales y poblacionales de las zonas identificadas, podemos discernir una característica común: la alta proporción de viviendas en régimen de alquiler. Mientras que la media del municipio se sitúa en un 12,2 %, la proporción de hogares en alquiler supera el 15 % en todas las secciones censales citadas en el párrafo anterior, salvo en la sección censal 003 de Iztieta, donde asciende al 14,7 %. Por tanto, una primera aproximación nos sugiere que el régimen de alquiler podría ser un factor de riesgo para mantener la vivienda a una temperatura adecuada. Esta conclusión coincide con la recogida en el Informe de Pobreza Energética de Gipuzkoa [23].

Por su parte, varían las características de las zonas de alta incidencia. En cuanto a los factores de riesgo, destacan por un lado las zonas de alta proporción de población con nacionalidad extranjera, como es el caso de Capuchinos (028), Iztieta (014) y el centro (003). Por otro lado, la prevalencia de viviendas unipersonales se manifiesta también en determinadas áreas del Centro (001, 003) y de Iztieta (013, 014).

Comparando con la situación de Gipuzkoa, donde la tasa de incidencia media es del 9,0 %, los resultados obtenidos en el marco de este indicador arrojan unos niveles de pobreza energética significativamente superiores para el conjunto del municipio. Las estimaciones para todas las secciones censales reflejan niveles de incidencia superiores a la media, y 16 de las 31 de ellas llegan a duplicar la media del Territorio Histórico. No obstante, y antes de llegar a ninguna conclusión, sería interesante compararlo con municipios de características socioeconómicas similares (por ejemplo, con municipios con una renta per cápita similar). Asimismo, es conveniente tener en cuenta la volatilidad que pueden contener estas estimaciones.

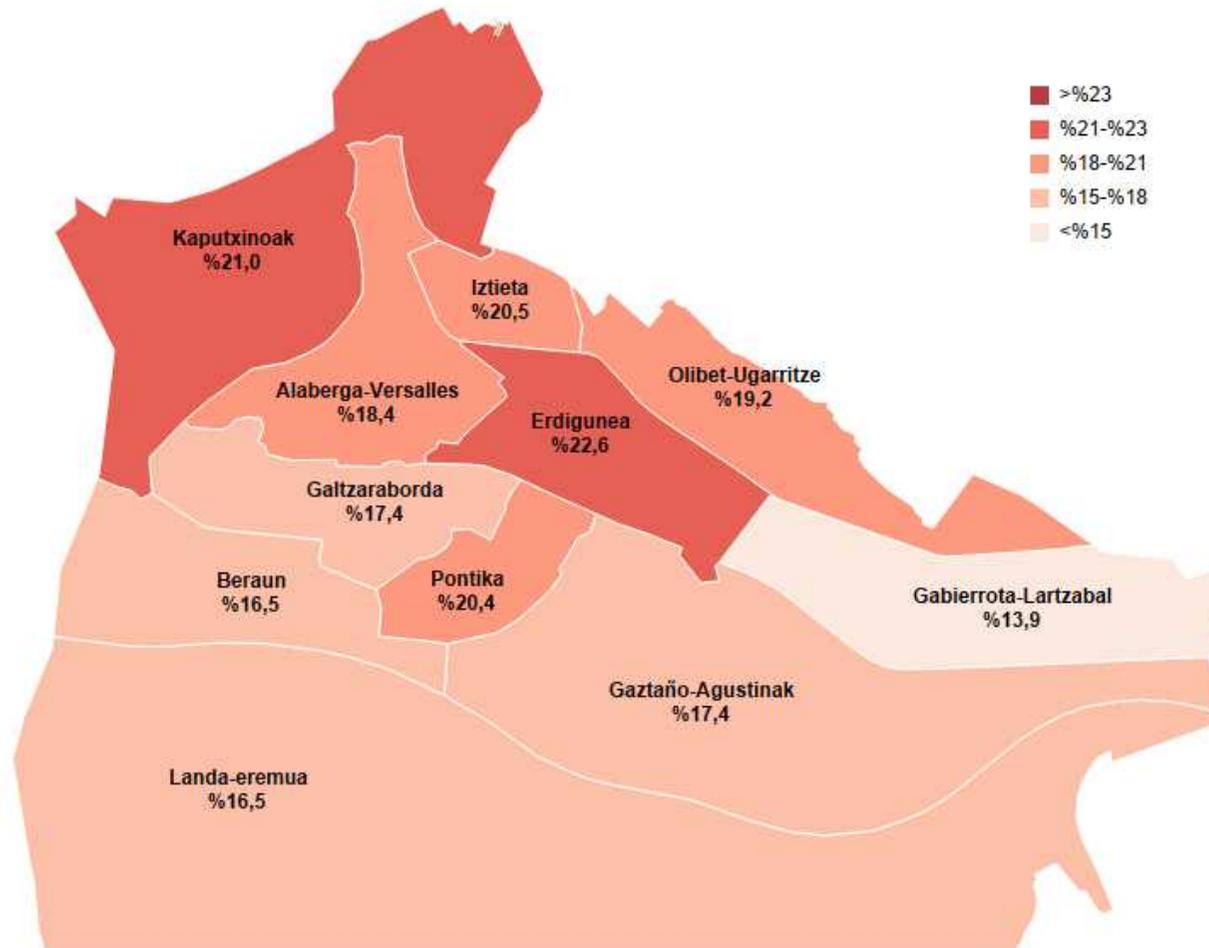
### 3.3.1. Incidencia de los estimadores por barrios

