



Fundación EU-LAC, Consejo Latinoamericano de
Ciencias Sociales (CLACSO)

Luces sobre la desigualdad ¿Es la energía una forma de desigualdades entre, y dentro, América Latina y Europa?

Autores:

María María Ibáñez Martin

Federico Nastasi

Yormy Eliana Melo Poveda



EU-LAC Foundation
Fundación EU-LAC



CLACSO
Consejo Latinoamericano
de Ciencias Sociales

Fundación EU-LAC, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO)

Luces sobre la desigualdad ¿Es la energía una forma de desigualdades entre, y dentro, América Latina y Europa?

Autores:

María María Ibáñez Martin, Universidad Nacional
del Sur e Instituto de Investigaciones Económicas y
Sociales del Sur (CONICET) – Argentina

Federico Nastasi, Centro Studi di Politica
Internazionale – Italia

Yormy Eliana Melo Poveda, Grupo de Energía y
Regulación (GENER) de la Universidad Federal
Fluminense – Brasil



EU-LAC Foundation
Fundación EU-LAC



CLACSO
Consejo Latinoamericano
de Ciencias Sociales

FUNDACIÓN EU-LAC, 2025

ABC-Straße 2
20354 Hamburgo
Alemania
eulacfoundation.org

PUBLICADO POR:

Fundación EU-LAC
DISEÑO GRÁFICO: Carlos Gómez
ISBN: 978-3-949142-41-3
DOI: 10.12858/0625es

Esta publicación es resultado de una convocatoria realizada por la Fundación EU-LAC y el Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO) para la elaboración de un estudio comparativo enfocado en las continuidades y nuevos matices de las desigualdades en Europa, América Latina y el Caribe. La presente edición fue producida por la Fundación EU-LAC. La organización es financiada por sus miembros y, en particular para esta iniciativa, por la Unión Europea y la República Federal de Alemania. Los conceptos vertidos en las presentaciones compiladas en esta edición son responsabilidad únicamente de los(las) autores(as) y no se puede considerar como el punto de vista de la Fundación EU-LAC, de sus Estados miembros o de la Unión Europea.

Esta publicación tiene derechos de autor, pero puede ser reproducida libremente por cualquier medio con fines educativos o para llevar a cabo acciones de promoción, mediación o investigación, siempre y cuando la fuente se cite apropiadamente. Los titulares de los derechos de autor solicitan que se les comuniquen los usos mencionados con el fin de evaluar su impacto. Puede contactar a la Fundación EU-LAC vía correo electrónico: info@eulacfoundation.org.



Federal Foreign Office

Agradecimientos y presentación del proyecto de investigación

El presente estudio es un híbrido entre informe de políticas públicas y un artículo académico. Esa naturaleza cruzada responde a su origen: nació en el marco de la convocatoria de la Fundación EU-LAC y CLACSO para la realización de un estudio comparativo sobre desigualdad entre Europa y América Latina y el Caribe, con el objetivo de generar resultados aplicables a la práctica política. Los autores, investigadores provenientes del ámbito académico, utilizaron su caja de herramienta de la investigación científica, procurando al mismo tiempo emplear un lenguaje accesible para un público más amplio que el estrictamente académico. Por ello, el texto transita deliberadamente en una frontera entre la accesibilidad amplia y el rigor metodológico.

Los autores desean expresar su más sincero agradecimiento a la Fundación EU-LAC y a CLACSO por el respaldo institucional y los recursos proporcionados para la realización de este estudio. Asimismo, agradecen la valiosa oportunidad de desarrollar un proyecto de investigación que ha reunido a los tres autores, provenientes de tres países y dos regiones distintas, en una experiencia de colaboración enriquecedora tanto en lo profesional como en lo personal. Lo anterior es una muestra de la relevancia de continuar con mecanismos de cooperación interregional entre organismos internacionales, instituciones públicas y privadas y el sector académico que promuevan ejercicios conjuntos para desarrollar nuevas capacidades e intercambiar conocimientos. Deseamos agradecer de forma especial a Anna Barrera, María Josefina Torres Jiménez y Teresa Arteaga por su apoyo constante y sus valiosos aportes durante el proceso de elaboración de esta investigación.

Nuestro agradecimiento también se extiende a quienes participaron en el seminario web del 28 de marzo de 2025: Valentina Leiva, Sofia-Natalia Boemi, Marina Gil, Irene González Pijuan, Cecilia Fernández, Federico Dubois, Carina Guzowski, Angela Livino, Willington

Ortiz, Luis Ordóñez, Carolin Oppenrieder, Giorgos Koukoufikis, Nora Estela Fernandez Mora, Oscar Ugarteche, Esteban Serrani, Anahí Urquiza, Irene Miguelsanz Villanueva y Viktoria Noka. Sus observaciones y críticas han sido fundamentales para dar forma final a esta investigación.

Los autores asumen la plena responsabilidad por cualquier error u omisión que pudiera encontrarse en el presente trabajo.

Finalmente, vale destacar que en esta investigación se identificó la necesidad de futuros análisis para la implementación de políticas públicas en América Latina y el Caribe y en Europa de forma a que cada Estado tenga como base el diagnóstico de la problemática y pueda focalizar sus intervenciones hacia los grupos más afectados e implementarla de modo más eficiente, considerando las causas y características socioeconómicas que determinan la desigualdad energética. Dado que en esta oportunidad el objeto de estudio se acotó para dos países de ALC y dos de Europa, se considera relevante la realización de estudios similares que involucren a otros países que fueron afectados por los macro-eventos globales del trienio 2020-2022 en estas dos regiones.

ÍNDICE

	Agradecimientos y presentación del proyecto de investigación	4
	Resumen ejecutivo	8
	Listado figuras y tablas	12
	Glosario de las siglas	13
1.	INTRODUCCIÓN	15
	2020-2022: el trienio terrible de la energía	15
2.	MARCO TEÓRICO	24
2.1.	Servicios energéticos domésticos: la respuesta a la demanda de energía residencial	24
2.2.	La Desigualdad Energética: una Manifestación de Privaciones de Distinta Intensidad	26
	2.2.1 La energía como Derecho Social	26
	2.2.2 Desigualdad: ¿Hay desigualdades en torno a la Energía?	27
2.3.	La relevancia de la Desigualdad Energética en el Mundo Actual ¿A Quiénes Afecta Más?	35
3.	ESTUDIO DE CASO	40
3.1.	Alemania, Argentina, Colombia y España: ¿Por qué?	40
3.2.	Alemania - breve contextualización	42
3.3.	Argentina – breve contextualización	50
3.4.	Colombia – breve contextualización	57
3.5.	España – Breve contextualización	64
4.	METODOLOGÍA Y BASES DE DATOS: DESCRIPCIÓN, VENTAJAS Y DEBILIDADES	73
4.1.	Alemania	73
4.2.	Argentina	74
4.3.	Colombia	76
4.4.	España	78
4.5.	Metodología	79
	4.5.1. Variables	79
	4.5.2. Regresión logística	83
	4.5.3 Perfiles	84
5.	ANÁLISIS EMPÍRICO	86
5.1.	Estadística descriptiva para los países analizados	86
5.2.	Resultados por país	89

5.2.1. Alemania	89
5.2.2. Argentina	94
5.2.3. Colombia	99
5.2.4. España	108
5.3. Resultados por región	113
5.3.1. América Latina y el Caribe	113
5.3.2. Europa	115
5.4. Comparación de resultados entre América Latina y el Caribe y Europa	117
6. RECOMENDACIONES DE POLÍTICA	119
Recomendaciones de políticas generales	119
Recomendaciones de políticas regionales	120
América Latina y el Caribe	120
Europa	122
Recomendaciones a nivel país	122
Alemania	122
Argentina	123
Colombia	123
España	124
7. CONCLUSIONES	125
8. REFERENCIAS	128
9. ANEXOS	144
ANEXO A. Procedimiento metodológico	144
A.1. Definición de variables dependientes analizadas en cada país	144
A.2. Variables de control utilizadas para las estimaciones econométricas de cada país	145
A.3. Tratamiento de los datos faltantes	147

Resumen ejecutivo

Entre 2020 y 2022, una crisis energética global sin precedentes expuso y profundizó desigualdades existentes en el acceso y uso de la energía. El objetivo de este estudio es analizar cómo la desigualdad energética, entendida como un conjunto de privaciones energéticas de diversa severidad, se manifiesta en América Latina y Europa, comparando casos de Alemania, Argentina, Colombia y España, con un enfoque cuantitativo y econométrico centrado en los hogares para el año 2022. En el marco de dicho objetivo, se consideran distintos tipos de privación energética como componentes del fenómeno de la desigualdad energética (en orden creciente de gravedad): vulnerabilidad, pobreza e indigencia. Se adopta una perspectiva que entiende la energía como un derecho social esencial para el bienestar, y no solo como un insumo económico.

Relevancia

Los hogares no demandan energía en sí misma, sino servicios energéticos que influyen en el bienestar, dado que la energía atraviesa muchas de las acciones de nuestra vida cotidiana. La desigualdad energética no se limita al acceso físico a la energía, sino que abarca la calidad, la asequibilidad y la cantidad necesaria para satisfacer los servicios energéticos. En contextos marcados por crisis económicas, climáticas y geopolíticas, las brechas energéticas agravan la exclusión social y limitan las capacidades individuales y colectivas.

Resultados principales del estudio

- La desigualdad energética representa un fenómeno significativo tanto en Europa como en América Latina, aunque sus formas de manifestación difieren sustancialmente entre ambas regiones. Por un lado, en Argentina y en Colombia más del 50% de los hogares padecen al menos una privación energética (54% y 51% respectivamente), mientras que en Alemania y España los hogares afectados no superan el 40%. Por otro lado, en los dos países europeos analizados es mayor la cantidad de hogares que conviven con la yuxtaposición de las tres privaciones (cerca del 4% de los hogares en ambos países, frente al 1,35% en Colombia y 2,51% en Argentina).
- Las causas que explican la desigualdad energética varían tanto entre regiones como dentro de ellas, y también dependen del tipo de privación considerada. La indigencia energética muestra una notable variabilidad entre países, reflejo de la interacción entre factores estructurales nacionales, políticas energéticas y condiciones socioeconómicas locales. En términos de pobreza energética, Europa presenta niveles más elevados que América Latina, una diferencia atribuible al alto costo de la energía, la dependencia de importaciones energéticas y la reducción de subsidios en varios países europeos. Por el contrario, la vulnerabilidad energética

es más aguda en América Latina, lo que resulta coherente con los niveles más profundos de pobreza estructural y exclusión social en la región. Un elemento común entre ambas regiones es la alta incidencia de la vulnerabilidad energética como privación aislada, es decir, sin que esta se combine necesariamente con situaciones de pobreza o indigencia energética.

- En el ámbito latinoamericano, Argentina muestra una mayor severidad en sus indicadores, con patrones similares a los observados en el Caribe colombiano, lo que sugiere la existencia de factores territoriales y socioeconómicos comunes en contextos de alta vulnerabilidad.
- En Europa, la pobreza energética —única dimensión medida de forma homogénea en España y Alemania— afecta más a España, lo que se relaciona con condiciones estructurales que dificultan el acceso equitativo a los servicios energéticos en contextos de menor ingreso.
- Entre los factores individuales que inciden sobre la desigualdad energética destacan el tamaño del hogar, el nivel educativo, la situación laboral del jefe o jefa de hogar y las condiciones de la vivienda, todos con efectos estadísticamente significativos. El género también desempeña un papel importante, con una tendencia a la feminización de la pobreza energética, observada tanto en el liderazgo de hogares con privaciones como en la participación desigual en las dinámicas domésticas de acceso y uso doméstico de la energía.
- Asimismo, en los países donde se pudo medir —España y Colombia— se encontró que el origen étnico o racial influye significativamente en el riesgo de desigualdad energética, evidenciando su dimensión estructural e interseccional.
- Hay desigualdades sociales que promueven la desigualdad energética, sin embargo no son fenómenos que necesariamente se superponen.
- La desigualdad energética, más específicamente la pobreza energética, no necesariamente es un espejo de la pobreza económica. Una proporción no despreciable de hogares - que en Colombia alcanza el 50% - son afectados por carencias energéticas sin estar expuestos a privaciones materiales y monetarias significativas. Este hallazgo refuerza la complejidad del fenómeno y la necesidad de abordajes diferenciados que consideren las especificidades nacionales y las múltiples dimensiones de la desigualdad energética.
- La medición de la desigualdad energética enfocada en indicadores tradicionales de pobreza monetaria, como el umbral del 10% del ingreso, puede esconder fenómenos de pobreza energética oculta —es decir, hogares que no superan los umbrales convencionales pero que sufren privaciones energéticas reales debido a bajos niveles de consumo forzado o limitado.

Implicancias clave para la política pública

- **Reconocer la desigualdad energética como fenómeno multidimensional:** las políticas deben superar el enfoque limitado a la pobreza energética basada en el gasto excesivo, e incorporar otras formas de privación y exclusión energética.
- **Elaborar e incorporar estadísticas oficiales sobre desigualdad energética:** urge incorporar indicadores multidimensionales en las estadísticas oficiales, es decir, producidas por instituciones gubernamentales, con periodicidad frecuente que posibiliten su diagnóstico y el diseño de políticas públicas que busquen mitigar la problemática en el mediano y largo plazo.
- **Quitar el foco de las políticas en la pobreza energética y en la dimensión de gasto excesivo:** las privaciones energéticas son de diversa intensidad y las condiciones que lo promueven son distintas. Aliviar las privaciones energéticas requiere de un abordaje multiescalar y multidimensional.
- **Incorporar un enfoque interseccional en la planificación energética:** género, edad, educación y etnicidad deben integrarse explícitamente en el diseño de políticas energéticas.
- **Diseñar políticas sensibles al contexto territorial y socioeconómico:** no existen soluciones universales. Las respuestas deben adaptarse a realidades nacionales y locales. Esto es aún más relevante en las economías menos desarrolladas, donde la importación de medidas de contextos desarrollados ha demostrado en otros contextos ser la semilla inicial del fracaso de las políticas.
- **Focalizar los subsidios energéticos con una perspectiva amplia:** reformular la segmentación de subsidios energéticos en función del tipo y nivel de privación energética, y no solo del nivel económico de las familias. En este aspecto resulta relevante que los criterios sean probados, de fácil aplicación y control, y relevantes para el contexto nacional. Estos aspectos reducen los errores de exclusión e inclusión.
- **Expandir el acceso a infraestructura básica:** en América Latina, las políticas deben priorizar la ampliación de redes de electricidad y gas, particularmente en zonas rurales o marginales, y fomentar el financiamiento de mejoras habitacionales y acceso a equipamiento.
- **Territorializar las políticas:** tanto en Europa como en América Latina, las desigualdades energéticas tienen fuerte anclaje territorial. La inclusión de criterios geográficos puede mejorar la focalización y efectividad de las políticas públicas.
- **Promoción de iniciativas de cooperación bilateral y multilateral:** con el objetivo de difundir buenas prácticas, herramientas y conocimiento a favor de las iniciativas de los gobiernos nacionales que enfrentan la desigualdad energética.

Conclusión

La desigualdad energética es una manifestación de las brechas estructurales de nuestras sociedades. La implementación de políticas para reducir la desigualdad energética requiere un enfoque integral que combine tres elementos: intensidad (adaptación a los distintos tipos de privaciones), enfoque territorial (dadas las diferencias contextuales) y focalización (dirigidas a grupos sociales particularmente vulnerables). Si bien existen claras interrelaciones entre pobreza económica y desigualdad energética, no se trata de fenómenos plenamente superpuestos. Si no se adoptan políticas públicas - de corto, mediano y largo plazo - con enfoque interseccional, territorial y multidimensional, la transición energética corre el riesgo de profundizar la exclusión. Este estudio ofrece herramientas para diseñar políticas más justas y eficaces que integren energía, equidad y derechos sociales.

Listado figuras y tablas

Figuras

- Figura 1. Oferta total de energía primaria por regiones, en porcentajes de exajoules 2022.
- Figura 2. Variación interanual del consumo de energía primaria, método de sustitución
- Figura 3. Índice de precio de la energía, 2010-2023
- Figura 4. Precios mundiales de crudo, carbón y gas natural, 2015-2023
- Figura 5. Tres elementos principales de la pobreza energética
- Figura 6. Precios de electricidad y gas para consumidores domésticos de la Unión Europea, datos semestrales 2020-2022
- Figura 7. Precios de la energía en Argentina, 2020-2022, monómico total
- Figura 8. Distintas manifestaciones de privación energética -componentes de la desigualdad energética
- Figura 9. Relevancia de servicios energéticos en el consumo residencial
- Figura 10. Relación entre pobreza e indigencia energética
- Figura 11. Temperaturas promedio en Alemania
- Figura 12. Oferta total de energía (OTE) – Alemania, 2023
- Figura 13. Producción nacional de energía – Alemania, 2023
- Figura 14. Balanza comercial energética de Alemania, 2000-2023
- Figura 15. Consumo final del sector residencial por tipo de fuente, Alemania, 2022
- Figura 16. Consumo energético del sector residencial por tipo de utilizzo, Alemania, 2022
- Figura 17. Zonas bioambientales de Argentina
- Figura 18. Oferta total de energía (OTE) en Argentina -2022
- Figura 19. Producción nacional de energía en Argentina -2022
- Figura 20. Balanza comercial de productos energéticos, Argentina, 2000-2022
- Figura 21. Consumo energético del sector residencial por tipo de fuente, Argentina
- Figura 22. Distribución espacial de Temperatura media (°C) - Colombia, 1971-2000
- Figura 23. Oferta Total Energética, Colombia, 2023
- Figura 24. Generación de electricidad por tipo de fuente- Colombia 1990-2023
- Figura 25. Balanza comercial de productos energéticos, Colombia, 2000-2022
- Figura 26. Consumo final total residencial, 1990-2022, Colombia
- Figura 27. Instituciones regulatorias del sector energía en Colombia
- Figura 28. Temperatura media anual, 1981-2000, España
- Figura 29. Oferta total de energía (OTE), 2022, España
- Figura 30. Producción nacional de energía por tipo de fuente, 2000-2023, España
- Figura 31. Balanza comercial de productos energéticos, España, 2000-2023
- Figura 32. Consumo energético del sector residencial por tipo de fuente, 2022, España
- Figura 33. Incidencia de la desigualdad energética en Alemania por privación y simultaneidad
- Figura 34. Incidencia de la desigualdad energética en Argentina por privación y simultaneidad

Figura 35. Incidencia de la desigualdad energética en Colombia por privación y simultaneidad

Figura 36. Incidencia de la desigualdad energética en España por privación y simultaneidad

Tablas

Tabla 1. Definición de servicios energéticos residenciales

Tabla 2. Importación de España de productos energéticos

Tabla 3. Variables dependientes: privaciones energéticas

Tabla 4. Variables control: variables descriptivas

Tabla 5. Estadísticas descriptivas para variables control por país

Tabla 6. Privaciones energéticas de diversa intensidad por país

Tabla 7. Incidencia de cada privación energética – caracterización en Alemania

Tabla 8. Resultados del modelo logístico por privación energética - Alemania

Tabla 9. Análisis de probabilidad en casos extremos por problemática - Alemania

Tabla 10. Incidencia de cada privación energética – caracterización en Argentina

Tabla 11. Resultados del modelo logístico por privación energética - Argentina

Tabla 12. Análisis de probabilidad en casos extremos por problemática - Argentina

Tabla 13. Incidencia de cada privación energética – caracterización en Colombia

Tabla 14. Privaciones energéticas de diversa intensidad en Colombia y en la región del caribe

Tabla 15. Resultados del modelo logístico por privación energética - Colombia

Tabla 16. Análisis de probabilidad en casos extremos por problemática - Colombia

Tabla 17. Resultados del modelo logístico por privación energética en el Caribe colombiano

Tabla 18. Incidencia de cada privación energética – caracterización en España

Tabla 19. Resultados del modelo logístico por privación energética - España

Tabla 20. Análisis de probabilidad en casos extremos por problemática - España

Glosario de las siglas

AIE Agencia Internacional de Energía

ALC América Latina y el Caribe

BID Banco Interamericano de Desarrollo

BMBF Ministerio Federal de Educación e Investigación de Alemania

BMEL Ministerio Federal de Alimentación y Agricultura de Alemania

BMF Ministerio Federal de Finanzas de Alemania

BMU Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de Alemania

BMVI Ministerio Federal de Transporte e Infraestructura Digital de Alemania

BMWi Ministerio Federal de Economía y Energía de Alemania

CAMMESA Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico de Argentina

Cammesa Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A

CEPAL Comisión Económica para América Latina y el Caribe

CNEA Comisión Nacional de Energía Atómica de Argentina

CNO Consejo Nacional de Operación de Colombia
 CREG Comisión Reguladora de Energía y Gas de Colombia
 DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas
 DIW Instituto Alemán de Investigación Económica
 ECOICOP Clasificación Europea del Consumo Individual por Finalidad
 ECV Encuesta Calidad de Vida
 EEUU Estados Unidos
 ENARGAS Ente Nacional Regulador del Gas de Argentina
 ENGHO Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares
 ENRE Ente Nacional Regulador de la Electricidad de Argentina
 ENUT Encuesta Nacional del Uso del Tiempo
 EPF Encuesta de Presupuestos Familiares
 EPH Encuesta Permanente de Hogares
 EPOV Observatorio Europeo de Pobreza Energética
 GLP Gas Licuado del Petróleo
 IMPE índice multidimensional de pobreza energética
 INDEC Instituto Nacional de Censos y Estadísticas de España
 IPC Índice de Precios de Consumo
 IPSE Instituto de Planeación y Promoción de Soluciones Energéticas para Zonas No Interconectadas de Colombia
 MEM Mercado Eléctrico Mayorista en Argentina
 MINENERGÍA Ministerio de Minas y Energía de Colombia
 MMUVRA Muestra Maestra Urbana de Viviendas de la República Argentina
 OCDE Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
 OLADE Organización Latinoamericana de Energía
 OMS Organización Mundial de la Salud
 OTE Oferta total de energía
 PIB Producto Interno Bruto
 PNUD Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo
 SOEP Panel Socioeconómico Alemán
 SSPD Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios de Colombia
 UE Unión Europea
 UPME Unidad de Planeación Minero Energética de Colombia
 XM Operador del Mercado de Colombia
 YPF Yacimientos Petrolíferos Fiscales de Argentina

1. INTRODUCCIÓN

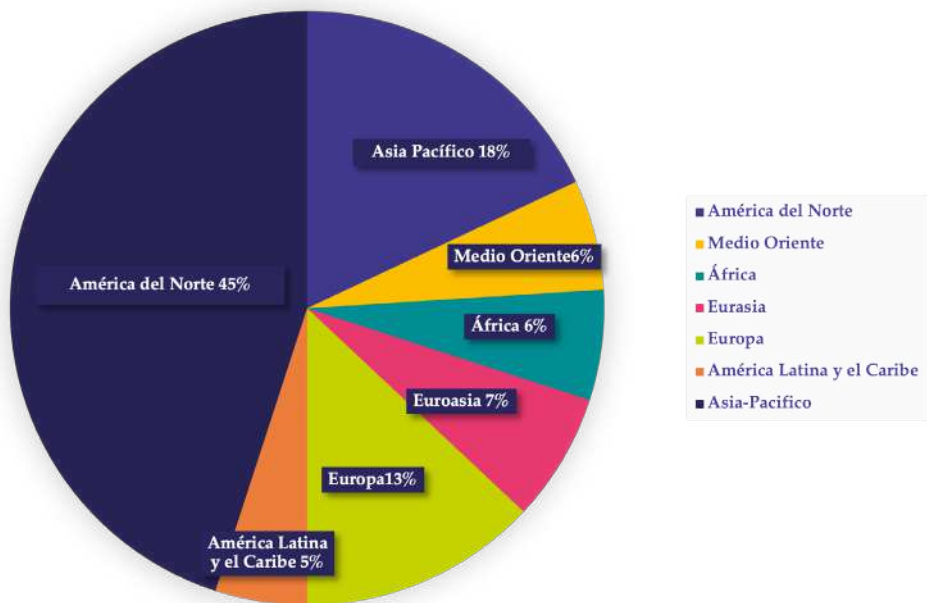
2020-2022: el trienio terrible de la energía

Entre 2020 y 2022, el mundo transitó por una crisis energética caracterizada por un aumento del precio de la energía, en un contexto de alza generalizada de precios de bienes y servicios. Millones de hogares tuvieron dificultades para acceder a iluminación, calefacción, refrigeración de alimentos y energía para garantizar un nivel digno de vida y salud (Carfora et al., 2022).

En aquel trienio se concentraron el brote de Covid-19 (2020), un breve periodo de recuperación post pandemia durante la segunda mitad de 2021, interrumpido por la invasión de Rusia a Ucrania en febrero de 2022 (Burguillo et al. 2025). El periodo fue caracterizado por tensiones geopolíticas, como la guerra sobre el precio del petróleo entre Arabia Saudita y Rusia, el bloqueo de las importaciones chinas de carbón australiano y las sanciones de los países occidentales al sector energético ruso. La crisis energética en algunos países se agravó por las consecuencias del cambio climático, como sequías que han minado la producción hidroeléctrica en Brasil, China y Estados Unidos (EEUU), y los procesos de producción energética en Europa.

La crisis ha golpeado el mercado energético global, cuyos proveedores principales son China (25% de la oferta), seguido por EEUU (15%), India (7%) y Rusia (6%). A nivel de regiones, en 2022, la región de Asia-Pacífico lideró la oferta energética primaria mundial (Figura 1) con un 45% del total, seguida por América del Norte con un 18% y Europa con un 13% del total. América Latina y el Caribe registraron la menor contribución en términos de oferta energética primaria.

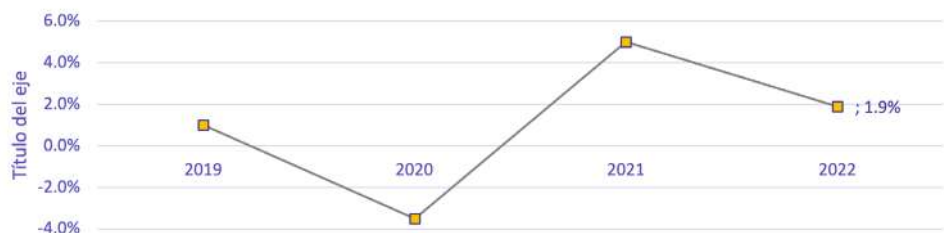
Figura 1. Oferta total de energía primaria por regiones, en porcentajes de exajoules 2022



Fuente: Elaboración propia en base a AIE (2023a)

En la fase más dura de la pandemia, en 2020, con las restricciones impuestas por los gobiernos para enfrentar el COVID-19, con millones de personas confinadas en sus hogares, con las actividades económicas detenidas o gravemente afectadas y con las cadenas globales de suministros interrumpidas, la demanda global de energía se redujo en 4% entre 2019 y 2020, como muestra la Figura 2. En 2020, la demanda mundial de petróleo se desplomó casi un 9% respecto a 2019, los precios del crudo cayeron alrededor de un 30%. Por primera vez en la historia, el crudo en EEUU llegó a precios negativos (30 de abril de 2020).

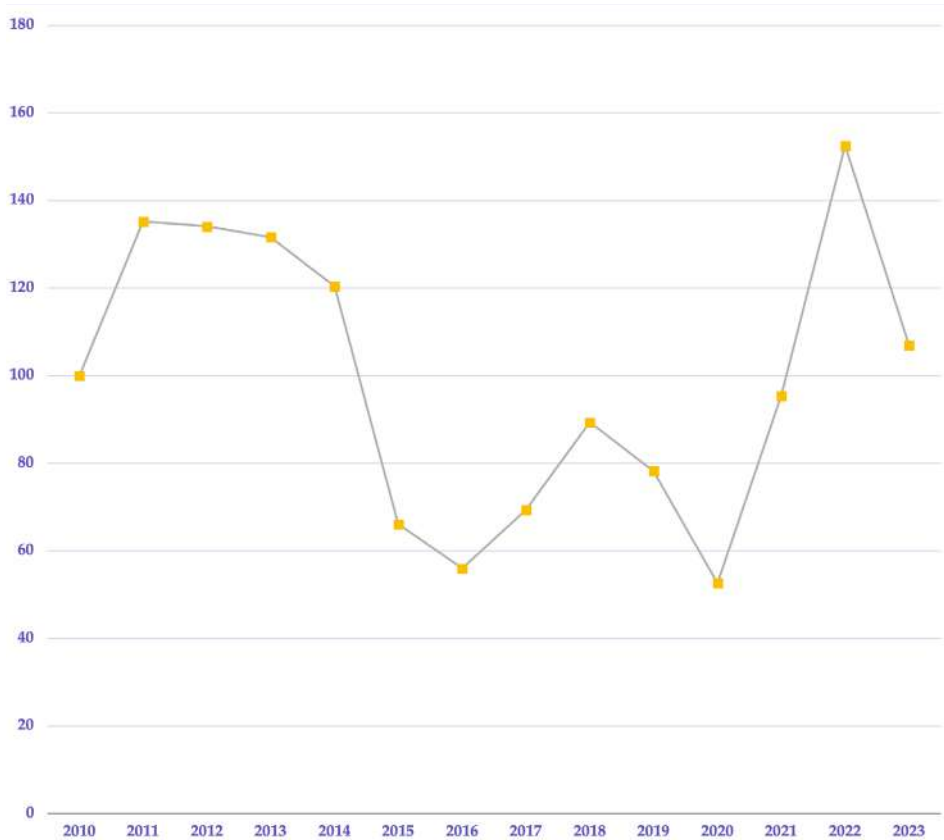
Figura 2. Variación interanual del consumo de energía primaria, método de sustitución



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Instituto de Energía (2024)

En el año 2021, en la medida en que las restricciones de confinamiento se suavizaron en todo el mundo y los programas de vacunación desplegaron sus efectos, la demanda de energía aumentó por encima de los niveles previos a la pandemia. El aumento de demanda encontró una oferta inusualmente baja que apenas fue cubierta por los recursos disponibles, acotados por el legado de una inversión limitada en el sector de petróleo y gas y por condiciones climáticas desfavorables. Los precios de la energía aumentaron a niveles sin precedentes en el transcurso de 2021, para luego incrementarse aún más en 2022, como se aprecia en la Figura 3. La invasión de Rusia a Ucrania y las consecuentes sanciones adoptadas por los gobiernos occidentales en el intento de obstaculizar las exportaciones energéticas de Moscú agravaron la crisis energética (Sun et al. 2024), con un aumento de precios de la energía no visto desde la década de 1970, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Entre 2020 y 2022, los precios del gas en EEUU más que duplicaron mientras que en Europa se multiplicaron por diez.

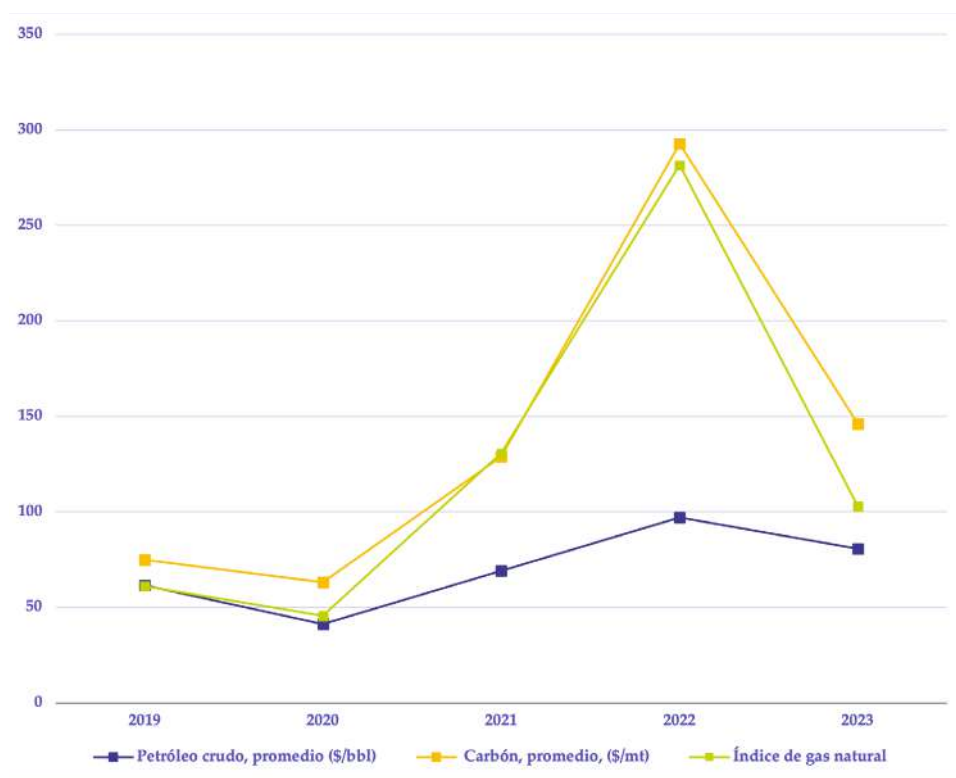
Figura 3. Índice de precio de la energía, 2010-2023



Fuente: elaboración propia con base en datos del Banco Mundial (2025).
índices anuales, 2010=100, 1960 a la fecha, dólares estadounidenses reales de 2010

Esta trayectoria ascendente, especialmente de los precios del petróleo, carbón y gas natural, como se ve en la Figura 4, ha ejercido importantes presiones inflacionarias sobre los países de todo el mundo y ha afectado considerablemente al comercio mundial de energía. En vísperas de la invasión a Ucrania, Rusia era, con diferencia, el mayor exportador mundial de petróleo y gas natural en los mercados globales (AIE, 2023). Europa, que compraba alrededor del 50% de las exportaciones rusas de petróleo y más del 60% de sus exportaciones de gas, fue uno de los mercados energéticos más afectados.

Figura 4. Precios mundiales de crudo, carbón y gas natural, 2015-2023



Fuente: Elaboración propia en base en datos del Banco Mundial (2025).
índices anuales, 2010=100, 1960 a la fecha, dólares estadounidenses reales de 2010

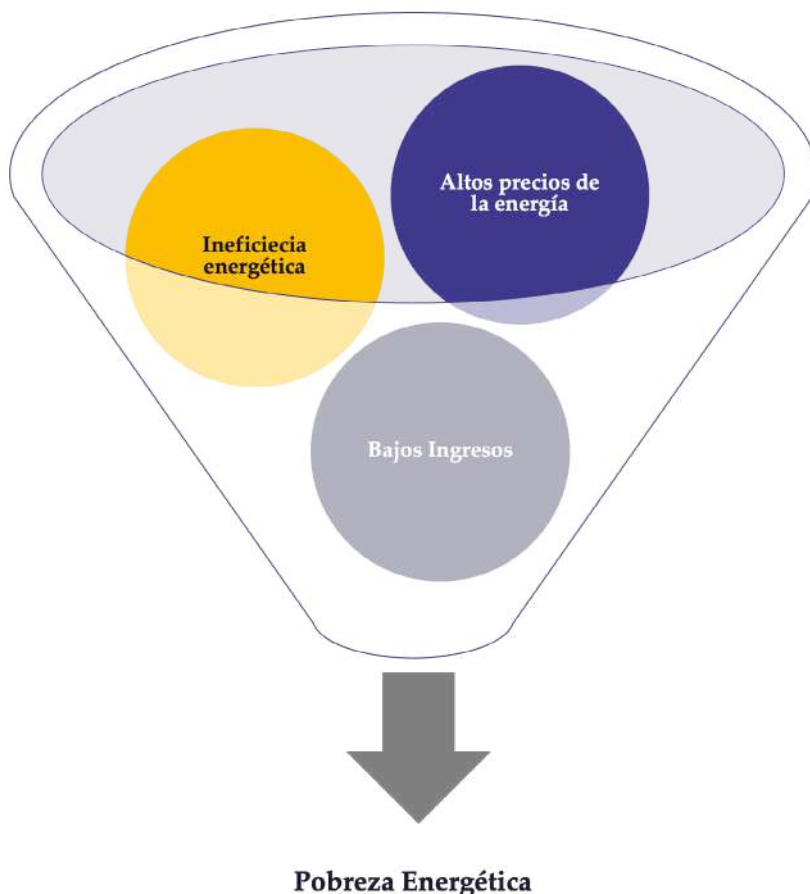
En el mercado energético de América Latina y el Caribe (ALC) los efectos de la invasión rusa fueron indirectos, aunque el conflicto contribuyó a la subida de precios y perturbaciones en las cadenas de suministro de la energía en la región. El aumento de los precios de la energía benefició a los países exportadores netos de energía – como los andinos - y perjudicó los ingresos de algunos importadores de energía, en particular los países de Centroamérica y del Caribe (PNUD, 2022).

Los efectos sociales del trienio terrible

La pregunta central del presente estudio se resume en: ¿es la energía una dimensión de nuevas desigualdades? Para dar respuesta se realiza un análisis con perspectiva micro sobre cómo el acceso a los servicios energéticos puede ser una nueva forma de manifestación de la desigualdad en los hogares de dos países europeos y dos latinoamericanos: Alemania, Argentina, Colombia y España.

A pesar del abordaje desde los hogares, es inevitable analizar cómo los macro-eventos del trienio 2020-2022, interactuando con los tres elementos principales de la pobreza energética –bajos ingresos, altos precios de energía e ineficiencia energética (Figura 5) – labraron la grieta de la desigualdad en torno a la satisfacción de los servicios energéticos.

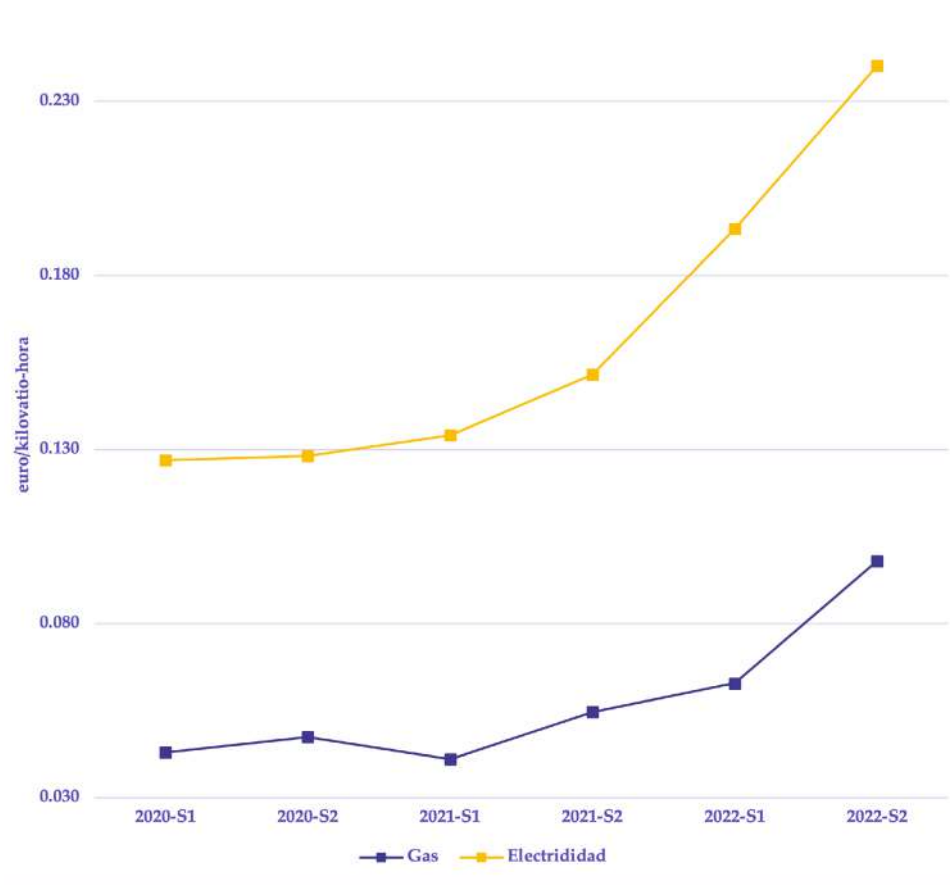
Figura 5. Tres elementos principales de la pobreza energética



Fuente: Elaboración propia

En particular, la pandemia por COVID-19 generó nuevas desigualdades en torno a la energía, afectando mayormente a países dependientes de gas y petróleo (como algunos de América Latina y el Caribe) y aquellos menos desarrollados (Escribano y Lázaro, 2020), pero también dio lugar a un aumento en el consumo de energía eléctrica y un cambio en los hábitos de consumo de los hogares (Aguirre Padilla, Alvarado Espejo y Ponce, 2023). Debido a las recomendaciones de pasar más tiempo dentro de los hogares, aumentó la demanda de consumo energético residencial, en un contexto de pérdida de empleos y aumento de los costos de los servicios energéticos, como muestran las figuras 4, 6 y 7¹.

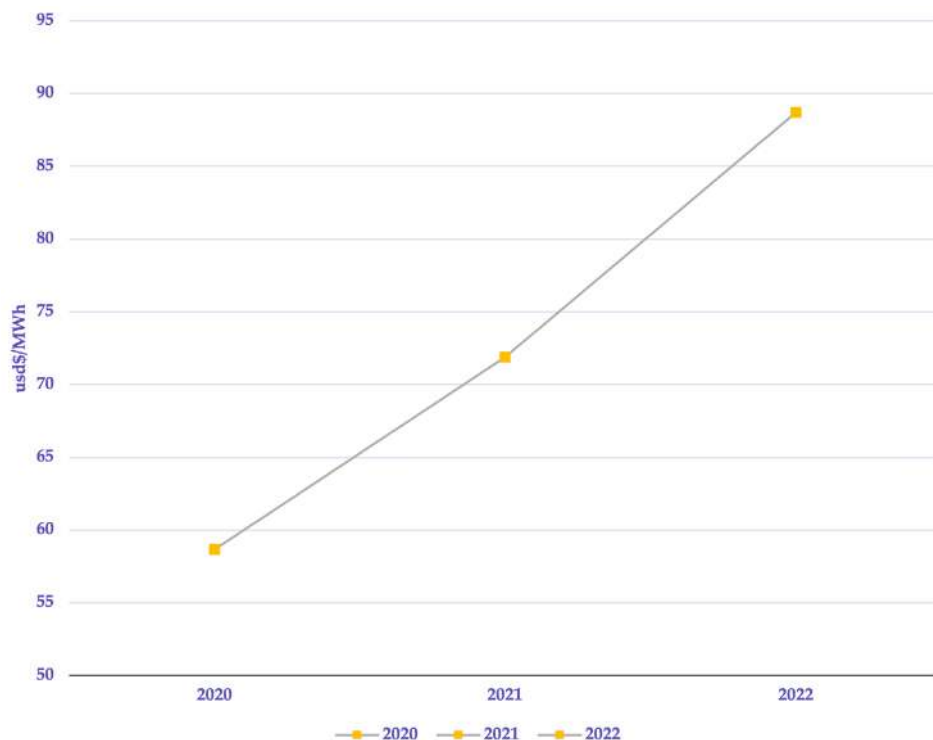
Figura 6. Precios de electricidad y gas para consumidores domésticos de la Unión Europea, datos semestrales 2020-2022



Fuente: Elaboración propia con datos de Eurostat

¹ No fue posible encontrar una serie homogénea de precios de productos energéticos para la región de América Latina y el Caribe y Colombia en el periodo 2020-2022.