**10. Tabla: Nivel de incidencia de la pobreza energética por barrios con respecto del indicador «imposibilidad de mantener la vivienda a una temperatura adecuada».**

Barrio	Estimador BHF			Estimador de regresión logística		
	Incidencia estimada (%)	Rango de confianza del 95 % (%)	Coficiente de variabilidad	Incidencia estimada (%)	Rango de confianza del 95 % (%)	Coficiente de variabilidad
Alaberga-Versalles	18,4	[1,2 – 36,9]	46,6	17,5	[4,5 – 42,5]	50,7
Beraun	16,5	[0,0 – 35,1]	51,9	15,7	[3,8 – 41,6]	59,9
Capuchinos	21,0	[11,4 – 33,6]	26,2	21,3	[11,4 – 39,3]	32,4
Zona rural	16,5	[0,0 – 35,1]	52,0	15,5	[4,1 – 40,1]	59,9
Gabierrota-Larzabal	13,9	[2,4 – 22,1]	36,2	13,3	[3,9 – 23,7]	38,0
Galtzaraborda	17,4	[8,1 – 25,9]	25,5	18,6	[10,6 – 29,8]	26,3
Gaztaño-Agustinas	17,4	[5,9 – 27,7]	30,6	16,8	[7,3 – 30,6]	34,3
Iztieta	20,5	[2,3 – 38,9]	41,8	20,6	[5,4 – 49,0]	50,1
Olibet-Ugarritze	19,2	[8,2 – 29,9]	27,6	18,0	[8,4 – 31,2]	31,2
Pontika	20,4	[11,3 – 34,8]	29,0	18,8	[10,5 – 38,8]	38,2
Centro	22,6	[13,5 – 36,9]	26,0	20,9	[11,8 – 38,6]	30,8

Fuente: cálculos del autor.

**Imagen 3. Nivel de incidencia de la pobreza energética por barrios con respecto del indicador «imposibilidad de mantener la vivienda a una temperatura adecuada».**



---

Fuente: cálculos del autor.

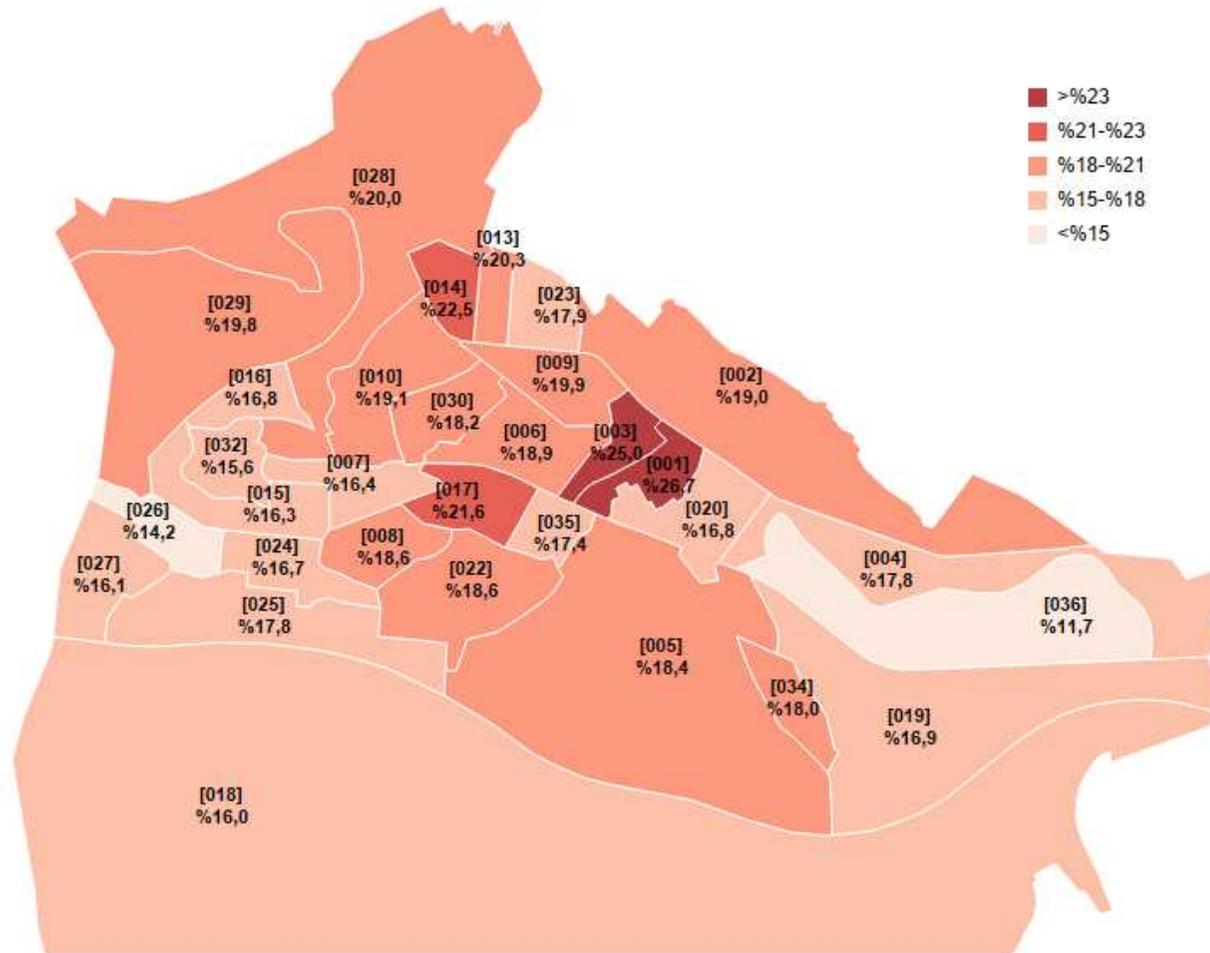
### 3.2.2. Incidencia del estimador por secciones censales

11. Tabla: Nivel de incidencia de la pobreza energética por secciones censales, con respecto del indicador «imposibilidad de mantener la vivienda a una temperatura adecuada».

Sección censal	Estimador BHF			Estimador de regresión logística		
	Incidencia estimada (%)	Rango de confianza del 95 % (%)	Coefficiente de variabilidad	Incidencia estimada (%)	Rango de confianza del 95 % (%)	Coefficiente de variabilidad
001	26,7	[12,3 – 40,8]	25,8	24,8	[8,8 – 41,8]	33,0
002	19,0	[8,9 – 28,5]	25,3	18,2	[9,2 – 28,8]	26,6
003	25,0	[16,5 – 37,5]	20,9	23,8	[14,6 – 37,4]	23,0
004	17,8	[5,8 – 26,2]	28,5	17,0	[6,5 – 26,6]	29,9
005	18,4	[4,4 – 32,6]	36,7	17,2	[6,0 – 35,9]	47,2
006	18,9	[4,8 – 33,0]	35,8	17,9	[6,6 – 38,4]	43,8
007	16,4	[2,3 – 30,5]	41,2	16,5	[5,3 – 32,8]	41,2
008	18,6	[8,8 – 28,6]	26,0	20,1	[11,9 – 31,9]	25,6
009	19,9	[5,8 – 34,0]	33,9	19,2	[6,9 – 35,6]	40,3
010	19,1	[5,0 – 33,2]	35,4	18,1	[6,0 – 33,9]	41,7
013	20,3	[6,2 – 34,4]	33,3	19,5	[6,8 – 39,2]	39,2
014	22,5	[8,1 – 36,5]	30,3	22,2	[8,4 – 39,5]	36,0
015	16,3	[2,1 – 30,4]	41,7	17,8	[6,2 – 37,3]	41,8
016	16,8	[2,7 – 30,9]	40,1	16,7	[5,9 – 32,7]	41,8
017	21,6	[10,7 – 30,7]	22,7	21,0	[10,6 – 31,1]	24,9
018	16,0	[2,0 – 30,2]	42,1	15,4	[5,2 – 31,7]	45,2
019	16,9	[6,4 – 26,0]	28,6	16,4	[7,4 – 29,6]	32,9
020	16,8	[2,7 – 30,8]	40,3	16,4	[6,4 – 33,9]	44,7
022	18,6	[4,5 – 32,7]	36,4	17,5	[5,3 – 36,8]	45,8
023	17,9	[3,7 – 31,9]	38,0	18,7	[6,3 – 38,6]	41,1
024	16,7	[2,6 – 30,8]	40,5	16,1	[5,3 – 32,7]	42,6
025	17,8	[3,7 – 31,9]	38,0	16,6	[6,1 – 37,0]	44,2
026	14,2	[0,2 – 28,4]	47,6	14,3	[5,1 – 31,5]	50,9
027	16,1	[2,1 – 30,3]	41,9	15,4	[4,8 – 32,0]	44,8
028	20,0	[11,2 – 31,3]	24,8	21,4	[11,9 – 38,0]	29,9
029	19,8	[5,6 – 33,8]	34,2	19,3	[7,9 – 38,3]	40,0
030	18,2	[4,1 – 32,2]	37,1	17,3	[5,9 – 38,2]	43,5
032	15,6	[1,5 – 29,7]	43,3	16,3	[5,6 – 33,4]	40,9
034	18,0	[3,8 – 32,1]	37,6	19,1	[6,9 – 39,2]	45,0
035	17,4	[9,0 – 30,3]	30,4	16,2	[9,1 – 33,8]	37,2
036	11,7	[0,0 – 20,2]	44,5	11,1	[2,5 – 20,7]	42,0

Fuente: cálculos del autor.