Figura 7. Precios de la energía en Argentina, 2020-2022, monómico total²



Fuente: elaboración propia con base en datos del Banco Mundial (2025).
índices anuales, 2010=100, 1960 a la fecha, dólares estadounidenses reales de 2010

³

En aquel periodo, nacieron nuevas formas de desigualdad energética, por ejemplo, entre quienes podían o no cargar dispositivos tecnológicos para continuar con el trabajo o la escuela o para seguir conectados con amigos y familiares, y evitar así la exclusión social. Otra forma de desigualdad se evidenció en la calidad física de los hogares, entre quienes vivían en hogares energéticamente eficientes y quienes no (Bahmanyar et al. 2020; Bienvenido-Huertas, 2021).

La tradicional fractura campo-ciudad, en la época de pandemia, se cargó de otra diferencia relacionada con el acceso a servicios energéticos. En términos de acceso a la energía durante el confinamiento, hay poca comparación posible entre las experiencias vividas, digamos, en los pueblos del caribe colombiano o Bogotá.

² Monómico total: Precio medio ponderado (en relación a los precios y demanda mensual) de la energía por MWh demandada (monómico). Los precios mensuales se obtienen de los distintos cargos a pagar por energía, potencia, transporte y servicios relacionados a la actividad de generación y transporte de energía.

El *trienio terrible* ha marcado cambios no solamente en los rincones más pobres del mundo, sino también en la próspera Europa. Incluso en sus regiones más opulentas: en el invierno de 2022, en Alemania aumentó la práctica de tala de árboles para procurarse leña para uso energético, como alternativa a la compra de leña cuyos precios estaban en aumento ³.

En ALC, 58 millones de familias usan leña para cocinar, una fuente de energía contaminante que genera deforestación, contribuye al calentamiento global, perjudica la salud de quienes la usan, principalmente mujeres y niños, e implica mayor trabajo debido al tiempo que se gasta en la recolección y la preparación de alimentos con este combustible.

En ALC, una de las regiones más desiguales del mundo, con altos niveles de pobreza y reducida capacidad estatal para resolver problemas estructurales, el acceso y/o la capacidad de consumir energía profundizó la fractura entre grupos sociales. En esa región, la pobreza energética interactúa con otras carencias que amplifican sus distintos impactos. Por ejemplo, el 20% más pobre gasta significativamente más en servicios energéticos que el 20% más rico y, a pesar de eso, sólo la quinta parte más rica de la población alcanza condiciones de confort térmico y cobertura de sus requerimientos energéticos (CEPAL, 2022). Fue en este contexto que, en 2022, en países como Haití, Perú, Panamá y Ecuador las personas protestaron contra la inflación energética. En junio de 2022, la inflación energética anual en LAC fue de 18,4% (respecto a junio de 2021), un doble valor respecto al dato de inflación general (OLADE, 2024). En el mismo año, en Europa, 41 millones de personas (el 9,3 % de la población) no pudieron calentar adecuadamente su hogar y el 7% de la población de la UE tenía retrasos en el pago de sus facturas de servicios públicos (Unión Europea, 2023). En ambas regiones, las consecuencias del cambio climático - como el aumento de los fenómenos meteorológicos extremos y las sequías - pusieron en peligro la seguridad energética y particularmente el suministro de energías renovables.

A partir de estas evidencias, el estudio busca entender cómo se manifiesta la desigualdad energética en América Latina y Europa, qué diferencias existen entre ambas regiones y a quienes afecta con mayor intensidad.

La energía, en el marco teórico que se adopta en el presente estudio, no es simplemente un bien de producción transable, sino que se considera un bien social, ya que permite satisfacer necesidades básicas, aumentando el nivel de bienestar de la población, y es esencial para los procesos de desarrollo e inclusión social (Guzowski, 2016). Adicionalmente, es un insumo crítico de todo sistema económico social y un punto central del desarrollo sustentable (UN-ENERGY, 2007). Bajo esta óptica, las personas no demandan energía en sí misma, sino servicios energéticos. Los servicios energéticos son aquellas funciones realizadas utilizando energía que son medios para obtener o facilitar servicios finales o estados deseados, como calefacción, cocción, iluminación, refrigeración, etc. (Day, Walker y Simcock, 2016; Fell 2017). En consecuencia, el grado de cobertura, la calidad y el costo de los servicios energéticos son, en última instancia, determinantes del bienestar humano.

3 Información sustraída de: <https://www.srf.ch/play/tv/srf-news-videos/video/selber-holz-zu-faellen-boomt-in-deutschland?urn=urn:srf:video:7e427a79-be61-4e8a-b812-8b106c55cfa3>

A partir de esta concepción, y en el marco del trienio terrible de la energía 2020-2022, se indagará sobre la existencia de patrones entre los grupos que son afectados por la desigualdad energética, entendida como el conjunto de privaciones energéticas de distinta intensidad, y características socioeconómicas que aumentan las probabilidades de padecer esta situación.

El estudio se estructura en siete secciones principales. La introducción expone la motivación del trabajo; la segunda sección desarrolla el marco teórico que orienta la investigación; la tercera presenta los países incluidos en el análisis; la cuarta describe la metodología utilizada y las bases de datos empleadas; la quinta contiene el análisis empírico; la sexta fórmula recomendaciones de política; y la séptima recoge las conclusiones del estudio. Las referencias bibliográficas y los anexos se encuentran en las secciones ocho y nueve, respectivamente.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Servicios energéticos domésticos: la respuesta a la demanda de energía residencial

La energía no es un fin en sí mismo sino un bien instrumental y social, que sirve para satisfacer necesidades del ser humano, que varían en tiempo y territorio (Bouzarovski y Petrova, 2015a). Dichas necesidades están condicionadas por las prácticas sociales en que se da el uso de la energía (Bouzarovski, 2018) e incluyen elementos que permitan tener un mínimo nivel de vida que refleje las normas contemporáneas (Walker, et al., 2016). Sin embargo, las prácticas de uso de energía se modifican con el tiempo: se puede pensar en la creciente demanda para el uso de las tecnologías de información, tal como la inteligencia artificial, entre otros requerimientos impensados décadas atrás.

Los servicios energéticos son la respuesta a las demandas, o necesidades, energéticas. La demanda final de energía en el sector residencial se refleja en cinco tipos de servicios energéticos (Sovacool, 2011):

- I. servicios para el confort térmico, calefacción o enfriamiento del espacio;
- II. servicios para la obtención de agua caliente;
- III. servicios para la cocción de alimentos;
- IV. servicios de iluminación;
- V. servicios prestados por electrodomésticos (que incluye los servicios de entretenimiento / educación, servicios de comunicación, servicios de refrigeración de alimentos y servicios de lavado de ropa, entre otros).

La Tabla 1 contiene los tipos de servicios energéticos domésticos más relevantes, su definición y manifestación de privación energética según la localización geográfica. La falta de respuesta a esas demandas energéticas implica la privación de uno o más de los servicios energéticos en un hogar, y da lugar a lo que se conoce como carencia o privación energética.

Tabla 1. Definición de servicios energéticos residenciales

Servicio energético residencial	Definición	Relevancia o manifestación de la privación de servicio
Iluminación	Servicio que permite la iluminación de espacios internos	De un lado, la privación del servicio está relacionada con la ausencia de infraestructura, particularmente en África, algunos países de Asia y otros países en desarrollo. De otro lado, está relacionado con la capacidad de pago de las familias, lo cual ocurre en países de Europa y América Latina.

Cocción	Servicio que provee calor para la estufa y permite la cocción de alimentos.	La privación energética en este servicio se presenta cuando las familias dependen de combustibles no limpios (leña o carbón, que contaminan ambientes internos y externos de la residencia. Prevalece en países en desarrollo de regiones de Asia y África Subsahariana (AIE, 2017). En algunos países de América Latina también se usa leña o carbón y se combina con combustibles modernos, como una forma para soportar el gasto energético (Heltberg, 2004).
Enfriamiento del espacio	Servicio que permite la refrigeración de espacios internos para el confort térmico ante las altas temperaturas.	La relevancia de este servicio está asociado a regiones con temperaturas muy altas o que viven veranos muy calurosos. Es un problema escasamente estudiado en países en desarrollo. Las áreas urbanas son las más afectadas.
Calefacción de espacio	Servicio que permite la calefacción doméstica hasta alcanzar temperaturas adecuadas para lograr el confort térmico.	Ocurre principalmente en regiones con bajas temperaturas o países desarrollados. También es un problema para países en desarrollo con estaciones muy frías.
Calefacción de agua sanitaria	Servicio que permite la calefacción de agua para el baño.	Es una de las privaciones energéticas que se presentan en países con baja y media temperatura.
Otros Servicios: Refrigeración, electrodomésticos, tecnologías de información y comunicación.	Servicios que permiten la refrigeración y preservación de alimentos, el uso de tecnologías de información y comunicación y, en general, de aparatos electrónicos.	La privación de esos servicios puede encontrarse en todo el mundo, pero sus determinantes son diversos. Los de mayor influencia están vinculados a factores económicos, culturales y sociales. El grado de desarrollo de los países y la dependencia tecnológica explican en muchos casos la privación en este tipo de servicios.

Fuente: Elaboración propia con base en Bouzarovski y Petrova, 2015a y Fell, 2017.

La demanda de servicios energéticos varía entre hogares, en función de las condiciones topográficas, climáticas y sociales en que se emplazan. Por ejemplo, Colombia - con su gran variedad de climas debido a su localización en zona intertropical y a su topografía - tiene territorios que están permanentemente a una temperatura cerca de los 30° C –en costas y llanuras– y de 0° C en la alta montaña. En Argentina hay zonas bioclimáticas con diferencias de temperatura considerables: las temperaturas anuales promedio en la Patagonia argentina son de 6.8° C, mientras que en las provincias del norte del país se ubican en 25 °C. Esta variedad de climas en diferentes zonas geográficas determina las necesidades energéticas y por ende la demanda de servicios para el confort térmico, calefacción o enfriamiento del espacio. Lo mismo sucede, aunque en menor medida, en los países europeos abordados en este trabajo (como podrá visualizarse en la sección de descripción de los países).

Para la satisfacción de los servicios energéticos resulta esencial analizar la fuente de energía que utilizan los hogares, la forma en la que acceden, la asequibilidad y las condiciones del hogar. Así, el uso de diversas fuentes energéticas depende de características socioeconómicas, territoriales, climáticas y de infraestructura de la vivienda, que influyen en la identificación de necesidades energéticas y en la cantidad de energía necesaria para satisfacerlas. En las distintas regiones del mundo, además de los factores mencionados, los aspectos culturales, la geopolítica de la energía, la política gubernamental y la regulación del mercado energético también son determinantes en el uso y consumo de energía doméstica (World Bank, 2003; Heltberg, 2004; Melo, 2022).

2.2. La Desigualdad Energética: una Manifestación de Privaciones de Distinta Intensidad

2.2.1 La energía como Derecho Social

La energía es un bien social que permite satisfacer necesidades básicas, aumenta el nivel de bienestar de la población y es esencial para los procesos de desarrollo e inclusión social (Ibáñez Martín et. al, 2022).

El acceso a la energía es parte de los ingredientes sociales que garantizan la libertad individual, el desarrollo humano y la ciudadanía integral. Según el enfoque de derecho, adoptado en este estudio, el acceso igualitario y universal a la energía contribuye a la ciudadanía integral⁴. Desde esa perspectiva más sistemática, la energía puede ser reconceptualizada, dejando de lado su carácter productivo y transable, como un bien básico para el desarrollo humano en plenitud y como un bien estratégico y geopolítico, que incide en la dependencia de las sociedades, en la sostenibilidad ambiental y en la calidad de vida de la población global (Arenas Pinilla et. al, 2019).

Por ende, si se acepta la idea que todo ser humano tiene derecho a un mínimo de bienestar económico y seguridad, la existencia de la desigualdad energética resulta en una amenaza a la ciudadanía integral. Por tanto, las privaciones en la dimensión energética son factores explicativos de situaciones de desigualdad, vulnerabilidad y exclusión (Ibáñez Martín, Guzowski y Maidana, 2019). Con propósito de garantizar esos niveles mínimos de derechos sociales es que diversos países en el mundo han adoptado políticas públicas contra la pobreza energética.

⁴ La ciudadanía es un estatus de pertenencia a una comunidad que se otorga a todos sus miembros y que posibilita la igualdad de derechos y obligaciones para cada uno de ellos. A diferencia de lo que sucedía en el Medievo, estos derechos son suministrados de forma igualitaria; y por ello, desvinculados de la clase social. La consecuencia es que, en medio de las desigualdades de clase asociadas al capitalismo, la ciudadanía introduce un principio de igualdad, plasmado en ciertos mínimos universales que se expanden a través del tiempo. Estos mínimos son los elementos constitutivos de la ciudadanía: el civil, el político y el social (Millán Valenzuela, 2023).

2.2.2 Desigualdad: ¿Hay desigualdades en torno a la Energía?

¿De qué hablamos cuando hablamos de desigualdad?

La **desigualdad** no es un fenómeno nuevo, sino que está presente desde el origen de la sociedad moderna. A pesar de su larga existencia, la desigualdad no cuenta con una definición unívoca y aún en diversos espacios se discute sobre su significado, alcance y consecuencias. En el ambiente académico, el trabajo de Sen (1979), en el que se cuestiona ¿Igualdad en qué?, es considerado un antecedente pionero en la temática.

La desigualdad surge a partir de una distribución asimétrica de recursos, oportunidades y poder, entre distintos grupos dentro de una sociedad. Hay desigualdad en términos de ingresos, educación, acceso a servicios básicos, salud y participación política. Y se genera desigualdad también a partir de las capacidades individuales para alcanzar un nivel de vida digno (Sen, 1992). Desde esta óptica, las desigualdades estructurales limitan las libertades fundamentales de las personas, perpetuando ciclos de pobreza y exclusión social. Wilkinson y Pickett (2009) destacan que las sociedades con mayores niveles de desigualdad tienden a experimentar peores resultados en términos de bienestar colectivo, incluyendo tasas más altas de criminalidad, problemas de salud mental y menor cohesión social. Por tanto, la desigualdad no solo afecta a los individuos, sino también al desarrollo económico y a la estabilidad de las instituciones sociales, convirtiéndose en un desafío central para los Estados.

Con una visión multidimensional, la desigualdad puede clasificarse en vertical u horizontal. La primera se genera a partir del acceso desigual a recursos tangibles e intangibles entre personas, independientemente del lugar de residencia o del grupo social al que pertenecen. En cambio, la desigualdad horizontal es consecuencia de la raza, sexo, edad, origen y otros factores. Ambas dimensiones suelen reforzarse y pueden perpetuar y recrear círculos viciosos de desventaja social (OEA, 2014).

Las dimensiones en las que se materializa la desigualdad son múltiples y cambiantes, en función del espacio y tiempo, aunque los factores históricos, económicos y culturales contribuyen a la perpetuación de la desigualdad social (Reygadas, 2008). Algunas dimensiones, que podrían denominarse clásicas, encuentran consenso en los diversos trabajos que abordan la temática, tales como: educación, ingresos y trabajo. A su vez, en función del enfoque, se adiciona un cúmulo de aspectos que contemplan la infraestructura, el acceso a tecnologías de información, la territorialidad, el medioambiente, la energía, el transporte, el delito, la inseguridad, entre otras.

¿Qué papel juega la energía en el fenómeno de la desigualdad?

Debido al rol central de la energía en la vida humana y la determinación del nivel de bienestar, las carencias energéticas son una manifestación de la **desigualdad energética**. Este fenómeno se refiere a las disparidades en el uso de la energía y se puede medir dentro de un país y/o región o entre grupos de países/regiones (Dubois y Meier, 2016; Bianco, Proskuryakova y Starodubtseva, 2021).

La desigualdad energética puede entenderse como la distribución inequitativa de los beneficios y cargas asociados con los sistemas energéticos, lo que incluye desde el acceso a recursos hasta la exposición a los impactos negativos de su explotación (Heffron y McCauley, 2017). Esta perspectiva subraya la necesidad de un enfoque más inclusivo y equitativo en las transiciones energéticas.

Un aspecto clave de la desigualdad energética es que no solo se limita al acceso, sino que también incluye factores como la asequibilidad, la calidad del suministro y la sostenibilidad de los recursos energéticos⁵. Es considerada una patología social, dado que perpetúa la vulnerabilidad socioeconómica, particularmente en los países en desarrollo y entre comunidades marginadas (Sovacool et al. 2014). Estas comunidades suelen depender de fuentes de energía menos eficientes y más contaminantes, lo que no solo limita su desarrollo, sino que también agrava problemas de salud pública y medioambientales. Así, la desigualdad energética amplifica otras formas de desigualdad social, creando un círculo vicioso difícil de romper.

Entonces, la desigualdad energética engloba dos aspectos centrales: la privación energética y la desigual distribución de la energía como bien social. Adicionalmente, es un fenómeno multidimensional, que ciñe, pero excede la falta de acceso a fuentes limpias de energía.

Una cuestión recurrente en el debate sobre la desigualdad energética es si realmente se distingue del concepto de pobreza energética. Este último ha ganado importancia tanto en la investigación académica como en el ámbito político, y se define como la situación en la que los hogares no pueden cubrir sus necesidades básicas de energía para alcanzar condiciones de vida dignas (Bouzarovski & Petrova, 2015). Precisamente esta definición marca el punto de partida para establecer la diferencia con la desigualdad energética: mientras la pobreza energética se centra en la privación absoluta, tiende a invisibilizar las desigualdades relativas en el acceso y uso de la energía entre distintos grupos sociales, territorios y tipos de hogar.

En este contexto, autores como Middlemiss et al. (2019) y Simcock et al. (2021) proponen adoptar una perspectiva que contemple la desigualdad energética, entendida no sólo como la carencia extrema, sino también como las diferencias sistemáticas en el acceso, uso, calidad y asequibilidad de los servicios energéticos según factores sociales, económicos, territoriales y culturales. Esta noción permite abordar cómo, incluso en escenarios donde se ha logrado reducir la pobreza energética, persisten y se reproducen desigualdades en las condiciones energéticas de vida, afectando dimensiones como la salud, el bienestar, el rendimiento educativo o la calidad ambiental de las viviendas (Walker et al., 2016).

Trabajar específicamente sobre la desigualdad energética resulta fundamental, ya que permite identificar gradientes y patrones de distribución de los recursos energéticos más allá del umbral de privación, poniendo en evidencia la posición desigual que ocupan ciertos colectivos o territorios dentro de la estructura socioenergética (Bouzarovski, 2018). Además,

⁵ Según la Agencia Internacional de Energía, los recursos energéticos son fuentes de energía disponibles en la naturaleza que pueden ser convertidas en energía útil para satisfacer las necesidades humanas.

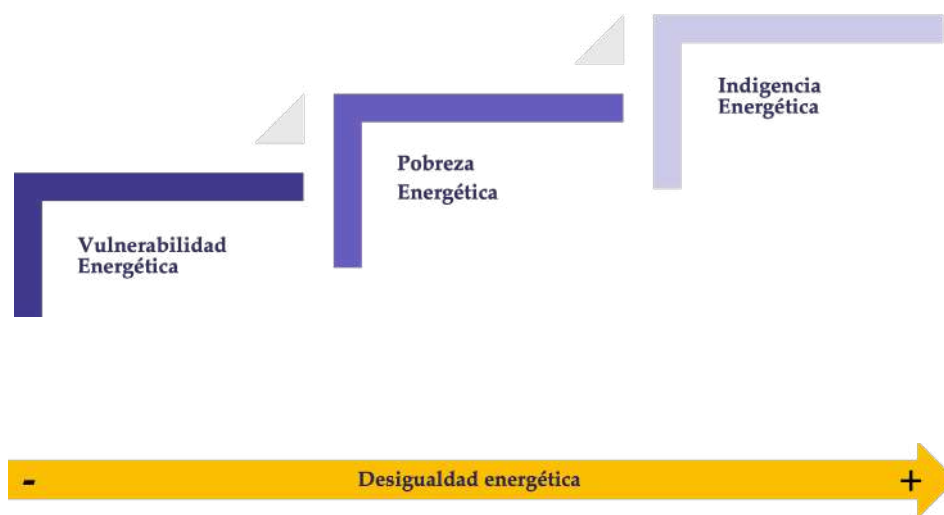
este enfoque facilita el análisis de los efectos distributivos —regresivos o progresivos— de las políticas energéticas, mostrando cómo impactan de manera diferenciada según la posición socioeconómica y territorial de los hogares (Simcock et al., 2021).

Incorporar la desigualdad energética como categoría analítica, por tanto, amplía el diagnóstico de las injusticias energéticas, permite superar los enfoques binarios de inclusión/exclusión y favorece el diseño de intervenciones más equitativas y contextualizadas.

La privación energética y sus manifestaciones

La privación energética puede ser tipificada por su intensidad y las dimensiones que afecta. Los distintos tipos de privación son componentes del fenómeno de la desigualdad energética (Figura 8). En el marco de este trabajo se consideran manifestaciones de privación energética (en orden creciente de gravedad): vulnerabilidad, pobreza e indigencia.

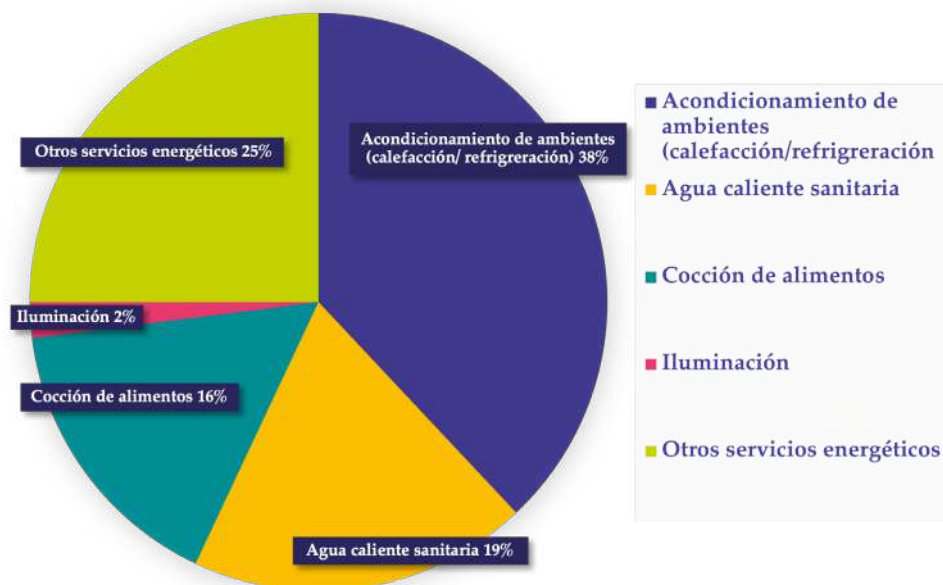
Figura 8. Distintas manifestaciones de privación energética: componentes de la desigualdad energética



Fuente: elaboración propia

Las distintas privaciones energéticas representan cómo los hogares satisfacen los servicios energéticos esenciales. Según el Programa de Eficiencia Energética financiado por la Unión Europea y Fundación Bariloche (Fundación Bariloche, 2021), los principales consumos residenciales son los asociados al acondicionamiento térmico (calefacción y aire acondicionado), agua caliente sanitaria, cocción e iluminación (Figura 9).

Figura 9. Relevancia de servicios energéticos en el consumo residencial



Fuente: elaboración propia en base a Secretaría de Energía de Argentina (2020) y Programa de Eficiencia Energética financiado por la Unión Europea

La **indigencia energética**, también conocida como **pobreza energética extrema**, se refiere a la incapacidad de los hogares de acceder a servicios energéticos mínimos para satisfacer necesidades básicas, como la iluminación, la cocción de alimentos o la calefacción, la obtención de agua caliente sanitaria (Bouzarovski & Petrova, 2015b). Mayormente, está asociada a la falta de acceso a fuentes limpias de energía para la satisfacción de estos. En este sentido, esta problemática puede ser entendida como un fenómeno unidimensional que refiere a la fuente que los hogares utilizan para satisfacer los servicios energéticos básicos de cocción, calefacción y agua caliente sanitaria.

La indigencia energética es particularmente relevante en países en vías de desarrollo, donde la combinación de ingresos bajos, infraestructura deficiente y sistemas energéticos ineficientes restringe severamente el acceso a fuentes de energía modernas y asequibles (Sovacool, 2012). En estas regiones, millones de personas dependen de fuentes de energía tradicionales, como la biomasa, que son ineficientes y presentan riesgos significativos para la salud debido a la contaminación del aire en interiores. Esta patología no solo es un reflejo de la pobreza material, sino también de desigualdades estructurales en los sistemas energéticos globales. Según Pachauri et al. (2013), más del 80% de las personas sin acceso a electricidad viven en áreas rurales de Asia y África subsahariana, regiones marcadas por altos niveles de pobreza generalizada.

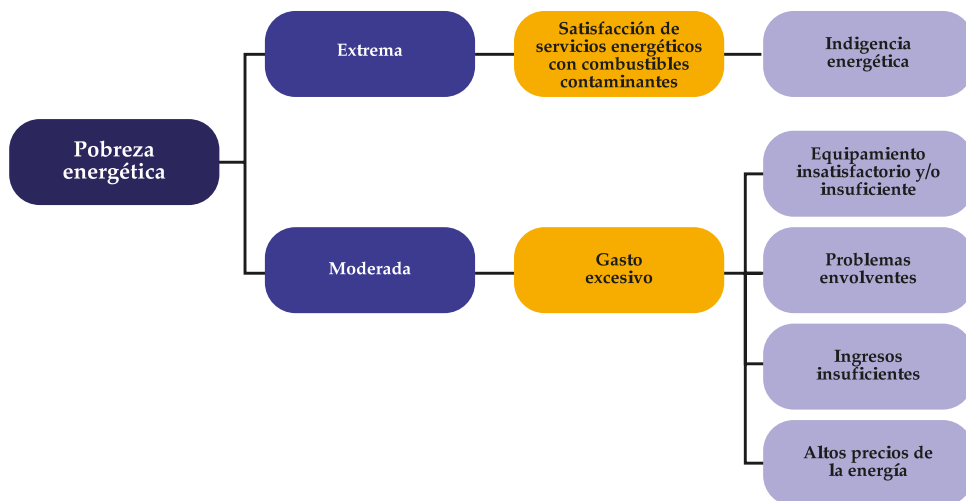
En América Latina y el Caribe, la indigencia energética representa un desafío persistente, particularmente en las zonas rurales y en los cinturones de pobreza de las áreas urbanas (Tornarolli y Puig, 2023). Aunque la región ha logrado avances significativos en la electrificación durante las últimas décadas, persisten importantes brechas en el acceso y la calidad de los servicios energéticos. Según el Banco Mundial (2021), aproximadamente 16 millones de personas en ALC carecen de acceso a electricidad, mientras que millones más dependen de fuentes de energía tradicionales, como leña o carbón, para la cocción de alimentos, con impactos negativos en la salud y el medio ambiente. Este fenómeno es especialmente prevalente en países con altos niveles de desigualdad social, como Guatemala, Honduras y Haití, donde la pobreza energética extrema afecta de manera desproporcionada a las mujeres y a las comunidades indígenas (Alonso et al., 2020). La indigencia energética en ALC está profundamente influenciada por factores económicos y estructurales, incluidos los altos costos de la energía, la dependencia de combustibles fósiles y las desigualdades en la distribución de recursos energéticos (Rojas et al., 2019; Ibáñez Martín, Zabaloy y Guzowski, 2022). Estas barreras limitan el desarrollo sostenible y amplifican otras formas de exclusión social.

La **pobreza energética** engloba a los hogares que poseen inadecuados niveles de servicios energéticos, debido a una combinación de alto gasto en energía, bajos ingresos, edificios y electrodomésticos ineficientes y necesidades energéticas específicas del hogar (Observatorio Europeo de Pobreza Energética, EPOV). Se diferencia de la indigencia energética en su carácter multidimensional, traspasando la forma de acceso o fuente energética utilizada (Figura 8).

Es decir, la pobreza energética se puede dar por “insatisfacción de servicios energéticos esenciales para la vida humana, inducida por una falta de acceso, cantidad y calidad no sólo de energía sino también de equipamiento provocado por diversos factores, por ejemplo socioeconómicos (insuficiente nivel de ingresos, educación, etc.), geográficos (desconexión a la red), edilicios (tipo de construcción, aislación en aberturas, etc.) y culturales (preferencias por ciertas fuentes energéticas); que en última instancia repercute sobre el nivel de bienestar de los miembros del hogar” (Ibáñez Martín, Zabaloy y Guzowski, 2019).

En Europa, el Observatorio Europeo de la Pobreza Energética (EPOV) subraya que la pobreza energética está estrechamente vinculada a tres factores principales: bajos ingresos, altos precios de la energía y viviendas ineficientes. Estos tres factores constituyen el “triángulo de la pobreza energética”, aunque no son los únicos aspectos explicativos del fenómeno. Como resultado, millones de hogares europeos enfrentan dificultades para mantener una temperatura adecuada en sus viviendas, especialmente durante el invierno, lo que puede ocasionar problemas de salud, como enfermedades respiratorias y cardiovasculares (EPOV, n.d.). Este fenómeno se agrava en regiones con climas extremos y mercados energéticos liberalizados, donde los hogares más vulnerables soportan una carga desproporcionada en términos de costos energéticos (Ibáñez Martín, 2020).

Figura 10. Relación entre pobreza e indigencia energética



Fuente: elaboración propia

En ALC, la pobreza energética asume características particulares, debido a las desigualdades estructurales y a la dependencia de fuentes de energía tradicionales, como leña y carbón, especialmente en áreas rurales. La pobreza energética latinoamericana no solo se refleja en la falta de acceso a electricidad, sino también en el uso de tecnologías ineficientes que afectan la salud y el medio ambiente (Ibáñez Martín, 2020). A diferencia de Europa, donde la pobreza energética está más relacionada con la asequibilidad y la eficiencia, en ALC el desafío principal radica en garantizar el acceso universal a servicios energéticos modernos y sostenibles (Lampis, et. al, 2023).

La pobreza energética es parte del fenómeno más amplio de desigualdad energética, dado que ambos conceptos describen dimensiones de exclusión en el acceso a la energía. Mientras que la primera suele centrarse en la incapacidad de las personas para acceder a servicios energéticos básicos (Bouzarovski & Petrova, 2015), la segunda abarca un espectro más vasto, incluyendo las disparidades en la participación y los beneficios de las políticas energéticas. Por ejemplo, aquellos en posiciones de poder tienden a beneficiarse más de las transiciones hacia fuentes de energía renovables, mientras que los costos suelen recaer en los más desfavorecidos (Jenkins et al., 2016). Abordar la desigualdad energética requiere políticas integrales que no solo expandan el acceso a la energía en cantidad y calidad, sino que también garanticen justicia distributiva y reconocimiento de las necesidades de los grupos más vulnerables.

Ahora bien, un cuestionamiento habitual en torno al concepto de pobreza energética gira en torno a dos preguntas centrales: ¿la pobreza energética no es simplemente una manifestación de la pobreza monetaria? ¿Existe una superposición entre los hogares

económicamente pobres y aquellos en situación de pobreza energética? La respuesta a ambas cuestiones es, sin dudas, negativa. Aunque se trata de fenómenos relacionados son distintos y comprender esta diferencia resulta fundamental para el diseño de políticas públicas más eficaces. Mientras que la pobreza monetaria se refiere a la insuficiencia de ingresos para satisfacer un conjunto básico de necesidades, la pobreza energética alude específicamente a la incapacidad de un hogar para acceder a servicios energéticos adecuados que garanticen unas condiciones de vida dignas (Bouzarovski y Petrova, 2015).

La pobreza energética no es una mera consecuencia de la falta de ingresos. Si bien existe una correlación, múltiples estudios señalan que factores como la ineficiencia de las viviendas, los elevados costos de la energía y las necesidades particulares de ciertos grupos —como personas mayores o con problemas de salud— también juegan un papel determinante (Thomson, Snell y Bouzarovski, 2017). De este modo, incluso hogares que no se consideran pobres en términos monetarios pueden experimentar situaciones de pobreza energética si, por ejemplo, habitan viviendas mal aisladas o se enfrentan a tarifas energéticas desproporcionadamente altas. La evidencia empírica respalda la idea de que la pobreza energética constituye un fenómeno multidimensional que no puede explicarse únicamente a partir del nivel de ingresos (Ibañez Martín, Zabaloy y Guzowski, 2019). De acuerdo con Boardman (1991), un hogar puede considerarse en situación de pobreza energética si debe destinar más del 10% de sus ingresos a mantener una calefacción adecuada, umbral que puede superarse tanto por bajos ingresos como por alta ineficiencia energética o condiciones climáticas extremas.

Trabajar el concepto de pobreza energética de manera específica es crucial para visibilizar problemáticas estructurales que quedarían ocultas en un análisis centrado exclusivamente en la pobreza monetaria. Como sostienen Middlemiss y Gillard (2015), abordar la pobreza energética implica no solo aumentar los ingresos, sino también mejorar la calidad del parque habitacional, reformar los mercados energéticos y promover prácticas de consumo sostenibles.

Finalmente, el fenómeno de **vulnerabilidad energética** (la manifestación menos severa) alcanza aquellos hogares que si bien no padecen de privaciones energéticas más severas se encuentran expuestos al riesgo de sufrirlas por sus condiciones de entorno, donde el territorio juega un rol central (Desvallées, 2021). Este concepto amplía la comprensión de la desigualdad energética, se enfoca en las condiciones de aquellos hogares que se encuentran en el borde de pobreza energética y en los factores que pueden aumentar la probabilidad de superar aquel borde y caer en pobreza energética. Los factores que posicionan a un hogar en condición de vulnerabilidad energética son estructurales, socioeconómicos - como ingresos bajos, ineficiencia de las viviendas, y dependencia de sistemas energéticos inadecuados (Middlemiss & Gillard, 2015) - o riesgos energéticos, tal como crisis económicas, fluctuaciones en los precios de la energía, eventos climáticos extremos.

En Europa, la vulnerabilidad energética se ha analizado principalmente en el contexto de la liberalización de los mercados energéticos, que ha generado disparidades en el acceso a tarifas asequibles y ha expuesto a los consumidores más pobres a precios volátiles (Thomson

et al., 2017). Además, la crisis energética del trienio terrible 2020-2022 ha evidenciado cómo los hogares vulnerables soportan de manera desproporcionada los efectos negativos de estas dinámicas. La vulnerabilidad energética por algunos grupos poblacionales europeos se está caracterizando como una condición persistente, generalmente de varios años, índice de una incapacidad crónica de satisfacer las necesidades energéticas básicas, más que una dificultad transitoria (Ozdemir, E. y Koukoulfikis, G., 2024).

Por su parte, en ALC, esta patología está mayormente ligada a la desigualdad energética y a los desafíos históricos en el acceso a servicios básicos. Los países de la región enfrentan una triple carga: una infraestructura energética desigual, altos índices de informalidad económica y políticas públicas insuficientes para proteger a los hogares vulnerables (Islar et al., 2017). Estas condiciones aumentan la exposición de los sectores más pobres a fuentes de energía costosas o contaminantes, perpetuando los ciclos de exclusión social.

La relación entre vulnerabilidad energética y desigualdad energética es particularmente evidente en contextos donde las políticas energéticas no logran alcanzar las necesidades de las comunidades marginadas, dejando a muchos sin acceso a soluciones sostenibles (Rosa, Aguiar y Aguirre, 2021). Abordar esta problemática implica no solo garantizar un acceso equitativo a la energía, sino también fortalecer la resiliencia de los hogares frente a riesgos energéticos y climáticos.

Así, la indigencia energética es la privación de mayor severidad, seguida por la pobreza energética y, luego, la vulnerabilidad (Figura 8).

Síntesis

La desigualdad energética está estrechamente vinculada a las condiciones de los hogares, pero también a las condiciones de entorno y la disponibilidad de recursos de los países. Estas condiciones de entorno están directamente definidas por el contexto institucional, las políticas regulatorias y el marco legal que promueven la sustentabilidad de un sistema energético en el tiempo: las condiciones tecnológicas, los recursos y las prácticas, que están sujetas a cambios en la acción del gobierno, sin dejar de tener en cuenta el contexto internacional (Recalde, Bouille & Girardin, 2015).

La variedad de condiciones que determinan la desigualdad energética se traduce en formas distintas del mismo fenómeno en cada país y región del mundo.

En el enfoque adoptado en este estudio, la energía es considerada como un bien social, y no solamente un insumo productivo y bien transable, debido a que permite satisfacer necesidades básicas, aumenta el nivel de bienestar de la población y es esencial para los procesos de desarrollo e inclusión social (Ibáñez Martín et. al, 2022).

Políticas públicas para garantizar la energía como derecho social deben tener un enfoque

integral, que no solo expandan el acceso a la energía en cantidad y calidad, sino que también garanticen justicia distributiva y reconocimiento de las necesidades de los grupos más vulnerables.

El acceso universal e igualitario a la energía, en cantidad y calidad, tiene un papel fundamental en la erradicación de la pobreza, el tratamiento y entendimiento del fenómeno de la desigualdad y la pobreza energética puede brindar grandes oportunidades en ese sentido.

2.3. La relevancia de la Desigualdad Energética en el Mundo Actual ¿A Quiénes Afecta Más?

Las privaciones energéticas (en sus diversas manifestaciones: indigencia, pobreza, vulnerabilidad) tienen incidencia desigual sobre distintos grupos poblacionales. Hogares y personas son afectadas en forma diferente, en función del territorio que habitan.

Tanto en América Latina como en Europa, la desigualdad energética afecta desproporcionadamente a grupos vulnerables, aunque las causas y manifestaciones tienen diferente expresión. Mientras que en América Latina la falta de infraestructura y la dependencia de fuentes de energía tradicionales son factores clave, en Europa los altos costos energéticos y la eficiencia energética de las viviendas desempeñan un papel más significativo. Es así que la energía se convierte en un determinante de nuevas desigualdades.

¿Quiénes son los más afectados en América Latina y el Caribe?

América Latina es la región más desigual del mundo, y la dimensión energética no es la excepción (González e Ibáñez Martín, 2023). Cada país de la región presenta sus particularidades, sin embargo, se pueden identificar características - tal como el género, el acceso a la salud, el nivel de educación, la condición laboral- que diferencian a grupos más afectados por las privaciones energéticas que otros.

Una variable común para entender la desigualdad energética en toda la región es el género (CEPAL, 2021), los hogares liderados por mujeres o con una mayor proporción de mujeres sufren pobreza energética de mayor severidad.

Sin embargo, cuando se pone la lupa sobre cada país, el efecto del género no es homogéneo. En Brasil y Perú los hogares encabezados por mujeres son aquellos con mayor probabilidad de padecer pobreza energética severa, mientras que, para Colombia y Uruguay, la relación cambia, y son los hogares con jefatura masculina los más susceptibles (Soares y otros, 2023). En el caso de Argentina, no se encuentra un efecto género cuando se analiza la pobreza energética, pero sí se encuentra una desventaja en hogares liderados por mujeres en el caso de la indigencia energética (Ibáñez Martín, Zabaloy y Guzowski, 2022; Ibáñez Martín, Poggiese y Martínez, 2025).

La dimensión de salud es otra característica que permite identificar grupos vulnerables en términos energéticos. Los hogares que carecen de cobertura en salud son más afectados

por la pobreza y la indigencia energética (Ibáñez Martín, Melo Poveda y Zabaloy, 2021). Lo mismo sucede con la otra dimensión que se evalúa cuando se considera el capital humano: la educación. La pobreza energética incide con mayor severidad en los hogares que tienen bagaje educativo menor y cuyo principal sostén tiene deficiencias en su trayectoria educativa (Soares y otros, 2023; Lampis y otros, 2023; Ibáñez Martín, Zabaloy y Guzowski, 2022; Ibáñez Martín, Melo Poveda y Zabaloy, 2021).

Algo sorprendente es la relación que la condición laboral del jefe de hogar tiene con la pobreza energética severa. Los hogares con jefes ocupados tienen mayores probabilidades de enfrentar privaciones energéticas agudas (Soares et al. 2023). Cuando se profundiza en las categorías ocupacionales, la informalidad y la inestabilidad laboral parecen tener una relación positiva con las carencias energéticas de los hogares (Durán y Condorí, 2016; García Ochoa y Graizbord, 2016; Maidana, Torrontegui y Villoldo, 2020; Viñuela y otros, 2022)

La ruralidad y el origen indígena de las poblaciones es otro factor de desigualdad energética. Según CEPAL (2021) el mayor problema está en el acceso a fuentes limpias y de calidad, con una fuerte presencia de la indigencia energética en ambos tipos de población. Soares et al (2023) revelan que un hogar que tiene a su jefe descendiente de afroamericanos o pardos tiene mayores probabilidades de sufrir privaciones energéticas agudas; dependiendo del país las chances pueden hasta duplicarse. La condición de migrante del principal sostén también ha sido analizada como motor de desigualdades en torno a las privaciones de energía, sin embargo, no se encuentra un resultado robusto para distintos países de la región (PNUD, 2018).

¿Quiénes son los más afectados en los países europeos?

En la Unión Europea las privaciones energéticas están mayormente asociadas al gasto energético excesivo por parte de las familias. Según datos de Energy Poverty Hub de la Comisión Europea (2020), en 2020, el 15,1% de los hogares de la región tuvo un gasto energético respecto a los ingresos superior al doble que la media nacional. Los altos precios de la energía y los efectos del trienio terrible han afectado fuertemente a los hogares europeos, que ya venían siendo fuertemente golpeados por la liberalización de los mercados energéticos de años previos. Tal como es de esperarse, los hogares de menores ingresos y con inestabilidad laboral son los más afectados por las privaciones energéticas (PNUD, 2018). En esta línea, la Confederación de Consumidores y Usuarios de España (2023) destaca que las familias con ingresos más bajos destinan casi el 9% de su gasto total a energía, en comparación con el promedio del 6% de las familias de la Unión Europea. Este gasto desproporcionado, apenas debajo del umbral de gasto energético excesivo del 10%, afecta la capacidad de estos hogares para cubrir otras necesidades básicas, exacerbando su vulnerabilidad socioeconómica.

Uno de los factores que caracterizan a los hogares pobres energéticos en países de Europa es la falta de empleo de los responsables del hogar. Esto se encuentra estrechamente relacionado con la condición de migrante, dado que las barreras lingüísticas y culturales

pueden limitar, no sólo la inserción laboral, sino también el acceso a programas de asistencia energética, incrementando su riesgo de vivir en condiciones de pobreza energética (Fernández, Lezcano, y González, 2023).