**Imagen 4. Nivel de incidencia de la pobreza energética por secciones censales con respecto del indicador «imposibilidad de mantener la vivienda a una temperatura adecuada».**



---

Fuente: cálculos del autor.

### 3.4. Resultados obtenidos a través del indicador relativo a retrasos en el pago de facturas

Debido a las limitaciones de la muestra, las estimaciones muestran un nivel alto de variabilidad, poniendo en tela de juicio los resultados obtenidos.

#### 3.4.1. Incidencia de los estimadores por barrios

12. Tabla: Nivel de incidencia de la pobreza energética por barrios, para el indicador relativo a retrasos en el pago de las facturas.

Barrio	Estimador BHF			Estimador de regresión logística		
	Incidencia estimada (%)	Rango de confianza del 95 % (%)	Coefficiente de variabilidad	Incidencia estimada (%)	Rango de confianza del 95 % (%)	Coefficiente de variabilidad
Alaberga-Versalles	7,5	[0,0 – 16,0]	55,7	7,2	[1,2 -19,7]	71,0
Beraun	6,6	[0,0 – 15,1]	64,0	6,3	[0,9 – 17,5]	83,0
Capuchinos	7,9	[1,4 -14,4]	40,6	8,5	[2,6 -19,1]	51,3
Zona rural	6,5	[0,0 – 15,0]	64,4	6,3	[1,0 – 17,8]	89,9
Gabierrota-Larzabal	7,8	[2,5 – 13,7]	36,2	7,3	[2,7 – 17,1]	49,2
Galtzara-borda	6,6	[0,6 – 11,9]	43,3	7,8	[3,0 – 16,0]	43,6
Gaztaño-Agustinas	7,1	[0,0 – 13,0]	45,5	6,7	[1,3 – 15,8]	55,1
Iztieta	8,2	[0,0 – 16,7]	51,2	8,7	[1,4 -23,1]	79,1
Olibet-Ugarritze	8,4	[2,3 – 15,3]	38,3	7,9	[2,6 – 18,0]	49,9
Pontika	7,7	[1,2 – 14,1]	41,2	6,8	[2,0 – 15,7]	54,9
Centro	8,8	[2,6 – 15,5]	36,1	8,1	[2,8 -16,7]	44,4

Fuente: cálculos del autor.

### 3.4.2. Incidencia de los estimadores por secciones censales

**13. Tabla: Nivel de incidencia de la pobreza energética por secciones censales, con respecto del indicador relativo a retrasos en el pago de las facturas**

Sección censal	Estimador BHF			Estimador de regresión logística		
	Incidencia estimada (%)	Rango de confianza del 95 % (%)	Coficiente de variabilidad	Incidencia estimada (%)	Rango de confianza del 95 % (%)	Coficiente de variabilidad
001	12,4	[3,4 – 21,4]	35,3	10,5	[0,8 – 28,9]	81,9
002	8,4	[2,2 – 15,5]	39,0	7,8	[2,1 – 18,5]	52,8
003	10,3	[4,0 – 17,1]	31,5	9,4	[3,0 -18,2]	41,9
004	9,5	[3,7 – 17,7]	36,5	9,6	[3,2 – 24,8]	57,5
005	8,1	[0,0 -16,9]	53,0	7,0	[0,5 – 22,8]	102,9
006	8,2	[0,0 – 17,1]	52,2	7,2	[0,6 – 25,1]	106,4
007	6,3	[0,0 -15,2]	67,9	6,6	[0,5 – 20,4]	84,0
008	7,6	[1,5 – 15,3]	44,4	9,6	[3,8 – 22,3]	51,7
009	8,5	[0,0 – 17,4]	50,3	7,9	[0,5 – 23,2]	90,3
010	8,3	[0,0 – 17,2]	51,5	7,4	[0,5 – 21,8]	92,4
013	8,8	[0,0 -17,6]	49,0	8,0	[0,6 – 26,7]	98,3
014	9,5	[0,5 – 18,3]	45,6	9,2	[0,9 – 26,6]	81,8
015	5,8	[0,0 – 14,7]	74,5	7,3	[0,7 – 24,3]	94,0
016	6,7	[0,0 – 15,6]	63,7	6,7	[0,7 – 22,1]	113,1
017	8,8	[0,2 – 14,6]	40,8	7,6	[0,7 – 16,9]	56,4
018	6,5	[0,0 – 15,4]	65,8	6,1	[0,6 – 20,4]	126,8
019	6,9	[0,0 – 12,9]	48,3	6,2	[0,6 – 17,7]	78,8
020	6,8	[0,0 -15,6]	63,1	6,6	[0,7 – 23,5]	106,6
022	8,2	[0,0 -17,0]	52,4	7,1	[0,4 -24,0]	97,5
023	6,7	[0,0 – 15,5]	64,5	7,7	[0,6 -25,2]	87,2
024	6,8	[0,0 -15,7]	62,7	6,4	[0,5 – 20,5]	96,5
025	7,7	[0,0 – 16,6]	55,5	6,6	[0,6 – 21,3]	92,6
026	5,4	[0,0 – 14,2]	80,3	5,5	[0,5 – 18,3]	111,8
027	6,6	[0,0 – 15,5]	64,6	6,1	[0,4 -21,1]	95,5
028	7,4	[0,8 – 14,1]	44,2	9,0	[2,2 – 22,7]	58,6
029	8,3	[0,0 – 17,1]	51,8	7,9	[0,9 – 25,6]	96,2
030	7,7	[0,0 – 16,5]	55,8	6,9	[0,5 – 25,0]	106,2
032	5,7	[0,0 – 14,6]	75,5	6,5	[0,5 – 20,2]	79,7
034	6,8	[0,0 – 15,7]	63,3	7,9	[0,7 – 25,8]	107,8
035	6,7	[0,0 – 13,3]	48,7	5,7	[1,3 – 15,4]	64,3
036	5,1	[0,0 – 11,2]	65,2	4,3	[0,2 – 12,9]	85,4

Fuente: cálculos del autor.

## Capítulo cuarto.

### Limitaciones y conclusiones del estudio

---

Tal y como venimos afirmando en apartados anteriores, el ejercicio de estimación propuesto en este trabajo presenta una serie de limitaciones significativas. A modo de síntesis, las más importantes estarían relacionadas con las siguientes cuestiones:

- El peso o la ponderación asignada a cada uno de los elementos de la muestra de la Encuesta de Pobreza y Exclusión Social de Gipuzkoa, empleada como referencia, no está calibrada a la unidad de análisis del presente estudio. Ello impide el uso de estimadores directos.
- La escasez de la muestra disponible a nivel municipal hace que algunas de las variables de interés tengan una presencia limitada. En consecuencia, se producen inestabilidades numéricas en el ajuste de los modelos de estimación de estas variables de interés, mostrando coeficientes de variación altos.
- Se podría mejorar tanto cantidad como la calidad de la información complementaria disponible para las secciones censales y para los barrios. En este sentido, el principal obstáculo ha sido la imposibilidad de acceder a variables complementarias relevantes de las diferentes áreas directamente relacionadas con el riesgo de pobreza energética, especialmente la correspondiente a la renta del hogar. Por otro lado, como explicábamos en el apartado metodológico, pueden surgir problemas del hecho de que la información so-

bre algunas variables complementarias sea relativa a la vivienda y, en otros casos, a la población.

De esta manera, resulta necesario interpretar con prudencia los resultados presentados en el capítulo tercero. Tal y como hemos avanzado, caben dudas sobre la pertinencia de los datos obtenidos a través de los indicadores de *gasto energético atípicamente bajo y retraso en el pago de las facturas*, ya que muestran un alto grado de variabilidad y, por tanto, una inestabilidad significativa. Por su parte, aunque las estimaciones de los otros dos indicadores presentan también un grado significativo de variabilidad, los datos derivados de ellas tendrían un carácter orientativo, permitiendo dar una imagen global de la pobreza energética a nivel municipal. Con la representación espacial de los diferentes niveles de incidencia del problema, los datos permiten identificar los distritos que presentan mayores índices de privación.

En este sentido, una primera aproximación apuntaría a que se ha logrado identificar las principales áreas urbanas sometidas a la pobreza energética. Pese a que las estimaciones obtenidas mediante los indicadores *gran esfuerzo económico para hacer frente a los gastos energéticos e imposibilidad de mantener la vivienda a una temperatura adecuada* no retratan la misma situación de privación, podemos afirmar que se ha logrado identificar las zonas más afectadas por el problema. En ambos indicadores se han detectado niveles de incidencia significativos en determinadas áreas municipales; en concreto, se han identificado las siguientes secciones censales con mayores índices de carencia para ambos casos:

- Las secciones censales 013 y 014 del barrio de Iztietia.
- Secciones censales 001 y 003 del centro.
- Sección censal 017 de Galtzaraborda.