Según Fundación La Caixa (2016) los hogares monoparentales y que tienen una proporción elevada de menores son más propensos a evidenciar privaciones energéticas. Esta situación se recrudece en caso de que el único sostén es mujer y está viuda o divorciada. En este mismo estudio se encuentra que la condición de migrante del responsable del hogar favorece la aparición de pobreza energética y que la misma se vuelve más severa si la procedencia es de países externos al continente europeo.

En el marco de la pobreza energética entendida como un gasto energético excesivo, la condición de la envolvente⁶ de los hogares y las condiciones de edificación se vuelven centrales para entender a quiénes afecta más este fenómeno. El informe de Fundación Naturgy y la Cátedra de Sostenibilidad Energética del Instituto de Economía de la Universidad de Barcelona (2020), destaca que las viviendas con baja eficiencia energética y problemas en sus techos, paredes y aberturas son más propensas a destinar mayor parte de los ingresos a costear la energía. Adicionalmente, en estas viviendas es más frecuente el problema de subgasto de energía, conocido como pobreza energética oculta⁷. En este mismo estudio se encuentra otra dimensión que evidencia efectos heterogéneos: el tamaño del hogar. Los hogares con mayor cantidad de miembros y liderados por personas mayores, son más propensos a sufrir privaciones energéticas que aquellos más pequeños y con líderes más jóvenes.

Así, en Europa, la composición del hogar, las características del principal sostén (género, empleo, nacionalidad) y las condiciones de habitacionalidad parecen explicar con mayor preponderancia la generación de privaciones energéticas de las familias.

¿Cuán importante es el género para entender la pobreza energética?

La falta de acceso a energía doméstica moderna, electricidad y gas natural o envasado para cocinar afecta principalmente a mujeres y niñas, debido a las desigualdades en la posición social y al rol de género en las sociedades tradicionales (O'Dell & Wharton, 2014; Moniruzzaman y Day; 2020; Robinson, 2019; Acheampong et al., 2024). Esa forma de desigualdad se debe a la visión tradicional que asigna un rol reproductivo a las mujeres, de realizar trabajo doméstico, de cuidado y educación de hijos/as, de mantenimiento del hogar y las relaciones familiares (OLADE, 2013).

Según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2018), la transversalidad entre energía y género está muy asociada al trabajo doméstico, aunque eso sea un problema coyuntural

6 La envolvente de una casa está formada por todos los elementos de construcción que están en contacto con el exterior.

7 La pobreza energética oculta se produce cuando los hogares consumen menos energía de la esperada, lo que puede resultar difícil de detectar. Esto puede ocurrir cuando los hogares limitan su consumo de energía para evitar desconexiones o tensiones financieras (Karpinska y Śmiech, 2020).

y de estereotipos, es una realidad en muchas regiones, especialmente en ALC. Por ejemplo, sin el acceso a fuentes de energía limpias y eficientes, las mujeres son las más afectadas en una casa, debido a que: (i) ellas tienen que cocinar más y por más tiempo ya que pueden no tener una nevera para conservar los alimentos; (ii) ellas estarán más expuestas a la contaminación del aire en ambientes internos, ya que tendrán que usar el carbón para cocinar; (iii) si hay falta de agua y energía para bombeo, ellas que tienen que salir buscar; y (iv) si falta energía, son muchas veces las mujeres las que tienen que buscar alternativas para el mantenimiento de la casa. O sea, en general, las mujeres son más impactadas con la escasez de opciones de energía limpia.

En muchos países en desarrollo, donde los hogares no tienen acceso a energía moderna, es común el uso de biomasa tradicional, leña o carbón, para cocinar y satisfacer otras demandas energéticas del hogar. A menudo, son mujeres y niñas las encargadas de buscar y recolectar la biomasa, una tarea que requiere mucho tiempo, que podrían dedicar a otras actividades. La Agencia Internacional de Energía (2018) calculó que las mujeres de países en desarrollo dedican en promedio 1.4 horas al día a recoger leña para cocinar y 4 horas cocinando con este tipo de material (cocinar con leña toma mayor tiempo que con fuentes de energía moderna). Además, la actividad de recolección expone mujeres y niñas al riesgo de sufrir lesiones debido a las cargas pesadas, el esfuerzo y, en algunos casos, la violencia sexual (Parikh, 2011; Bizzarri et al., 2009). El uso de biomasa tradicional para cocinar afecta a la salud de las mujeres, y de sus niños, ya que la inhalación de humo aumenta el riesgo de enfermedades respiratorias y cardíacas y de cáncer (Organización Mundial de la Salud -OMS-, 2016).

En Europa, la desigualdad de género y su relación con la energía está asociada con la asequibilidad. Según Clancy y Feenstra (2019) y Clancy et al. (2017), los hogares de Dinamarca y Alemania pagan los precios más altos por kilovatio hora, siendo las mujeres las más afectadas porque presentan mayor riesgo de vivir en pobreza, por las brechas de ingresos entre hombres y mujeres, y la mayor proporción de hogares monoparentales con responsabilidad de hijos. Los altos impuestos en Dinamarca y Alemania, 67 y 54%, respectivamente, explican parte de los elevados precios de los energéticos en los dos países.

Otros factores determinantes del mayor riesgo para una mujer de estar en condición de pobreza energética es la esperanza de vida. Las mujeres tienden a vivir, en promedio, más años que los hombres, por lo que se quedan viviendo solas a edad avanzada y se exponen a pasar más tiempo en situación de pobreza energética. También se considera que la perspectiva biológica/psicológica es determinante, pues las mujeres son más sensibles a la temperatura ambiente que los hombres, siendo las más pequeñas y de mayor edad las más vulnerables. En parte, esto se debe a razones fisiológicas relacionadas con la forma en que el cuerpo se enfría y, en el caso de las personas mayores, a la falta de movilidad y al comportamiento (reducción de la ingesta de alimentos) (Clancy et al., 2017).

Un estudio técnico sobre pobreza energética en los barrios de la ciudad de Madrid identificó una fuerte feminización de la pobreza energética (Sanz, et al., 2017). Los resultados

mostraron que, mientras el 23% de los hogares están en riesgo de pobreza energética, el 32% de los hogares encabezados por mujeres pueden considerarse pobres energéticamente. Dentro del grupo de hogares con las mujeres como cabeza de familia, la tasa de pobreza energética de los hogares monoparentales es del 51% y las mujeres mayores (65+) tienen una tasa de pobreza energética del 45%. El estudio mostró que los hogares encabezados por mujeres se vieron desproporcionadamente afectados por los altos precios de la energía.

Según la literatura, se observa cómo las mujeres son más vulnerables en términos energéticos debido a la desigual división en las tareas domésticas que requieren mucho tiempo y no son remuneradas, al cuidado y el rol de género como garantizar la seguridad alimentaria, a la exposición a impactos en la salud física y mental y a la falta de protección social durante el curso de la vida (Robinson, 2019). Así, la pobreza energética y su relación con el género suele analizarse en términos de empeoramiento de la salud, pérdida de tiempo y trabajo pesado (Moniruzzaman y Day, 2020).

Tanto en áreas rurales como urbanas, las mujeres tienden a ser las principales usuarias de la energía doméstica, ya sea por su responsabilidad de hacer distintas tareas productivas (producción de alimentos o de iniciativas de comercio) o por su trabajo doméstico no remunerado para la reproducción de sus familias.

Síntesis: dimensiones relevantes

Tal como puede apreciarse, los antecedentes muestran que las privaciones energéticas tienen un comportamiento errático que depende fuertemente de las características de los hogares, sus líderes y el espacio en que estos se emplazan.

Ciertas dimensiones, como el género, la cantidad de miembros, el nivel de ingreso y el nivel educativo del hogar parecen demostrar un efecto consistente sobre la pobreza energética en América Latina y el Caribe y Europa. Los hogares liderados por mujeres, los hogares numerosos, los hogares pobres monetarios o en riesgo de ello y aquellos con niveles educativos bajos están más afectados por privaciones energéticas que hogares con otras características.

Sin embargo, al analizar las dimensiones para cada uno de los países que componen estas regiones las heterogeneidades son irremediables. Los efectos del género del jefe del hogar no son tan claros entre los países de LAC, lo mismo sucede con la condición laboral en los países europeos. Así, evaluar el comportamiento de las dimensiones a nivel regional pero también a nivel nacional se vuelve necesario al momento de hacer recomendaciones de política que tengan por objetivo aliviar la desigualdad energética.

3. ESTUDIO DE CASO

3.1. Alemania, Argentina, Colombia y España: ¿Por qué?

Uno de los ejes principales del estudio consiste en llevar a cabo un análisis comparativo de las privaciones energéticas en dos niveles: por un lado, entre Europa y América Latina y el Caribe; y por otro, dentro de cada una de estas regiones. Esta doble perspectiva comparativa impone límites importantes en cuanto al alcance empírico de la investigación.

Para comparar entre regiones, es necesario incluir al menos un país de ALC y uno de la UE. Asimismo, para observar similitudes y contrastes al interior de cada región, se requiere analizar por lo menos dos países por región.

Dado que las privaciones energéticas están influenciadas por una gran variedad de factores (Lampis et al., 2022; Ibáñez Martín, Guzowski y Zabalo, 2022), la selección de los países debe considerar elementos como el tipo de fuentes energéticas disponibles, el rol comercial del país en materia energética, las condiciones socioeconómicas, la diversidad climática, entre otros aspectos relevantes.

El enfoque del estudio es microeconómico, centrado en los grupos poblacionales que sufren con mayor intensidad las privaciones energéticas. Por ello, los países seleccionados deben contar con bases de datos que incluyan simultáneamente información sobre las condiciones socioeconómicas de los hogares, el acceso a fuentes de energía y la cobertura de servicios energéticos básicos, los ingresos, la localización geográfica, los gastos en energía, la situación laboral, entre otros factores.

Estas exigencias en términos de información reducen el número de bases de microdatos adecuadas para el análisis. En consecuencia, se optó por trabajar con los casos de Alemania, Argentina, Colombia y España. En conjunto, estos cuatro países suman aproximadamente 230 millones de personas, lo que equivale al 20% de la población total de ambas regiones, y presentan perfiles sumamente valiosos para el estudio.

En particular, se incluyó a Colombia por su peso demográfico (52 millones de habitantes, el 7,9% de la población de ALC), su relevancia como país productor de energía (representa el 10% de la producción total regional y el 5,3% del consumo final en ALC según datos de OLADE (2023) y por su marcada heterogeneidad socioeconómica como climática. Se trata de un país con altos niveles de concentración de la riqueza, notorias desigualdades urbano-rurales y un historial de conflictos sociales que dificultan el acceso a la electricidad en zonas rurales. A día de hoy, aún existen hogares que carecen de este servicio. Además, la diversidad climática del país condiciona las necesidades energéticas y determina patrones específicos de consumo.

Analizar este país permite también realizar una aproximación a la región del Caribe Colombiano, lo que ayuda a incorporar una perspectiva caribeña al estudio, especialmente considerando que no se dispone de bases de datos abiertas y actualizadas para países del Caribe tras la pandemia.

Por su parte, Argentina ofrece también condiciones relevantes para el análisis. Es un país con una amplia diversidad bioclimática, lo que implica demandas energéticas diferenciadas. Además, posee uno de los regímenes de subsidios energéticos más significativos de la región: en promedio, la población pagaba apenas el 5% del costo de la energía consumida (Poggiese e Ibáñez Martín, 2024). Esta situación ha generado un uso intensivo de la energía y ha limitado la efectividad de las políticas de eficiencia energética. Adicionalmente, Argentina - que pesa el 7,5% sobre la producción total de energía de ALC y el 8,4% sobre el consumo (OLADE, 2023) - se encuentra en proceso de redefinición de su rol en el mercado energético internacional gracias a sus abundantes reservas de combustibles fósiles, como el yacimiento de Vaca Muerta, que podría convertirla en un exportador neto. Con una población de 45,5 millones (el 6,9% de ALC), se posiciona también como uno de los países más grandes de la región.

En cuanto a la Unión Europea, se seleccionó a Alemania por ser la economía más fuerte y el país más poblado de la región: alberga al 18% de la población, genera el 14,9% de la producción de energía de la UE y pesa el 21,9% sobre el consumo final de energía de la UE (Comisión Europea, 2023). Es interesante analizar cómo se manifiesta la pobreza energética en un país con elevados recursos económicos y sólidas instituciones. La pobreza energética ha aumentado en los últimos años, especialmente durante el período de crisis reciente. A esto se suma el hecho de que, desde hace dos décadas, Alemania ha impulsado ambiciosas políticas de transición hacia fuentes de energía renovables. Sin embargo, la guerra en Ucrania y sus repercusiones geopolíticas han tenido un fuerte impacto en su mercado energético y han puesto en tensión los planes de descarbonización y eliminación de la energía nuclear.

Por último, España fue incluida por representar la diversidad climática del continente europeo, aportando una mirada complementaria al caso alemán mediante la comparación entre un país mediterráneo y uno continental. Desde un punto de vista de representatividad, España concentra el 10% de la población, pesa el 6,7% y el 8,1% sobre, respectivamente, la producción y el consumo final de energía de la UE (Comisión Europea, 2023). Además, se ha registrado el aumento más pronunciado de la pobreza energética en los últimos años, pasando del 7,5% en 2019 al 17,1% en 2022, coincidiendo con la gran crisis de precios de la energía en Europa. El caso español permite analizar el impacto de políticas públicas orientadas a mitigar este fenómeno, como los bonos sociales eléctricos, las garantías de no desconexión y el Plan Nacional de Erradicación de la Pobreza Energética. Por otro lado, España, a diferencia de Alemania, comparte vínculos históricos, culturales y lingüísticos con América Latina y el Caribe, lo que la convierte en un punto de referencia particularmente útil para el estudio comparativo.

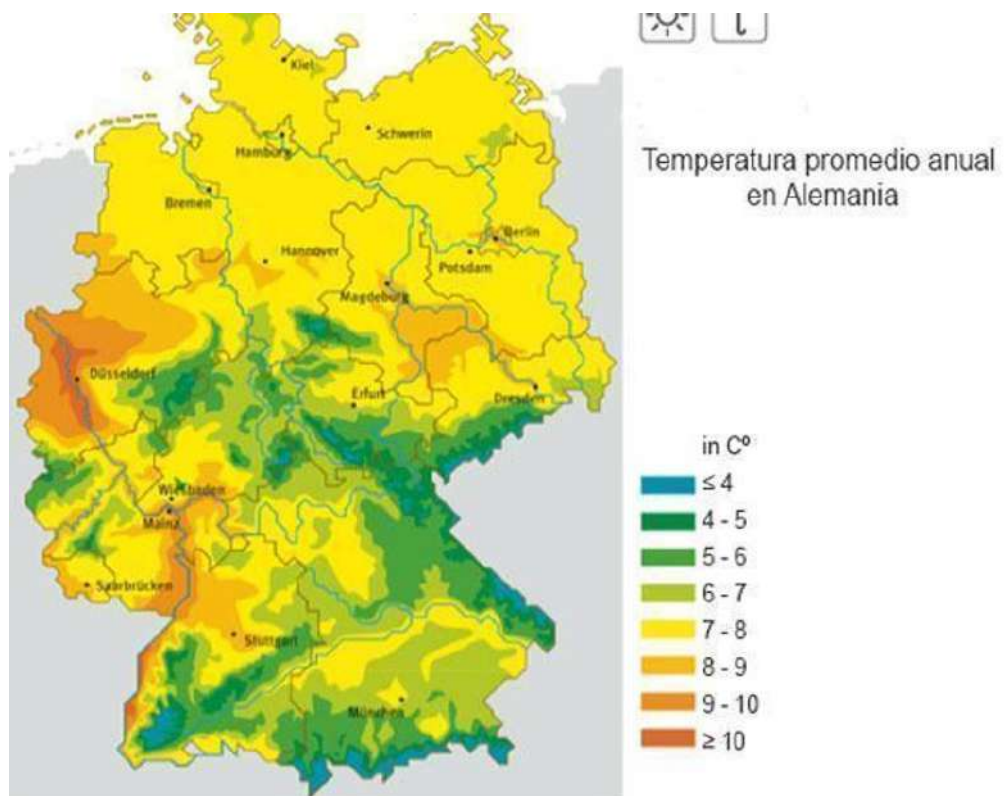
3.2. Alemania - breve contextualización

Indicadores económicos, sociales y geográficos relevantes:

Alemania, con 83,2 millones de habitantes, es el país más poblado de Europa. Su economía es la más grande de la Unión Europea y representa una cuarta parte (24%) de su PIB total (Eurostat, 2025). La cobertura de acceso a la electricidad es total y uniforme, siendo de 100% tanto a nivel urbano como rural (Banco Mundial, 2022).

Existen tres principales regiones climáticas: (i) el norte, con un clima marítimo, caracterizado por inviernos suaves y veranos frescos con altos niveles de precipitaciones; (ii) el centro, con su clima continental, veranos calurosos, inviernos fríos y niveles más bajos de precipitaciones en comparación con el norte; (iii) en el sur hay un clima alpino, con temperaturas más frías, fuertes nevadas en invierno y veranos más suaves.

Figura 11. Temperaturas promedio en Alemania



Fuente: Escuela de Mapas (2025).

Matriz energética:

En los años noventa, luego de la unificación de las dos Alemanias, el país adoptó reformas sustanciales en el sector energético que fueron transformando su matriz energética. Así, se pasó de una predominancia del carbón y el petróleo a un sistema más diversificado. Desde 2010 se aplica la política energética conocida como Energiewende (literalmente “cambio de rumbo energético”), que se basa en la transición hacia fuentes energéticas limpias y en la eliminación de la generación nuclear de energía.

A pesar de la implementación de Energiewende, hoy en día, el petróleo crudo es la principal fuente de energía de Alemania, con un 33% de la Oferta Total de Energía (OTE). La producción nacional de este combustible es bastante limitada, la mayor parte del petróleo y sus derivados se importan, transportados desde el puerto de Rotterdam, en los Países Bajos.

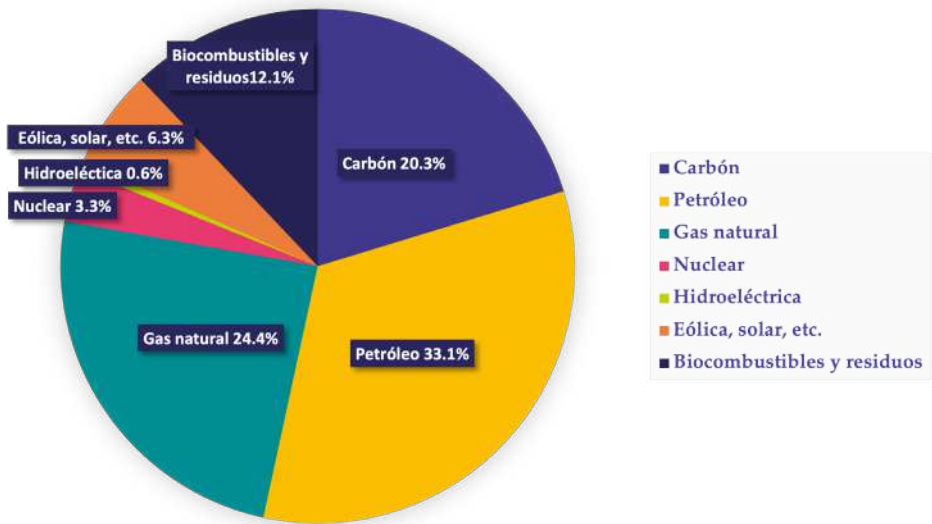
El gas natural representa el 24,4% de la OTE y es la segunda fuente de la matriz energética nacional. Los suministros alemanes de gas natural son significativos, pero la producción nacional ha disminuido en la última década y Berlín ha debido aumentar su dependencia de las importaciones, la mayoría de las cuales provienen de Rusia (en particular, antes de la invasión a Ucrania) y los Países Bajos. En el marco de la reducción de la producción europea de gas, Alemania busca fuentes alternativas para asegurar el suministro a largo plazo, como el gas natural licuado (GNL).

El carbón es la tercera fuente de energía en la OTE, en la cual pesa el 20,3%, y la segunda fuente energética de producción nacional, con un 29,8%. La minería de carbón ha sido un pilar de la economía alemana durante el último siglo, en particular el auge industrial de posguerra de Alemania se debió en gran medida al carbón duro de Renania del Norte-Westfalia y el Sarre. La actividad sigue siendo una industria dominante en varios estados alemanes, que se obtiene de los yacimientos del Ruhr, Saar, Aachen e Ibbenbüren, aunque la extracción es costosa y a menudo está subvencionada. La producción se ha ido reduciendo ostensiblemente a lo largo del tiempo y el objetivo del plan Energiewende es que se elimine por completo para 2038.

La generación nuclear, introducida en la década de los 1970, representa apenas el 3.3% de la OTE. Las centrales están situadas en Alemania occidental, en la costa o en ríos alejados de las minas de carbón, mientras que las centrales del este, construidas según el modelo soviético (como aquella de Chernobyl), se cerraron por razones de seguridad. En 2002, el gobierno aprobó una Ley que estipulaba el fin de la industria de la energía nuclear para 2022, aunque en 2010 - con el argumento de que las centrales nucleares serían necesarias hasta que las tecnologías de energía renovable se volvieran lo suficientemente productivas - extendió la fecha límite hasta la década de 2030. Hoy en día se ha reabierto un debate público sobre el cierre total del sector nuclear, principalmente motorizado por la dependencia energética de Alemania en caso de apagar sus centrales y por los altos costos de la energía en el marco de la nueva geopolítica de la energía, producto de la guerra Ucrania-Rusia.

Las fuentes de energía renovables (biomasa, energía eólica, solar e hidro), están avanzando rápidamente, en 2022 pesaban un 18,9% en la OTE y un 54,1% en la producción energética nacional (6,8% y 19,5% si se excluye la biomasa). El consumo final de energías renovables modernas – que excluyen la biomasa – ha crecido un 376% entre 2000 y 2021.

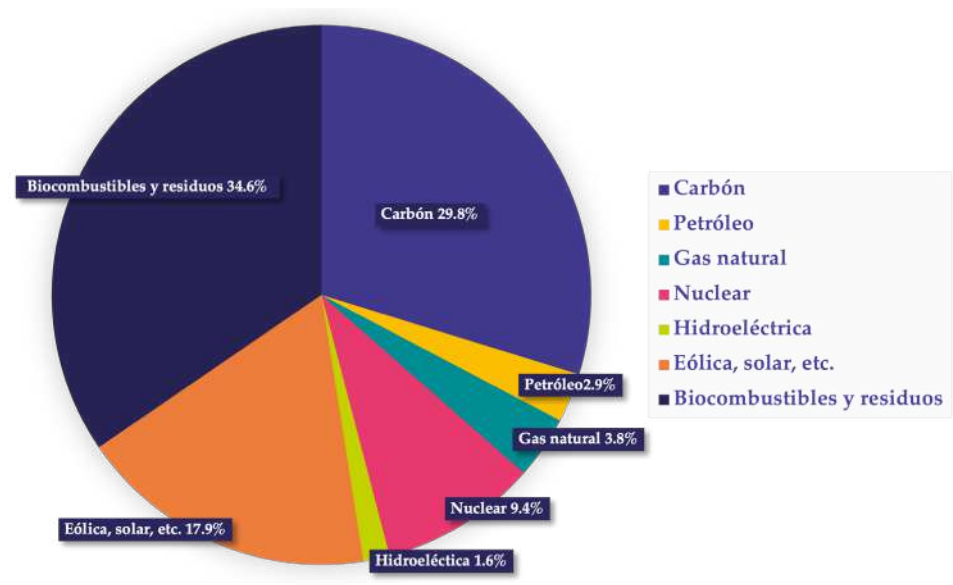
Figura 12. Oferta total de energía (OTE) – Alemania, 2022



Fuente: Elaboración propia con datos de AIE (2025a)

Alemania fue un país líder en el desarrollo de energía solar fotovoltaica en tejados y energía a partir de biogás; en los últimos años el crecimiento ha estado dominado por la energía eólica. La bioenergía, que incluye tanto los modernos como los tradicionales, y los residuos representan la parte más grande de la producción nacional (Figura 13), con el 34,6%, la mitad de la cual se utiliza en la generación de calor y energía y la otra mitad en el consumo final.

Figura 13. Producción nacional de energía – Alemania, 2022

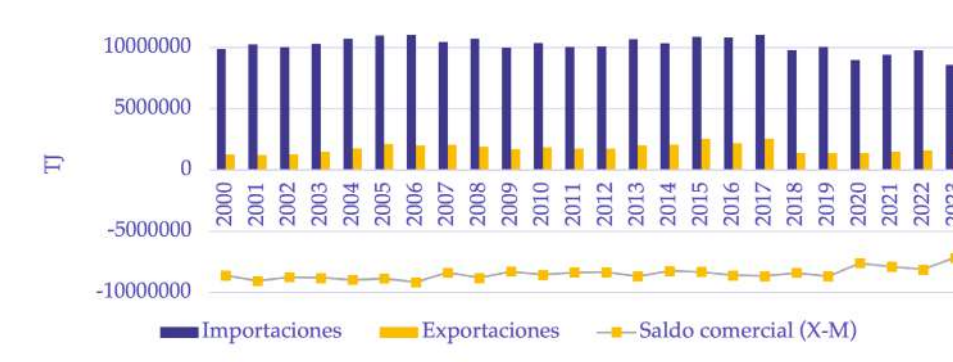


Fuente: Elaboración propia con datos de AIE (2025a)

Balanza comercial energética

El país depende sustancialmente de los mercados globales por su consumo de energía: en 2023, aproximadamente el 70% de la OTE era abastecida a partir de importaciones de diversas fuentes.

Figura 14. Balanza comercial energética de Alemania, 2000-2023



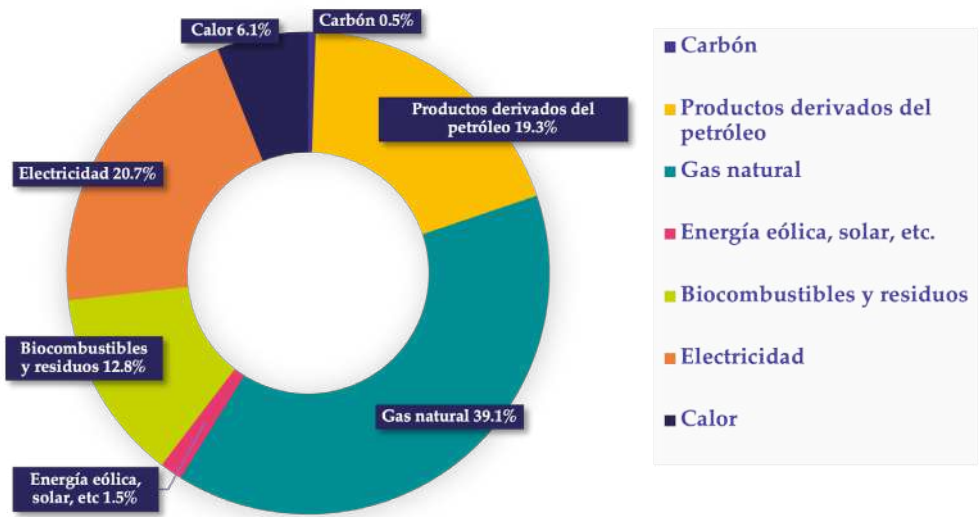
Fuente: Elaboración propia con datos de AIE (2025a)

Alemania estaba entre los países europeos con mayor dependencia de petróleo y gas natural importado de Rusia, también gracias a importantes infraestructuras de transporte como oleoductos y gasoductos, como el famoso Norte Stream2, terminado en 2021 y que no entró en operación a consecuencia de la invasión rusa de Ucrania. Debido al impacto de la guerra en el comercio y la infraestructura, las importaciones procedentes de Rusia disminuyeron sustancialmente. En 2021, el 28,9% del petróleo crudo importado provenía de Rusia, en 2023 este valor descendió al 0,1% (Observatorio de Complejidad Económica, OEC, 2023). A lo largo de ese tiempo se han diversificado los proveedores, y actualmente los protagonistas son: Libia, EEUU y Noruega. La dependencia de Rusia también se daba en torno al gas natural: hasta enero de 2022, el 34% del gas natural importado era de origen ruso. Hacia finales de aquel año las importaciones rusas fueron completamente sustituidas por proveedores noruegos y holandeses (Clean energy, 2024).

¿Cómo se consume energía a nivel residencial?

El sector residencial representa aproximadamente un 27% del consumo total de energía, siendo el gas la fuente energética más utilizada por ese sector, seguido por la electricidad y los productos del petróleo.

Figura 15. Consumo final del sector residencial por tipo de fuente, Alemania, 2022

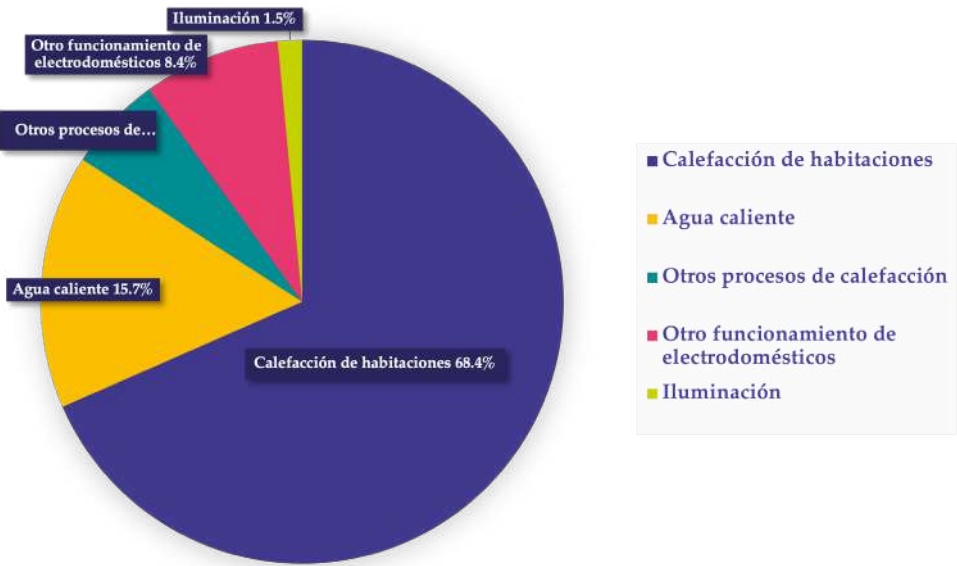


Fuente: Elaboración propia con datos de AIE (2025a)

En los últimos 20 años, la intensidad energética del sector residencial se ha reducido en casi un tercio, -27% entre 2000-2021, mostrando por ende un aumento de la eficiencia en el consumo de energía.

El 68% de la energía se consume para satisfacer los servicios energéticos de calefacción y obtención de agua caliente (Statistisches Bundesamt, Destatis, 2025).

Figura 16. Consumo energético del sector residencial por tipo de uso, Alemania, 2022



Fuente: Elaboración propia con datos de Oficina Federal de Estadísticas de Alemania (2025)

Situación de la pobreza energética

Alemania no cuenta con estadísticas oficiales sobre pobreza energética ni posicionamiento oficial respecto a la definición de la problemática.

Utilizando el indicador del 10%, que caracteriza a un hogar como pobre energético si destina más del 10% de sus ingresos totales al pago de la energía que consume, se encuentra que para el año 2022 el 10,4% de los hogares de ingresos bajos eran pobres energéticos. En 2018, este valor se ubicaba en torno al 8%. Sin embargo, la pobreza energética no es un fenómeno exclusivo de hogares de bajos ingresos alemanes. Por el contrario, en 2022 el 16,8% de los hogares de ingresos medios-bajos tenía un gasto excesivo en energía. Mostrando un aumento respecto a 2018, que se registraba un 12% de los hogares en esta situación.

En 2022, el 6,7% de las familias alemanas declararon no poder calentar adecuadamente vivienda por razones económicas, un porcentaje que se ha triplicado respecto a 2018

(Eurostat, 2025). Otro indicador de la pobreza energética es representado por la falta de conexión a electricidad (Social Watt, 2023): 234.926 en 2021 (el 0,45 % de los hogares).

Políticas públicas contra la pobreza energética

Al no existir una definición puntual de pobreza energética, no existen fondos o políticas específicas para combatir la pobreza energética a nivel federal. Las políticas públicas de contraste al fenómeno recaen bajo el enfoque integral para aliviar la pobreza. El gobierno federal considera que las necesidades energéticas básicas se adscriben al nivel mínimo de subsistencia, parte de los derechos garantizados de todos los ciudadanos. Este mínimo de subsistencia está focalizado en cubrir las necesidades materiales básicas de alimentación, higiene y otras necesidades, así como para la participación en la vida social, cultural y política del país. Bajo este marco, los gastos de energía forman parte de este nivel de subsistencia vital y, por ende, quedarían cubiertos a través de los programas de ingresos mínimos garantizados. Entre las políticas que tienen incidencia sobre la energía que consumen los hogares, pueden mencionarse:

- El subsidio de vivienda, activo desde 2009, es una de las medidas más importantes para alcanzar el nivel mínimo de subsistencia, se benefician de ello los hogares que tienen derecho al salario mínimo vital (Wohngeld/Hartz 4; unos 500.000 hogares en 2019). La determinación del importe del subsidio de vivienda incluye los gastos de calefacción de la vivienda y un pago fijo por la electricidad.
- Los hogares que tienen derecho a prestaciones sociales o de desempleo pueden recibir ayuda, mediante préstamos sin intereses, de su centro social o de empleo en caso de que no puedan pagar sus facturas de electricidad.
- Los cortes de suministro de electricidad y/o gas están regulados por ley y son controlados por el Ministerio de Economía y Energía (BMWi) y la Agencia Federal de Redes (Bundesnetzagentur – BnetzA). Durante el período de coronavirus, muchos proveedores de energía suspendieron voluntariamente los cortes de suministro, lo que redujo considerablemente el número de cortes.

En el marco de la crisis energética de 2022, el gobierno alemán adoptó varias medidas para contener el aumento de los costos de la energía e inició una campaña para instar a los ciudadanos a ahorrar energía. Se aplicaron ayudas universales, a todos los ciudadanos, y focalizadas sobre grupos vulnerables. Sin embargo, las políticas focalizadas no fueron específicas en el ámbito energético. Entre las principales medidas se destacan:

Principales medidas dirigidas a los grupos vulnerables

- Subsidio para gastos de calefacción (junio de 2022): pago automático único a los hogares/personas que reúnen los requisitos en el momento de la emisión de las facturas anuales de calefacción o de gastos complementarios (verano). Se estima que

beneficia a un total de 2,1 millones de personas (el 2,5 % de la población), con una financiación total estimada en 380 millones de euros;

- Ayuda adicional para los beneficiarios del subsidio de vivienda, con un importe que depende del tamaño del hogar (270 euros para personas solteras, 350 euros para dos personas y, a continuación, 70 euros por cada persona adicional del hogar) alcanzando un total de 710.000 hogares.

Medidas universales

- Supresión del impuesto EEG sobre la electricidad (a partir de julio de 2022, de forma permanente): el impuesto EEG (el «impuesto sobre la electricidad verde» vigente desde el año 2000) se eliminó por completo a partir de julio de 2022. Para un consumo medio de electricidad de 3.500 kWh/año, esto supone un ahorro en la factura de 227,5 €/año;
- Tarifa fija del precio de la energía (septiembre de 2022): tarifa fija única del precio de la energía de 300 euros para trabajadores por cuenta ajena, autónomos y comerciantes;
- Reducción del impuesto sobre el gas (octubre de 2022 – marzo de 2024): el impuesto sobre las ventas del gas se redujo temporalmente del 19 % al 7 % para compensar el nuevo recargo del gas;
- Ayuda de emergencia para hogares y empresas (diciembre de 2022): los hogares con calefacción a gas o calefacción urbana no tuvieron que pagar el anticipo o el pago a cuenta que debían pagar en diciembre de 2022;
- “Congelamiento de precios” para la electricidad, el gas y la calefacción urbana (marzo de 2023 - abril de 2024, con retroactividad para enero-febrero de 2023): se aplica un tope de precios al 80 % del consumo previsto o histórico para 2023 (límite para fomentar el ahorro energético);
- Fondo de Estabilización Económica (con 1.800 millones de euros, en 2023) para proporcionar ayuda financiera a los hogares con sistemas de calefacción alimentados con gasóleo, GLP o pellets;
- Ampliación del acuerdo de exención a todos los hogares (2023): los hogares con el servicio eléctrico básico ya tienen derecho a pagar las facturas de energía a plazos sin intereses, evitando cortes de energía. Esta posibilidad se amplía a todos los hogares durante el período de freno de precios, tanto para las facturas de electricidad como de gas.
- Sin aumento de las tarifas de transmisión de electricidad (2023): el presupuesto federal se utilizará para cubrir el aumento de los costos de transmisión de electricidad en 2023.
- Financiación adicional para sustituir los sistemas de calefacción por bombas de calor o sistemas de energía renovable.

Instituciones regulatorias del mercado energético

El sistema energético alemán está regulado tanto por el gobierno federal como por los Länder (los Estados federados, entidades territoriales en que se divide el país), con el primero responsable de la legislación y los segundos participando a través del Bundesrat (AIE, 2018). El Ministerio Federal de Economía y Energía (BMWi) lidera la política energética, garantizando la competitividad industrial y promoviendo las energías renovables. Otros ministerios con roles específicos incluyen:

- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear): políticas ambientales y cambio climático.
- BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Ministerio Federal de Transporte e Infraestructura Digital): transición energética en el sector del transporte.
- BMEL – Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (Ministerio Federal de Alimentación y Agricultura): bioenergía y biomasa.
- BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (Ministerio Federal de Educación e Investigación): investigación energética.
- BMF – Bundesministerium der Finanzen (Ministerio Federal de Finanzas): fiscalidad energética y gestión del presupuesto.

En el ámbito regulador, la Bundesnetzagentur (Agencia Federal de Redes) se encarga de supervisar la liberalización de los mercados energéticos y el funcionamiento de la red eléctrica. Por su parte, la Monopolkommission (Comisión de Monopolios) vela por el mantenimiento de la competencia en el sector. El sistema de distribución y comercialización de energía eléctrica es de carácter mixto, con predominio del sector privado, pero con una presencia significativa de empresas públicas, especialmente las Stadtwerke (municipales).

3.3. Argentina – breve contextualización

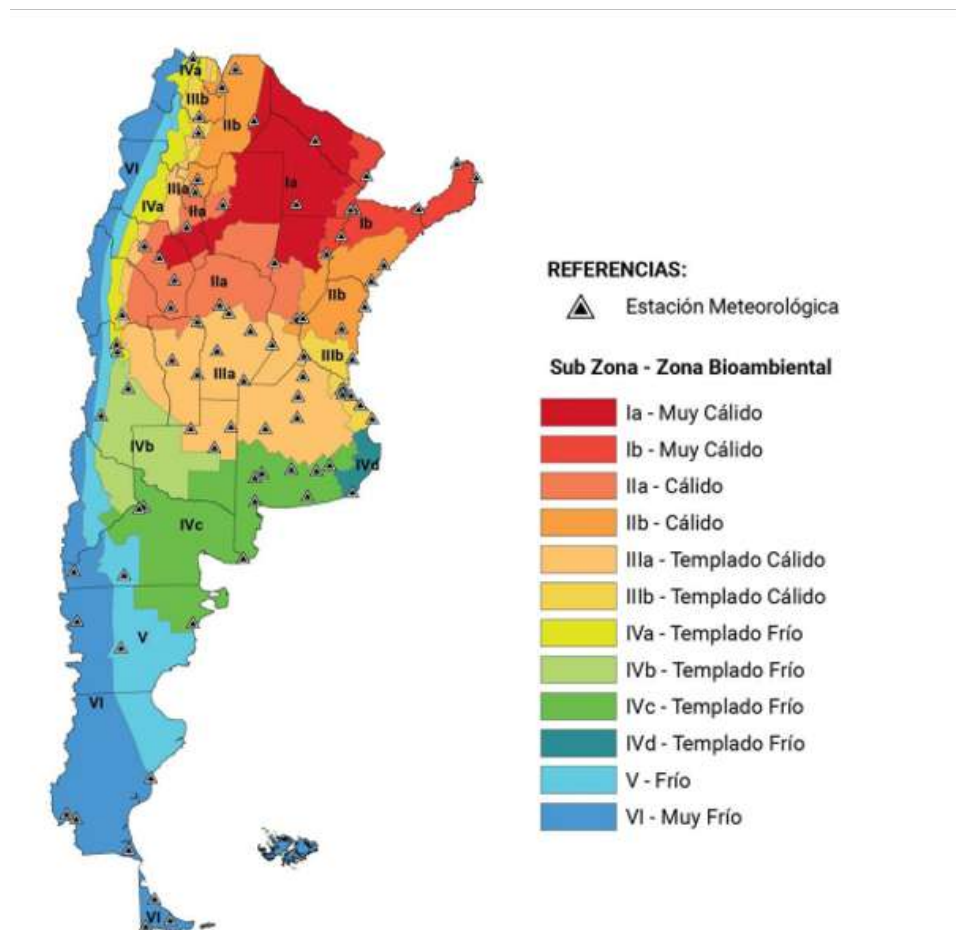
Indicadores económicos, sociales y geográficos relevantes:

En Argentina hay 45.892.285 habitantes, es el quinto país de América Latina y el Caribe por población. Con un PIB de 629 billones de dólares, equivalente al 10% del PIB regional, es la tercera economía de la región.

Argentina se encuentra entre los primeros países latinoamericanos en lograr el acceso universal a la electricidad, con un exitoso programa de mercados eléctricos rurales que aceleró la conexión de usuarios remotos de última milla a la red en los últimos años (AIE, 2024). La cobertura de acceso a la electricidad es total y uniforme, 100% a nivel urbano y rural (Banco Mundial, 2022).

Tiene una gran extensión territorial – es tres veces más grande que la Alemania y España juntas – en latitud se extiende entre los 22° y los 55° S, cubre una gran diversidad climática (Figura 17).