Afirmábamos anteriormente que, según la literatura, es escaso el grado de solapamiento entre los *indicadores basados en el gasto* y los *indicadores subjetivos*. Sin embargo, estos resultados muestran lo contrario. Pese a que existan variaciones en las zonas de mayor incidencia en función de un indicador u otro, es en las áreas indicadas donde se dan los niveles más elevados en ambos casos. Asimismo, la información de referencia apunta a que estas secciones censales a las que nos referimos presentan diferentes características entre sí. Es decir, constituyen un grupo heterogéneo en cuanto a características residenciales y poblacionales (véase la tabla cuarta). Sea como fuere, se podría considerar que presentan asimismo una serie de similitudes. De hecho, atendiendo a la proporción de viviendas unipersonales y al número de viviendas en régimen de alquiler, se observa que se sitúan significativamente por encima de la media del municipio. En términos porcentuales, la primera característica presenta niveles del 32,0 % al 42,3 % en las secciones censales mencionadas, frente al 27,9 % de media del municipio, mientras que, con respecto de la segunda característica, las prevalencias oscilan entre el 14,7 % y el 23,1 %, siendo la media municipal del 12,2 %.

El régimen de vivienda, además de haber sido identificado como el principal factor de riesgo para del indicador *imposibilidad de mantener la vivienda a una temperatura adecuada* (véase el subapartado 3.3), se ha convertido recientemente en objeto de atención para la literatura sobre la pobreza energética. Según se desprende de diferentes estudios, cuanto menor el nivel de renta de los hogares, mayor es la tendencia a permanecer en régimen de alquiler. Los arrendadores tendrían, además, poca disposición para realizar mejoras en eficiencia energética [44], mientras que los inquilinos dispondrían de un menor control sobre el suministro energético de sus hogares [45]. Con base en la interacción de estas diferentes dinámicas, se podría decir que la permanencia en régimen de alquiler se sitúa entre los factores de riesgo más significativos de pobreza energética.

Por otro lado, la alta prevalencia de viviendas unipersonales sugeriría un papel significativo del nivel de renta del hogar a la hora de explicar las situaciones de pobreza energética. Son varios los indicios que nos llevan a esta teoría. De una parte, el análisis pone de manifiesto la vulnerabilidad de los hogares unipersonales con un ocupante pensionista. Por ejemplo, en las secciones censales 013 y 023 de Iztietia se detectan altos niveles de pobreza energética para el indicador *gran esfuerzo económico para hacer frente a los gastos energéticos*. En ellas, el 25,0 % y 23,2 % tiene más de 75 años, superando con creces el 11,0 % de media del municipio. Desde una

perspectiva de género, considerando la abundancia de hogares compuestos por mujeres mayores que viven solas con pensiones modestas [46], se podría decir que esta realidad afectaría sobre todo a ellas. Por otro lado, aunque no resulte tan evidente, cabe considerar que las viviendas unipersonales en régimen de alquiler presentarían un mayor riesgo de pobreza energética. De hecho, en los casos en los que los costes de alquiler suponen una parte significativa del presupuesto del hogar, se puede dar la imposibilidad de satisfacer simultáneamente las necesidades energéticas y otras de carácter básico, pudiendo aflorar situaciones de pobreza energética.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, podemos afirmar que el presente estudio resulta útil a la hora de identificar los distritos con mayores niveles de privación en términos de pobreza energética. Por tanto, su mayor virtud residiría no tanto en la precisión de las estimaciones de las tasas de incidencia, sino en la profundización de la distribución espacial de la privación. Como hemos podido ver, el fenómeno afecta especialmente a varias zonas del municipio, llegando incluso a afirmar que gran parte estas de ellas están concentradas en determinadas áreas y barrios del municipio. Podríamos considerar eventualmente una cierta «bolsa de pobreza energética» identificada en función del indicador *gran esfuerzo económico para hacer frente a los gastos energéticos*. Si bien resulta necesario un análisis más profundo antes de extraer cualquier conclusión sobre esta supuesta tendencia de concentración, resulta de ayuda poner sobre la mesa posibles relaciones entre pobreza energética y segregación residencial. Estudios como el de Mangold *et al.* [47] sugieren un fuerte vínculo entre las renovaciones energéticas de las viviendas y la segregación residencial urbana. El resultado podría ser la irrupción de desigualdades espaciales, lo que reflejaría la situación de desventaja en las que están sumidos los habitantes de determinadas zonas de la misma localidad.

## 5. Capítulo quinto. Bibliografía

---

- [1] P. Domínguez Olabide, «Pobrezia Energetikoa: Fenomenoaren hurbilketa kontzeptuala, Ekonomia Sozial eta Solidarioarekiko loturak», *Gizarte Ekonomiaren Euskal Aldizkaria-Revista Vasca de Economía Social. Argitaratzeko zain*, 2018.
- [2] B. Boardman, *Fuel poverty: from cold homes to affordable warmth*. Pinter Pub Limited, 1991.
- [3] UK Parliament, *Warm Homes and Energy Conservation Act*. 2000.
- [4] U. Dubois y H. Meier, «Energy affordability and energy inequality in Europe: Implications for policymaking», *Energy Research & Social Science*, vol. 18, pp. 21-35, ago. 2016, doi: 10.1016/j.erss.2016.04.015.
- [5] L. Chester y A. Morris, «A new form of energy poverty is the hallmark of liberalised electricity sectors», *Australian Journal of Social Issues*, vol. 46, n.º 4, pp. 435-459, dic. 2011, doi: 10.1002/j.1839-4655.2011.tb00228.x.
- [6] V. Modi, S. McDade, D. Lallement, y J. Saghir, «Energy Services for the Millennium Development Goals.», *Energy services for the millennium development goals.*, 2005.
- [7] R. Haas *et al.*, «Towards sustainability of energy systems: A primer on how to apply the concept of energy services to identify necessary trends and policies», *Energy Policy*, vol. 36, n.º 11, pp. 4012-4021, nov. 2008, doi: 10.1016/j.enpol.2008.06.028.
- [8] F. Belaïd, «Exposure and risk to fuel poverty in France: Examining the extent of the fuel precariousness and its salient determinants», *Energy Policy*, vol. 114, pp. 189-200, mar. 2018, doi: 10.1016/j.enpol.2017.12.005.
- [9] S.-N. Boemi, S. Avdimiotis, y A. M. Papadopoulos, «Domestic energy deprivation in Greece: A field study», *Energy and Buildings*, vol. 144, pp. 167-174, jun. 2017, doi: 10.1016/j.enbuild.2017.03.009.
- [10] S. Bouzarovski, «Energy poverty in the European Union: landscapes of vulnerability», *Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment*, vol. 3, n.º 3, pp. 276-289, 2014.
- [11] S. Bouzarovski, S. Tirado Herrero, S. Petrova, y D. Ürge-Vorsatz, «Unpacking the spaces and politics of energy poverty: path-dependencies, deprivation and fuel switching in post-communist Hungary», *null*, vol. 21, n.º 9, pp. 1151-1170, sep. 2016, doi: 10.1080/13549839.2015.1075480.

- [12] A. Maxim, C. Mihai, C. M. Apostoaie, y A. Maxim, «Energy Poverty in Southern and Eastern Europe: Peculiar Regional Issues», *European Journal of Sustainable Development*, vol. 6, pp. 247-260, 2017.

- [13] S. Okushima, «Gauging energy poverty: A multidimensional approach», *Energy*, vol. 137, pp. 1159-1166, oct. 2017, doi: 10.1016/j.energy.2017.05.137.
- [14] S. Okushima, «Measuring energy poverty in Japan, 2004–2013», *Energy Policy*, vol. 98, pp. 557-564, nov. 2016, doi: 10.1016/j.enpol.2016.09.005.
- [15] C. Robinson, S. Bouzarovski, y S. Lindley, «‘Getting the measure of fuel poverty’: The geography of fuel poverty indicators in England», *Energy Research & Social Science*, vol. 36, pp. 79-93, feb. 2018, doi: 10.1016/j.erss.2017.09.035.
- [16] S. Scarpellini, P. Rivera-Torres, I. Suárez-Perales, y A. Aranda-Usón, «Analysis of energy poverty intensity from the perspective of the regional administration: Empirical evidence from households in southern Europe», *Energy Policy*, vol. 86, n.º C, pp. 729-738, 2015.
- [17] H. Thomson, S. Bouzarovski, y C. Snell, «Rethinking the measurement of energy poverty in Europe: A critical analysis of indicators and data», *Indoor and Built Environment*, vol. 26, n.º 7, pp. 879-901, mar. 2017, doi: 10.1177/1420326X17699260.
- [18] A. Sen, «Capability and Well-being.», en *The Quality of Life*, Oxford University, 1993, pp. 30-53.
- [19] M. Nussbaum, *Woman and Human Development: The Capabilities Approach*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- [20] V. Pellicer-Sifres, «Chapter 1 - Fuel poverty definition: from a conceptual review to a more comprehensive definition», en *Urban Fuel Poverty*, K. Fabbri, Ed. Academic Press, 2019, pp. 3-15.
- [21] S. Bouzarovski y S. Petrova, «A global perspective on domestic energy deprivation: Overcoming the energy poverty–fuel poverty binary», *Energy Research & Social Science*, vol. 10, pp. 31-40, nov. 2015, doi: 10.1016/j.erss.2015.06.007.
- [22] R. Day, G. Walker, y N. Simcock, «Conceptualising energy use and energy poverty using a capabilities framework», *Energy Policy*, vol. 93, pp. 255-264, 2016.
- [23] SiiS Centro de Documentación y Estudios, «Estudio de la Pobreza Energética en Gipuzkoa 2017», Departamento de Medio Ambiente y Obras Públicas. Diputación Foral de Gipuzkoa, 2018.
- [24] U. Dubois, «From targeting to implementation: The role of identification of fuel poor households», *Energy Policy*, vol. 49, pp. 107-115, oct. 2012, doi: 10.1016/j.enpol.2011.11.087.
- [25] J. N. K. Rao, «Small-Area Estimation», en *Wiley StatsRef: Statistics Reference Online*, American Cancer Society, 2017, pp. 1-8.
- [26] S. März, «Assessing the fuel poverty vulnerability of urban neighbourhoods using a spatial multi-criteria decision analysis for the German city of Oberhausen», *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 82, pp. 1701-1711, feb. 2018, doi: 10.1016/j.rser.2017.07.006.
- [27] F. Martín-Consuegra, J. M. Gómez Giménez, C. Alonso, R. Córdoba Hernández, A. Hernández Aja, y I. Oteiza, «Multidimensional index of fuel poverty in deprived neighbourhoods. Case study of Madrid», *Energy and Buildings*, vol. 224, p. 110205, oct. 2020, doi: 10.1016/j.enbuild.2020.110205.
- [28] Errenteriako udala, «Errenteria 2025. Plan Estrategikoa.» 2013.
- [29] K. M. Wolter, *Introduction to variance estimation*. New York : Springer, 2007, 2007.
- [30] N. Simcock, G. Walker, y R. Day, «Fuel poverty in the UK: beyond heating?», *People, Place & Policy Online*, vol. 10, pp. 25-41, 2016.
- [31] J. Thema y F. Vondung, «EPOV Indicator Dashboard. Methodology Guidebook», Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH., 2020.
- [32] S. Meyer, L. Holzemer, T. N. Moraes Da Silva, y K. Maréchal, «Things are not always what it is measured: On the importance of adequately assessing energy poverty». Université Libre de Bruxelles, 2016.
- [33] J. C. Romero, P. Linares, y X. López, «The policy implications of energy poverty indicators», *Energy Policy*, vol. 115, pp. 98-108, abr. 2018, doi: 10.1016/j.enpol.2017.12.054.
- [34] J. Hills, «Fuel poverty: the problem and its measurement», 2011.
- [35] H. Thomson y C. Snell, «Quantifying the prevalence of fuel poverty across the European Union», *Energy Policy*, vol. 52, pp. 563-572, ene. 2013, doi: 10.1016/j.enpol.2012.10.009.