Figura 17. Zonas bioambientales de Argentina



Fuente: Secretaría de Energía Argentina (2025)

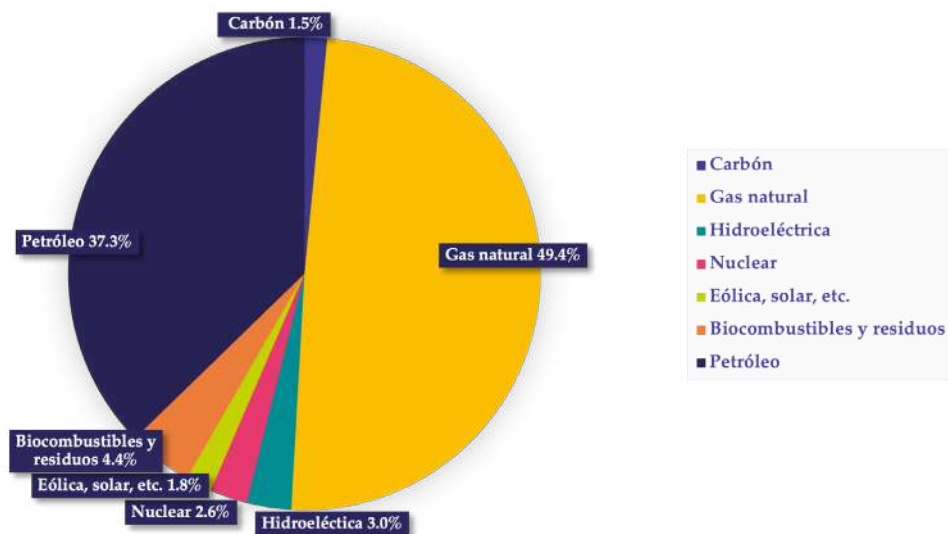
El país abarca desde los climas tropicales de las ecorregiones chaqueña, tucumano-oranense y misionera, hasta los climas fríos del sur (Instituto Geográfico Nacional, 2025). Su forma de cono, que se va reduciendo entre los océanos Atlántico y Pacífico, hace que muchas zonas tengan un clima principalmente oceánico. En el oeste está atravesada por la cordillera de los Andes, que también es un gran condicionante del clima.

Matriz energética

El país cuenta con abundancia de recursos energéticos, como petróleo y gas, siendo el mayor productor de ALC. Los yacimientos de estos combustibles contaminantes se encuentran principalmente en el Noroeste y en la Patagonia.

En términos de generación nacional de energía, Argentina depende del gas natural (45%), el petróleo (41%), la energía hidroeléctrica (3%), la energía nuclear (2,5%, es uno de los principales productores de energía nuclear de América Latina), y la geotérmica, eólica y la solar (1,8%). Un conjunto de políticas públicas ha impulsado proyectos a escala de servicios públicos en energías renovables variables, aprovechando sus ricos recursos solares y eólicos. La OTE (Figura 18) de Argentina está dominada por el gas natural y el petróleo, concentrando casi el 88%, la bioenergía, la energía hidroeléctrica y la nuclear.

Figura 18. Oferta total de energía (OTE) en Argentina -2022



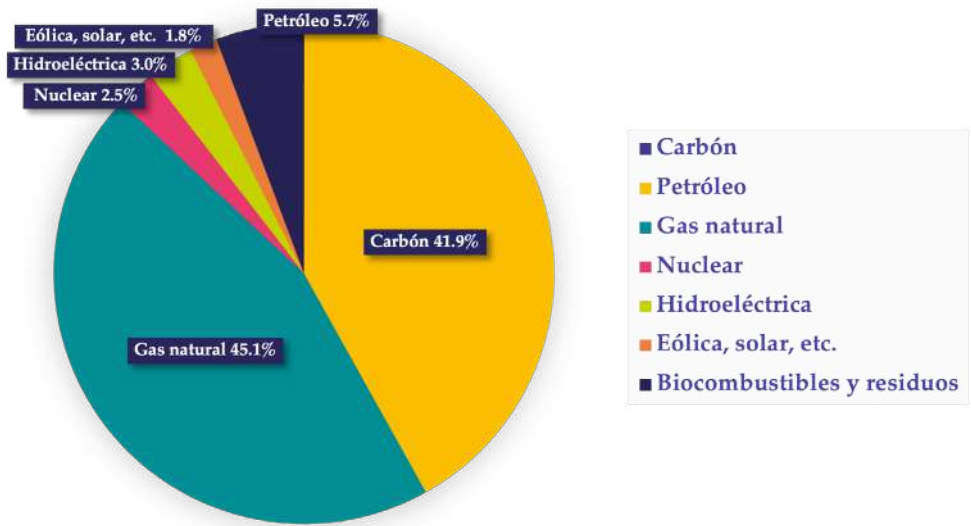
Fuente: Elaboración propia con datos de AIE (2025b)

A fines del siglo XX, el país era autosuficiente en combustibles fósiles y generación hidroeléctrica, y se había convertido en exportador de petróleo. Antes de la explotación de los yacimientos de esos combustibles, en la década de 1980, Argentina importaba gas de Bolivia. Los yacimientos más importantes de carbón se encuentran en el sur del país, ubicados en la Patagonia. Hasta el año 2000 una parte del carbón utilizado se extraía de allí,

pero esa actividad ha cesado; actualmente, las necesidades de Argentina se satisfacen con importaciones, aunque el carbón representa apenas el 0,1% de la OTE.

La energía nuclear en Argentina es preponderante como energía base, oscilando entre 5% y 9% como fuente de generación eléctrica. En 2024, el gobierno anunció un nuevo Plan Nuclear que se focaliza en aumentar la participación de esta fuente en la matriz y en la generación y el desarrollo de reactores modulares pequeños.

Figura 19. Producción nacional de energía en Argentina -2022



Fuente: Elaboración propia con datos de AIE (2025b)

Balanza comercial

Entre 2010 y 2024, Argentina importó más insumos energéticos de los que vendió. En 2024, se registró un superávit en la balanza comercial energética. Los principales orígenes de las importaciones son Brasil, Uruguay, Paraguay, Bolivia y Chile. Chile es el principal destino de las exportaciones energéticas de Argentina.

En 2022, año de análisis de este estudio, Argentina presentaba un déficit en la balanza energética (Figura 20).

Figura 20. Balanza comercial de productos energéticos, Argentina, 2000-2022

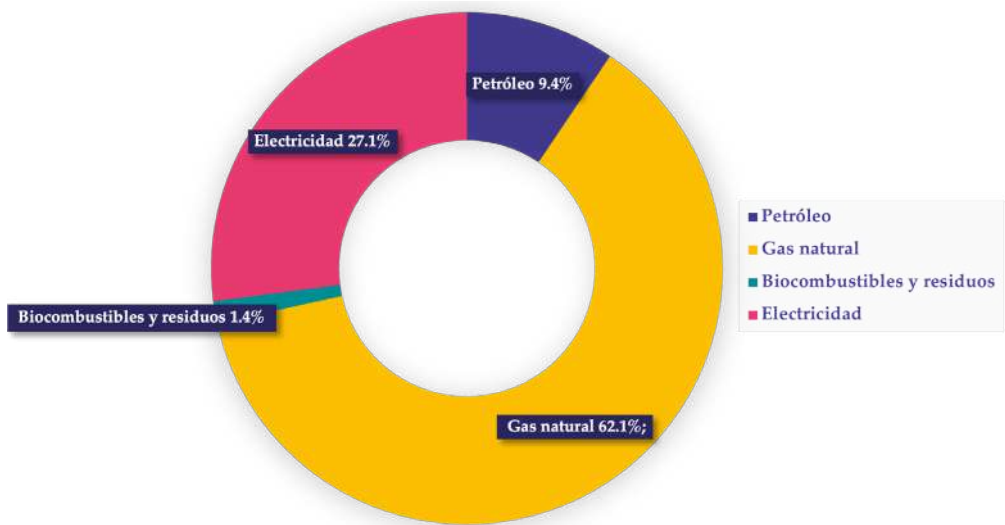


Fuente: Elaboración propia con datos de AIE (2025b)

¿Cómo se consume energía a nivel residencial?

El consumo del sector residencial pesa el 26% en el consumo total de energía y su principal fuente de alimentación es el gas (62%), seguido por el uso de la electricidad.

Figura 21. Consumo energético del sector residencial por tipo de fuente, Argentina



Fuente: Elaboración propia con datos de AIE (2025b)

La intensidad energética ha aumentado un 44% entre 2005 y 2012 (último año disponible de variable), lo que indica un aumento del consumo sin un mejoramiento de la eficiencia energética. El 35% de la energía se destina a la calefacción, el 14% para agua caliente sanitaria y el 13% para el funcionamiento de las heladeras/neveras (Ministerio de Economía de la Nación Argentina, 2016).

Estado de la pobreza energética

Argentina no cuenta con estadísticas oficiales sobre pobreza energética. En 2020, la Secretaría de Energía en acuerdo con CEPAL y la Red de Pobreza Energética de Chile, estudiaron las necesidades de información y diseño de indicadores para el país, sin embargo, aún no se cuenta con información publicada.

La pobreza energética en la época previa a la COVID-19 fue estimada en un 17% por Lampis et al. (2022). Sin embargo, la salida del trienio terrible estuvo acompañada por importantes cambios en las tarifas de energía en Argentina. En 2021, se amplió la “Ley de Zona Fría”⁸, que implica una reducción del 30-50% en el gas de red y envasado en las zonas más frías del país. Adicionalmente, en 2022, Argentina pasó de tener un subsidio universal a la energía a un esquema de focalización de subsidios en función del nivel socioeconómico de los hogares. Según algunas estimaciones, estos cambios aumentan la pobreza energética a valores cercanos al 30% (Poggiese e Ibáñez Martín, 2024; Poggiese, Ibáñez Martín y Martínez, 2024).

Antes de los cambios mencionados, en Argentina los hogares cubrían en promedio el 6% del costo del gas de red y el 15% del costo de la electricidad que consumían. El remanente era financiado vía diversos subsidios. La relevancia de los subsidios energéticos llegó a alcanzar el 4% del PIB nacional en 2021. Naturalmente, dado que el precio de la energía es uno de los tres elementos principales de la pobreza energética, este esquema mantenía a Argentina con bajos valores de pobreza energética.

En 2023, junto al cambio de Gobierno Nacional (de corte liberal), comenzó un proceso de eliminación de subsidios a la energía y de actualización de tarifas. A comienzos de 2025, como resultado de este proceso, los hogares cubren, en promedio, el 49% del costo de la electricidad que consumen y el 53% del gas natural (IIEP, 2025).

Adicionalmente, diversos estudios encuentran que la incidencia de las privaciones energéticas afecta de manera desigual a la población, los grupos con mayor vulnerabilidad social están en desventaja (Ibáñez Martín, Guzowski y Zabaloy, 2022; Lampis, et. al, 2022; Ibáñez Martín, Melo Poveda y Zabaloy, 2022; Ibáñez Martín, et. al, 2022; Reyes Pontet, Ibáñez Martín y Zabaloy, 2022; Reyes Pontet, Ibáñez Martín y London, 2020).

8 Para mayor detalle de esta Ley se sugiere revisar: Pontet, M. D. R., Martín, M. M. I., & Zabaloy, M. F. (2022). Ley Argentina de Zona Fría y sectores vulnerables: primeras reflexiones para Bahía Blanca. Estudios Socioterritoriales, 32, 11-11.

Políticas públicas contra la pobreza energética

- **Régimen de Segmentación de Subsidios a la Energía:** Mediante el Decreto N° 332 del 16 de junio de 2022, el Gobierno Nacional estableció un régimen de segmentación de subsidios para usuarios residenciales de energía eléctrica y gas natural. Este esquema clasifica a los usuarios en diferentes niveles según su capacidad económica, con el objetivo de focalizar los subsidios en los sectores más vulnerables y reducir gradualmente la asistencia estatal para los sectores de mayores ingresos.
- **Actualización de Tarifas de Energía Eléctrica:** En 2022, el Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE) llevó a cabo audiencias públicas para discutir la adecuación de las tarifas de distribución eléctrica. Estas actualizaciones buscan reflejar los costos reales de prestación del servicio y garantizar su sostenibilidad, considerando las variaciones económicas post-pandemia.
- **Política de Reducción de Subsidios Energéticos:** En línea con los objetivos de sostenibilidad fiscal, el Gobierno Nacional implementó a partir de diciembre de 2023 medidas para reducir los subsidios energéticos, buscando equilibrar las cuentas públicas y promover un uso más eficiente de la energía. Estas acciones incluyen la revisión y reestructuración de los subsidios otorgados, con un enfoque en la eficiencia y equidad.
- **Ampliación del Régimen de Zona Fría:** Mediante la Ley N° 27.637, sancionada en julio de 2021, se extendió el beneficio de reducción tarifaria en el servicio de gas natural a nuevas regiones del país. Esta ampliación permite que más usuarios residenciales accedan a descuentos del 30% al 50% en sus facturas de gas, dependiendo de su ubicación geográfica y sus condiciones socioeconómicas. La medida busca aliviar el costo del servicio en zonas con bajas temperaturas, reconociendo la mayor demanda energética para calefacción.

Instituciones

El mercado energético de Argentina opera bajo un esquema mixto, donde conviven actores públicos y privados en la generación, transporte y distribución de energía. El sector eléctrico está regulado por la Secretaría de Energía y el Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE), mientras que el gas natural es supervisado por el Ente Nacional Regulador del Gas (ENARGAS). Además, el sistema está organizado en un mercado mayorista (MEM), donde los generadores venden energía a distribuidoras y grandes consumidores bajo precios regulados y contratos a término.

En cuanto a la regulación, el Estado argentino interviene mediante subsidios para mantener tarifas accesibles, especialmente para sectores vulnerables. Sin embargo, las distorsiones en los precios han generado desafíos en la sostenibilidad del sistema y la inversión en infraestructura. La generación está en manos de empresas privadas y estatales, como YPF

Luz y CAMMESA (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico), que coordina la operación del sistema. La distribución está dividida en concesiones regionales.

Las principales instituciones que intervienen y regulan el mercado energético argentino pueden resumirse en:

- Ministerio de Economía - Secretaría de Energía Es el organismo rector de la política energética nacional. Diseña e implementa estrategias relacionadas con hidrocarburos, electricidad y energías renovables.
- Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE) Regula el servicio público de distribución y transporte de electricidad, supervisando a empresas concesionarias y protegiendo los derechos de los usuarios.
- Ente Nacional Regulador del Gas (ENARGAS) Supervisa la distribución, transporte y almacenamiento de gas natural. También regula el mercado del gas licuado.
- Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) Desarrolla políticas nucleares, impulsa la investigación en energía atómica y fomenta la generación de energía nuclear.
- Cammesa (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A.) Administra el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), planificando la operación del sistema eléctrico nacional y liquidando los costos entre los agentes del mercado.

3.4. Colombia – breve contextualización

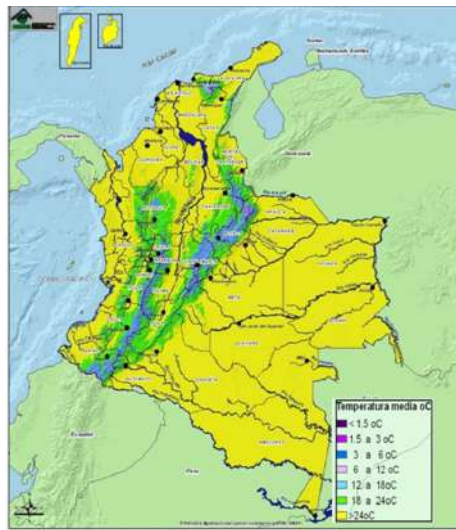
Indicadores económicos, sociales y geográficos relevantes:

Colombia es el tercer país más poblado de América Latina y el cuarto en términos de PIB. Sin embargo, se destaca por su alta desigualdad, reflejada en un coeficiente de Gini de 51,5, uno de los más elevados de la región. Aproximadamente un tercio de la población vive por debajo de la línea de pobreza, y más de la mitad se desempeña en el sector informal. Además, se observa una marcada división socioeconómica que separa las zonas urbanas—un quinto de la población nacional reside en la capital, Bogotá—de las áreas rurales, en las que se concentran muchas de las políticas públicas de desarrollo. En cuanto al acceso a la energía eléctrica, el 94,93% de la población nacional tiene acceso a este servicio (UPME, 2023). No obstante, el acceso a la energía eléctrica sigue siendo muy desigual, mientras la zona Andina tiene altas tasas de cobertura, la periferia del país —Orinoquía-Amazonía y Pacífico— tiene coberturas bajas.

En términos ambientales, Colombia se destaca como uno de los países más megadiversos del planeta, al contar con un alto índice de biodiversidad (Ministerio de Medio Ambiente, 2025). Esta riqueza biológica se debe a su ubicación geográfica única: situada en el extremo norte de Sudamérica, entre la Amazonía y Panamá, es el único país del continente con costas en los dos océanos. Además, el país está atravesado por la cordillera andina y la

línea ecuatorial cruza su territorio, lo que elimina la existencia de estaciones marcadas y evita así extremos climáticos. En Colombia se identifican cinco zonas bioclimáticas—paramos, desierto tropical, sabana tropical, montaña tropical y selva tropical lluviosa—que conforman un mosaico de climas y microclimas. Estos varían desde temperaturas elevadas, 30 °C en las costas y llanuras, hasta condiciones frías, con valores inferiores a 0 °C en los picos de la Cordillera de los Andes y la Sierra Nevada de Santa Marta.

Figura 22. Distribución espacial de Temperatura media (°C) - Colombia, 1971-2000.



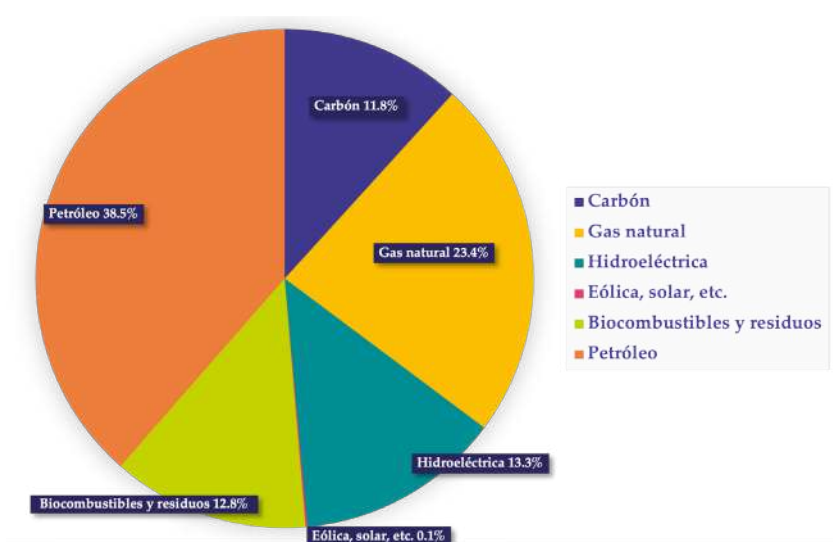
Fuente: Guzmán, Ruiz y Cadena (2014).

Matriz energética

Colombia tiene una gran cantidad de combustibles no renovables, como petróleo y carbón (con sus yacimientos de carbón de La Guajira, los más grandes de todo el norte de América del Sur). Este último pesa el 36,2% en la producción nacional de energía.

Las reservas petroleras, explotadas históricamente en los valles de los ríos Magdalena y Catatumbo, se expandieron hacia fines del siglo XX con la apertura de nuevos yacimientos en los Llanos y en la Amazonia. Entre 2008 y 2015, la producción de petróleo ha mostrado un crecimiento acumulado del 88%, alcanzando la producción de un millón de barriles en 2015. Hoy en día el petróleo es el primer producto de exportación y primera fuente de ingresos fiscales. A pesar de la caída del precio del petróleo durante la pandemia, el país se recuperó, registrando un crecimiento del PIB de 7,3% en 2022. En 2022, los combustibles líquidos derivados del petróleo (diésel y gasolina) representaron cerca del 40 % del suministro energético, mientras que el gas natural y el carbón aportaron alrededor del 9,7% y el 36,2%, respectivamente.

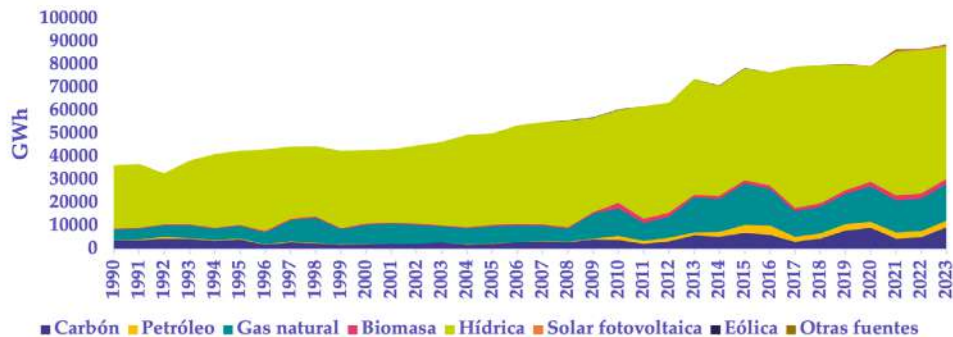
Figura 23. Oferta Total Energética, Colombia, 2022



Fuente: Elaboración propia con datos de AIE (2025c)

Con el mayor potencial hidroeléctrico de la región después de Brasil, las plantas hidroeléctricas suministran cerca de tres cuartas partes de la electricidad del país, mientras que pesan el 5,1% en la producción nacional de energía. Sin embargo, las sequías han causado preocupación y desafíos en la prestación del servicio, lo que ha impulsado la construcción de plantas termoeléctricas complementarias, que utilizan principalmente gas natural y carbón, y representan alrededor del 30% de la capacidad instalada.

Figura 24. Generación de electricidad por tipo de fuente- Colombia 1990-2023



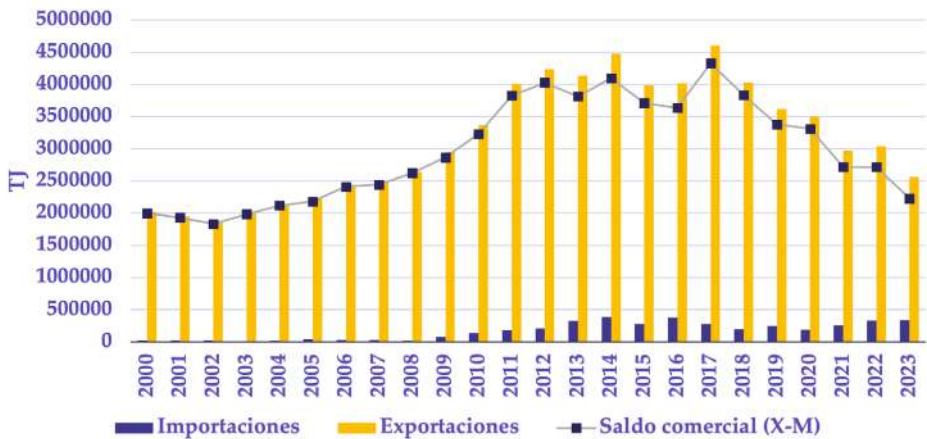
Fuente: Elaboración propia con datos de AIE (2023).

No obstante, persisten importantes desafíos para aumentar la participación de las energías renovables en la producción nacional. Según datos de la AIE, en 2022 apenas el 5,3 % del total de la producción de energía nacional se generó a partir de fuentes renovables como la hídrica, solar, geotérmica y eólica. En 2022, en el subsector eléctrico, las renovables fueron las principales fuentes de generación, aportando un 74,9% del total. Aunque desde mediados de los años noventa Colombia ha adoptado políticas públicas para la transición energética, fue a partir de 2015—tras la crisis energética ocasionada por las sequías derivadas del fenómeno de El Niño, que redujeron la capacidad hidroeléctrica—que el gobierno intensificó sus esfuerzos para promover el uso de fuentes no convencionales de energía renovables. En este contexto, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2022-2026 fijó metas sobre las energías renovables, las comunidades energéticas y la promoción del hidrógeno verde y blanco y de las fuentes eólica marina. Bajo los lineamientos de este Plan, se posiciona a la petrolera estatal Ecopetrol como un agente que desempeñe un papel fundamental en la transformación hacia una economía baja en carbono, impulsando, además, el desarrollo de la investigación, la ciencia y la tecnología en el ámbito de la energía limpia.

Balanza comercial

Colombia se posiciona como exportador neto de petróleo y carbón, siendo el segundo mayor exportador de energía en América Latina. En 2021, el país destinó al exterior el 59% de su producción energética. Las ganancias derivadas de la producción y exportación de petróleo, gas y carbón continúan siendo un componente esencial del PIB nacional. Durante la última década, el sector petrolero ha representado, en promedio, cerca del 2% del PIB y ha aportado el 13% de los ingresos totales del gobierno mediante impuestos, dividendos y regalías. Mientras que en el quinquenio del 2016 al 2020, el carbón representó, en promedio, el 16% de las exportaciones.

Figura 25. Balanza comercial de productos energéticos, Colombia, 2000-2022



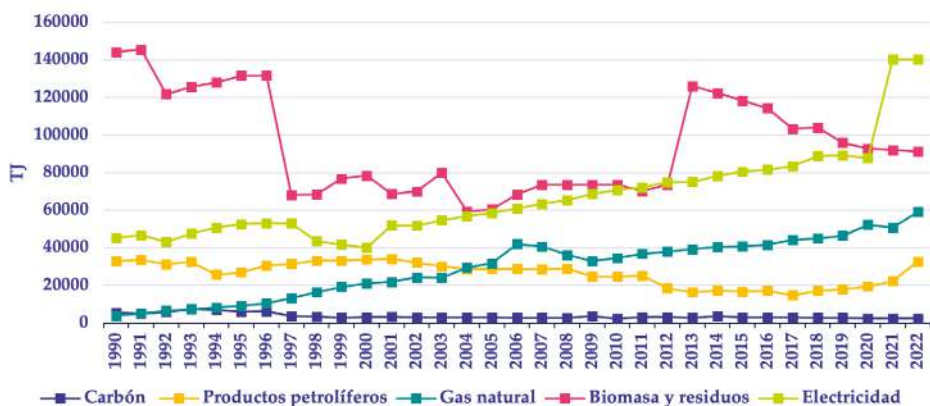
Fuente: Elaboración propia con datos de AIE (2025c)

¿Cómo se consume energía a nivel residencial?

El sector residencial representa el 26% del consumo total de energía (AIE, 2022). Dentro de este segmento, la electricidad es la principal fuente de energía utilizada por los hogares colombianos en 2022, siendo de 43,1%, seguido por biomasa y residuos con participación de 28% y por gas natural, que registró 18,1%. El uso de la electricidad en Colombia está determinado primordialmente para los procesos de refrigeración, en equipos tales como, heladera / nevera y sistema de aire acondicionado, que consumen el 48% de la energía final, seguido del uso denominado televisión e iluminación con un 15% y 14% respectivamente (UPME, 2019). Los datos también evidencian la importancia del gas natural y la biomasa en el consumo doméstico, lo que resulta comprensible dado que la cocción es una actividad esencial en la vida cotidiana de un hogar colombiano.

A pesar de las políticas energéticas para reducir el uso de combustibles tradicionales en Colombia el 9,7% de los hogares aún utilizan estas fuentes para cocinar. Este escenario es más común en las zonas rurales.

Figura 26. Consumo final total residencial, 1990-2022, Colombia



Fuente: Elaboración propia con datos de AIE (2023).

Estado de la pobreza energética

Según el *índice multidimensional de pobreza energética* (IMPE) de Promigás, en 2023 en Colombia, el 16,1 % de la población —correspondiente a 8,4 millones de personas— se encuentra en situación de pobreza energética, una situación que se agrava en las áreas rurales y en la región caribe (que concentra el 44% de los pobres energéticos (Inclusión SAS y Promigas, 2024). Además, el Ministerio de Minas y Energía de Colombia (MME, 2024) estimó que 22% de las familias padecen esta problemática. El MME se basó en un índice compuesto por varias dimensiones para medir la pobreza energética multidimensional en Colombia.

Políticas públicas contra la pobreza energética

La cobertura eléctrica en Colombia, por una parte, se ha basado en programas que buscan apoyar financieramente el acceso a este servicio a la población rural y más vulnerable del país. Por otra parte, el servicio de electricidad también se impulsó con la adopción de subsidios a través de la Ley 142 de 1994, que trata el marco jurídico de los servicios públicos domiciliarios. Este subsidio es un beneficio en el cual los usuarios ubicados en barrios de clase media alta y alta pagan un aporte adicional a la tarifa para subsidiar a la población de clase media y baja. En Colombia las propiedades residenciales se clasifican en un nivel socioeconómico conocido como “estrato”, en que los clasificados como estratos 1, 2 y 3 reciben subsidios, mientras que los estratos 5 y 6 pagan sobrecostos. El estrato 4 no recibe ni subsidios ni paga sobrecostos. Además, el beneficio depende del consumo energético y de la altura sobre el nivel del mar en la que se ubica el municipio.

Las principales políticas que promovieron la penetración de gas natural fueron implementadas a finales del siglo XX, como el Plano de Masificación de Gas Natural, que consistió en un apoyo financiero para el desarrollo de la infraestructura del servicio en el país para la instalación y conexión de gas canalizado de las familias de menores ingresos. Como una política para la sustitución de fuentes de energía tradicionales por el GLP, en 2013 el Ministerio de Minas y Energía de Colombia adoptó un programa de subsidios destinado a las familias de tres departamentos del Sur del país. El programa es financiado por el gobierno nacional y el beneficio es transferido a través de la distribuidora de GLP. A pesar de la relevancia del GLP en el sector residencial, su uso ha disminuido en las últimas dos décadas debido a la masificación de gas canalizado, el menor precio relativo de gas natural y a los fondos de apoyo financiero para la infraestructura y conexión del servicio. Esos factores han contribuido para la sustitución parcial de GLP por el gas canalizado en los grandes centros urbanos de Colombia.

Colombia no cuenta con una definición oficial de pobreza energética establecida por el gobierno nacional, aunque recientemente se han hecho esfuerzos por relevar el tema a través de su medición por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE).

Instituciones

La Constitución Política de 1991 de Colombia estableció que los servicios públicos pudieran ser prestados por el Estado directa o indirectamente, por comunidades organizadas o por empresas privadas, por lo cual el sistema se ha expandido con la inversión pública y privada. El Estado mantuvo el control y la regulación y la vigilancia de los servicios porque, en general, son monopolios naturales.

La gran reforma del sector se fundamentó en la Ley 142 de 1994, que se enfocó en los servicios públicos domiciliarios como agua, acueducto, alcantarillado, energía eléctrica y gas. La Ley 143 de 1994 definió el régimen de la electricidad en Colombia.

El Gobierno nacional, a través de diferentes entidades y organismos, tiene la función de supervisar el mercado eléctrico, así el suministro eléctrico está considerado como un derecho esencial de acuerdo con la Constitución. El sector energético eléctrico en Colombia está conformado por entidades con funciones de dirección y planeación, las principales instituciones son:

- El Ministerio de Minas y Energía (MINENERGÍA), el Instituto de Planeación y Promoción de Soluciones Energéticas para Zonas No Interconectadas (IPSE) y la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME).
- La Comisión Reguladora de Energía y Gas (CREG) con funciones reguladoras;
- La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) con funciones de vigilancia y control;
- El Consejo Nacional de Operación (CNO) y el Operador del Mercado (XM), por los operadores del sistema
- Las Leyes 142 y 143 de 1994 sentaron las bases de la reforma que se adoptó en el sector eléctrico colombiano a mediados de la década de 1990 y constituyen el principal marco jurídico regulatorio que actualmente rige el sector. Estas leyes definen la separación de actividades necesarias para la prestación del servicio eléctrico (generación, transmisión, distribución y comercialización), la estructura institucional del sector eléctrico y la regulación de las actividades de transmisión y distribución de electricidad, entre otros aspectos.

Figura 27. Instituciones regulatorias del sector eléctrico en Colombia



Fuente: Elaboración propia a partir de la información de UPME (2025)

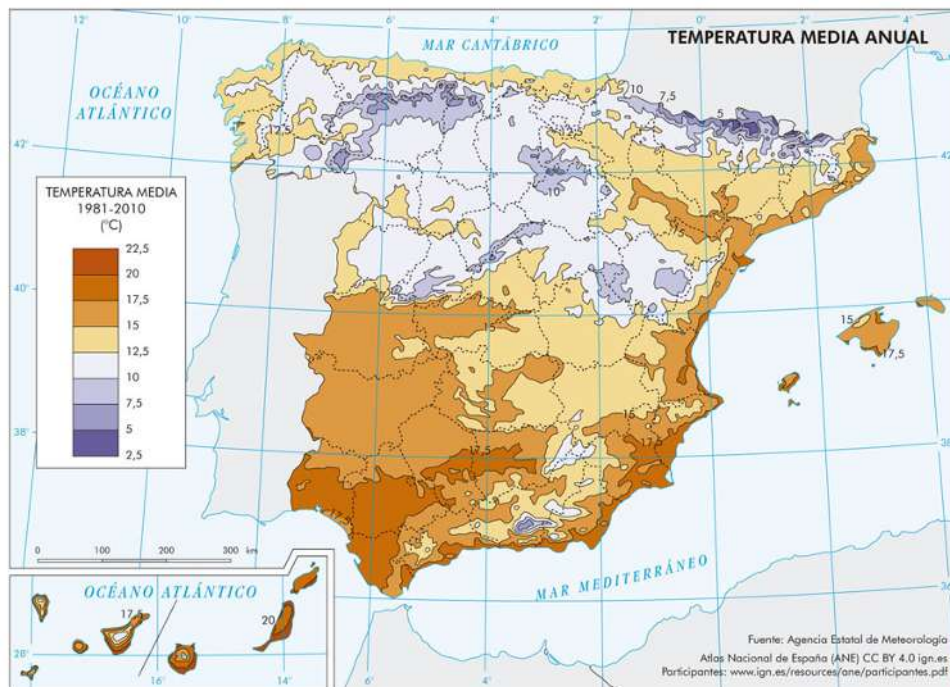
3.5. España – Breve contextualización

Indicadores económicos, sociales y geográficos relevantes:

España, con 48,3 millones de habitantes, es el cuarto país más poblado de Europa, el cuarto por PIB y el cuarto consumidor de energía. La cobertura de acceso a la electricidad es del 100%, tanto a nivel urbano como rural (Banco Mundial, 2022).

Las temperaturas medias anuales en el país varían entre 0°C y 22°C. Las más bajas se registran en los Pirineos, la Cordillera Cantábrica, Sierra Nevada, mientras que las más elevadas se encuentran en el extremo sur, particularmente en las costas de las islas orientales de Canarias. En invierno, el clima es frío en el interior de la mitad norte peninsular, con temperaturas que no superan los 6°C, mientras que en el sur es más templado, con valores promedio que alcanzan el doble. Durante el verano, el norte peninsular disfruta de temperaturas moderadas, por debajo de los 18°C. Sin embargo, a medida que se avanza hacia el sur, los valores aumentan progresivamente: en la Meseta Norte se elevan en unos dos grados, en la Meseta Sur y el valle del Ebro en cuatro, y en Andalucía el incremento alcanza los ocho grados, lo que da lugar a veranos muy calurosos, con temperaturas medias en julio superiores a los 26°C.

Figura 28. Temperatura media anual, 1981-2000, España

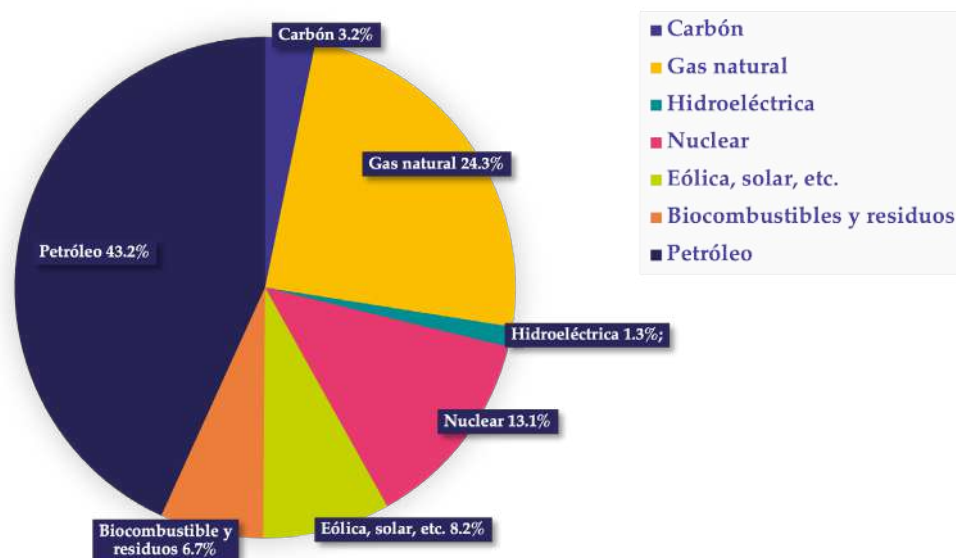


Fuente: Instituto Geográfico Nacional de España (2024)

Matriz energética:

España, hasta el siglo XX, fue un país productor de carbón, con minas en la Cordillera Cantábrica, la Cordillera Ibérica oriental y Sierra Morena. El cierre de ese sector en 2019 - resultado de una política nacional de largo plazo acordada con la Unión Europea - la ausencia de petróleo y el limitado potencial de yacimientos de gas natural, han convertido al país en un importador neto de combustibles fósiles. En 2022 concentraban casi el 68% de la OTE española.

Figura 29. Oferta total de energía (OTE), 2022, España



Fuente: Elaboración propia con datos de AIE (2025d)

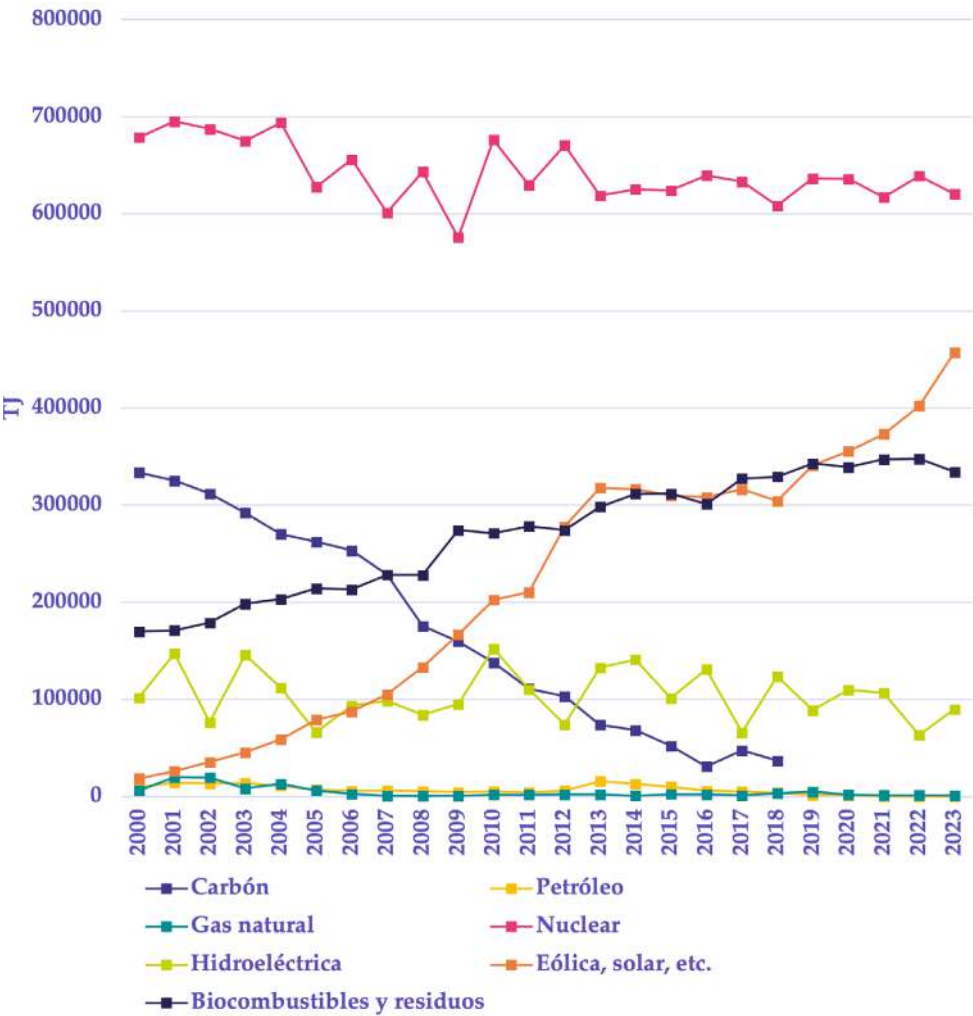
Poco menos de un cuarto de la OTE se produjo en el país en 2023; el 77.1% de la OTE fue importado. Las centrales térmicas que reciben petróleo importado abastecen aproximadamente la mitad de las necesidades eléctricas de España.

Para abordar su escasez de energía, el gobierno español adoptó un ambicioso programa de energía nuclear en la década de 1960 que llevó a la construcción de 10 centrales nucleares. Desde el comienzo de los años 1990, el gobierno intentó avanzar en la penetración de fuentes de energía renovable con el cierre de tres plantas nucleares. Las siete plantas nucleares que se encuentran operativas generan una quinta parte de la OTE.

En este proceso en 2007, se abrieron plantas de energía solar termoeléctrica cerca de Sevilla y parques eólicos a lo largo del país, que generan un tercio de la energía del país. La producción de energía renovable aumentó un 141% entre 2000 y 2023 para cubrir más de la mitad de la producción nacional de energía en 2023 (58,6%, producido por renovables y residuos). El país también depende en gran medida de la energía hidroeléctrica, proporcionada principalmente por sus ríos del norte, que producen un 5,6% de su electricidad.

La producción total de energía interna no varió significativamente entre 2010 y 2023, pero sí cambió su composición, con una significativa reducción de la proporción de carbón, compensada por el aumento de las energías renovables.

Figura 30. Producción nacional de energía por tipo de fuente, 2000-2023, España

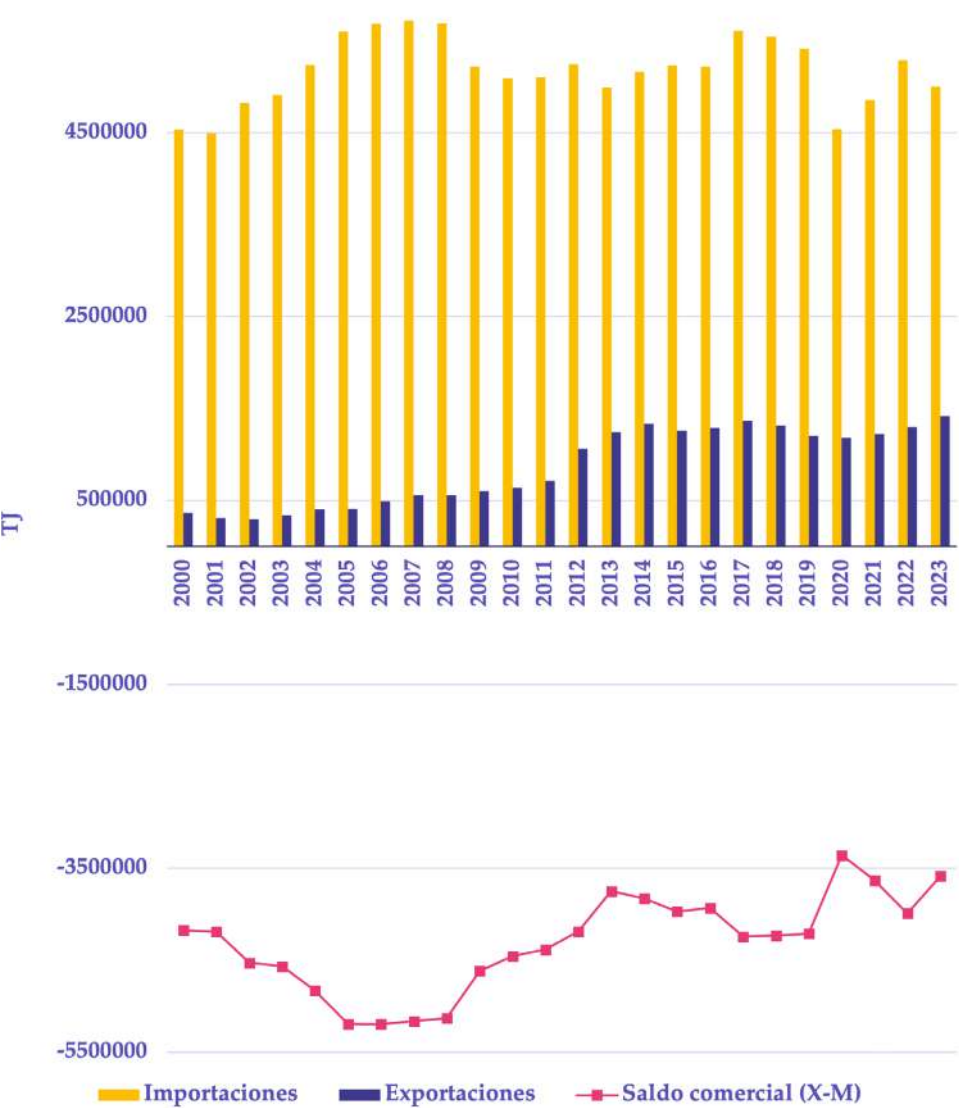


Fuente: Elaboración propia con datos de AIE (2025d)

Balanza comercial energética

El país es un importador neto de energía, el 77% de la energía consumida es importada (AIE, 2023). Las importaciones energéticas más relevantes son los combustibles fósiles, como muestra la Tabla 2. España, como todos los países europeos, luego del comienzo de la guerra en Ucrania, tuvo que reorientar sus importaciones de gas natural. Conforme con la reducción de compra de gas a Moscú, ha ido aumentando el peso de las importaciones de otros países, en particular de Argelia.

Figura 31. Balanza comercial de productos energéticos, España, 2000-2023



Fuente: Elaboración propia con datos de AIE (2025d)

El gobierno apuesta a reducir la dependencia energética de las importaciones del 73% en 2017 al 61% en 2030, a partir de medidas de eficiencia energética y una reducción en el consumo de petróleo. Se estima que este cambio resultará en un ahorro en importaciones de combustibles fósiles de 13.300 millones de euros en el año 2030.

Tabla 2. Importación de España de productos energéticos.

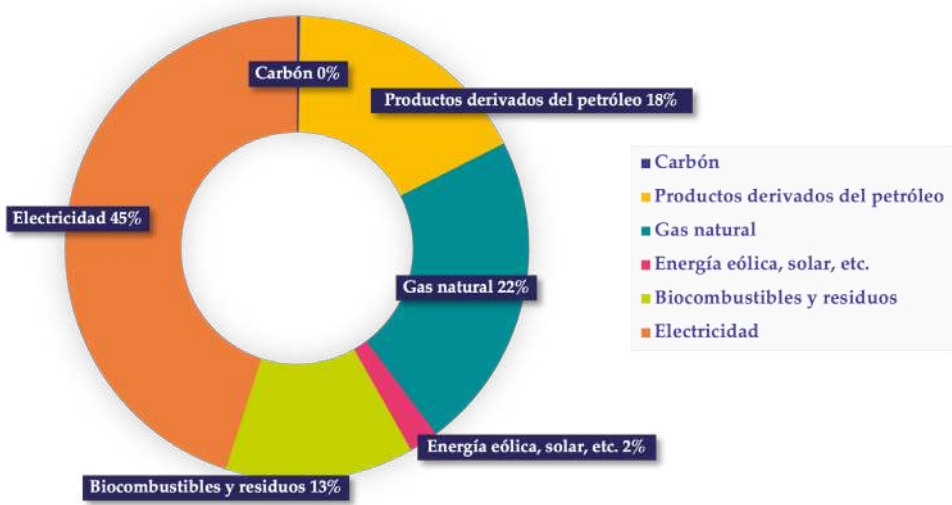
Tipo de productos	Países de origen (primeros 3, % sobre total producto importado)	Valor
Petróleo crudo	EEUU, 16,4%; México, 10,5%; Nigeria, 10,2%	35,7 billones de \$; 7,94% del total de las importaciones
Gas de petróleo	Argelia, 30,4%; EEUU, 24,4%; Rusia 15,7%	15.8 billones de \$; 3,5% del total de las importaciones
Petróleo refinado	Italia, 18,2%; Países Bajos, 10%; India, 9,3%	10.5 billones de \$; 2,3% del total de las importaciones

Fuente: Elaboración propia con datos de OEC trade, 2023

¿Cómo se consume energía a nivel residencial?

El sector residencial representa aproximadamente un 17% del total del consumo de energía, del cual cerca del 40% se corresponde con el consumo energético asociado a la calefacción de los hogares. El sector residencial es responsable de alrededor del 12-15% del total de las emisiones de gases de efecto invernadero, con una cuota muy inferior al resto de Europa (del Barrio Partner, L., Olivera, C., 2023).

Figura 32. Consumo energético del sector residencial por tipo de fuente, 2022, España



Fuente: Elaboración propia con datos de AIE (2025d)

Estado de la pobreza energética

La tasa de pobreza energética (PE, medida como el porcentaje de hogares que no pueden mantener su casa adecuadamente caliente) de España es una de las más altas de Europa y es una de las que ha crecido más entre los países europeos (Burguillo et al., 2025). Según Eurostat (2025), la PE en el país ha pasado del 7,5 % en 2019 al 17,1 % en 2022, año de la gran crisis del precio de la energía en Europa. En 2022, España ocupó el quinto lugar por PE en la UE, después de Bulgaria (22,5 %), Chipre (19,2 %), Grecia (18,7%), Lituania y Portugal (17,5 % para ambos países). Es el estado miembro de la UE que ha experimentado el aumento más pronunciado de EP en los últimos años.

Políticas públicas contra la pobreza energética

En 2022, el Gobierno español adoptó un amplio conjunto de medidas para mitigar el impacto de la crisis en los consumidores vulnerables (Llopis y Baute, 2023; Ministerio para la Transición Ecológica, 2019). Las principales intervenciones de política fueron:

- Bono social eléctrico: Se aumentaron sus límites de renta y se introdujo una nueva categoría de beneficiarios – “Justicia energética” – con el 40% de descuento en la factura eléctrica (Real Decreto-ley 18/2022). Además, el descuento aplicado al precio de la electricidad – hasta un consumo máximo – se incrementó en dos ocasiones del 25% y el 40% hasta el 65% y el 80%, respectivamente para los consumidores vulnerables y vulnerables severos.
- Bono social térmico: La cuantía media de este subsidio de calefacción para los consumidores vulnerables se incrementó en un 246% con respecto a 2021.
- Garantías de desconexión: El Gobierno aplicó una prohibición de desconexión de los consumidores vulnerables hasta finales de 2022 (luego prorrogada hasta diciembre de 2023).

Además, se adoptó un amplio conjunto de medidas para mitigar el impacto de la crisis en los pequeños consumidores. Las principales pueden resumirse como sigue:

- Rebaja fiscal del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA)⁹ de la electricidad que consumen los hogares.
- Suspensión del impuesto del 7% sobre la generación de electricidad (en vigor desde finales de junio 2021 – RDL 12/2021).
- La Excepción Ibérica o tope del gas en el mercado mayorista de la electricidad (González Salas Mosquera et al., 2022), en vigor desde junio de 2022. Este mecanismo

⁹ Reducción del IVA de la factura eléctrica del 21% al 10% (desde finales de junio 2021 – RDL 12/2021), posteriormente rebajada al 5% a partir del 1 de julio 2022 (RDL 11/2022), para los hogares con menos de 10 kW de potencia contratada. Rebaja del IVA del gas natural del 21% al 5% a partir de octubre de 2022.

de ajuste se acompañó de un fondo para compensar a las empresas eléctricas por la diferencia entre el precio regulado y el precio de mercado del gas, con el fin de reducir sus costos y evitar el traslado a los consumidores.

- Fomento de iniciativas de eficiencia energética y autoconsumo, como subvenciones para la instalación de paneles solares, contadores inteligentes e iluminación LED.
- Campañas de concienciación pública para animar a los consumidores a reducir su consumo de electricidad, especialmente durante las horas punta, y a cambiar a aparatos y tarifas más eficientes.

Todas esas medidas recaen bajo el marco de la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024, elaborada por el Ministerio para la Transición Ecológica, sometida a consulta pública y aprobada por el Consejo de Ministros del 5 de abril de 2019.

La Estrategia Nacional establece, por primera vez, una definición de la situación de pobreza energética y del consumidor vulnerable, realiza un diagnóstico de la situación en España, determina ejes de actuación y fija objetivos de reducción de este problema social que afecta a más de 3,5 millones de personas en el país.

El sistema de distribución de energía eléctrica es mayoritariamente público en cuanto a la infraestructura de transmisión (en alta tensión), mientras que la distribución/comercialización es privada. La compañía Red Eléctrica de España (con participación pública mayoritaria) es responsable de la red de transporte y distribución. Por lo que atañe a la distribución, existen varias empresas distribuidoras autorizadas, algunas de ellas privadas, mientras que la regulación y supervisión están a cargo de organismos públicos.

¿Qué instituciones y organismos regulan el mercado energético español?

- El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico lidera la formulación de la política energética y rige las competencias básicas en materia de energía a nivel nacional (mientras que las comunidades autónomas son responsables de ámbitos como la autorización de determinadas centrales eléctricas y redes energéticas) (AIE, 2021). El Ministerio, entre otras competencias, es responsable de la legislación que regula la estructura tarifaria, los precios de los productos energéticos, la normativa en materia de energía y minería, la legislación para el ahorro energético, el fomento de las energías renovables, la legislación de medidas para garantizar el suministro energético.

A su vez, este organismo tiene bajo su dirección algunas instituciones claves en el ámbito energético:

- la Secretaría de Estado de Energía;
- el Instituto de Transición Justa, que supervisa la transición económica de las regiones donde se están cerrando minas de carbón y centrales térmicas de carbón;

- El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, que supervisa programas de investigación sobre electrificación, movilidad, eficiencia energética y energías renovables, entre otros.
- La Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) es un organismo regulador independiente bajo la dirección del Congreso de los Diputados. En materia de energía, entre otras competencias, se ocupa de la supervisión y el control del correcto funcionamiento de los mercados energéticos y el cálculo de las tarifas de acceso a la red en función de los costes de transmisión y distribución.

4. METODOLOGÍA Y BASES DE DATOS: DESCRIPCIÓN, VENTAJAS Y DEBILIDADES

4.1. Alemania

Para analizar los factores determinantes, así como la dinámica de la pobreza energética en Alemania, esta investigación se basa en el conjunto de datos del Panel Socioeconómico Alemán (SOEP). SOEP es una encuesta nacional representativa de hogares realizada anualmente desde 1984 por el Instituto Alemán de Investigación Económica (DIW), cuya población objetivo es la que reside en territorio alemán.

La SOEP se centra en el análisis de la calidad de vida con indicadores objetivos y subjetivos de bienestar. Entre los temas centrales que contiene SOEP y que son de interés para este estudio, están la demografía de los hogares y la población, la educación y la cualificación, la ocupación y el empleo, los ingresos, las características de la vivienda y el gasto en servicios energéticos domésticos.

La encuesta SOEP emplea un diseño muestral estratificado y multietápico, con una selección probabilística de hogares y personas dentro de estos. La muestra incluye aproximadamente 30.000 individuos en más de 15.000 hogares, asegurando una cobertura representativa de la población alemana. Dado su carácter longitudinal, la encuesta sigue a los mismos individuos y familias a lo largo del tiempo, incorporando nuevas cohortes para mantener la representatividad y capturar dinámicas sociodemográficas. Particularmente en 2022, el año de análisis de esta investigación, el tamaño de la muestra fue de 19.876 hogares con aproximadamente un 19,92% de missings en las variables de pobreza energética, debido a que no se registraron datos de gastos de electricidad ni de calefacción para esos hogares, e indigencia energética debido a la ausencia de respuesta en una de las variables usadas para su construcción, tal y como se detalla en la sección 4.

La metodología de entrevista de SOEP se basa en un conjunto de cuestionarios previamente probados para hogares e individuos. La recopilación de información se realiza a través de entrevistas anuales realizadas mediante encuestas presenciales y autoadministradas a todos los miembros mayores de 12 años de un determinado hogar. Además, se pide a la cabeza de familia que responda a un cuestionario relacionado con el hogar, que incluye información sobre la vivienda, los costos de la vivienda y las distintas fuentes de ingresos.

SOEP también cuenta con una estructura de archivos diferenciada, organizando la información en distintos conjuntos de datos:

- Datos individuales y de hogar: Ingresos, empleo, educación, salud, condiciones de vivienda y dinámica familiar.
- Módulos temáticos específicos: Movilidad social, bienestar subjetivo, discriminación, redes sociales y actitudes políticas.
- Datos complementarios: Información a nivel regional, biografías retrospectivas y encuestas especializadas en grupos específicos (como inmigrantes o adultos mayores).

Una de las ventajas de la encuesta SOEP es su armonización con las encuestas de otros países. Por ejemplo, SOEP imita la estructura de datos de las Estadísticas de la Unión Europea sobre la Renta y las Condiciones de Vida (EU SILC). Otra de las ventajas es la ampliación de submuestras sobre grupos específicos, que han dado mejor representatividad a conjuntos de población minoritarios, y la posibilidad de analizar longitudinalmente problemáticas relevantes.

Entre sus limitaciones, SOEP ostenta el típico problema en relevamientos longitudinales de deserción muestral. La existencia de grupos minoritarios subrepresentados, aún con la incorporación de las submuestras, es otra fuerte limitación.

También, hay variables con distinta periodicidad de recolección que puede comprometer los análisis. Por último, la variable sobre “costes mensuales del gas no utilizado para calefacción” no se incluyó en la encuesta de este periodo, pues según SOEP (2022), esta variable se recolectó únicamente en 2014. Sin embargo, de estas limitaciones ninguna afecta de manera considerable al estudio propuesto, debido a que se trata de un análisis de corte transversal y las variables de interés tienen la misma periodicidad.

4.2. Argentina

Tal como fue mencionado en la sección 3.a de este estudio, los requerimientos de información para llevar adelante el análisis propuesto no son despreciables. La base de información que cumple con las exigencias, aunque no exenta de limitaciones, es la Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares (ENGHo). La misma es realizada por el INDEC, con una frecuencia variable. La primera edición fue realizada en 1985-1986, y sucedida por las ediciones 1996-1997, 2004-2005, 2012-2013 y 2017-2018. La ENGHo es una encuesta que se realiza en centros urbanos cuya población sea igual o superior a 2.000 habitantes. Resulta una amplia fuente de información, que permite conocer las condiciones de vida en los hogares urbanos, especialmente en términos del acceso a bienes y servicios, y de ingresos. La información recabada es utilizada, entre otras cosas, para ajustar las ponderaciones del cálculo del Índice de Precios al Consumidor, la estructura de la canasta básica de bienes, estimar las cuentas nacionales y contribuir al diseño de políticas públicas.

En este estudio se trabaja con la edición de la ENGHo 2017-2018 porque es la última realizada en el país e incorpora un Módulo Especial de Energía, gracias a un convenio

de cooperación técnica entre la Secretaría de Energía y el INDEC en 2017. Este módulo especial tuvo como objeto ampliar y actualizar la sección de equipamiento de la ENGHO 2012-2013 y añade, además de la tenencia, preguntas sobre la utilización de los equipos, su antigüedad, la etiqueta de eficiencia energética en caso de corresponder y otras preguntas vinculadas al uso de la energía. El diferencial mencionado que posee ENGHO 2017-2018, la convierte en un insumo fundamental para el desarrollo de políticas energéticas orientadas al sector residencial.

La edición 2017-2018 relevó 45.000 hogares de Argentina, siguiendo un muestreo probabilístico que garantiza la representatividad a nivel nacional, regional y provincial. Aplicando los factores de expansión, esta edición alcanza a 13,3 millones de hogares en las áreas urbanas de Argentina.

El INDEC, con objetivo de reducir los costos de los relevamientos de gran envergadura, emplea una modalidad bajo el esquema de muestra maestra. O sea, utiliza una única muestra probabilística, conocida como Muestra Maestra Urbana de Viviendas de la República Argentina (MMUVRA), que se caracteriza por mantener fijas las unidades de área que la conforman y su estructura probabilística asociada. El proceso de muestreo de la ENGHO 2017-2018 está definido por tres etapas, que garantizan la representatividad buscada.

La unidad de análisis de la ENGHO son los hogares, sin embargo, con el objetivo de relevar sus condiciones socioeconómicas y demográficas se releva información a nivel vivienda y personas. La encuesta consta de 5 cuestionarios: características de los hogares, gastos diarios, gastos varios, gastos personales, ingresos. Estos cuestionarios dan lugar a 6 bases de datos diferentes: hogares, personas, equipamiento, gastos, artículos y hábitos. Dados los requerimientos de información de este trabajo, debieron empalmarse todas las bases de datos, con excepción de la de hábitos.

Una de las bondades de utilizar la ENGHO 2017-2018 es que dada la relevancia que la cuestión energética tuvo en esta edición, las respuestas omitidas en las variables de interés representan el 0.17% de la base total. Por otro lado, el detalle en términos de equipamiento para la satisfacción de servicios energéticos, hábitos de consumo energético y gasto energético, no cuenta con otro antecedente similar a nivel nacional. Una de las debilidades de la encuesta es el relevamiento en términos de consumo, de hecho, diversos autores mencionan el comportamiento anómalo e inconsistente de las variables de consumo en cantidades (Poggiese e Ibáñez Martín, 2024). Otra debilidad, es que no se cuenta ni con una actualización ni con un nuevo relevamiento en la época post pandemia.

Las dos debilidades mencionadas son relevantes en términos de este trabajo en dos sentidos: por un lado, el trabajo está enfocado en las desigualdades energéticas luego de la pandemia por COVID.-19 (de hecho, los demás países son analizados con bases de información de 2022); por otro lado, la debilidad en el relevamiento de los consumos energéticos imposibilita calcular el gasto energético actualizado de los hogares argentinos.

Para sobrellevar ambas dificultades, en este trabajo se procede a estimar los consumos (en cantidades) energéticos de los hogares siguiendo la metodología propuesta por Dubois, Zabaloy e Ibáñez Martín (2023) y, luego, actualizar el gasto energético de los hogares aplicando los cuadros tarifarios de gas de red natural, electricidad y precio de gas envasado al año 2022, siguiendo la propuesta de Poggiese e Ibáñez Martín (2024). El procedimiento implica los siguientes pasos:

1. Ajustar el consumo energético declarado de acuerdo con las características del hogar: condiciones edilicias, ubicación, cantidad de miembros y equipamiento declarado.
2. Una vez conseguido el consumo energético ajustado, en cantidades consumidas, se aplican las tarifas actualizadas a 2022. Utilizando los cuadros tarifarios vigentes al momento en cada una de las 24 provincias (23 provincias y Capital Federal) de Argentina.
3. Al gasto energético calculado se le imputan los componentes impositivos según el régimen de cada jurisdicción.
4. En función de las características del hogar (condición de vulnerabilidad e ingresos) se imputan los subsidios aplicables a 2022¹⁰.
5. Se consigue el gasto energético consolidado por fuente energética para cada hogar de la muestra.

Este procedimiento permite trabajar para el caso argentino con estimaciones de gasto energético actualizado al año de interés, el 2022. La modelización del consumo, con el procedimiento antes descrito, no está exenta de críticas y debilidades. Sin embargo, es una estrategia robusta y utilizada en literatura especializada que permite trabajar con los cuatro países seleccionados en el mismo momento temporal. La robustez de esta estimación fue probada a partir de otras variables económicas vinculadas con el consumo de energía, como el Producto Bruto Interno per cápita y el nivel de ingreso de los hogares per cápita según el decil de ingresos. La modelización para estas variables muestra una evolución congruente con la evolución de los consumos energéticos estimados a nivel hogar, calculados por decil de ingreso.

4.3. Colombia

La fuente de información seleccionada para el estudio es la Encuesta Calidad de Vida (ECV) 2022, producida por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). Este relevamiento tiene como objetivo analizar y realizar comparaciones de las condiciones socioeconómicas de los hogares colombianos.

¹⁰ Es dable aclarar que en 2021 en Argentina se implementó la ampliación de la Ley de Zona Fría, que es contemplada en los cálculos realizados. Por el contrario, dado que la implementación de la segmentación de tarifas se puso en marcha en el mes de septiembre de 2022, los cálculos de subsidios se hicieron siguiendo los cuadros tarifarios vigentes previos a dicha implementación. Esto implica que los gastos energéticos están calculados bajo el esquema de subsidio universal a la energía, vigente en el país hasta 2022.

La ECV recoge información sobre diferentes aspectos y dimensiones del bienestar de los hogares. Específicamente, indaga por las características de las viviendas y su entorno, las condiciones de vida de los hogares y las características demográficas y socioeconómicas de las personas que los conforman.

Con respecto a los hogares, la ECV abarca aspectos de interés para esta investigación como la calidad de los servicios públicos, privados o comunales; la tenencia de vivienda y bienes; percepción de condiciones de vida, pobreza y seguridad y gastos del hogar.

La unidad de análisis de la ECV son las viviendas, hogares y personas, aunque en este estudio el objeto de análisis son los hogares. Así, se tomó inicialmente el módulo Datos de la Vivienda y se empalmó con las encuestas que contienen información sobre hogares, en el que se consideró únicamente la información referida al hogar principal de una vivienda. El empalme entre estos módulos de la ECV significó la exclusión de 0,51% observaciones, dada la existencia de viviendas con múltiples hogares cohabitando.

Adicionalmente, para realizar la caracterización socioeconómica del hogar, fue necesario empalmar el módulo a nivel individual (personas) y se consideraron únicamente las características socio-demográficas del jefe del hogar. Son aproximadamente 87.878 domicilios en la muestra de datos, que expandidos representan 17.413.863 hogares en Colombia. Vale aclarar que para los indicadores de pobreza energética hay un aproximado de missings de 3,03% en relación al total de la muestra debido a hogares que no reportaban un gasto energético porque estaba incluido en el valor del alquiler.

El diseño muestral para la ECV es probabilístico, multietápico, estratificado y de conglomerados. La cobertura de la ECV es nacional y se puede desagregar por departamentos y por nueve regiones del país (Bogotá, Antioquia, Valle del Cauca, Caribe, Oriental, Central, Pacífica, Orinoquía-Amazonía, San Andrés).

Una de las ventajas de utilizar la ECV es que permite obtener información reciente y actualizada sobre condiciones socio-económicas a nivel de viviendas, hogares y personas y del presupuesto gastado para la satisfacción de servicios esenciales, lo cual es un instrumento clave para la definición de políticas energéticas nacionales y focalizadas a grupos poblacionales.

Dado que el principal objetivo de la ECV no es el relevamiento de los gastos del hogar, esta podría ser una debilidad en la elección de esta base de información. En la misma línea, no se cuenta con una variable específica sobre el gasto exclusivo en gas de pipeta (GLP) para cocinar. Se trata de una limitación no menor, teniendo en cuenta que esta es una de las fuentes de energía más utilizadas por familias de bajos ingresos o en zonas en que no hay red de gas canalizado. Sin embargo, la encuesta incluye la pregunta sobre el gasto en el consumo de gas natural para cocinar y una fortaleza de la ECV es que solicita al encuestado confirmar el valor pago en estos dos energéticos, electricidad y gas para uso doméstico.

4.4. España

Para el caso de España se utiliza la Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF), realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas del país desde 1958. La EPF tiene como principal objetivo recabar información sobre la naturaleza y el destino de los hogares españoles, además de diversas características sobre las condiciones de vida.

Con el cambio metodológico implementado en 2006 la periodicidad de la EPF pasó de ser trimestral (impuesta desde 1997) a anual. La versión implementada desde 2006 incorpora diversas mejoras, la más relevante es el aumento de la muestra a 24.000 viviendas. Adicionalmente, con el cambio, se establecieron los siguientes objetivos prioritarios:

- Obtener información sobre el gasto anual de los hogares en determinados rubros prioritarios, con representación nacional y a nivel comunidades autónomas.
- Obtener la comparación interanual del gasto agregado de consumo, para el país y las comunidades autónomas.
- Estimar el consumo en cantidades físicas de determinados bienes alimenticios y fuentes de energía para el conjunto nacional.

Tal como puede observarse, la cuestión energética es prioritaria en el relevamiento que realice el INE. Esto se traduce en una completitud en las respuestas referidas a gasto, consumo y demanda de fuentes energéticas casi total (sólo, para el año 2022, hay un 0,1% de respuestas omitidas en variables relevantes para este trabajo).

La EPF sigue una metodología basada en un diseño muestral probabilístico estratificado y multietápico, con selección aleatoria de viviendas en cada unidad primaria de muestreo. La muestra anual está compuesta por aproximadamente 24.000 hogares, garantizando la representatividad de los diferentes grupos sociodemográficos y territoriales. Para garantizar que los datos sean representativos de la población española, se aplican coeficientes de elevación y factores de ponderación que ajustan la muestra a las características sociodemográficas y territoriales del país. Aplicando estos factores, la edición 2022 alcanza a 18,9 millones de hogares en España.

El ámbito de la encuesta abarca la totalidad del territorio español, incluyendo tanto áreas urbanas como rurales. La recopilación de datos se realiza mediante entrevistas directas y diarios de gasto autoadministrados por los hogares, complementados con información adicional obtenida de fuentes administrativas.

En términos de clasificación del gasto, la EPF emplea la nomenclatura ECOICOP (Clasificación Europea del Consumo Individual por Finalidad), un estándar internacional que permite la comparación homogénea del consumo entre países de la Unión Europea. ECOICOP categoriza el gasto de los hogares en diferentes agrupamientos, facilitando estudios sobre estructura de consumo, elasticidades de demanda y desigualdades en el

acceso a bienes y servicios esenciales. Los datos derivados de la EPF son ampliamente utilizados en estudios sobre distribución del ingreso, pobreza y bienestar, así como en la construcción de indicadores macroeconómicos, incluyendo la medición del Índice de Precios de Consumo (IPC) y la estimación de la demanda agregada en modelos de política económica.

La EPF se publica en varias bases de datos organizadas en archivos de Excel, cada una de ellas diseñada para proporcionar información específica sobre el gasto de los hogares. En términos generales, la EPF se estructura en tres grandes bloques de datos: microdatos, tablas de resultados y series históricas. Los microdatos contienen información desagregada a nivel de hogar y persona, permitiendo análisis detallados sobre el gasto individual, características sociodemográficas y económicas de los hogares. Estos archivos incluyen variables sobre ingresos, composición del hogar y características de la vivienda, además de los importes gastados en cada categoría de consumo. Para este trabajo fue necesario empalmar las tres bases que completan la información de la EPF 2022.

Finalmente, como toda encuesta basada en declaración de los encuestados, la EPF puede verse afectada por sesgos de memoria (subdeclaración de ciertos gastos), por tasas de no respuesta en algunos segmentos de población, imprecisiones en el método de recopilación de ciertos gastos, como los realizados en efectivo frente a los registrados electrónicamente.

4.5. Metodología

4.5.1. Variables

El trabajo empírico pretende explorar la desigualdad energética entre los hogares de Alemania, Argentina, Colombia y España.

Tal como fue mencionado en el apartado teórico, sección 2 del presente informe, la desigualdad energética engloba privaciones energéticas con distintos niveles de severidad. El estudio se enfocará en el análisis de la indigencia, la pobreza y la vulnerabilidad energética, que constituyen las variables dependientes de las estimaciones logísticas que se realizan a continuación.

En la tabla 3 se sintetiza la definición empírica de cada uno de los conceptos. Cabe aclarar que estas definiciones se adaptaron al objetivo comparativo de este estudio, por lo que la construcción de las variables no sólo intenta captar el fenómeno, sino poder construirlo de forma similar en las cuatro economías bajo estudio.

Tabla 3. Variables dependientes: privaciones energéticas

Variable dependiente privación energética	Descripción
Indigencia energética	Variable dicotómica que toma valor 1 si en el hogar se satisfacen los servicios energéticos esenciales (cocción, calefacción, agua caliente sanitaria, según cada país) con combustibles sólidos o líquidos no limpios. Para Alemania, debido a la disponibilidad de información en SOEP, esta privación energética fue representada como: Variable dicotómica que toma valor 1 si el hogar no tiene aislamiento térmico y está en condición de riesgo de pobreza monetaria tras el pago de los costos energéticos (High Cost-Low Income).
Pobreza energética	Variable dicotómica que toma valor 1 si el hogar es considerado pobre energético, por gasto excesivo en energía, y cero en caso contrario. Esta privación es medida a través de dos indicadores: Pobreza energética 1: ratio 10% toma valor 1 si el hogar destina más del 10% de sus ingresos totales mensuales al pago de energía y cero en caso contrario Pobreza energética 2: 2M Toma valor 1 si el hogar tiene un gasto energético en relación con sus ingresos en más del doble de la mediana nacional y 0 en caso contrario.
Vulnerabilidad energética	Variable dicotómica que toma valor igual a 1 si el hogar tiene riesgo de pobreza monetaria, material precario en la vivienda o equipamientos deficientes. Para el caso de Alemania, debido a la disponibilidad de información en SOEP, esta variable se define como: Variable dicotómica que toma valor igual a 1 si el hogar está en riesgo de pobreza monetaria o considera que el tamaño de la vivienda es pequeño. La definición operativa de estas variables se encuentra en la Tabla 4.

Fuente: elaboración propia en base a la sección 2b

Es importante señalar que, si bien en el caso de Alemania la construcción de las privaciones energéticas presenta ciertas particularidades que podrían generar desviaciones respecto a los demás países incluidos en el análisis, se ha procurado mantener el criterio de severidad como principio rector, lo que permite conservar la validez comparativa del estudio.

Los indicadores utilizados en esta investigación fueron seleccionados en base a la evidencia disponible en la literatura especializada y a la accesibilidad de datos en los países analizados, con el objetivo de capturar las diferencias y desigualdades energéticas tanto entre países europeos como latinoamericanos. Tradicionalmente, la literatura ha agrupado los indicadores de privaciones energéticas en tres enfoques principales: i) métricas basadas en el gasto; ii) métricas consensuales (Rademakers et al., 2016); y iii) métricas centradas en el acceso a servicios energéticos (Guzowski et al., 2021)¹¹.

¹¹ Las métricas de gasto definen la pobreza energética en función de la proporción del ingreso del hogar destinada al consumo energético. Las métricas consensuales, por otro lado, identifican a los hogares que manifiestan tener dificultades para cubrir sus necesidades energéticas básicas, reflejando una percepción subjetiva de privación (Rademakers et al., 2016). Finalmente, las métricas centradas en los servicios energéticos hacen referencia al acceso efectivo a fuentes modernas de energía doméstica —como electricidad, gas natural o GLP—, más allá del nivel de gasto energético (Guzowski et al., 2021).

Dada la disponibilidad de datos en las encuestas de los cuatro países incluidos en el estudio, el análisis se centró principalmente en indicadores basados en el gasto y en el acceso a fuentes modernas de energía.

La pobreza energética se definió empleando dos indicadores de gasto ampliamente utilizados en la literatura: la regla del 10% (Ten Percent Rule - TPR) y el indicador 2M. El objetivo de utilizar ambos es captar la dimensión del gasto excesivo desde una perspectiva tanto absoluta como relativa. El TPR considera que un hogar está en situación de pobreza energética si destina más del 10% de sus ingresos a cubrir sus necesidades energéticas básicas. Aunque es una medida sencilla y de aplicación directa, ha sido objeto de críticas. En cambio, el indicador 2M establece que un hogar se encuentra en pobreza energética si su gasto energético supera el doble del gasto mediano y, al mismo tiempo, su ingreso equivalente se sitúa por debajo de la mediana. Esta métrica introduce una visión más contextualizada y relativa de la privación energética. Diversos estudios destacan las ventajas del indicador 2M frente al TPR, a pesar de su uso menos extendido (Ibáñez Martín et al., 2024; Opatrný, 2023; Tirado Herrero y Jiménez Meneses, 2020; Gouveia, Palma y Simoes, 2019; Thomson, Bouzarovski y Snell, 2017):

- Evita falsos positivos: A diferencia del TPR, el 2M reduce la posibilidad de identificar como pobres energéticos a hogares de ingresos altos que simplemente presentan un alto consumo energético por elección o tamaño de vivienda.
- Incorpora una perspectiva relativa: Al estar basado en las medianas de ingreso y gasto, el 2M se ajusta mejor a las condiciones económicas locales, a diferencia del umbral fijo del 10%, que resulta menos sensible a contextos regionales o coyunturales.
- Es más robusto ante datos extremos: El TPR puede sobredimensionar la pobreza energética en casos de ingresos extremadamente bajos, mientras que el 2M, al considerar distribuciones completas, mitiga este efecto.
- Mejor identificación de exclusión real: El 2M permite identificar con mayor precisión a los hogares que verdaderamente no pueden acceder a servicios energéticos adecuados por razones estructurales, y no por decisiones de consumo voluntario.

La definición empírica de la problemática de vulnerabilidad energética persigue el objetivo de identificar aquellos factores que colocan a los hogares en un mayor riesgo de sufrir privaciones energéticas de mayor severidad, tomando como referencia las ideas de Middlemiss y Gillard (2015), en que “el concepto de vulnerabilidad energética refiere a la predisposición de ciertos hogares o comunidades a experimentar pobreza energética debido a factores estructurales y socioeconómicos, como ingresos bajos, ineficiencia de las viviendas, y dependencia de sistemas energéticos inadecuados”.

Para la construcción de las variables detalladas en la Tabla 3, es necesario construir variables intermedias que nutren o forman parte de las variables de privación energética objeto de estudio. Estas variables son:

- Ingreso total familiar mensual: Se obtiene sumando el ingreso individual de todos los miembros del hogar e incluye montos no atribuibles a un miembro del hogar en particular durante un mes.
- Gasto mensual del hogar en electricidad / gas de red / gas envasado / combustibles sólidos: es el valor del gasto en cada una de las fuentes que reporta el hogar en la encuesta.
- Gasto energético mensual total del hogar: es la suma de los gastos en todas las fuentes de energía que demanda el hogar durante un mes.

Adicionalmente, una de las preguntas de investigación que guía esta investigación es: ¿Existen patrones, nacionales y regionales, entre los grupos que son afectados por privaciones energéticas de distinta intensidad? Para dar respuesta es necesario identificar características relevantes de los hogares y poblaciones bajo estudio, que constituyen el conjunto de variables control en las estimaciones logísticas y permiten caracterizar las diferentes privaciones energéticas. En la Tabla 4 se describe la construcción de cada variable descriptiva.

Tabla 4. Variables control: variables descriptivas

Variable	Descripción
Género PSH	Variable dicotómica que toma valor 1 si el principal sostén del hogar (PSH) es de género femenino y 0 en caso contrario.
Hogar monoparental	Variable dicotómica que toma valor 1 si es una familia conviviente constituida por un solo adulto y al menos un menor y cero en caso contrario. Es decir, el PSH no reporta cónyuge/ concubino.
Feminización del hogar	Variable continua que toma valor de 0 a 1, construida como el ratio entre: cantidad de mujeres/cantidad de miembros del hogar
PSH migrante	Variable dicotómica que toma valor 1 si el PSH ha nacido en un país distinto al de la encuesta y cero en caso contrario.
Edad PSH	Variable categórica que indica la edad del PSH.
Raza PSH	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si el PSH es afrodescendiente o indígena y 0 en caso contrario – solo para el caso de Colombia.
Desocupación PSH	Variable dicotómica que toma valor 1 si el PSH está desocupado (sin empleo, pero en búsqueda activa en la última semana) y cero en caso contrario.
Clima educativo del hogar bajo	Un hogar es considerado con clima educativo bajo si el principal sostén del hogar (PSH) ha transitado por el sistema educativo, pero no ha completado el nivel primero de educación. Al incorporar las variables clima educativo del hogar medio y alto, la categoría base es clima educativo bajo.
Clima educativo del hogar medio	Variable dicotómica que toma valor 1 si el PSH ha completado al menos el nivel secundario de educación.
Clima educativo del hogar alto	Variable dicotómica que toma valor 1 si el PSH ha asistido o completado la educación superior universitaria, técnica o terciaria.
Riesgo de pobreza monetaria	Variable dicotómica que toma el valor de uno si el ingreso disponible del hogar es menor al 60% del ingreso nacional mediano. Toma valor 0 en caso contrario.

Tamaño del hogar	Variable categórica que recoge el número total de miembros que habita de forma permanente el hogar.
Hogar deficiente en equipamiento	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si el hogar carece de equipamiento para satisfacer de forma adecuada en al menos uno de los servicios energéticos esenciales de cada país. • Argentina: calefacción, cocción, refrigeración de alimentos y obtención de agua caliente sanitaria. • España: Calefacción, cocción y refrigeración de alimentos. • Colombia: Cocción, refrigeración de alimentos y el servicio provisto por la máquina de lavar.
Vivienda deficitaria	Variable dicotómica que toma valor 1 si la vivienda presenta problemas en su estructura edilicia (techos, pisos, paredes) y cero en caso contrario. Esta variable se construye en base a la existencia de materiales deficitarios. Para Alemania, esta variable toma valor 1 si considera que el tamaño de la vivienda es pequeño

Fuente: elaboración propia

Algunas de las variables de control consideradas capturan los tres elementos principales de la pobreza energética (figura 5). En particular: la ineficiencia energética es captada por “Hogar deficiente en equipamiento” y “Vivienda deficitaria”; Bajos ingresos es captada por “Riesgo de pobreza monetaria”; Altos precios de la energía son indirectamente captados por los dos indicadores de gasto excesivo (10% Y 2M).

4.5.2. Regresión logística

Para dar respuesta a las preguntas de investigación, se optó por realizar un análisis econométrico utilizando un modelo de regresión logística (logit). Este tipo de modelo tiene como finalidad principal estimar la probabilidad de que ocurra un determinado evento en función de ciertas variables explicativas (Liao, 1994). Su uso es especialmente adecuado cuando se abordan situaciones caracterizadas por variables categóricas que no cumplen con el supuesto de continuidad (Gujarati y Porter, 2009; Williams, 2006).

En este estudio, el modelo logit permite examinar los factores asociados a la probabilidad de experimentar privaciones energéticas de diversa intensidad, considerando simultáneamente múltiples características de los hogares. Esto posibilita identificar el aporte específico de cada factor, bajo condiciones de igualdad con respecto a los demás, y en comparación con una categoría de referencia. Tal como explican Pindyck y Rubinfeld (1998), el impacto de cada variable individual depende tanto de su valor inicial como del valor que adoptan las otras variables incluidas en el modelo.

El modelo puede expresarse a partir de la siguiente forma funcional en la Ecuación 1:

$$\text{logit}(p_i) = \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_{1,i} + \beta_2 X_{2,i} + \dots + \beta_k X_{k,i} \quad (1)$$

Donde los parámetros que acompañan a las variables explicativas son estimados a través de máxima verosimilitud y p_i es la probabilidad de que el evento bajo interés suceda.

La variable dependiente, Y , corresponde a la privación energética en sus tres niveles de intensidad. Entre los factores explicativos considerados se encuentran aquellos indicados en la tabla 4, como el género y la raza del PSH, la estructura monoparental del hogar, la carencia de equipamiento adecuado, entre otros. Las variables explicativas pueden ser dicotómicas (por ejemplo, «hogar monoparental», que toma el valor 1 si el hogar está compuesto por un solo progenitor, y 0 en caso contrario) o, en algunos casos, continuas (como la edad del jefe de hogar o el tamaño del hogar).

Los coeficientes obtenidos del modelo permiten determinar, por ejemplo, si la probabilidad de que un hogar sufra privación energética está influida positiva o negativamente por factores como la jefatura femenina, el bajo nivel de ingresos o el escaso capital educativo en el hogar.

Dado el objetivo del estudio, los regresores de mayor interés son aquellos relacionados con el nivel socioeconómico del hogar y las condiciones físicas de la vivienda. No obstante, se incluyen también otras variables con el fin de controlar posibles sesgos estadísticos que podrían afectar la variable dependiente (Wooldridge, 2010).

4.5.3 Perfiles

Una práctica común en el contexto de estimaciones logísticas es la construcción de perfiles. Esta técnica se emplea con el propósito de facilitar la interpretación de los resultados y verificar su validez dentro del marco de los modelos logísticos (Formichella y Kruger, 2019).

En términos generales, los perfiles representan combinaciones específicas de variables explicativas que permiten estimar la probabilidad de que ocurra un determinado evento bajo distintos escenarios (Agresti, 2013; Hosmer, Lemeshow & Sturdivant, 2013). En este estudio, por ejemplo, puede resultar relevante estimar la probabilidad de que un hogar experimente indigencia energética si está encabezado por una mujer, tiene un número elevado de integrantes y se encuentra en situación de vulnerabilidad económica. En este caso, el modelo logístico se estimaría específicamente para ese tipo de hogar, con el fin de evaluar si la combinación de dichas condiciones resulta significativa para explicar la presencia de indigencia energética.

El uso de perfiles requiere, como primer paso, identificar aquellos que resulten representativos de la problemática en cuestión. Para ello, es fundamental contar con estadísticas descriptivas relativas al fenómeno estudiado, así como con una estimación preliminar de modelos logísticos amplios que incluyan todas las variables explicativas relevantes (Menard, 2002). Esta etapa permite detectar combinaciones de valores que conforman perfiles característicos dentro del universo analizado. La selección puede apoyarse en indicadores como medidas de tendencia central, percentiles o casos extremos que reflejen distintos grados de riesgo o exposición (Train, 2009).

Una vez definidos los perfiles representativos, se procede a estimar el modelo logístico ajustado para cada uno, con el objetivo de calcular la probabilidad de ocurrencia del evento

en cuestión. Este análisis permite observar cómo varían dichas probabilidades en función de las características que componen cada perfil (Ibáñez Martín y Martínez, 2022).

Finalmente, comparar los resultados ajustados de los modelos logísticos entre los distintos perfiles resulta clave para comprender el peso de las variables explicativas en la aparición del fenómeno analizado, que en este caso se refiere a los distintos tipos de privaciones energéticas (Agresti, 2013).