- [36] P. Domínguez Olabide, «Pobrezia energetikoa neurtzeko adierazleen errebisio kritiko bat», *Revista de dirección y administración de empresas = Enpresen zuzendaritza eta administrazioako aldizkaria*, n.º 25, pp. 32-51, 2018.
- [37] R. Schuessler, «Energy poverty indicators: Conceptual issues. Part I: The ten-percent-rule and double median/mean indicators», Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim, ZEW Discussion Papers 14-037, 2014. [En línea]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10419/97620>.
- [38] K. Rademaekers *et al.*, «Selecting indicators to measure energy poverty», *Trinomics: Rotterdam, The Netherlands*, 2016.
- [39] Todd Stephen y Steele Andrew, «Modelling a culturally sensitive approach to fuel poverty», *Structural Survey*, vol. 24, n.º 4, pp. 300-310, ene. 2006, doi: 10.1108/02630800610704436.
- [40] G. E. Battese, R. M. Harter, y W. A. Fuller, «An Error-Components Model for Prediction of County Crop Areas Using Survey and Satellite Data», *null*, vol. 83, n.º 401, pp. 28-36, mar. 1988, doi: 10.1080/01621459.1988.10478561.
- [41] J. Besag, J. York, y A. Mollié, «Bayesian image restoration, with two applications in spatial statistics», *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*, vol. 43, n.º 1, pp. 1-20, mar. 1991, doi: 10.1007/BF00116466.
- [42] B. G. Leroux, X. Lei, y N. Breslow, «Estimation of disease rates in small areas: a new mixed model for spatial dependence», en *Statistical models in epidemiology, the environment, and clinical trials*, Springer, 2000, pp. 179-191.
- [43] H. Rue, S. Martino, y N. Chopin, «Approximate Bayesian inference for latent Gaussian models by using integrated nested Laplace approximations», *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)*, vol. 71, n.º 2, pp. 319-392, abr. 2009, doi: 10.1111/j.1467-9868.2008.00700.x.
- [44] A. J. Hope y A. Booth, «Attitudes and behaviours of private sector landlords towards the energy efficiency of tenanted homes», *Energy Policy*, vol. 75, pp. 369-378, dic. 2014, doi: 10.1016/j.enpol.2014.09.018.
- [45] A. Kearns, E. Whitley, y A. Curl, «Occupant behaviour as a fourth driver of fuel poverty (aka warmth & energy deprivation)», *Energy Policy*, vol. 129, pp. 1143-1155, jun. 2019, doi: 10.1016/j.enpol.2019.03.023.
- [46] J. S. Clancy, V. I. Daskalova, M. H. Feenstra, y N. Franceschelli, «Gender Perspective on Access to Energy in the EU», 2017.
- [47] M. Mangold, M. Österbring, H. Wallbaum, L. Thuvander, y P. Femenias, «Socio-economic impact of renovation and energy retrofitting of the Gothenburg building stock», *Energy and Buildings*, vol. 123, pp. 41-49, jul. 2016, doi: 10.1016/j.enbuild.2016.04.033.