Siguiendo lo que habitualmente se encuentra en trabajos empíricos que trabajan con esta estrategia econométrica (Formichella y Kruger, 2019), en el presente estudio se trabaja con dos perfiles extremos: hogares que sufren carencias en todas las dimensiones que resultan estadísticamente significativas versus hogares que no tienen carencias en ninguna de ellas. Así, por ejemplo, si para Argentina resultan estadísticamente significativas las variables de género del PSH, edad y vivienda precaria para explicar mayores chances de padecer indigencia energética se trabaja con un perfil denominado “hogar más privado” que será aquel que tiene como líder a una mujer, con edad mayor al promedio de los demás jefes de hogares indigentes energéticos y que habita en una vivienda con problemas constructivos. A su vez, se calcula la probabilidad de que un hogar esté en indigencia energética siendo un hogar “menos privado” donde el jefe es hombre, tiene edad menor al promedio y no sufre carencias estructurales de la vivienda.

Adicionalmente, también evalúa la sensibilidad de cada una de las variables con el objetivo de identificar a qué dimensión es más sensible la ocurrencia de la privación energética en evaluación.

Esta estrategia se lleva adelante para las 4 economías bajo análisis y las tres privaciones energéticas estudiadas.

Cabe mencionar que el análisis de las estimaciones y perfiles se realizará de forma separada para cada país, dado que las desigualdades energéticas se construyen a partir de la interacción de múltiples variables, sociales, económicas y demográficas, que se combinan de forma diferente y pueden agravar las privaciones energéticas según cada contexto (Heltberg, 2004; Ibáñez Martín, Melo Poveda y Zabaloy, 2021; Soares, et al., 2023). Luego, se comparan los resultados dentro y entre regiones.

5. ANÁLISIS EMPÍRICO

5.1. Estadística descriptiva para los países analizados

La Tabla 5 presenta las estadísticas descriptivas de las variables de control/explicativas consideradas en este estudio. Como puede observarse, existen diferencias significativas entre las cuatro economías analizadas así como entre las dos regiones bajo estudio.

En particular, los datos muestran que Alemania presenta mayor proporción de hogares monoparentales y con liderazgo femenino en comparación con los otros países, aunque la proporción de mujeres entre los miembros del hogar es menor en los hogares alemanes. En cuanto al tamaño del hogar, no se aprecian diferencias relevantes entre los países.

En relación con la dimensión migratoria, España exhibe una mayor presencia de líderes migrantes, y la edad promedio del principal sostén del hogar (PSH) es más alta que en los países de América Latina y el Caribe (LAC). La desocupación del PSH afecta en mayor medida a los hogares europeos, destacándose particularmente el caso de España en 2022.

Las diferencias regionales son menos marcadas en lo que respecta al nivel educativo. En Europa, es más frecuente que el líder del hogar haya accedido al nivel superior de educación (indicador de un clima educativo alto) en comparación con LAC. La distribución por nivel educativo del PSH es más diversa en los hogares europeos, mientras que en América Latina predomina una distribución más equilibrada entre los tres niveles. No obstante, se observa una mayor incidencia del clima educativo bajo en Argentina y de nivel medio en Colombia.

En cuanto a las condiciones materiales, el equipamiento deficiente afecta aproximadamente a dos tercios de los hogares en España y Argentina, siendo menos común en Colombia. Por otro lado, la carencia de vivienda adecuada afecta a menos del 20% de los hogares en los cuatro países, sin diferencias significativas.

Finalmente, la cobertura eléctrica residencial es alta en Argentina, Colombia y España. La principal diferencia regional se da en el acceso a la red de gas natural: Argentina lidera con la mayor cobertura, seguida de España y, en último lugar, Colombia, donde al menos la mitad de los hogares carecen de este servicio. Aunque la base de datos alemana (SOEP) no incluye esta variable, datos de la AIE indican que aproximadamente el 50% de los hogares en Alemania utilizan el gas natural como principal fuente de calefacción.

Tabla 5. Estadísticas descriptivas para variables control por país

Variables	Alemania	Argentina	Colombia	España
Género PSH				
Mujer	53,73%	41,10%	44,23%	33,53%
Hombre	46,27%	58,90%	55,77%	66,47%
Hogar monoparental	56,24%	33,40%	44,37%	10,4%
Feminización del hogar	41,94%	52,11%	50,58%	51,46%
PSH migrante	Sin información	Sin información	3,96%	12,88%
PSH edad (promedio)	53,91	48,43	48,42	55,61
Raza PSH	Sin información	Sin información	12%	Sin información
Desocupación PSH	3,87%	3,08%	3,11%	11,16%
Tamaño del Hogar (promedio)	1,99	3,41	2,95	2,81
Clima Educativo del Hogar				
Bajo	2,42%	39,50%	32,72%	15,59%
Medio	55,69%	32,98%	39,67%	46,21%
Alto	32,42%	27,52%	27,61%	38,19%
Riesgo de Pobreza Monetaria	25,35%	40,83%	20,29%	29,31%
Hogar deficiente en equipamiento	ND	66,28%	39,51%	61,6%
Vivienda deficitaria	14,82%	16,62%	12,07%	16,05%
Acceso a energía eléctrica	ND	99,93%	98,58%	99,67%
Acceso a gas natural	ND	62,82%	31,47%	51,61%

Fuente: elaboración propia en base a SOEP, ENGHo, ECV y EPE.

La Tabla 6 muestra la incidencia de las privaciones energéticas según distintos niveles de intensidad. A primera vista, no se evidencian diferencias significativas entre regiones, lo que indica que ninguna zona resulta claramente más afectada que otra por la desigualdad energética. Sin embargo, las privaciones se manifiestan de manera desigual tanto entre las regiones como dentro de ellas.

La forma más extrema de esta carencia, la indigencia energética, impacta con mayor intensidad a los hogares latinoamericanos, especialmente a los argentinos. Esta situación no puede compararse directamente con el caso de Alemania, ya que la base de datos SOEP no incluye información sobre las fuentes de energía utilizadas. En el contexto alemán, la indigencia energética se define como la falta de aislamiento térmico y la condición de riesgo de pobreza monetaria tras el pago de los costos energéticos, siguiendo el criterio del indicador High Cost-Low Income.

Tabla 6. Privaciones energéticas de diversa intensidad por país

Privación energética	Alemania	Argentina	Colombia	España
Indigencia energética	5,50%	15,96%	9,02%	11,51%
Pobreza energética				
Pobreza energética 1: 10%	22,13%	17,18%	21,04%	26,29%
Pobreza energética 2: 2M	18,42%	29,47%	19,75%	31,15%
Vulnerabilidad energética	36,40%	68,14%	48,01%	23,53%

Fuente: elaboración propia en base a SOEP, ENGHo, ECV y EPF

La pobreza energética, entendida como gasto excesivo en energía, presenta una marcada sensibilidad según el indicador utilizado para su medición en todos los países analizados, aunque su severidad es particularmente notable en Argentina. Al aplicar el primer indicador (el ratio del 10%), la pobreza energética parece afectar con mayor intensidad a los hogares europeos, superando el 20% de las familias tanto en Alemania como en España. Este resultado es coherente con el fuerte peso que tienen los subsidios energéticos en América Latina, los cuales reducen significativamente los costos que deben asumir los consumidores respecto de la energía que consumen.

Por su parte, el segundo indicador (2M) muestra un patrón distinto al del 10%, con una mayor incidencia de pobreza energética en Argentina y España, donde aproximadamente el 30% de los hogares se ve afectado. En el caso argentino, utilizar el indicador 2M implica un incremento del 12% respecto al primer indicador, lo que podría reflejar la existencia de una importante pobreza energética oculta.

La vulnerabilidad energética, por otro lado, exhibe el comportamiento más heterogéneo entre las economías analizadas. En Alemania, esta forma de privación alcanza a cerca del 36,40% de los hogares, en gran parte debido a la percepción del tamaño ser inadecuado según la familia o al riesgo de pobreza monetaria. Es relevante destacar que la vulnerabilidad energética afecta, al menos, a la mitad de los hogares en los dos países latinoamericanos estudiados.

El análisis de las estadísticas descriptivas presentadas en la Tabla 6 evidencia que:

- Las privaciones energéticas, en sus distintos niveles de intensidad, afectan a una proporción significativa de la población en todos los países analizados.
- Contrario a lo que podría suponerse, estas privaciones no se concentran exclusivamente en los países menos desarrollados.
- Dentro de cada región, las problemáticas varían en intensidad, y no se observa una desigualdad energética claramente más severa en una economía específica. Por el contrario, la incidencia de las distintas formas de privación energética varía entre países según el indicador considerado.

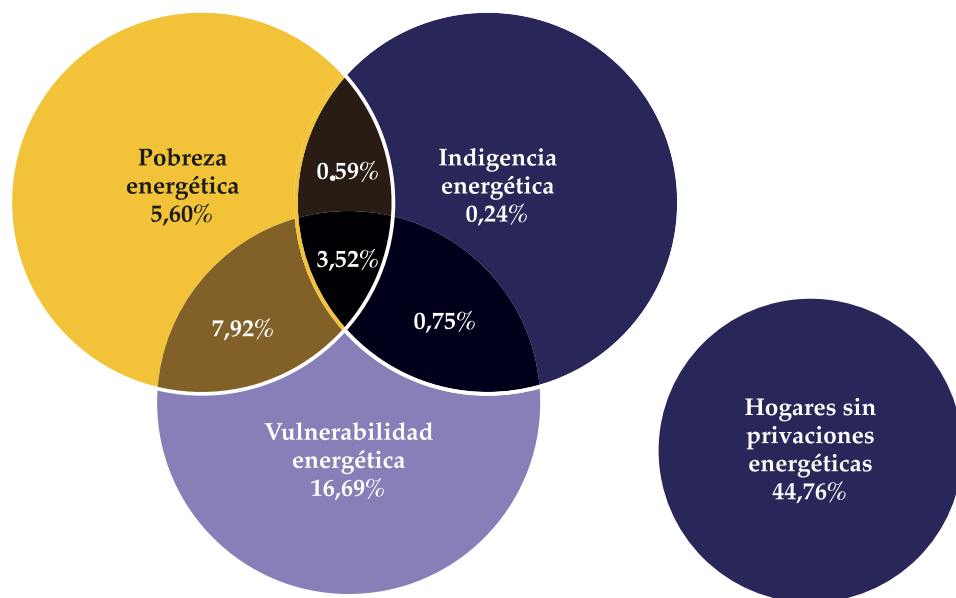
5.2. Resultados por país

5.2.1. Alemania

En 2022, el 35,31% de los hogares alemanes padecieron de alguna forma de privación energética, es decir, alrededor de 14 millones sobre los 39.809.277 analizados en la muestra expandida.

En la Figura 33 se observa que el 0,24% de los hogares padece de sólo de indigencia energética, el 5,60% sólo de pobreza energética y el 16,69% únicamente vulnerabilidad. La transposición de las tres problemáticas alcanza un nivel de 3,52% de las familias alemanas, por lo que podría decirse que, en dichas familias la intensidad en la desigualdad energética frente a otras familias que solo padecen una o dos de ellas, es más profunda. Es de precisar que los indicadores de pobreza e indigencia energética tienen aproximadamente 16,69% de observaciones con missings en relación con el total del tamaño de la base de datos expandida. Detalles sobre la casuística y tratamiento de esas observaciones con datos faltantes se encuentran en el anexo metodológico.

Figura 33. Incidencia de la desigualdad energética en Alemania por privación y simultaneidad



Fuente: elaboración propia en base a SOEP

Más del 70% de los hogares alemanes que enfrentan situaciones de pobreza energética suelen ser monoparentales. Además, en su mayoría están compuestos y encabezados por mujeres, y con una edad promedio relativamente elevada en comparación con los otros grupos analizados.

Los hogares en situación de pobreza energética se distinguen por presentar un porcentaje más alto de personas desempleadas (entre el 9,13% y el 9,94%), en relación con las otras dimensiones de la desigualdad energética. Esta tendencia puede atribuirse, en gran medida, a que quienes están en situación de desempleo disponen de ingresos mensuales bajos o inexistentes y, además, permanecen más tiempo en el hogar, lo que incrementa tanto el consumo como el gasto energético. Asimismo, se observa que en situación de vulnerabilidad energética están los hogares de mayor tamaño y bajo nivel educativo si se compara con los porcentajes de otras problemáticas.

Tabla 7. Incidencia de cada privación energética – caracterización en Alemania

Variables	Indigencia energética	Pobreza energética 1	Pobreza energética 2	Vulnerabilidad energética
Género PSH	63,88%	60,21%	59,65%	59,32%
Hogar monoparental	79,27%	70,32%	72,33%	75,31%
Feminización del hogar	55,5%	51,35%	51,38%	49,03%
PSH edad	60,43	59,52	59,65	52,39
Desocupación PSH	6,57%	9,13%	9,94%	8,14%
Clima Educativo del Hogar Bajo	2,70%	2,84%	3,03%	3,84%
Clima Educativo del Hogar Medio	73,20%	68,70%	68,67%	62,78%
Clima Educativo del Hogar Alto	13,99%	20,03%	19,97%	24,62%
Riesgo de Pobreza Monetaria	79,13%	61,20%	64,78%	69,65%
Tamaño del Hogar	1,44	1,62	1,59	1,72
Hogar deficiente en equipamiento	ND	ND	ND	ND
Vivienda deficitaria	13,97%	12,10%	11,57%	40,71%

Fuente: elaboración propia en base a SOEP

La Tabla 8 presenta los coeficientes estimados del modelo logístico aplicado a las cuatro variables dependientes consideradas en este estudio para el caso de Alemania.

Durante el periodo analizado, la indigencia energética se asocia de manera positiva con la presencia de condiciones deficientes en la calidad de la vivienda, así como con hogares cuyo jefe de hogar está desempleado. La edad del jefe de hogar también muestra una relación positiva y estadísticamente significativa: a medida que aumenta la edad, se incrementa la probabilidad de experimentar indigencia energética. Este resultado es coherente con los resultados esperados, dado que las personas jubiladas suelen contar con ingresos más reducidos y, al mismo tiempo, enfrentan mayores necesidades energéticas, especialmente en invierno, debido a factores como la menor capacidad de regulación térmica, la reducción en la circulación sanguínea y el mayor tiempo que pasan dentro del hogar. Por el contrario, el nivel educativo alto y el mayor tamaño del hogar reducen las probabilidades de estar en indigencia energética.

En relación con los indicadores de pobreza energética, el desempleo se confirma como un factor estadísticamente significativo a un nivel de confianza de 99%, un resultado esperable dado que la falta de empleo reduce o elimina los ingresos disponibles, dificultando así el acceso a servicios energéticos básicos. Asimismo, los hogares monoparentales aparecen como especialmente vulnerables a esta problemática, tanto por sus recursos económicos limitados como por la mayor carga financiera que implica el sostenimiento del hogar. La edad del jefe o jefa de hogar presenta una relación positiva con la pobreza energética: a mayor edad, mayor es la probabilidad de que el hogar se encuentre en esta situación, según ambos indicadores utilizados. De hecho, así como argumentado por Chard y Walker (2016), las personas mayores que viven en sus propios hogares y con bajos ingresos, pueden tener dificultades para pagar sus facturas de energía, así como de sufrir más severamente las consecuencias para la salud de vivir en una vivienda fría. En cambio, el tamaño del hogar y un mayor nivel educativo se asocian con una menor probabilidad de pobreza energética, tanto bajo el criterio del 10% del gasto como con el indicador 2M, lo cual está alineado con los resultados de Drescher y Janzen (2021). Por su parte, el hecho de que una mujer sea la jefa de hogar incrementa la probabilidad de caer en pobreza energética cuando se aplica el indicador del 10% del ingreso destinado a energía, aunque este factor no resulta significativo en el caso del indicador 2M.

La vivienda deficitaria también se identifica como un factor que eleva la probabilidad de encontrarse en situación de pobreza energética, especialmente según el primer indicador utilizado. Esta ocurrencia no se presenta en el indicador de pobreza energética 2M, por lo que puede ser más sensible que el indicador de pobreza energética del 10% al considerar los costos energéticos en los que realmente incurriría una familia alemana. En relación con la vulnerabilidad energética, los resultados indican que esta condición está principalmente asociada a hogares encabezados por jefes de hogar desempleados, de mayor edad y con baja escolaridad, así como por hogares monoparentales, de menor tamaño y con mayores miembros femeninos en la familia. La edad tiene una relación negativa con la vulnerabilidad energética.

Tabla 8. Resultados del modelo logístico por privación energética - Alemania

Variables	Indigencia energética	Pobreza energética 1	Pobreza energética 2	Vulnerabilidad energética
N=Obs	36.786.537	32.798.620	32.798.620	38.624.905
Constante	-3,489*** (0,407)	-2,122*** (0,2113)	-2,403*** (0,22)	2,729*** (0,204)
Género PSH	0,353 (0,253)	0,2032* (0,107)	0,130 (0,117)	-0,096 (0,109)
Hogar monoparental	0,677*** (0,159)	0,525*** (0,088)	0,630*** (0,095)	0,880*** (0,105)
Feminización del hogar	-0,1638 (0,317)	-0,029 (0,152)	-0,110 (0,164)	0,458** (0,201)
PSH edad	0,017*** (0,003)	0,019*** (0,002)	0,018*** (0,002)	-0,007*** (0,002)
Desocupación PSH	0,597** (0,237)	1,447*** (0,147)	1,497*** (0,148)	1,474*** (0,336)
Clima Educativo del Hogar Medio	-0,096 (0,173)	-0,125 (0,100)	-0,145 (0,107)	-0,099 (0,115)
Clima Educativo del Hogar Alto	-1,091*** (0,223)	-0,828*** (0,114)	-0,809*** (0,1242)	-0,298*** (0,112)
Tamaño del Hogar	-0,405*** (0,110)	-0,227*** (0,045)	-0,2143*** (0,050)	-0,233*** (0,033)
Vivienda deficitaria	0,317* (0,169)	-0,001* (0,105)	-0,087 (0,113)	NA

Fuente: elaboración propia en base a SOEP

*, **, ***, variables estadísticamente significativas al 10%, 5%, 1% respectivamente. Desvíos estándar entre paréntesis.

Si se observan los perfiles de hogares extremos - es decir aquellos con todas las carencias en simultáneo - y se comparan con los hogares que no sufren ninguna carencia, se encuentran importantes brechas en las probabilidades de ocurrencia de las privaciones energéticas.

- La probabilidad de indigencia en un hogar que reúne privaciones en todas las dimensiones es de 17% y se reducen a 3% si el hogar no presenta problemas en ninguna de las variables. Las variables con mayor incidencia en esta brecha son: hogar monoparental y principal sostén del hogar fuera del mercado laboral.
- Con respecto a las probabilidades de padecer pobreza energética, son el 53% para un hogar con carencias en todas las variables relevantes mientras que sólo el 7% para aquellos no privados. Las dimensiones que más afectan las probabilidades de que

un hogar alemán se encuentre en pobreza energética están asociadas al género, la condición laboral y el nivel educativo del jefe/jefa de hogar.

- La vulnerabilidad energética tiene una probabilidad de ocurrencia de 68% en los hogares con perfil más privado y de 18% en aquellos que no presentan privaciones en las dimensiones relevantes. En este caso, la proporción de mujeres entre los miembros del hogar, el nivel educativo del principal sostén y la cantidad de personas que habitan en la vivienda son las variables con mayor sensibilidad en las probabilidades de ocurrencia de esta problemática.

Un resumen de los resultados obtenidos a partir de la evaluación de perfiles extremos puede encontrarse en la Tabla 9, que sigue:

Tabla 9. Análisis de probabilidad en casos extremos por problemática - Alemania

Privación energética	Perfil con todas las privaciones	Perfil sin privaciones	Variables con más impacto/sensibilidad
Indigencia energética	17%	3%	Hogar monoparental PSH desocupado
Pobreza energética	53%	7%	Género del PSH PSH desocupado Clima educativo alto
Vulnerabilidad energética	68%	18%	Ratio feminización Tamaño del hogar Clima educativo alto

Fuente: elaboración propia en base a SOEP 2022.

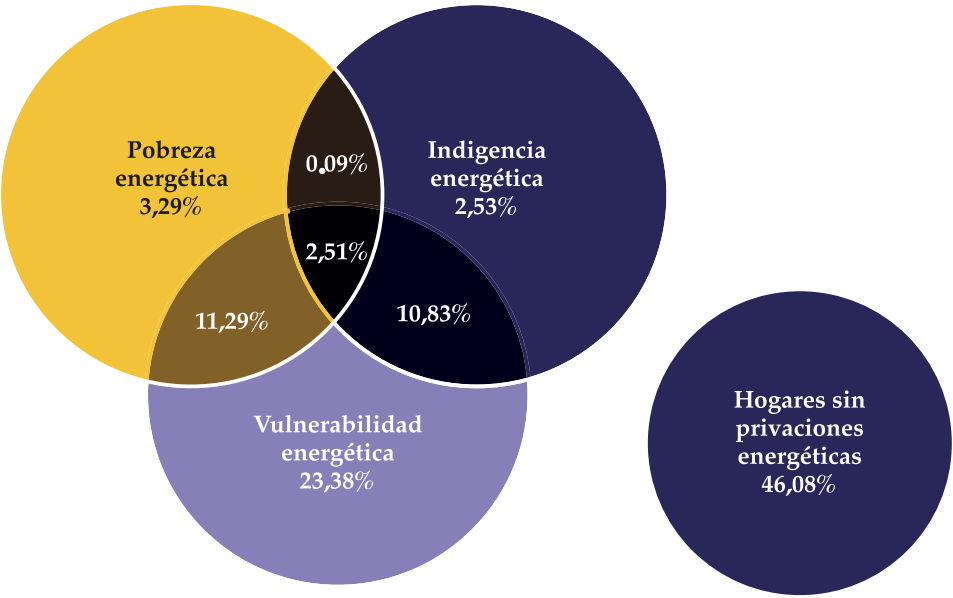
En conclusión, se puede notar que durante 2022 en Alemania, la indigencia, la pobreza y la vulnerabilidad energética se manifiestan de forma conjunta como expresiones de desigualdad, particularmente en familias que se encuentran fuera del mercado laboral. Estos fenómenos tienden a concentrarse en hogares pequeños y monoparentales, que enfrentan dificultades para satisfacer sus necesidades energéticas básicas. Se debe mencionar que si bien esta condición de pobreza energética se presentó en una familia en 2022, puede ser una consecuencia temporal.

5.2.2. Argentina

Argentina es profundamente afectada por la desigualdad energética: el 54% de los hogares del país padecen algunas de las dimensiones del problema.

La incidencia de la desigualdad energética no es pareja entre las familias de Argentina, sino que se observan diferentes intensidades y superposición de problemáticas. Tal como puede observarse en la Figura 34, el 2,53% de los hogares padece sólo de indigencia energética, el 3,29% sólo de pobreza energética y el 23,38% únicamente vulnerabilidad. El 24,8% restante tiene al menos dos privaciones energéticas en simultáneo.

Figura 34. Incidencia de la desigualdad energética en Argentina por privación y simultaneidad



Fuente: elaboración propia en base a ENGHO

Según los datos presentados en la Tabla 6, en 2022 la vulnerabilidad energética alcanzaba a casi el 68% de los hogares en Argentina. A su vez, un tercio se encontraba en situación de pobreza energética (por el indicador 2M), mientras que el 15% de las familias cocinaba y se calefaccionaba con combustibles tradicionales, lo que las coloca en una condición de indigencia energética.

Un aspecto particularmente relevante del caso argentino es la alta sensibilidad de la pobreza energética al indicador utilizado para medirla. Como se mencionó previamente, si se aplica el criterio del 10% del ingreso destinado al gasto energético, el 17% de los hogares se considera en situación de pobreza energética. Sin embargo, este porcentaje se eleva al 29,5% si se emplea el indicador denominado 2M. Este contraste sugiere que existe un número significativo de hogares que no accede a servicios energéticos adecuados debido a la falta de recursos económicos, y no por decisión de consumo. Este comportamiento se vincula con lo que se conoce como pobreza energética oculta.

La Tabla 10 también detalla las características de los hogares afectados por estas privaciones. Más del 60% de los hogares en situación de indigencia energética son monoparentales y están liderados mayoritariamente por mujeres. La edad promedio del principal sostén del hogar (PSH) es considerablemente superior a la de los hogares con otras formas de privación energética. Además, estos hogares suelen enfrentar mayores niveles de desempleo, un bajo nivel educativo y severas carencias materiales en sus viviendas. De hecho, son más numerosos que los hogares considerados pobres o vulnerables energéticamente.

El perfil de los hogares pobres energéticos varía notablemente según el indicador utilizado. Bajo la definición de “pobreza energética 1” (ratio del 10%), predominan hogares con una alta presencia femenina, líderes de familia jóvenes, bajo nivel educativo, elevado riesgo de pobreza monetaria, problemas estructurales en la vivienda y un tamaño promedio de cuatro integrantes. En cambio, si se adopta la definición de “pobreza energética 2” (indicador 2M), los hogares presentan mejores niveles educativos, menor riesgo de pobreza monetaria, cabezas de hogar de mayor edad, menor número de integrantes y menos carencias habitacionales.

En resumen, los hogares identificados como pobres energéticos mediante el indicador 2M muestran un perfil socioeconómico menos desfavorable que aquellos definidos por el criterio del 10%. Esta distinción es clave para comprender la diferencia entre pobreza económica y pobreza energética, y pone de relieve que no existe una coincidencia total entre los grupos afectados por ambas condiciones.

Tabla 10. Incidencia de cada privación energética – caracterización en Argentina

Variables	Indigencia energética	Pobreza energética 1	Pobreza energética 2	Vulnerabilidad energética
Género PSH	64,89%	48,75%	37,55%	42,14%
Hogar monoparental	62,06%	46,07%	25,76%	37,26%
Feminización del hogar	50,02%	54,53%	52,38%	52,67%
PSH edad	56,24	29,17	41,6	33,73

Desocupación PSH	13,48%	6,63%	2,69%	3,12%
Clima Educativo del Hogar Bajo	62,40%	53,91%	33,65%	41,13%
Clima Educativo del Hogar Medio	26,47%	32,85%	36,98%	33,7%
Clima Educativo del Hogar Alto	11,13%	13,24%	29,37%	25,3%
Riesgo de Pobreza Monetaria	59,7%	81,52%	25,75%	46,76%
Tamaño del Hogar	5,11	4,28	3,11	3,42
Hogar deficiente en equipamiento	91,25%	89,64%	88,51%	96,13%
Vivienda deficitaria	38,06%	25,05%	12,55%	19,38%

Fuente: elaboración propia en base a ENGHo.

Como se observa en la Tabla anterior, los hogares que enfrentan situaciones de vulnerabilidad energética se caracterizan —como era de esperarse dada la construcción de la variable— por carencias relacionadas con el equipamiento y las condiciones estructurales de las viviendas que habitan. En cuanto al resto de las variables socioeconómicas, estos hogares no presentan niveles de privación multidimensional más graves que aquellos afectados por otras formas de pobreza energética. Esto constituye una evidencia adicional respecto a que la desigualdad energética no necesariamente se superpone con la pobreza económica ni con otras formas de privación material.

Los resultados de las estimaciones de los modelos logísticos para el caso argentino se presentan en la Tabla 11 que sigue. De acuerdo con dichos resultados, los hogares con mayor proporción de mujeres entre sus miembros tienen más probabilidades de utilizar combustibles tradicionales para cubrir necesidades energéticas básicas. Además, formar parte de una familia numerosa y habitar en viviendas construidas con materiales precarios aumenta significativamente la probabilidad de encontrarse en situación de indigencia energética.

Por el contrario, cuando el jefe o jefa del hogar posee un mayor nivel educativo, las probabilidades de que el hogar se encuentre en esta condición disminuyen. Entre todos los factores considerados, las deficiencias habitacionales se consolidan como el principal determinante de la indigencia energética, un resultado que coincide con los hallazgos de Ibañez Martín, Melo y Zabalay (2022).

Tabla 11. Resultados del modelo logístico por privación energética - Argentina

Variables	Indigencia energética	Pobreza energética 1	Pobreza energética 2	Vulnerabilidad
N=Obs	17.780.210	16.486.964	16.041.788	17.268.971
Constante	-2,406 (0,166)	-1,485 (0,185)	-2,961 (0,187)	3,723 (0,175)
Género PSH	0,029 (0,069)	0,163* (0,076)	0,010 (0,075)	-0,389*** (0,115)
Hogar monoparental	0,045 (0,067)	0,300*** (0,070)	0,591*** (0,078)	0,733 (1,246)
Feminización del hogar	0,003*** (0,001)	0,003*** (0,001)	0,006*** (0,002)	0,001 (0,022)
PSH edad	0,002* (0,001)	-0,005** (0,002)	-0,009** (0,002)	0,030 (0,003)
Desocupación PSH	-0,063 (0,142)	0,760*** (0,124)	0,067 (0,178)	0,619 (0,411)
Clima Educativo del Hogar Medio	-0,321*** (0,065)	-0,374*** (0,068)	-0,349** (0,072)	-0,395*** (0,121)
Clima Educativo del Hogar Alto	-0,465*** (0,082)	-1.057*** (0,093)	-0,371*** (0,081)	-0,743*** (0,131)
Riesgo de Pobreza Monetaria	0,546*** (0,060)	NA	NA	NA
Tamaño del Hogar	0,145*** (0,015)	0,058*** (0,017)	0,188*** (0,016)	-0,114* (0,029)
Hogar deficiente en equipamiento	0,094 (0,091)	0,232** (0,107)	0,172* (0,103)	NA
Vivienda deficitaria	0,897** (0,063)	0,347*** (0,075)	0,402*** (0,094)	NA
Acceso a electricidad	NA	NA	NA	-0,111** (0,013)
Acceso a gas natural	NA	NA	NA	-0,581** (0,125)

Fuente: elaboración propia en base a ENGHO

*, **, ***, variables estadísticamente significativas al 10%, 5%, 1% respectivamente. Desvíos estándar entre paréntesis.

La pobreza energética a nivel de hogar parece estar influida por la mayoría de las variables explicativas incluidas en el modelo logístico. Los hogares más numerosos, con carencias en el equipamiento y en la estructura de la vivienda, con jefes o jefas de hogar con bajo nivel educativo o en situación de desempleo, encabezados por personas jóvenes, monoparentales y con una mayor proporción de mujeres entre sus miembros, presentan una mayor exposición a esta problemática.

Las significatividades estadísticas se mantienen relativamente consistentes bajo ambas definiciones de pobreza energética, con la excepción de las variables relacionadas con el desempleo y el género, que resultan significativas únicamente en el caso del indicador basado en el ratio del 10%. En este sentido, los hogares encabezados por mujeres parecen estar particularmente expuestos a un gasto excesivo en energía, lo que coincide con los hallazgos de Castelao Caruana y Méndez (2019).

En contraste, la vulnerabilidad energética se presenta como una problemática menos asociada a otras formas de privación. De hecho, hogares con mayor número de integrantes, con acceso tanto a gas como a electricidad, y liderados por mujeres, muestran una menor probabilidad de encontrarse en situación de vulnerabilidad energética. Estos resultados son reveladores por dos razones: por un lado, el liderazgo femenino en el hogar tiene un efecto protector en este caso —lo contrario a lo que ocurre con la pobreza energética—; por otro, los hogares más grandes parecen estar mejor preparados para enfrentar cambios en el entorno. Esto podría reflejar estrategias de adaptación más eficaces, vinculadas al rol de la mujer en la gestión doméstica y en la satisfacción de necesidades energéticas básicas como la cocción de alimentos, lo que se encuentra en línea con los resultados de Arévalo y Paz (2016).

Para finalizar el análisis econométrico sobre Argentina, analizamos cómo cambian las probabilidades de que un hogar sufra algunas de las privaciones energéticas a partir de la construcción de perfiles extremos.

- Un hogar que reúne todas las carencias en variables/dimensiones que resultaron significativas para explicar indigencia energética tiene una probabilidad de 27% de sufrir esta privación, mientras que por el contrario, no tener privaciones en otras dimensiones relevantes reduce las chances a 7%. Las probabilidades de caer en indigencia energética son más sensibles a hogares de mayor tamaño y a jefes que tengan un clima educativo medio.
- En lo que respecta a las probabilidades de padecer pobreza energética, el perfil de un hogar con todas las privaciones en dimensiones relevantes presenta una probabilidad de 48% , mientras que un hogar que no está privado en ninguna de ellas tiene una probabilidad de 4%. Las variables que tienen mayor incidencia son el género del PSH, el ratio de feminización y la presencia de equipamiento deficiente en el hogar.
- La vulnerabilidad energética tiene una probabilidad de ocurrencia de 27% en los hogares con perfil más privado y de 9% en aquellos que no presentan privaciones en

las dimensiones relevantes. En este caso, el clima educativo alto del PSH es la variable con mayor sensibilidad en las probabilidades de ocurrencia de esta problemática.

Un resumen de los resultados obtenidos a partir de la evaluación de perfiles extremos puede encontrarse en la Tabla 12, que sigue:

Tabla 12. Análisis de probabilidad en casos extremos por problemática - Argentina

Privación energética	Perfil con todas las privaciones	Perfil sin privaciones	Variables con más impacto/sensibilidad
Indigencia energética	27%	7%	Tamaño del hogar Clima educativo medio
Pobreza energética	48%	4%	Género del PSH Ratio de feminización Equipamiento deficiente
Vulnerabilidad energética	27%	9%	Clima educativo alto

Fuente: elaboración propia en base a ENGHo 2017-2018.

En términos generales, al analizar los determinantes de forma integrada, se observa que en Argentina la desigualdad energética —entendida como el conjunto de privaciones de distinta intensidad— está determinada fundamentalmente por el nivel educativo del hogar, el tamaño de la familia y la calidad constructiva de la vivienda. En consecuencia, los hogares numerosos, con líderes que presentan pocos años de trayectoria educativa y que habitan viviendas en malas condiciones, son los más vulnerables a experimentar distintos grados de privación energética.

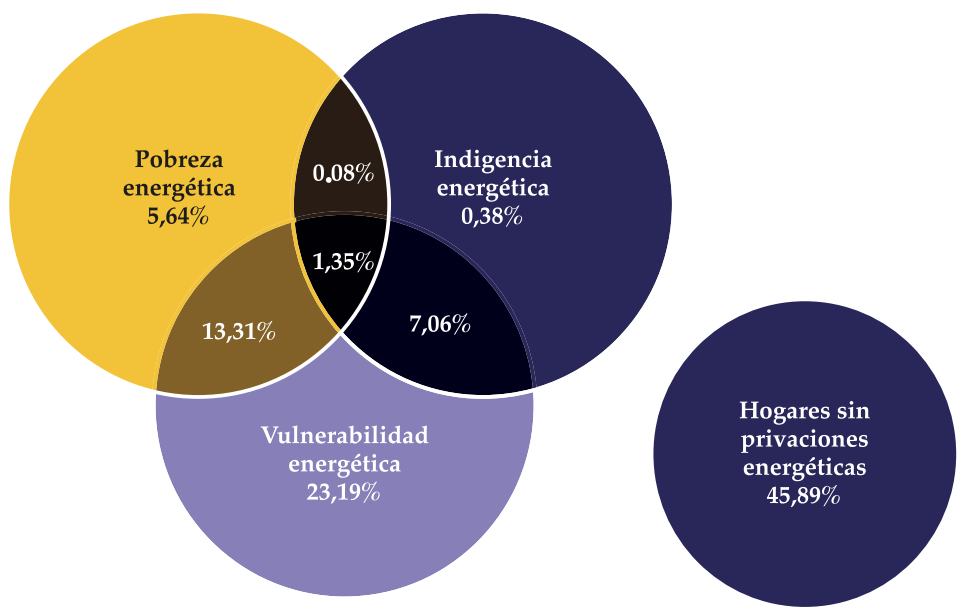
5.2.3. Colombia

Más de la mitad, el 51,01%, de las familias colombianas padecen alguna de las tres dimensiones de la desigualdad energética, sea de forma simultánea o exclusiva. El 1,35% de las familias padecen estas tres problemáticas y el 13,31% presentan situación de vulnerabilidad y pobreza energética paralelamente. Ahora bien, existen familias que no están en situación de indigencia o pobreza, pero sí presentan vulnerabilidad energética exclusiva en una proporción de 23,19%.

Pobreza e indigencia son los fenómenos que presentan menor proporción de solapamiento. Eso puede ocurrir porque las familias que acceden a usar fuentes tradicionales de energía (leña o carbón) no se captaron como en condición de pobreza energética porque ya han satisfecho sus necesidades con recursos energéticos asequibles que encuentran en el medio ambiente y, en consecuencia, no incurrir en gastos excesivos en energía.

Vale aclarar que estas proporciones se presentan en relación a la población de la base de datos expandida y que en el caso del indicador de pobreza energética hay una proporción de 3,10% de missings en relación al total de hogares de la base de datos analizado. Mayor detalle del tratamiento de los missings, está en el anexo metodológico.

Figura 35. Incidencia de la desigualdad energética en Colombia por privación y simultaneidad



Fuente: Elaboración propia en base a ECV

La Tabla 13 presenta la relación de hogares en situación de indigencia, pobreza y vulnerabilidad energética con las principales características económicas, sociales y demográficas del jefe de hogar a nivel nacional.

Los hogares que se encuentran en condición de indigencia energética se caracterizan, en general, por contar con un equipamiento deficiente en la vivienda y por la falta de electrodomésticos básicos para la satisfacción de servicios energéticos. Además, estos hogares tienden a ser, en promedio, más numerosos que aquellos afectados por las otras formas de privación energética analizadas. Un 71,04% de los hogares en esta situación presentan un bajo nivel educativo, mientras que el 30,74% pertenecen a comunidades afrodescendientes o étnicas, lo que refleja una dimensión estructural de desigualdad que atraviesa esta problemática.

En cuanto a los hogares en situación de pobreza energética —bajo ambas definiciones—, destaca una mayor feminización del hogar y una mayor proporción de hogares liderados

por mujeres en comparación con los observados en indigencia y vulnerabilidad energética. Este aspecto es especialmente relevante en contextos como el colombiano y otros países de América Latina, donde las mujeres enfrentan mayores niveles de vulnerabilidad estructural debido a su limitado acceso a la educación, menores tasas de inserción laboral y brechas salariales persistentes (ONU MUJERES, 2018).

Aunque los dos indicadores de pobreza energética no presentan diferencias sustanciales en términos de perfil socioeconómico, sí se observan algunas variaciones. Por ejemplo, el indicador 2M registra una mayor incidencia de hogares con bajo nivel educativo y de pertenencia étnica o racial. En términos geográficos, la pobreza energética en Colombia se concentra principalmente en departamentos periféricos y en menor medida —aunque con incidencia relevante— en departamentos del Caribe colombiano. Estas zonas cuentan con una alta presencia de comunidades indígenas y afrodescendientes, que se caracterizan por tener ingresos inferiores al promedio nacional (DANE, 2023).

La vulnerabilidad energética, por su parte, presenta un perfil distintivo: se asocia especialmente con jefes de hogar inmigrantes y con bajo nivel educativo. Esta condición educativa limitada se traduce en menores ingresos laborales, pues como argumentado por Franco (2008), la inversión en capital humano determina los conocimientos y habilidades de las personas y también se refleja en su productividad y retorno laboral. Además, los ingresos también pueden ser determinantes en la capacidad de inversión en mejoras habitacionales y en la adquisición de bienes durables como estufa, nevera o lavadora, esenciales para garantizar un nivel de vida digno. Esta situación se ve agravada en el caso de personas migrantes, quienes pueden enfrentar barreras adicionales de integración económica y social en Colombia.

Tabla 13. Incidencia de cada privación energética – caracterización en Colombia

Variables	Indigencia energética	Pobreza energética 1	Pobreza energética 2	Vulnerabilidad energética
Género PSH	33,55%	50,81%	51,07%	45,16%
Hogar monoparental	36,67%	49,93%	50,14%	50,03%
Feminización del hogar	45,35%	53,2%	53,3%	48,38%
PSH migrante	1,36%	3,53%	3,48%	5,73%
PSH edad	48,45	50,81	50,87	47,66
Raza PSH	30,74%	16,92%	17,10%	17,80%
Desocupación PSH	1,19%	4,99%	5,13%	4,49%
Clima Educativo del Hogar Bajo	71,04%	44,76%	45,11%	45,81%
Clima Educativo del Hogar Medio	26,60%	41,08%	40,93%	40,89%

Clima Educativo del Hogar Alto	2,36%	14,16%	13,96%	13,30%
Riesgo de Pobreza Monetaria	45,74%	49,46%	51,57%	42,25%
Tamaño del Hogar	3,20	2,77	2,76	2,83
Hogar deficiente en equipamiento	90,52%	52,51%	52,76%	82,29%
Vivienda deficitaria	58,80%	15,74%	15,87%	15,13%
Acceso a electricidad	87,26%	99,55%	99,53%	97,04%
Acceso a gas	0,30%	50,36%	50,12%	49,94%

Fuente: elaboración propia en base a ECV

La Tabla 14 presenta las proporciones de hogares en Colombia que se encuentran en situación de indigencia, pobreza y vulnerabilidad energética, tanto a nivel nacional como en la región Caribe. A nivel país, el 48,03% de los hogares se clasifican como vulnerables, es decir, presentan riesgo de pobreza monetaria, condiciones precarias de vivienda o equipamiento insuficiente. En cuanto a la pobreza energética, se identificó que el 21,04% y el 19,75% de los hogares colombianos se encuentran en esta condición según los indicadores 1 y 2, respectivamente. Esto sugiere que una parte considerable de los hogares destina una proporción elevada de sus ingresos al consumo energético, ya sea en electricidad, gas natural u otras fuentes utilizadas principalmente para cocinar. Cabe precisar que el indicador de pobreza energética 2M identifica en esta situación a aquellos hogares que tienen un gasto energético en relación con sus ingresos en más del doble de la mediana nacional (5,21%). En ese sentido, el umbral en estos dos indicadores de pobreza energética es muy similar, siendo una de las ventajas de este indicador que considera las características y perfiles de consumo y gasto energético de las familias colombianas. Por su parte, la indigencia energética afecta al 9% de los hogares del país.

La Tabla también incluye la desagregación de estas variables para la región Caribe, que comprende los departamentos de Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La Guajira, Magdalena y Sucre. En esta zona, las tasas de vulnerabilidad, pobreza e indigencia energética superan los promedios nacionales. Este resultado es coherente con el contexto regional, en el que los hogares caribeños enfrentan, históricamente, tarifas de electricidad más elevadas que aquellas que se aplican en el interior del país. Por ejemplo, en 2022, la tarifa unitaria promedio del servicio eléctrico para una familia de clase media (definida de estrato 4, según la estratificación socioeconómica que adopta Colombia) cobrada por la empresa Afinia en la región caribeña fue de 0,174¹² USD por kilovatio-hora (USD/kWh). En contraste, la tarifa promedio cobrada por ENEL Colombia, operadora en Bogotá y Cundinamarca, fue de 0,160

12 La conversión se hizo con base en la Tasa Representativa del Mercado promedio de 2022 de pesos colombianos por dólar (COP/USD), que fue de 4.255,44 COP/USD.

USD/kWh para el mismo estrato. En promedio, el precio del servicio eléctrico de Afinia en el Caribe fue un 8,26% más alto que el que pagaron los usuarios en la capital, con diferencias aún mayores en determinados meses del año (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios -SSPD-, 2022).

Tabla 14. Privaciones energéticas de diversa intensidad en Colombia y en la región del caribe

Privación energética	Colombia	Caribe
Indigencia energética	9,02%	16,92%
Pobreza energética		
Pobreza energética 1: 10%	21,04%	28,66%
Pobreza energética 2: 2M	19,75%	27,09%
Vulnerabilidad energética	48,01%	59,47%

Fuente: elaboración propia en base en ECV

La Tabla 15 presenta los coeficientes estimados del modelo logísticos, en el cual las variables dependientes corresponden a la indigencia energética, los dos indicadores de pobreza energética y la vulnerabilidad energética en Colombia.

En cuanto a la indigencia energética, se identifican como determinantes principales la deficiencia en el equipamiento del hogar, las condiciones precarias de la vivienda y el riesgo de pobreza monetaria. Estas variables resultan estadísticamente significativas y presentan una relación positiva con la probabilidad de indigencia, lo cual concuerda con los hallazgos descriptivos previos: a mayor acumulación de carencias monetarias y multidimensionales, mayor es la probabilidad de que un hogar se encuentre en situación de indigencia energética. En contraste, un mayor nivel educativo del jefe de hogar se asocia de forma negativa y significativa con la probabilidad de indigencia energética, lo que sugiere que la educación actúa como un factor protector frente a esta condición. Se encontró, además, que el desempleo y la feminización del hogar reducen las probabilidades de estar en indigencia energética. Es decir, la jefatura masculina está más susceptible de sufrir privación energética severa, lo que está en línea con lo encontrado por Soares et al. (2023).

Respecto a la pobreza energética, medida por el indicador del 10%, los resultados muestran una mayor probabilidad de ocurrencia en hogares encabezados por personas desempleadas, mujeres, miembros de comunidades étnicas o afrodescendientes, de mayor edad y en viviendas con equipamiento deficiente. Estos hallazgos son coherentes con la lógica económica: la ausencia de empleo reduce el ingreso disponible, lo que incrementa la proporción destinada al gasto energético. Además, las mujeres en Colombia, como en el resto de América Latina, tienden a percibir ingresos salariales menores que los hombres (DANE, 2020). De igual manera, las desigualdades estructurales que afectan a las poblaciones étnicas explican su mayor exposición a la pobreza energética, dada su menor inserción

en el mercado laboral formal y condiciones de vida por debajo del promedio nacional. La carencia de equipamientos adecuados en el hogar también es una variable significativa, reflejando que ciertos hogares carecen incluso de los electrodomésticos básicos para cubrir sus necesidades energéticas cotidianas. Estas relaciones también se verifican al utilizar el segundo indicador de pobreza energética (2M).

En relación con la vulnerabilidad energética, el modelo evidencia que los hogares encabezados por personas inmigrantes, indígenas o afrodescendientes, así como aquellos en situación de desempleo, presentan una mayor probabilidad de encontrarse en esta condición. Este resultado pone de manifiesto que ciertos grupos poblacionales, como los migrantes, enfrentan barreras estructurales adicionales para acceder a servicios básicos como energía, vivienda adecuada y empleo formal. Igualmente, que los grupos raciales determinen la vulnerabilidad energética puede estar relacionado con las diferencias en ingresos entre los dos grupos poblacionales (raciales y no raciales), aunque otros estudios también lo vinculan con la estructura innata que provoca la categorización y la discriminación dentro de una estructura social (Lin y Adu, 2023).

Asimismo, se observa que el acceso a fuentes modernas de energía doméstica, como la electricidad y el gas natural, reduce significativamente la probabilidad de que un hogar se encuentre en situación de vulnerabilidad energética. Un dato particularmente ilustrativo es que el 99,88% de los hogares sin acceso a electricidad se encuentran en esta situación, lo cual confirma que la falta de acceso a energía moderna impide satisfacer necesidades energéticas básicas mediante el uso de equipamiento doméstico. Estos dispositivos son fundamentales para el desarrollo humano, ya que permiten optimizar el tiempo destinado a tareas del hogar y mejorar las condiciones de vida.

Por otro lado, factores como la feminización del hogar, la edad del jefe o jefa de familia y un mayor tamaño del hogar se asocian con una menor probabilidad de experimentar vulnerabilidad energética.

Tabla 15. Resultados del modelo logístico por privación energética - Colombia

Variables	Indigencia energética	Pobreza energética 1	Pobreza energética 2	Vulnerabilidad energética
N=Obs	17.413.863	16.874.165	16.874.165	17.413.863
Constante	-3,261*** (0,097)	-1,489*** (0,084)	-1,565*** (0,086)	-8,257*** (0,392)
Género PSH	-0,273*** (0,042)	0,321*** (0,040)	0,327*** (0,041)	0,217*** (0,041)
Hogar monoparental	-0,451*** (0,040)	-0,057 (0,037)	-0,057 (0,038)	0,430*** (0,038)
Feminización del hogar	-0,150** (0,066)	0,308*** (0,059)	0,315*** (0,060)	-0,483*** (0,062)

PSH migrante	-1,181*** (0,109)	-0,021 (0,098)	-0,037 (0,101)	1,344*** (0,106)
PSH edad	-0,008*** (0,001)	0,006*** (0,000)	0,005*** (0,001)	-0,020*** (0,001)
Raza PSH	0,332*** (0,037)	0,431*** (0,038)	0,436*** (0,039)	0,717*** (0,046)
Desocupación PSH	-1,292*** (0,127)	0,884*** (0,089)	0,912*** (0,090)	1,214*** (0,105)
Clima Educativo del Hogar Medio	-1,000*** (0,038)	-0,215 (0,035)	-0,224*** (0,036)	-0,896*** (0,037)
Clima Educativo del Hogar Alto	-2,133*** (0,081)	-1,00*** (0,050)	-1,015*** (0,051)	-2,05*** (0,048)
Riesgo de Pobreza Monetaria	0,647*** (0,036)	NA	NA	NA
Tamaño del Hogar	0,096*** (0,011)	-0,129*** (0,011)	-0,131*** (0,011)	-0,164*** (0,011)
Hogar deficiente en equipamiento	2,025*** (0,046)	0,435*** (0,033)	0,433*** (0,033)	NA
Vivienda precaria	1,797*** (0,034)	-0,0519 (0,035)	-0,047 (0,035)	NA
Acceso a electricidad	NA	NA	NA	-5,215*** (0,384)
Acceso a gas natural	NA	NA	NA	-1,364*** (0,032)

Fuente: elaboración propia en base a ECV

*, **, ***, variables estadísticamente significativas al 10%, 5%, 1% respectivamente. Desvíos estándar entre paréntesis.

Se analizan ahora las probabilidades de ocurrencia de cada privación. Al igual que en el resto de los países, se usa el análisis de perfiles de hogares con situaciones extremas de carencia (todas las carencias en simultáneo) y se compara con aquellos que no padecen ninguna. Para los hogares colombianos se encuentra que:

- La probabilidad de indigencia en un hogar que reúne privaciones en todas las dimensiones es de 76% y se reduce a 19% si el hogar no presenta problemas en ninguna de las variables. Las dimensiones con mayor incidencia en este cambio son: el género y raza del principal sostén y, también, la cantidad de miembros del hogar.
- Las probabilidades de padecer pobreza energética son el 63% para un hogar con carencias en todas las variables relevantes, mientras que es sólo 12% para aquellos no privados. Las dimensiones que más afectan las probabilidades de que un hogar colombiano se encuentre en pobreza energética están asociadas al género y la condición laboral del jefe/jefa de hogar como también a la proporción de mujeres por sobre los miembros que habitan en el hogar.

- La vulnerabilidad energética tiene una probabilidad de ocurrencia de 51% en los hogares con perfil más privado y de 14% en aquellos que no presentan privaciones en las dimensiones relevantes. En este caso, el género y la raza del principal sostén y el acceso a gas natural son las variables con mayor sensibilidad en las probabilidades de ocurrencia de esta problemática.

Un resumen de los resultados obtenidos a partir de la evaluación de perfiles extremos puede encontrarse en la Tabla 16, que sigue:

Tabla 16. Análisis de probabilidad en casos extremos por problemática - Colombia

Privación energética	Perfil con todas las privaciones	Perfil sin privaciones	Variables con más impacto/sensibilidad
Indigencia energética	76%	19%	Género PSH Raza PSH Tamaño del hogar
Pobreza energética	63%	12%	Género del PSH PSH desocupado Ratio feminización Clima educativo alto
Vulnerabilidad energética	51%	14%	Género PSH Raza PSH Acceso a gas natural

Fuente: elaboración propia en base a ECV 2022.

En resumen, el desempleo y la pertenencia étnica del jefe o jefa de hogar resultan variables significativas para explicar la pobreza y la vulnerabilidad energética a nivel nacional en Colombia. En el caso específico de la indigencia energética, las principales determinantes son las condiciones habitacionales precarias, la falta de equipamiento básico y el riesgo de pobreza monetaria. De ello se desprende que las carencias materiales y económicas son factores clave que explican la probabilidad de que un hogar recurra al uso de fuentes tradicionales como leña o carbón para cocinar, calentar agua o calefaccionar espacios.

Por su parte, la Tabla 17 presenta los resultados estimados para el Caribe colombiano. De forma similar a lo observado a nivel nacional, en esta región la indigencia energética se asocia con la falta de equipamientos, viviendas en malas condiciones, el riesgo de pobreza monetaria, la etnicidad del jefe de hogar y el tamaño del hogar. No obstante, algunos factores ejercen un efecto protector: niveles educativos medio y alto, la feminización del hogar y, el hecho de que mujeres o personas inmigrantes sean quienes encabezan el hogar y estén en búsqueda de trabajo reducen la probabilidad de estar en situación de indigencia energética.

En cuanto a la pobreza energética, esta presenta una relación positiva con hogares liderados por mujeres, la feminización del hogar, estructuras monoparentales, la edad del jefe de hogar, el desempleo y la falta de equipamiento doméstico. En cambio, el nivel educativo alto, la pertenencia étnica, la precariedad habitacional y el tamaño del hogar muestran una relación negativa. Si bien estos resultados difieren de los hallazgos a nivel nacional, podría explicarse por las particularidades climáticas y de consumo del Caribe: el uso frecuente de ventiladores y aires acondicionados para garantizar confort térmico tienen a elevar el consumo energético en toda la población, independiente del nivel de ingresos o raza, por lo cual los gastos energéticos pueden representar una carga significativa en relación con los ingresos disponibles. Por otro lado, también es posible que se presente un fenómeno de pobreza energética oculta en los grupos poblacionales pertenecientes a una comunidad étnica porque buscaron otras alternativas de reducir el gasto energético y, por tanto, no se identifica que estos grupos expliquen la pobreza energética en el Caribe colombiano. Sin embargo, para una comprobación de tal afirmación, es necesario un estudio riguroso sobre la relación raza y pobreza energética en el Caribe colombiano.

Respecto a la vulnerabilidad energética en el Caribe, se identifican como factores determinantes el desempleo, la jefatura femenina, la condición de migrante, la pertenencia a comunidades étnicas o afrodescendientes y la monoparentalidad. Por otro lado, variables como la feminización del hogar, la edad del jefe o jefa, un nivel educativo medio o alto y un mayor tamaño del hogar se asocian con una menor probabilidad de padecer esta forma de privación.

Tabla 17. Resultados del modelo logístico por privación energética en el Caribe colombiano

Variables	Indigencia energética	Pobreza energética 1	Pobreza energética 2	Vulnerabilidad energética
N=Obs	3.436.669	3.345.561	3.345.561	3.343.669
Constante	-3,2841*** (0,180)	-1,217*** (0,129)	-1,264*** (0,130)	3,933*** (0,140)
Género PSH	-0,317*** (0,071)	0,172*** (0,052)	0,174*** (0,055)	0,104* (0,058)
Hogar monoparental	-0,361*** (0,068)	0,021 (0,052)	0,040 (0,053)	0,514*** (0,057)
Feminización del hogar	-0,165 (0,122)	0,689*** (0,091)	0,697*** (0,092)	-0,408*** (0,100)
PSH migrante	-0,508*** (0,169)	-0,109 (0,138)	-0,097 (0,142)	0,851*** (0,157)
PSH edad	-0,010*** (0,002)	0,011*** (0,001)	0,010*** (0,001)	-0,021*** (0,001)
Raza PSH	0,683*** (0,061)	-0,152*** (0,056)	-0,133** (0,058)	0,246*** (0,069)
Desocupación PSH	-1,032*** (0,212)	0,622*** (0,127)	0,6712*** (0,1283)	0,963*** (0,147)

Clima Educativo del Hogar Medio	-0,875*** (0,069)	0,002 (0,054)	-0,00374 (0,054)	-0,914*** (0,060)
Clima Educativo del Hogar Alto	-1,699*** (0,129)	-0,499*** (0,072)	-0,509*** (0,073)	-2,095*** (0,073)
Riesgo de Pobreza Monetaria	0,534*** (0,064)	NA	NA	NA
Tamaño del Hogar	0,065*** (0,019)	-0,1334*** (0,014)	-0,140*** (0,0147)	-0,146*** (0,015)
Hogar deficiente en equipamiento	2,257*** (0,097)	-0,004 (0,050)	-0,014 (0,050)	NA
Vivienda precaria	2,210*** (0,057)	-0,613*** (0,058)	-0,601* (0,059)	NA
Acceso a electricidad	NA	NA	NA	NA
Acceso a gas natural	NA	NA	NA	-1,687*** (0,140)

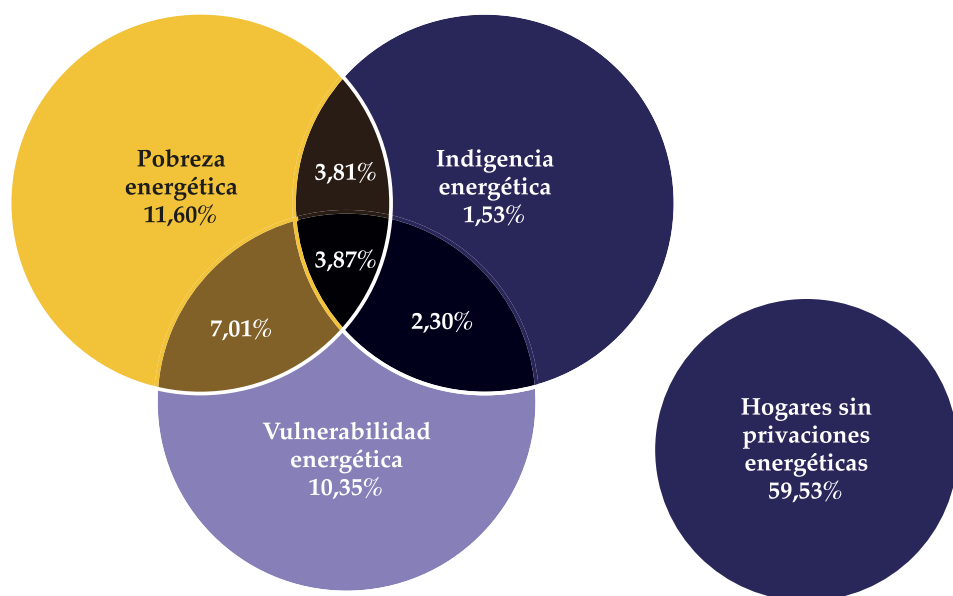
Fuente: elaboración propia en base a ECV 2022.

Finalmente, cabe destacar que similarmente a lo encontrado a nivel nacional, en el Caribe colombiano los principales determinantes de la indigencia energética son las condiciones habitacionales precarias, la falta de equipamiento básico y el riesgo de pobreza monetaria. En la pobreza energética se encontró divergencia en relación con la variable explicativa raza porque a nivel nacional el coeficiente es positivo, mientras que en el Caribe se identificó el signo contrario. Convergen en los dos niveles, nacional y regional, en que la pobreza energética tiene mayor probabilidad de ocurrencia en hogares encabezados por personas desempleadas, mujeres, de mayor edad y con deficiente equipamiento doméstico. El desempleo, la raza y condición del jefe de hogar como inmigrante, así como la jefatura femenina y hogares monoparentales fueron variables significativas y con signo positivo que explican la vulnerabilidad energética en los dos niveles geográficos estudiados. Hogares en situación de vulnerabilidad energética deben ser considerados en el diseño y focalización de las políticas energéticas de forma a reducir la brecha de desigualdad energética.

5.2.4. España

En 2022, la desigualdad energética en España afectaba a dos quintos de los hogares, llegando al 40,47%. El 1,53% de los hogares padece de sólo de indigencia energética, el 11,6% sólo de pobreza energética y el 10,35% únicamente vulnerabilidad. El 17% restante tiene al menos dos privaciones energéticas en simultáneo.

Figura 36. Incidencia de la desigualdad energética en España por privación y simultaneidad



Fuente: elaboración propia en base a EPF

La Tabla 18 presenta las características de los hogares españoles afectados por privaciones energéticas de distinta intensidad. Si se observa la última columna, correspondiente a la forma menos severa de la problemática —la vulnerabilidad energética—, se advierte que esta afecta principalmente a hogares con niveles educativos bajos y medios, una mayor presencia de mujeres como jefas de hogar, una incidencia significativa del desempleo en el principal sostén económico de la familia, así como carencias habitacionales, de equipamiento y de tipo monetario.

A diferencia de lo observado en los demás países de la muestra, en España los hogares en situación de indigencia energética también enfrentan privaciones multidimensionales, aunque las más relevantes están asociadas a un entorno educativo medio, desempleo del jefe o jefa del hogar y un elevado riesgo de pobreza monetaria.

En cuanto a la pobreza energética, los perfiles de los hogares afectados muestran una relativa homogeneidad entre las dos definiciones utilizadas. Sin embargo, se identifican diferencias relevantes: los hogares clasificados como pobres energéticos según el criterio del 10% enfrentan mayores deficiencias en el equipamiento y en la calidad constructiva de sus viviendas en comparación con aquellos definidos por el indicador 2M.

Entre los países analizados, España destaca por presentar los perfiles más homogéneos

entre los hogares indigentes, pobres y vulnerables energéticos. Además, un rasgo distintivo es que la desigualdad energética —entendida como el conjunto de las tres formas de privación— tiende a concentrarse en hogares biparentales y encabezados por hombres.

Tabla 18. Incidencia de cada privación energética – caracterización en España

Variables	Indigencia energética	Pobreza energética 1	Pobreza energética 2	Vulnerabilidad energética
Género PSH	28,59%	31,20%	31,83%	40,16%
Hogar monoparental	2,67%	3,85%	3,44%	5,09%
Feminización del hogar	51,54%	53,85%	51,07%	54,49%
PSH migrante	5,46%	10,22%	16,46%	15,56%
PSH edad	59,69	56,79	55,71	58,59
Desocupación PSH	44,57%	36,94%	35,92%	52,99%
Clima Educativo del Hogar Bajo	17,50%	13,89%	13,44%	26,18%
Clima Educativo del Hogar Medio	47,40%	45,75%	43,69%	53,00%
Clima Educativo del Hogar Alto	35,09%	40,46%	42,87%	2,82%
Riesgo de Pobreza Monetaria	28,48%	25,24%	23,67%	57,68%
Tamaño del Hogar	2,48	2,82	3,09	2,07
Hogar deficiente en equipamiento	10,55%	61,92%	34,74%	89,6%
Vivienda deficitaria	26,87%		32,29%	76,48%

Fuente: elaboración propia en base a EPF

La Tabla 19 presenta los resultados del modelo logístico aplicado al caso de España. La indigencia energética resulta más probable en hogares cuyo principal sostén es una persona migrante, de mayor edad y en hogares con un número de miembros superior al promedio nacional (2,5 personas en 2022). Asimismo, las familias en riesgo de pobreza monetaria y aquellas que habitan en viviendas con condiciones estructurales precarias presentan una mayor propensión a enfrentar esta forma de privación energética. En contraste, contar con jefes o jefas de hogar con nivel educativo medio o alto reduce significativamente la probabilidad de uso de combustibles tradicionales dentro del hogar.

Los resultados relativos a la pobreza energética ofrecen elementos llamativos. Por ejemplo, la condición de migrante del principal sostén del hogar parece disminuir la probabilidad de que el hogar incurra en un gasto excesivo en energía. Este hallazgo ha sido señalado también por Antón y Medrano (2024) y por la Comisión Europea (2025), quienes destacan que el menor consumo energético en la población migrante en Europa no necesariamente responde a una mayor eficiencia o conciencia ambiental, sino a situaciones de necesidad y vulnerabilidad.

Otro resultado interesante es que climas educativos más elevados parecen estar asociados a un mayor riesgo de pobreza energética en España, lo cual contrasta con lo observado en otros países. Este patrón ha sido reportado también por Jové-Llopis y Segarra-Blasco (2022) para el caso español, por Heindl y Schüßler (2019) en Alemania y por Thomson, Snell y Bouzarovski (2017) en un estudio sobre 32 países europeos. Además, el tamaño del hogar se confirma como un factor relevante: las familias numerosas tienden a destinar una mayor proporción de su ingreso al pago de servicios energéticos.

Los resultados muestran también una cierta heterogeneidad según el indicador utilizado para medir la pobreza energética. En el caso del umbral del 10%, los hogares encabezados por mujeres y por personas de mayor edad presentan una mayor probabilidad de caer en esta situación. Sin embargo, al aplicar el indicador 2M, estas mismas características parecen reducir el riesgo. Por otro lado, las carencias habitacionales y la estructura biparental del hogar resultan significativas para explicar un mayor gasto energético bajo el indicador 2M, aunque no lo son cuando se utiliza el criterio del 10%.

En cuanto a la vulnerabilidad energética, los factores determinantes presentan signos y significatividades acordes con lo esperado. Las probabilidades de enfrentar esta forma de privación aumentan en hogares liderados por mujeres o por personas migrantes, con jefes o jefas de hogar en situación de desempleo, bajo nivel educativo, un solo adulto responsable, falta de acceso a electricidad y gas natural, y con mayor número de integrantes.

Tabla 19. Resultados del modelo logístico por privación energética - España

Variables	Indigencia energética	Pobreza energética 1	Pobreza energética 2	Vulnerabilidad energética
N= Obs	17.332. 088	17.026.798	17.109.267	16.985.746
Constante	-3,804 (2,024)	-0,794** (0,167)	-0,510*** (0,167)	3,748*** (0,171)
Género PSH	-0,122 (0,078)	0,275*** (0,062)	-0,007** (0,006)	0,395*** (0,064)
Hogar monoparental	-0,096 (0,145)	0,007 (0,115)	-0,355*** (0,0117)	0,791*** (0,101)
Feminización del hogar	-0,001 (0,003)	0,0008 (0,0009)	0,011 (0,017)	-0,001* (0,000)
PSH migrante	0,918*** (0,125)	-0,662*** (0,073)	-0,458*** (0,072)	0,595*** (0,082)
PSH edad	0,029*** (0,002)	0,026*** (0,002)	-0,008** (0,002)	-0,026 (0,865)

Desocupación PSH	-0,195* (0,078)	-0,685*** (0,053)	-0,127* (0,062)	0,790* (0,063)
Clima Educativo del Hogar Medio	-0,245*** (0,076)	0,290*** (0,064)	0,000 (0,069)	-1,034*** (0,065)
Clima Educativo del Hogar Alto	-0,262*** (0,090)	0,495*** (0,071)	0,263*** (0,074)	-2,377*** (0,072)
Riesgo de Pobreza Monetaria	0,384*** (0,065)	NA	NA	NA
Tamaño del Hogar	0,1060** (0,023)	0,161*** (0,023)	0,136*** (0,018)	0,496*** (0,022)
Hogar deficiente en equipamiento	-0,189 (0,342)	-0,137 (0,269)	-0,128 (0,275)	NA
Vivienda deficitaria	1,298*** (0,056)	0,080 (0,054)	0,255*** (0,056)	NA
Acceso a electricidad	NA	NA	NA	-0,313*** (0,062)
Acceso a gas natural	NA	NA	NA	-0,641** (0,060)

Fuente: elaboración propia en base a EPF 2022.

*, **, ***, variables estadísticamente significativas al 10%, 5%, 1% respectivamente.

Desvíos estándar entre paréntesis.

En esta última sección, se analiza cómo cambian las probabilidades de que un hogar sufra algunas de las privaciones energéticas analizadas a partir de la construcción de perfiles extremos.

- La probabilidad de indigencia en un hogar que reúne privaciones en todas las dimensiones es de 38% y se reduce a 8% si el hogar no presenta problemas en ninguna de las variables. Las probabilidades de ocurrencia de indigencia energética se muestran sensibles al origen migrante del principal sostén del hogar, al tamaño del hogar por encima del promedio y al riesgo de pobreza monetaria.
- Con respecto a las probabilidades de padecer pobreza energética, el perfil de un hogar con todas las privaciones juntas en dimensiones relevantes presenta una probabilidad de 63% mientras que el hogar sin privaciones tiene chances de 15%. Las dimensiones que más afectan las probabilidades de que un hogar español se encontrara en pobreza energética en el año 2022 están asociadas al género y edad del principal sostén del hogar.
- La vulnerabilidad energética tiene una probabilidad de ocurrencia de 77% en los hogares con perfil más privado y de 13% en aquellos que no presentan privaciones en las dimensiones relevantes. En este caso, el acceso a electricidad, el clima educativo del hogar y el género del principal sostén son las variables con mayor sensibilidad en las probabilidades de ocurrencia de esta problemática.

Un resumen de los resultados obtenidos a partir de la evaluación de perfiles extremos puede encontrarse en la Tabla 20, que sigue:

Tabla 20. Análisis de probabilidad en casos extremos por problemática - España

Privación energética	Perfil con todas las privaciones	Perfil sin privaciones	Variables con más impacto/sensibilidad
Indigencia energética	38%	8%	Tamaño del hogar PSH migrante
Pobreza energética	63%	15%	Género del PSH Edad del PSH
Vulnerabilidad energética	77%	13%	Género del PSH Acceso a electricidad Clima educativo alto y medio

Fuente: elaboración propia en base a EPF 2022.

En síntesis, los modelos logísticos estimados para el caso español evidencian una marcada heterogeneidad en los determinantes de cada tipo de privación energética. La indigencia y la pobreza energética están estrechamente relacionadas con condiciones de privación material y social, mientras que la pobreza energética medida por el gasto excesivo puede también afectar a hogares que, en términos relativos, presentan mejores condiciones socioeconómicas.

5.3. Resultados por región

5.3.1. América Latina y el Caribe

El análisis comparativo de la desigualdad energética en América Latina y el Caribe pone de manifiesto una mayor severidad del fenómeno en Argentina en relación con Colombia. En particular, las incidencias registradas en Argentina presentan características más cercanas a las que se observan en el Caribe colombiano, lo que sugiere patrones territoriales y socioeconómicos comunes en contextos de alta vulnerabilidad energética (Urquiza et al., 2021).

Entre las distintas manifestaciones analizadas, la vulnerabilidad energética emerge como la dimensión más crítica, destacando su relevancia para el diseño de políticas energéticas y sociales que integren criterios de equidad y sostenibilidad (Bouzarovski & Petrova, 2015; Middlemiss & Gillard, 2015). Asimismo, los resultados indican que Argentina presenta una mayor sensibilidad a la forma en que se mide la pobreza energética, con una alta incidencia de lo que la literatura denomina pobreza energética oculta —es decir, hogares que no superan los umbrales convencionales pero que sufren privaciones energéticas reales debido a bajos niveles de consumo forzado o limitado (Simcock, Walker, & Day, 2016; Thomson, Bouzarovski, & Snell, 2017). Este fenómeno se encuentra relacionado con la estructura de ingresos y la influencia de los subsidios energéticos sobre la configuración de los umbrales de privación (Tirado Herrero & Jiménez Meneses, 2016; Bouzarovski, Petrova,

& Tirado Herrero, 2014). Aunque los datos sugieren que este fenómeno es más severo en Argentina que en Colombia, sería necesario realizar estudios empíricos específicos para confirmar esta hipótesis.

Ambos países presentan niveles estructuralmente altos de desigualdad energética: afecta al 53,92% de los hogares en Argentina y al 51,01% en Colombia, lo que confirma la persistencia de patrones de exclusión en el acceso, uso y asequibilidad de la energía en la región (Urquiza et al., 2021; Baptista, 2019). Entre los determinantes socioeconómicos, el nivel educativo del jefe o jefa de hogar aparece como un factor clave: una mayor trayectoria educativa se asocia, en ambos países, con una menor probabilidad de experimentar privaciones energéticas, en línea con lo identificado por Thomson et al. (2017) y Gouveia, Palma y Simões (2019).

No obstante, se observan diferencias significativas entre ambos contextos. En Argentina, el tamaño del hogar se relaciona positivamente con la desigualdad energética, mientras que en Colombia la relación es inversa. En el caso colombiano, además, variables como la raza y la situación laboral del sostén principal del hogar adquieren mayor relevancia explicativa, en consonancia con estudios que destacan la dimensión interseccional de la pobreza energética (Baptista, 2019; Robinson, Bouzarovski, & Lindley, 2021).

En cuanto al liderazgo femenino, los resultados no arrojan una relación unívoca: su efecto varía según la dimensión específica de privación energética y el país analizado. Por ejemplo, en Colombia la jefatura femenina reduce la probabilidad de indigencia energética, mientras que en Argentina no se observa un efecto significativo. En cambio, en ambos países, los hogares liderados por mujeres tienden a tener mayor probabilidad de padecer pobreza energética, aunque en Argentina la presencia femenina parece reducir el riesgo de vulnerabilidad energética, tendencia que se invierte en Colombia (Simcock, Petrova, & Bouzarovski, 2021; Clancy et al., 2017).

Respecto a los factores explicativos según el tipo de privación energética, se identifican patrones diferenciados:

- Indigencia energética: los principales determinantes son el clima educativo del hogar, el riesgo de pobreza monetaria y la precariedad habitacional. En Argentina, el liderazgo femenino y el tamaño del hogar aumentan la probabilidad de indigencia energética, mientras que en Colombia tienden a reducirla (Urquiza et al., 2021; Bouzarovski et al., 2014).
- Pobreza energética: en ambos países, resultan significativas variables como el equipamiento del hogar, el género del jefe o jefa de hogar, el ratio de feminización y la desocupación. Sin embargo, la precariedad habitacional tiene un efecto más marcado en Argentina (Thomson, Bouzarovski, & Snell, 2017).
- Vulnerabilidad energética: el género presenta efectos opuestos según el país. En Argentina, la presencia de mujeres a cargo reduce la probabilidad de vulnerabilidad, mientras que en Colombia la incrementa. En ambos contextos, el acceso a servicios

energéticos adecuados actúa como factor protector (Urquiza et al., 2021; Middlemiss et al., 2019).

Finalmente, el análisis muestra una disociación parcial entre pobreza monetaria y privaciones energéticas. En Colombia, aproximadamente el 50% de los hogares con carencias energéticas no se encuentran en situación de pobreza monetaria, lo que apoya la evidencia sobre la multidimensionalidad del fenómeno. En Argentina, esta disociación es menos pronunciada, especialmente en lo que respecta al gasto energético excesivo, donde los hogares afectados suelen coincidir con aquellos en situación de bajos ingresos (Baptista, 2019).

En conjunto, estos resultados confirman la complejidad del fenómeno de la pobreza y desigualdad energética en América Latina, y refuerzan la necesidad de enfoques diferenciados que consideren tanto las especificidades nacionales como las múltiples dimensiones de las privaciones energéticas.

5.3.2. Europa

El análisis de la desigualdad energética en Europa revela que, en materia de pobreza energética —la única dimensión medida de forma homogénea entre España y Alemania—, la incidencia es significativamente mayor en España. Este resultado coincide con estudios que señalan la persistencia de condiciones estructurales que dificultan el acceso equitativo a los servicios energéticos en contextos de menor ingreso medio, como el caso español (Sánchez-Guevara, Gómez-Acebo, & González, 2020).

Otras dimensiones de privación energética han sido construidas con cierta variación metodológica, principalmente debido a la disponibilidad diferencial de información en el caso alemán. A pesar de estas limitaciones, el análisis sugiere que la indigencia energética —entendida como la forma más extrema de privación— es más severa en España, mientras que en Alemania destaca la vulnerabilidad energética, aunque en este último país la medición no incorpora la dimensión de equipamiento del hogar, lo que podría subestimar su incidencia real (Bouzarovski, Petrova, & Tirado Herrero, 2014; Robinson, Bouzarovski, & Lindley, 2021).

En relación con los indicadores de gasto energético, se observa que en España la incidencia del umbral relativo 2M (gasto energético elevado combinado con bajos ingresos) supera a la del indicador absoluto del 10% del ingreso, mientras que en Alemania ocurre lo contrario. Este patrón, también observado en contextos latinoamericanos como Argentina y Colombia, ha sido interpretado como indicio de una mayor presencia de pobreza energética oculta —es decir, hogares que consumen poca energía no por falta de necesidad, sino por limitaciones económicas— en los países de menor ingreso medio (Simcock, Walker, & Day, 2016; Thomson, Bouzarovski, & Snell, 2017). Este hallazgo es coherente con las diferencias de ingreso entre ambas poblaciones y con las limitaciones de los indicadores tradicionales para captar situaciones de consumo restringido.

Al desagregar los determinantes de las distintas privaciones energéticas, se identifican patrones específicos según el contexto nacional:

- **Indigencia energética:** tanto en España como en Alemania, la precariedad de la vivienda, el clima educativo del hogar y la edad del jefe o jefa de hogar son variables significativas, en línea con los hallazgos de Gouveia, Palma y Simões (2019) y de Tirado Herrero y Jiménez Meneses (2016). No obstante, el tamaño del hogar incrementa la probabilidad de indigencia en España pero la reduce en Alemania. Asimismo, la desocupación aparece como un factor que reduce la indigencia en el contexto español pero la incrementa en el alemán, lo cual puede estar vinculado a diferencias en los sistemas de protección social y subsidios energéticos (Bouzarovski & Thomson, 2020). Cabe destacar que en Alemania, por construcción metodológica, la variable de riesgo de pobreza monetaria no se incorporó al modelo logístico, dado que ya forma parte de la definición de indigencia energética (Walker, Simcock, & Day, 2016). En España, en cambio, esta dimensión resulta estadísticamente significativa.
- **Pobreza energética:** variables como el género, el nivel educativo, la desocupación, la estructura monoparental y la edad se revelan como factores determinantes en ambos países. De acuerdo con lo documentado por Clancy, Daskalova, Feenstra y Franceschelli (2017), el tamaño del hogar aumenta el riesgo de pobreza energética en España, mientras que en Alemania lo reduce. En cuanto a la edad, tiende a aumentar las probabilidades de pobreza energética en ambos contextos, fenómeno que puede estar relacionado con el mayor tiempo de permanencia en el hogar, ingresos fijos o menores inversiones en eficiencia energética en hogares de personas mayores (Boardman, 2010).
- **Vulnerabilidad energética:** en esta dimensión, los hogares monoparentales, el clima educativo y la situación de desocupación emergen como variables significativas. El tamaño del hogar incrementa la vulnerabilidad en España, mientras que en Alemania opera como un factor protector. En sentido inverso actúa el ratio de feminización del hogar, que reduce la vulnerabilidad en España pero la incrementa en Alemania. Asimismo, el género del principal sostén del hogar (PSH) resulta significativo y positivo en el contexto español, pero pierde significatividad en Alemania, en consonancia con estudios sobre género, empleo y acceso desigual a la energía (Simcock, Petrova, & Bouzarovski, 2021).

Un hallazgo particular del caso español es la influencia de la migración del PSH, que resulta estadísticamente significativa en las tres dimensiones de privación energética: incrementa la indigencia y la vulnerabilidad energética, pero reduce la pobreza energética. Esta aparente paradoja puede deberse a patrones de consumo forzado, redes de apoyo o diferencias en la percepción de necesidades energéticas en hogares migrantes (Baptista, 2019; Robinson et al., 2021).

En términos generales de desigualdad energética, variables como el tamaño del hogar, el nivel educativo y la monoparentalidad se consolidan como determinantes relevantes en ambos países. Sin embargo, el género del PSH tiene un impacto explicativo mayor

en España, mientras que en Alemania su relevancia se limita a la dimensión de pobreza energética. Estos resultados reflejan diferencias estructurales profundas y especificidades socioeconómicas entre los dos países europeos, lo que pone de relieve la necesidad de políticas diferenciadas, sensibles al contexto nacional, para abordar la pobreza y la desigualdad energética de manera eficaz y equitativa (Bouzarovski & Thomson, 2020; Sánchez-Guevara et al., 2020).

5.4. Comparación de resultados entre América Latina y el Caribe y Europa

El análisis comparado confirma que la desigualdad energética es un fenómeno relevante tanto en Europa como en América Latina, aunque sus manifestaciones específicas varían considerablemente entre las regiones. Al descomponer la desigualdad en las tres dimensiones de privación analizadas —indigencia energética, pobreza energética y vulnerabilidad energética—, no se identifica una región sistemáticamente más afectada que otra; las diferencias aparecen de manera heterogénea según la privación considerada, en consonancia con los enfoques multidimensionales de la pobreza energética (Bouzarovski & Petrova, 2015).

Sin embargo, al analizar el total de hogares que se exponen a privaciones energéticas simples o simultáneas si se encuentra un patrón regional. En Argentina y Colombia más del 50% de los hogares padecen al menos una privación energética (54% y 51% respectivamente), mientras que en Alemania y España los hogares afectados no superan el 40%. Así, son más los hogares latinoamericanos alcanzados por la desigualdad energética que aquellos que no están privados, mientras que la relación es al revés en países europeos. Un aspecto de diferencia regional, en base a los casos analizados, es que en Europa es mayor la cantidad de hogares que conviven con las tres privaciones en simultáneo (cercasas al 4% de los hogares en ambos países, frente al 1,35% en Colombia y 2,51% en Argentina).

En particular, la indigencia energética presenta alta variabilidad entre los países de ambas regiones, lo que refleja la interacción entre condiciones estructurales nacionales, políticas energéticas y características socioeconómicas locales (Walker, Simcock, & Day, 2016). Por otro lado, la pobreza energética afecta en mayor medida a Europa que a América Latina. Esta diferencia puede explicarse por múltiples factores, entre ellos los altos precios de la energía en Europa, la dependencia de fuentes externas de abastecimiento y el retiro o limitación de subsidios energéticos en varios países europeos (Sánchez-Guevara, Gómez-Acebo, & González, 2020; Thomson, Bouzarovski, & Snell, 2017).

En contraste, la vulnerabilidad energética se manifiesta de forma más aguda en América Latina, resultado esperable dado el contexto de pobreza estructural más profunda que caracteriza a buena parte de la región, donde las poblaciones se encuentran expuestas a múltiples formas simultáneas de exclusión, incluida la energética (Urquiza et al., 2021). Un aspecto homogéneo entre regiones es la relevancia de la vulnerabilidad como privación simple entre los hogares, es decir que esta problemática en soledad (sin contemplar hogares que la padecen en combinación con pobreza y/o indigencia energética) es la más elevada.

Respecto a los determinantes individuales, el análisis confirma que variables como el tamaño del hogar, el nivel educativo, la situación de desocupación del jefe o jefa de hogar y las condiciones de la vivienda tienen efectos significativos sobre la probabilidad de experimentar privaciones energéticas, hallazgos consistentes con los reportados por Gouveia et al. (2019). Asimismo, en los dos países donde fue posible medirlo —España y Colombia— se observó que el origen étnico o racial influye de manera significativa en el riesgo de sufrir desigualdad energética, reforzando la idea de que esta problemática posee una fuerte dimensión estructural e interseccional (Robinson et al., 2021).

El género también emerge como un factor relevante, aunque su influencia resulta heterogénea: se identifica una tendencia a la feminización de la pobreza energética, tanto en términos de liderazgo de hogares en situación de privación como en relación con la participación desigual en las dinámicas domésticas de acceso y uso de la energía (Clancy et al., 2017).

Finalmente, el riesgo de pobreza monetaria se revela como un determinante clave de la indigencia energética en todos los países en los que fue posible analizarlo —Argentina, España y Colombia—, corroborando el vínculo estrecho entre la pobreza de ingresos y las privaciones energéticas más extremas (Boardman, 2010). En el caso de Alemania, donde el riesgo de pobreza monetaria forma parte de la construcción misma de la variable dependiente de la indigencia energética, no es posible identificar este efecto de manera independiente.

Estos resultados subrayan la necesidad de políticas energéticas que reconozcan las especificidades de cada contexto nacional y las múltiples dimensiones —económicas, sociales y territoriales— que configuran la desigualdad energética a escala global.

6. RECOMENDACIONES DE POLÍTICA

Entender la intensidad y los factores que condicionan a la desigualdad energética en América Latina y Europa constituye uno de los principales objetivos del presente informe. Las secciones previas fueron implementadas para cumplir con dicho fin.

Estudiar la problemática desde una perspectiva multidimensional, sobrepasando las cuestiones vinculadas al acceso y al costo de la energía, permite un abordaje sistémico y brinda resultados esenciales para la programación de políticas que tengan por objetivo mitigar y aliviar la desigualdad energética. Los resultados detallados en la sección previa, por la forma de exposición y su nivel de detalle, brindan información relevante para brindar recomendaciones de política generales, específicas por región y, también, por cada país.

Recomendaciones de políticas generales

- **Abordar con políticas la desigualdad energética y no sólo la pobreza energética.** La desigualdad energética entendida como el fenómeno que combina privaciones de distinto gradiente es relevante en las dos regiones (y los países analizados). Implementar políticas focalizadas en el gasto excesivo únicamente (pobreza energética) reduce el alcance de forma relevante, dejando sin tratamiento a otras formas de privación energética que generan serias consecuencias sobre el bienestar de la población.
- **Reconocer la multidimensionalidad de la desigualdad energética.** En este sentido, políticas que sólo se focalicen en el costo de la energía (por ejemplo, subsidios energéticos o programas de apoyo económico) resultan escasas para abordar la problemática desde la raíz. Los resultados muestran que son múltiples los factores que condicionan la desigualdad energética (el tamaño del hogar, el nivel educativo, la calidad de la vivienda, la feminización del hogar y el empleo del principal sostén), independientemente del país/región que se analice.
- **Segmentar políticas energéticas contemplando criterios que superen la dimensión económica.** Las múltiples dimensiones que explican la desigualdad energética ponen de manifiesto que el ingreso es una variable relevante, pero no la única. Adicionalmente, la relación entre ingresos y privación energética es más visible en la indigencia energética pero no en privaciones menos severas. Estos aspectos justifican políticas sociales y energéticas que contemplen criterios de segmentación que excedan al ingreso familiar, para evitar errores de exclusión.
- **La focalización de políticas en función de perfiles de riesgo.** Según los resultados, las variables que promueven las diferentes privaciones energéticas son diversas en función de la región y país que se analice. Pensar en un perfil representativo para

aplicar políticas implica simplificar un fenómeno que es extremadamente complejo y multidimensional. Sin embargo, existen patrones: hogares monoparentales, liderados por mujeres, con jefes/as de hogar mayores o desempleados, y con bajo nivel educativo, deberían ser prioritarios en la asignación de subsidios o programas de eficiencia energética.

- **Diseñar políticas sensibles al género y la feminización del hogar.** Si bien el efecto del liderazgo femenino y la proporción de mujeres en un hogar es heterogéneo entre países y privaciones energéticas (indigencia, pobreza y vulnerabilidad), se encuentra cierta tendencia a que los hogares en pobreza e indigencia energética tengan como principal sostén del hogar a una mujer y/o haya más mujeres que hombres en la vivienda. Dado este aspecto y, también la relevancia de la vivienda deficitaria como variable explicativa, es clave integrar una perspectiva de género tanto en la distribución de recursos como en la formulación de soluciones tecnológicas y habitacionales.
- **Reformular criterios de elegibilidad para subsidios procurando la reducción de errores de exclusión.** El uso de indicadores únicos (como la clasificación por el ratio del 10%) puede invisibilizar formas ocultas de desigualdad energética. Es recomendable aplicar criterios combinados y sensibles al contexto. El establecimiento de criterios debería contemplar las variables que son significativas dentro de cada problemática e implementarse con bajos costos de control. Definir criterios poco claros/estrictos podría llevar a errores de inclusión que aumente el costo de financiamiento y promuevan resultados regresivos, como los encontrados por Poggiese e Ibañez Martin (2024) para el caso de Argentina.
- **Promoción de iniciativas de cooperación bilateral y multilateral** con el objetivo de difundir buenas prácticas, herramientas y conocimiento a favor de las iniciativas de los gobiernos nacionales que enfrentan la desigualdad energética.

Recomendaciones de políticas regionales

Las recomendaciones que se expondrán a continuación se desprenden del análisis y resultados de dos casos puntuales por región. Si bien esto podría considerarse escaso, la selección de países (justificada en detalle en la sección 3.1 de este informe) persiguió el objetivo de analizar economías que fueran representativas de la región, contemplando aspectos económicos, demográficos y, también, energéticos.

América Latina y el Caribe

- **Ampliar el acceso a redes de distribución.** Indigencia, pobreza y vulnerabilidad energética afectan a más del 50% de los hogares en los países analizados. La falta de acceso a las redes de electricidad y gas natural surge como dimensión de desigualdad energética, más específicamente de la indigencia y vulnerabilidad. Además, la falta

de acceso a estas redes también puede asociarse a gastos excesivos, porque aquellos hogares que no están conectados a las redes de distribución utilizan fuentes más costosas (material orgánico y gas envasado) y tampoco se benefician de los subsidios relacionados al acceso y consumo de energía. Finalmente, es relevante explorar las posibilidades de articulación entre los sectores público, en diferentes niveles, y privados para que los programas de expansión de redes de energía permitan el acceso de las poblaciones que están en áreas aisladas.

- **Promover programas de mejora de calidad habitacional y equipamiento.** La calidad edilicia y la carencia de equipamiento para satisfacer necesidades energéticas esenciales son aspectos que aumentan las chances de que un hogar de ALC padezca de pobreza energética, es decir gaste una proporción excesiva de los ingresos en pagar la energía que consume. Programas e inversiones en infraestructura, programas de mejoras de vivienda, promoción de créditos y microcréditos para la compra de equipamiento pueden ser alternativas de política social que tengan incidencia en las desigualdades energéticas.
- **Impulsar programas de crédito y financiamiento en poblaciones vulnerables para garantizar el acceso a redes, equipamiento y mejora de la envolvente del hogar.** En línea con la recomendación previa, la falta de acceso a equipamiento y redes de distribución como la vivienda precaria es una característica de las poblaciones vulnerables de ALC. Estas privaciones se combinan con una fuerte restricción en la inclusión financiera (Carballo, 2020; Azar, Lara y Mejía, 2018). Aliviar la restricción de acceso a financiamiento con fines específicos para aliviar estas privaciones materiales y energéticas, según nuestros resultados, tendría impacto en las privaciones de indigencia, vulnerabilidad y pobreza energética en los hogares de ALC. Una alternativa para ello puede ser el trabajo articulado entre gobiernos nacionales y organismos internacionales como el Banco Interamericano de Desarrollo a través de programas como FINLAC, una iniciativa integral para promover la inclusión financiera en América Latina y el Caribe cuyo objetivo es asegurar que las personas más vulnerables puedan acceder a los servicios financieros que necesitan.
- **Fortalecer los programas educativos y de capacitación para mujeres y jóvenes:** El clima educativo del hogar es clave para aliviar las privaciones energéticas, como también lo es el liderazgo de mujeres y la edad del principal sostén del hogar. Combinar estas tres dimensiones y focalizar programas educativos y asistenciales que promuevan el avance de las trayectorias educativas en estos grupos vulnerables.
- **Implementar programas de eficiencia energética y educación energética.** La problemática de pobreza energética y vulnerabilidad energética está asociada a poblaciones con múltiples privaciones materiales y económicas, sin embargo, como es esperable el perfil socioeconómico es más ventajoso que en el grupo de hogares bajo indigencia energética. Programas de uso razonable y eficiente de la energía en hogares vulnerables o pobres energéticos podría tener un efecto significativo en la reducción de estas problemáticas.

- **Incluir a las poblaciones étnicas y migrantes como grupos prioritarios.** En Colombia, estas comunidades enfrentan mayores barreras estructurales y presentan alta incidencia de privaciones energéticas. En Argentina estas dimensiones no pudieron ser incorporadas en el análisis empírico.

Europa

- **Implementar/priorizar los esquemas de eficiencia energética y ayudas térmicas para hogares monoparentales y de personas mayores.** Estos grupos resultaron vulnerables a privaciones energéticas de distinta intensidad, pero mayormente en el caso de la vulnerabilidad energética.
- **Considerar perfiles migrantes dentro de los grupos prioritarios en políticas energéticas y sociales.** En España, los hogares liderados por migrantes presentan una alta incidencia de vulnerabilidad e indigencia energética. La integración social debiera contemplar la dimensión energética.
- **Evaluar subsidios y ajustes de tarifas considerando el perfil socioeconómico del hogar.** Dado que la pobreza energética también afecta a hogares con niveles educativos medios y altos, las políticas deben trascender el criterio exclusivamente económico.
- **Promover políticas de empleo en hogares de nivel socioeconómico medio.** La vulnerabilidad energética alcanza a hogar con un perfil socioeconómico intermedio, donde las privaciones materiales severas se manifiestan con menor intensidad que en otras privaciones energéticas. Los hogares vulnerables energéticos están mayormente afectados por la desocupación del PSH y problemas de vivienda/equipamiento.
- **Programar políticas sobre la vulnerabilidad energética.** La problemática afecta a una proporción considerable de hogares, poniéndolos en riesgo ante cualquier cambio que afecta al sector energético y la capacidad de pago (como sucedió durante el trienio terrible). Atender los hogares afectados por esta privación es una medida preventiva de problemáticas energéticas más severas, que requieran mayores recursos para ser tratadas.

Recomendaciones a nivel país

Alemania

- **Priorizar hogares monoparentales y de adultos mayores en los programas de rehabilitación energética y subsidios al consumo.**

- Promover campañas de información sobre eficiencia energética orientadas a mujeres y personas mayores.
- Incluir el concepto de “vulnerabilidad energética” en el diseño de políticas públicas, más allá de la pobreza monetaria

Argentina

- Ampliar los planes de mejora habitacional y acceso a equipamiento para la satisfacción de servicios energéticos básicos.
- Actualizar los subsidios energéticos con criterios que incorporen privaciones ocultas (por ejemplo, bajo consumo no voluntario) y criterios que reduzcan la regresividad del esquema actual.
- Implementar programas educativos y de formación técnica en comunidades vulnerables para fomentar el uso eficiente de la energía.
- Aumentar la cobertura de redes de distribución a lo largo y ancho del país, principalmente de gas natural.

Colombia

- Reducir las brechas regionales en tarifas eléctricas, en particular en el Caribe, mediante subsidios focalizados o revisión regulatoria.
- Desarrollar programas de acceso al gas natural en zonas con alta dependencia de combustibles tradicionales.
- Diseñar políticas inclusivas que consideren la condición étnica y migrante del jefe/a de hogar como factores estructurales de desigualdad energética.
- Utilizar criterios geográficos para la focalización de políticas destinadas a la inclusión energética.

España

- Fortalecer las ayudas al pago energético para hogares liderados por mujeres, migrantes y desempleados, ajustando los criterios según composición y edad del hogar.
- Integrar medidas de rehabilitación energética de viviendas en zonas urbanas densas con enfoque en hogares con riesgo de pobreza monetaria.
- Impulsar políticas que articulen eficiencia energética y empleo, mediante formación y subsidios al empleo verde en sectores vulnerables.

7. CONCLUSIONES

Este estudio comparativo proporciona una perspectiva sobre las múltiples dimensiones de la desigualdad energética, abordada como una manifestación concreta de privaciones energéticas de distinta intensidad. Desde el enfoque adoptado, la energía es concebida no sólo como un insumo productivo o un bien transable, sino como un bien social fundamental para el bienestar, la inclusión y el ejercicio pleno de la ciudadanía. El acceso desigual a los servicios energéticos aparece, así, como una expresión crítica de las desigualdades estructurales que atraviesan tanto a América Latina como a Europa.

El trienio terrible 2020 y 2022 —caracterizado por la pandemia de COVID-19, la crisis de precios energéticos y las tensiones geopolíticas— configuró un escenario particularmente adverso que puso en evidencia la fragilidad de los sistemas energéticos globales. Durante este periodo, millones de hogares enfrentaron dificultades para acceder a servicios energéticos esenciales. Esta crisis global agudizó desigualdades existentes y generó nuevas brechas entre quienes pudieron sostener el acceso a energía para iluminación, calefacción, conectividad o refrigeración, y quienes quedaron excluidos, profundizando la fractura energética.

La desigualdad se expresa en la distribución inequitativa de recursos, oportunidades y poder entre distintos sectores sociales. Esta se manifiesta en múltiples dimensiones como los ingresos, la educación, la salud, el acceso a servicios esenciales y la participación política. En este marco, la energía adquiere un papel central: las privaciones energéticas constituyen una forma concreta de desigualdad, dado su impacto directo sobre el bienestar humano. La llamada desigualdad energética engloba las diferencias en el acceso, uso y calidad de los servicios energéticos, tanto dentro de los países como entre regiones o grupos sociales.

Es importante subrayar que esta forma de desigualdad no se reduce únicamente a la falta de acceso, sino que incluye aspectos como la asequibilidad, la estabilidad del suministro y la sostenibilidad del sistema energético. Abordarla requiere una mirada que reconozca no solo las carencias extremas, sino también las desigualdades estructurales y persistentes que afectan de manera diferenciada a distintos grupos sociales según su ubicación, ingresos, género o identidad cultural. Aun cuando se logren avances en la reducción de la pobreza energética, muchas de estas desigualdades energéticas siguen reproduciéndose, condicionando aspectos clave de la vida cotidiana como la salud, el confort habitacional, el desempeño educativo o el bienestar general.

Para trabajar con esta concepción y en el análisis empírico, se construyó un marco basado en tres indicadores que permiten clasificar las privaciones energéticas en orden decreciente de severidad y en conjunto intentan operativizar el concepto de desigualdad energética: indigencia energética, pobreza energética y vulnerabilidad energética. Estas dimensiones no son excluyentes entre sí, sino que representan distintos niveles de privación y riesgo

que pueden (o no) combinarse. La indigencia energética hace referencia a la imposibilidad de satisfacer servicios energéticos esenciales—como cocinar, calentar agua o iluminar entre otros— y suele asociarse con el uso de fuentes tradicionales y contaminantes como la leña. La pobreza energética, en cambio, es una manifestación multidimensional que se expresa a partir del gasto excesivo en energía (relación gasto energético - ingresos del hogar). Finalmente, la vulnerabilidad energética describe situaciones de riesgo: hogares que, por su localización, características edilicias o composición sociodemográfica, están expuestos a caer en privaciones energéticas más severas.

El análisis empírico realizado para Argentina, Colombia, Alemania y España pone de manifiesto que la desigualdad energética no se distribuye de manera homogénea. En Europa, el problema se vincula fuertemente con el gasto excesivo en energía respecto al ingreso disponible, así como con la eficiencia de las viviendas y el diseño de los mercados energéticos. En América Latina, predominan las privaciones por acceso, el uso de fuentes contaminantes y las brechas urbano-rurales. A pesar de estas diferencias, en ambas regiones los grupos más afectados son los hogares liderados por mujeres (aunque la influencia del género resulta heterogénea), los adultos mayores, las familias numerosas. Uno de los hallazgos clave del estudio es que las privaciones energéticas no pueden explicarse exclusivamente a partir de la pobreza monetaria. Aunque existe una correlación, múltiples factores estructurales —como el tipo de fuente energética utilizada, la calidad edilicia de la vivienda, las condiciones climáticas y los perfiles sociodemográficos— inciden en la aparición de privaciones energéticas. Por tanto, no todos los hogares con bajos ingresos padecen alguna dimensión de la privación energética, ni todos los hogares que la experimentan son pobres en términos monetarios. Esta disociación es fundamental para evitar enfoques reduccionistas y para promover políticas públicas más precisas, con un abordaje integral de los efectos que carencias energéticas pueden generar sobre las poblaciones de distinto perfil.

En términos empíricos, el estudio revela que la desigualdad energética afecta a más del 50% de los hogares en Argentina y Colombia, mientras que en Alemania y España el porcentaje es inferior al 40%. No obstante, en los países europeos es más elevada la proporción de hogares que enfrentan las tres formas de privación en simultáneo (aproximadamente el 4%), frente a valores más bajos en los países latinoamericanos analizados. Esta diferencia sugiere que, aunque América Latina presenta un mayor alcance del fenómeno, en Europa la intensidad de la privación puede ser más severa en ciertos casos.

En lo que respecta a la distribución de las tres dimensiones de la privación energética, la indigencia presenta una alta variabilidad entre países, reflejando la interacción entre políticas públicas, infraestructura energética y características sociales locales. La pobreza energética, en cambio, es más prevalente en Europa, lo que puede explicarse por el aumento de precios, la liberalización de los mercados y el retiro de subsidios. Por su parte, la vulnerabilidad energética se manifiesta con mayor agudeza en América Latina, debido a condiciones estructurales de pobreza más persistentes, a lo que se suma la exposición a múltiples formas de exclusión social.

A nivel micro, el análisis confirma que variables como el tamaño del hogar, el nivel educativo del jefe o jefa de hogar, la desocupación, las características edilicias de la vivienda son factores críticos que determinan la probabilidad de experimentar privaciones energéticas. En los casos de España y Colombia, también se identificó una correlación significativa entre origen étnico y desigualdad energética, lo que refuerza el carácter interseccional del fenómeno. El género emerge como otro determinante importante, aunque su efecto no es homogéneo en todos los países analizados.

El riesgo de pobreza monetaria, por su parte, se revela como un predictor claro de la indigencia energética, especialmente en Argentina, Colombia y España. Sin embargo, esto no implica que el nivel de ingreso sea el único o principal factor explicativo de las privaciones energéticas más severas. De hecho, los resultados evidencian la necesidad de políticas específicas para cada una de las tres dimensiones de privación energética, con intervenciones que combinen enfoques distributivos, territoriales y de justicia social.

En síntesis, la desigualdad energética es un fenómeno complejo, transversal y profundamente arraigado en las estructuras sociales y económicas de ambas regiones. Superar la privación energética y reducir las brechas en el acceso a servicios energéticos no puede abordarse únicamente desde una lógica de cobertura o subsidios, sino que requiere una transformación profunda de los marcos regulatorios, del diseño institucional y del enfoque de derechos en torno a la energía. Reconocer el acceso (en cantidad y calidad) a la energía como un derecho social y no como un bien transable es el primer paso hacia la construcción de sistemas energéticos más justos, sostenibles e inclusivos.

8. REFERENCIAS

Acheampong, A.O; Osei, E; Amankwaa, A.; Dzator, J. (2024). Energy poverty and gender equality in education: Unpacking the transmission channels. Technological Forecasting & Social Change 202 (2024).

Agresti, A. (2013). Categorical data analysis (3rd ed.). Wiley.

Aguirre Padilla, N. I., Alvarado Espejo, J. M., & Ponce, P. (2023). Incidence of COVID-19, social norms, and environmental awareness on the saving of electrical energy in homes in Loja. Revista Economía y Política, (38), 92-118.

(2018). International Energy Agency. Tracking gender and the clean energy transition. Disponible en: <https://www.iea.org/articles/tracking-gender-and-the-clean-energy-transition>

Agencia Internacional de Energía (IEA) (2017). Energy Access Outlook. Paris: WEO e STO.

Agencia Internacional de Energía (IEA) (2021). Spain 2021: Energy policy review. IEA. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/2f405ae0-4617-4e16-884c-7956d1945f64/Spain2021.pdf> fecha de acceso 27 de febrero 2025

Agencia Internacional de Energía (IEA) (2023). Where things stand in the global energy crisis one year on, IEA, Paris. <https://www.iea.org/commentaries/where-things-stand-in-the-global-energy-crisis-one-year-on>.

Agencia Internacional de Energía (IEA) (2023a). Energy Statistics Data Browser. <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=TESbySource>

Agencia Internacional de Energía (IEA) (2023). Energy Statistics Data Browser. <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=COLOMBIA&fuel=Energy%20consumption&indicator=ResidentialBySource>

Agencia Internacional de Energía (IEA) (2025a). Energy mix de Alemania. Disponible en: <https://www.iea.org/countries/germany/energy-mix>

Agencia Internacional de Energía (IEA) (2025b). Energy mix de Argentina. Disponible en: <https://www.iea.org/countries/argentina/energy-mix>

Agencia Internacional de Energía (IEA) (2025c). Energy mix de Colombia. Disponible en: <https://www.iea.org/countries/colombia>

- Agencia Internacional de Energía (IEA) (2025d). Energy mix de España. Disponible en: <https://www.iea.org/countries/spain>
- Alonso, C., Buendía, F., & Montoya, C. (2020). Energy poverty and health in Latin America: Challenges and solutions. *Energy Policy*, 144, 111561.
- Antón, L., & Medrano, A. (2024). Evaluating the energy poverty in the EU countries. *Energy Economics*, 126, 107728. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2024.107728>
- Arenas Pinilla, E. M., Barrella, R., Burzaco Samper, M., Cabrera, P. J., Centeno Hernández, E., Escribano Alonso, M. E., ... & Sanz Bayón, P. (2019). La pobreza energética en España. Informe XXIX, 308 p. Disponible en: <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/56293/IIT-19-120A.pdf?sequence=1>
- Arévalo, M. A., & Paz, J. (2016). Privaciones múltiples en la Argentina: diferencias entre hogares con jefatura masculina y hogares con jefatura femenina. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/40820>
- Azar, K., Lara, E., & Mejía, D. (2018). Inclusión financiera de las mujeres en América Latina: Situación actual y recomendaciones de política. CAF – Banco de Desarrollo de América Latina. Disponible en: <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1162>
- Bahmanyar, A., Estebansari, A., & Ernst, D. (2020). The impact of different COVID-19 containment measures on electricity consumption in Europe. *Energy Research & Social Science*, 68, 101683.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2018). Género y Energía: un tema de todos. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Banco Mundial. (2022). Access to electricity (% of population) - Latin America & Caribbean.
- Banco Mundial. (2025). Commodity Markets. Disponible en: <https://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>
- Baptista, I. (2019). Energy justice and the poor: Lessons from utility disconnections in the United States. *Energy Research & Social Science*, 56, 101207. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.05.007>
- Bianco, V., Proskuryakova, L., & Starodubtseva, A. (2021). Energy inequality in the Eurasian Economic union. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 146, 111155.

- Bienvenido-Huertas, D. (2021). Do unemployment benefits and economic aids to pay electricity bills remove the energy poverty risk of Spanish family units during lockdown? A study of COVID-19-induced lockdown. *Energy Policy*, 150, 112117. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.112117>
- Bizzarri, M, Bellamy, C, Patrick, E, Roth, C, 2009. Safe Access to Firewood and Alternative Energy in Uganda: An Appraisal Report. World Food Programme. Disponible en: <https://data2.unhcr.org/en/documents/download/64174>
- Boardman, B. (2010). *Fixing Fuel Poverty: Challenges and Solutions*. Earthscan.
- Bouzarovski, S. (2018). *Energy Poverty*. Cham: Palgrave Macmillan. Disponible en: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-69299-9.pdf>
- Bouzarovski, S., Petrova, S., & Tirado Herrero, S. (2014). From fuel poverty to energy vulnerability: The importance of services and needs. *Energy Policy*, 68, 1–11. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.01.004>
- Bouzarovski, S., & Petrova, S. (2015b). A global perspective on energy poverty and urban development. *International Journal of Urban and Regional Research*, 39(6), 1088-1109.
- Bouzarovski, S., & Petrova, S. (2015a). A global perspective on domestic energy deprivation: Overcoming the energy poverty–fuel poverty binary. *Energy Research & Social Science*, 10, 31-40.
- Bouzarovski, S., & Thomson, H. (2020). Alleviating energy poverty in Europe: Front-runners and laggards. *Energy Research & Social Science*, 66, 101485. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101485>
- Burguillo, M., del Río, P., & Juez-Martel, P. (2025). How have the COVID pandemic and the war in Ukraine affected energy poverty? *Applied Energy*, 377, 124690.
- Calvo, R., Álamos, N., Billi, M., Urquiza, A., & Contreras Lisperguer, R. (2021). Desarrollo de indicadores de pobreza energética en América Latina y el Caribe. Serie Recursos Naturales y Desarrollo, N 207. Santiago. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47216/4/S2100433_es.pdf
- Campí, M. T. C., Llopis, E. J., & Baute, E. T. (2020). Pobreza energética en Europa: un análisis comparativo: ¿qué hacen los países europeos para afrontar la pobreza energética? Fundación Naturgy. Disponible en: <https://www.fundacionnaturgy.org/publicacion/demanda-de-calor-en-los-hogares-una-transicion-energetica-eficiente/>

- Carballo, I. E. (2020). Inclusión financiera en poblaciones vulnerables de Argentina: Un diagnóstico multidimensional en base al estudio empírico del Barrio Padre Carlos Múgica [Tesis de maestría, Universidad Nacional de San Martín – CONICET]. Repositorio Institucional CONICET. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/160441>
- Carfora, A., Scandurra, G., & Thomas, A. (2022). Forecasting the COVID-19 effects on energy poverty across EU member states. *Energy policy*, 161, 112597.
- Castelao Caruana, M. E., & Méndez, F. M. (2019). La pobreza energética desde una perspectiva de género en los hogares urbanos de Argentina. *SaberEs*, 11(2), 133-151.
- Chard, R. and Walker, G. (2016) Living with fuel poverty in older age: Coping strategies and their problematic implications. *Energy Research & Social Science* 18: 62–70. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.03.004>
- Clancy, J.; Daskalova, V.; Feenstra, M.; Franceschelli, N.; Sanz, M. (2017). Gender perspective on access to energy in the EU. Disponible en: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2017/596816/IPOL_STU\(2017\)596816_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2017/596816/IPOL_STU(2017)596816_EN.pdf)
- Clancy, J.; Feenstra, M. (2019). Women, Gender Equality and the Energy Transition in the EU.
- Clean Energy Wire. (2024). Germany 's dependence on imported fossil fuels. Clean Energy Wire. Disponible en: <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/germanys-dependence-imported-fossil-fuel>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2021). Estudio sobre condiciones de acceso desigual a servicios energéticos de calidad en América Latina y el Caribe. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org>.
- Comisión Europea. (2020). Energy poverty and vulnerable consumers in the energy sector across the EU: Analysis of policies and measures. Publications Office of the European Union. Disponible en: https://energy.ec.europa.eu/publications/energy-poverty-and-vulnerable-consumers-energy-sector-across-eu-analysis-policies-and-measures_en
- Comisión Europea. (2020). EPAH Indicators. Energy Poverty Advisory Hub. Disponible en: <https://energy-poverty.ec.europa.eu/epah-indicators>
- Comisión Europea (2023). Directorate-General for Energy. (2023). EU energy in figures: statistical pocketbook 2023. Publications Office of the European Union. Disponible en: <https://data.europa.eu/doi/10.2833/502436>.

- Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima (CAMMESA). (2023). Estadísticas anuales 2005 – 2023. Disponible en: <https://cammesaweb.cammesa.com/informe-anual/>
- Confederación de Consumidores y Usuarios (CECU). (2023). Informe sobre pobreza energética en Europa. Disponible en: https://cecu.es/wp-content/uploads/2023/04/Informe-Pobreza-energetica-1_compressed.pdf
- DANE. (2020). Brecha salarial de género en Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas.
- DANE. (2023). Mercado laboral de los grupos étnico raciales: En Colombia antes y después de los confinamientos por el Covid-19. Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas. Nota estadística no. 2 de 2023.
- Day, R., Walker, G., & Simcock, N. (2016). Conceptualizing energy use and energy poverty using a capabilities framework. *Energy Policy*, 93, 255-264.
- del Barrio Partner, L., Olivera, C. (2023). Demanda de calor en los hogares: una transición energética eficiente. Fundación Naturgy. Disponible en: <https://www.fundacionnaturgy.org/publicacion/demanda-de-calor-en-los-hogares-una-transicion-energetica-eficiente/>
- Desvallées, L. (2021). Identificación, localización y caracterización de la vulnerabilidad energética a nivel de sección censal en el municipio de Barcelona. *Scripta Nova. Revista Electronica de Geographia y Ciencias Sociales*, 25(1), 239-263.
- Drescher, K. & Janzen B. Determinants, persistence, and dynamics of energy poverty: An empirical assessment using German household survey data. *Energy Economics*, Volume 102, October 2021, 105433. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105433>
- Dubois, U., & Meier, H. (2016). Energy affordability and energy inequality in Europe: Implications for policy making. *Energy Research & Social Science*, 18, 21-35. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.04.015>
- Durán, R. J., & Condori, M. A. (2016). Índice multidimensional de pobreza energética para Argentina: su definición, evaluación y resultados al nivel de departamentos para el año 2010. *Avances en energías renovables y medio ambiente*, 20.
- Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV). (2022). Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/salud/calidad-de-vida-ecv/encuesta-nacional-de-calidad-de-vida-ecv-2022>

- SocialWatt. (2020). Energy poverty alleviation. Country factsheet: Germany. Final publishable report D4.6. https://socialwatt.eu/sites/default/files/socialwatt_tools/D4.6%20Policy%20fact%20sheets_final.pdf
- Escribano, G., & Lázaro, L. (2020). Energía, clima y coronavirus. Real Instituto Elcano, 27. Disponible en: <https://www.realinstitutoelcano.org/analisis/energia-clima-y-coronavirus/>
- Escuela de mapas. (2025). Mapa de Alemania, descripción de características Disponible en: <https://escuelademapas.com/mapa-de-alemania-descripcion-de-caracteristicas/>
- Eurostat. (2025). Data Browser. Disponible en: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ilc_lvhe07/default/table?lang=en
- Fell, M. (2017). Energy services: A conceptual review. Energy Research & Social Science (27), 129-140.
- Fernández, K., Lezcano, L., & González, A. (2023). Medición de la pobreza energética con enfoque multidimensional: revisión sistemática de la literatura. Revista INVI, 38(109), 172-208.
- Formichella, M. M., & Krüger, N. S. (2019). Diferencias Inter e Intra-Provinciales en el Logro de Aprendizajes Básicos en Matemáticas. LIV Reunión Anual Asociación Argentina de Economía Política.
- Franco, C. (2008). Educación y pobreza en Colombia: un enfoque institucional. Universidad de los Andes.
- Fundación “la Caixa”. (2016). Radiografía de la pobreza energética en Europa. Observatorio Social de la Caixa. Disponible en: <https://elobservatoriosocial.fundacionlacaixa.org/es/-/radiografia-de-la-pobreza-energetica>
- Fundación Bariloche. (2021). El rol de la eficiencia energética en la reducción de la pobreza energética. Portal de Eficiencia Energética. Disponible en: https://eficienciaenergetica.net.ar/novedades_detalle.php?id=80
- García-Ochoa, R., & Graizbord, B. (2016). Caracterización espacial de la pobreza energética en México. Un análisis a escala subnacional. Economía, sociedad y territorio, 16(51), 289-337.
- González, F. A. I., & Ibáñez Martín, M. M. (2023). Seis décadas de pobreza energética: ¿Reduciendo las disparidades en América Latina y el Caribe? Revista INVI, 38(109), 71-99.

- Gouveia, J. P., Palma, P., & Simões, S. G. (2019). Energy poverty vulnerability index: A multidimensional tool to identify hotspots for local action. *Energy Reports*, 5, 187–201. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2018.07.006>
- Gouveia, J. P., Palma, P., & Simoes, S. G. (2019). Energy poverty indicators: Inconsistencies, implications and where next? *Energy and Buildings*, 198, 21–29. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.05.019>
- Gujarati, D., & Porter, D. (2009). *Essentials of econometrics 4e*. McGraw Hill.
- Guzmán, D., Ruiz, J., & Cadena, M. (2014). Grupo de Modelamiento de Tiempo, Clima y Escenarios de Cambio Climático. Subdirección de Meteorología. IDEAM.
- Guzowski, C. (2016): “Los nuevos desafíos de las políticas públicas aplicadas al sistema energético ambiental argentino”. En *Los desafíos de la política energética en Argentina. Panorama y propuestas*, C. Guzowski, M. Ibáñez Martín y M. Rojas (Coord.). Buenos Aires, Dunken, 159-171.
- Guzowski, C., Ibáñez, M. Zabaloy. (2021). *Pobreza Energética: Conceptualización y su Vínculo con la Exclusión. Breve Revisión para América Latina. Ambiente y Sociedad*, Vol. 24, São Paulo. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20200027r2vu2021L2DE>
- Hand, D. J., & Henley, W. E. (1997). Statistical classification methods in consumer credit scoring: A review. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, 160(3), 523-541.
- Heffron, R. J., & McCauley, D. (2017). The concept of energy justice across disciplines. *Energy Policy*, 105, 658-667.
- Heindl, P., & Schüssler, R. (2019). A deprivation-based assessment of energy poverty: Conceptual problems and application to Germany. *Energy Economics*, 80, 125–133. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.01.010>
- Heltberg, R. (2004). Fuel switching: evidence from eight developing countries. *Energy Economics*, 26, 869-887.
- Hosmer, D. W., Lemeshow, S., & Sturdivant, R. X. (2013). *Applied logistic regression* (3rd ed.). Wiley.
- Ibáñez Martín, M. M., & Martínez, C. K. (2022). Endeudamiento y vulnerabilidad financiera: factores asociados. Un caso de estudio. *Apuntes de Economía y Sociedad*, 3(1), 57-68.
- Ibáñez Martín, M. M., Zabaloy, M. F., & Dubois, F. (2023). How Do We Measure Energy Poverty? The Limitations of Energy Expenditure as an Indicator. In *Living with Energy Poverty* (pp. 29-40). Routledge.

- Ibáñez Martín, M. M., Zabaloy, M. F., Reyes Pontet, M. D., Chaz Sardi, M. C., & González, F. A. I. (2022). ¿Cómo aliviar la pobreza energética a partir de energías renovables? Diseño de un ensayo aleatorio en barrios vulnerables. *Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales*, 12(1).
- Ibáñez Martín, M., Guzowski, C., & Maidana, F. (2020). Pobreza energética y exclusión en Argentina: mercados rurales dispersos y el programa PERMER. *Revista Reflexiones*, 99(1), 40-71.
- Ibáñez Martín, M., Zabaloy, M. F., & Guzowski, C. (2022). Privación y pobreza energética: cocción limpia en Argentina. *SaberEs*, 14(1), 53-84.
- Ibáñez Martín, M., Zabaloy, M.F. y Guzowski, C. (2019). Una Primera Exploración de la Situación de Pobreza Energética en Argentina: ¿Es la Pobreza Energética un Fenómeno Independiente de las Privaciones Multidimensionales? LIV Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política. Bahía Blanca, noviembre de 2019. Disponible en: <https://aaep.org.ar/anales/works/works2019/iban%CC%83ez.pdf>
- Ibáñez Martín, M.M., Melo Poveda, E. y Zabaloy, M.F. (2021) "Analyzing energy deprivation for cooking in Argentina and Brazil". *Revista Iberoamericana de Estudios de Desarrollo*. Disponible en: https://doi.org/10.26754/ojs_ried/ijds.603
- Ibáñez Martín, M.M., Poggiese, M. y Martínez (2025). Energy poverty and tariff segmentation in Argentina: distributive incidence and the gender effect. En Benites Lazaro, Neiva y Serrani (Eds.) *Energy Poverty, Justice and Gender*. Springer Book.
- Inclusión SAS & Promigas (2024). El camino recorrido: Pobreza energética en Colombia 2022-2023. Análisis del Índice Multidimensional de Pobreza. Energética (IMPE). Bogotá D.C. Consultado el 27 de febrero https://fundacionpromigas-offloadmedia.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2025/01/27090744/Informe_IMPE-2024-VF-web.pdf
- INDEC (2020). Factores de expansión, estimación y cálculo de los errores de muestreo de la Encuesta Nacional de Gasto de los Hogares edición 2017-2018. https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/menusuperior/engho/engho2017_18_nota_tecnica_4.pdf
- INDEC (2020). Manual de uso de la base de datos usuario de la Encuesta Nacional de Gasto de los Hogares edición 2017-2018. https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/menusuperior/engho/engho2017_18_manual_uso_bases.pdf
- INDEC (2020). Metodología de Imputación de la Encuesta Nacional de Gasto de los Hogares edición 2017-2018. https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/menusuperior/engho/engho2017_18_nota_tecnica_5.pdf

- Instituto Interdisciplinario de Economía Política (IIEP). (2025). Reporte de tarifas y subsidios #22. Recuperado de <https://iiep.economicas.uba.ar/wp-content/uploads/2025/01/INFORME-TARIFAS-Y-SUBSIDIOS-ENERO-2025.pdf>
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). (2025). Atlas climático digital de la República Argentina. Instituto Geográfico Nacional de Argentina. Recuperado el [27/02/2025], de <https://ide.ign.gob.ar/portal/apps/MapJournal/index.html?appid=b58d8b8841ef472e962317cac879e87f>
- Instituto Geográfico Nacional de España (2024). Atlas Nacional de España. <https://atlasnacional.ign.es/wane/Clima>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). (2019). Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares 2017-2018: Informe de gastos. Recuperado de https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/sociedad/engho_2017_2018_informe_gastos.pdf
- Instituto de Energía. (2024). Annual change in primary energy consumption. Energy Institute - Statistical Review of World Energy (2024).
- Instituto Nacional de Estadística. (2022). Encuesta de Presupuestos Familiares 2022. Recuperado de https://www.ine.es/prensa/epf_2022.pdf
- Islar, M., Brogaard, S., & Lemberg-Pedersen, M. (2017). Feasible and just? Navigating imaginaries in the transition to low-carbon energy in Europe. *Energy Research & Social Science*, 25, 25-34.
- Jenkins, K., McCauley, D., Heffron, R., Stephan, H., & Rehner, R. (2016). Energy justice: A conceptual review. *Energy Research & Social Science*, 11, 174-182.
- Jové-Llopis, E., & Segarra-Blasco, A. (2022). Determinants of energy poverty: Trends in Spain in
- Karpinska, L., & Śmiech, S. (2020). Invisible energy poverty? Analyzing housing costs in Central and Eastern Europe. *Energy Research & Social Science*, 70, 101670.
- Lampis, A., Ibáñez Martín, M. M., Zabaloy, M. F., Soares, R. S., Guzowski, C., Mandai, S. S., ... & Bermann, C. (2022). Energy transition or energy diversification? Critical thoughts from Argentina and Brazil. *Energy Policy*, 171, 113246.
- Liao, T. F. (1994). Interpreting probability models: Logit, probit, and other generalized linear models (No. 101). Sage.
- Llopis, E. J., & Baute, E. M. T. (2023). Pobresa energètica:: mesurament i polítiques per combatre-la. *Nota d'Economia*, (107), 166-178.

- Maidana, M. F., Torrontegui, M., & Villoldo, F. (2020). Energía Y Pobreza: Una Aproximación Al Trabajo De Extensión Universitaria en Villa del Mar. En *Energía, innovación y ambiente para una transición energética sustentable: retos y perspectivas* coordinación general de Carina Guzowski; María Ibáñez Martín; María Florencia Zabaloy. - 1a ed. - Bahía Blanca: Editorial de la Universidad Nacional del Sur. Ediuns, 2020. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Silvia-London/publication/346631968_Analisis_de_la_situacion_de_los_barrios_vulnerables_de_bahia_blanca_las_desventajas_medioambientales_como_contribucion_a_las_trampas_de_pobreza/links/5fca71db92851c00f84d591e/Analisis-de-la-situacion-de-los-barrios-vulnerables-de-bahia-blanca-las-desventajas-medioambientales-como-contribucion-a-las-trampas-de-pobreza.pdf#page=95
- Melo, Y. (2022) As dimensões da pobreza energética no Brasil. Tesis (Doctorado en Economía), Universidad Federal Fluminense, Niterói, Brasil, 2022. Disponible en: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFF-2_16255e4a5a0185de3139a6e342fda484
- Menard, S. (2002). *Applied logistic regression analysis* (2nd ed.). SAGE
- Middlemiss, L., & Gillard, R. (2015). Fuel poverty from the bottom-up: Characterising household energy vulnerability through the lived experience of the fuel poor. *Energy Research & Social Science*, 6, 146–154. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.02.001>
- Middlemiss, L., Ambrosio-Albalá, P., Emmel, N., Gillard, R., Gilbertson, J., Hargreaves, T., Mullen, C., & Tod, A. (2019). Energy poverty and social relations: Dimensions of resilience amongst vulnerable households. *Energy Research & Social Science*, 18, 86–94. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.06.013>
- Millán Valenzuela, H. (2023). The Concept of Development: Heuristic Turns. From Economic Growth to The Rights Approach. *Sociedad y Economía*, (49), e10712213. <https://doi.org/10.25100/sye.v0i49.12213>
- Ministerio de Economía de la Nación Argentina. (2016). Mayores consumos en el hogar. Gobierno de Argentina. Recuperado el [27/02/2025], de <https://www.argentina.gob.ar/energia/uso-responsable/mayores-consumos-hogar>
- Ministerio de Medio Ambiente. (2025). <https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/3196-colombia-celebra-su-biodiversidad>
- Ministerio de Minas y Energía. (2024). Informe sobre Pobreza Energética Multidimensional en Colombia 2022-2023
- Ministerio para la Transición Ecológica (2019). Estrategia Nacional Contra la Pobreza Energética 2019-2024. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/planesestrategias/estrategia-pobrezaenergetica/estrategianacionalcontralapobrezaenergetica_tcm30502982.pdf

- Moniruzzaman, M., & Day, R. (2020). Gendered energy poverty and energy justice in rural Bangladesh. *Energy Policy*, 144, 111554.
- O'Dell, K., Peters, S., & Wharton, K. (2014). *Women, Energy, and Economic Empowerment*. Deloitte University Press.
- Observatorio Europeo de la pobreza energética. (European Energy Poverty Observatory, EPOV), n.d., "Energy Poverty." <https://energy-poverty.ec.europa.eu>.
- Observatory of Economic Complexity. (2022). Germany (DEU) Exports, Imports, and Trade Partners. OEC. Disponible en: <https://oec.world/en/profile/country/deu?flowLineplot=importOption&timeLinePlot=yearOption&yearlyTradeFlowSelector=flow1&depthSelector1=HS2Depth&yearSelector1=2022> (Accedido el 27 de febrero de 2025)
- Organización de Estados Americanos (OEA). (2014). Desigualdad e inclusión social en las Américas: elementos clave, tendencias recientes y caminos hacia el futuro. En *Organización de los Estados de América*, 14 ensayos, Segunda Edición
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2016). Burning opportunity: clean household energy for health, sustainable development, and wellbeing of women and children. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565233>
- ONU MUJERES. (2018). Hacer las promesas realidad: La igualdad de género en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://www.unwomen.org/es/digital-library/publications/2018/2/gender-equality-in-the-2030-agenda-for-sustainable-development-2018>
- Opatrný, V. (2023). Bridging the Gap: A Novel 2M/LIHC Hybrid Indicator. Florence School of Regulation. Recuperado de https://fsr.eui.eu/wp-content/uploads/2024/12/Opatrný_Energy_poverty_presentation.pdf
- Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). (s.f.). Inflación energética mensual en ALC. OLADE. Recuperado el [27/02/2024], de <https://www.olade.org/noticias/inflacion-energetica-mensual-en-alc/> <https://www.olade.org/noticias/inflacion-energetica-mensual-en-alc/>
- Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). (2013). Organización Latinoamericana de Energía. Estrategia de equidad de género de la secretaría permanente de OLADE. Disponible en: <https://www.olade.org/wp-content/uploads/2021/03/ESTRATEGIA-EQUIDAD-GENERO-OLADEdic20131.pdf>

- Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). Panorama energético de América Latina y el Caribe 2023. Recuperado el [17/04/2024], de <https://www.olade.org/publicaciones/panorama-energetico-de-america-latina-y-el-caribe-2023/>
- Ozdemir, E., & Koukoulfikis, G. (2024). The persistence of energy poverty in the EU. Publications Office of the European Union, Luxembourg. Recuperado el [18/04/2024], de <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC138409>
- Pachauri, S., van Ruijven, B. J., Nagai, Y., Riahi, K., van Vuuren, D. P., Brew-Hammond, A., Nakicenovic, N. (2013). Pathways to achieve universal household access to modern energy by 2030. *Environmental Research Letters*, 8(2), 024015.
- Parikh, J. (2011). Hardships and health impacts on women due to traditional cooking fuels: A case study of Himachal Pradesh, India. *Energy Policy*, 39(12), 7587-7594.
- Pindyck, S., & Rubinfeld, L. (1998). *Econometric models and economic forecasts*.
- Rademaekers, K. et al. *Selecting Indicators to Measure Energy Poverty*. Rotterdam, 2016.
- Recalde, M. Y.; Bouille, D. H. y Girardin, L. O. (2015). Limitaciones para el desarrollo de energías renovables en Argentina. *Problemas del desarrollo*, ILVI (183), 89-115. Recuperado el 25 de junio de 2023 de <https://www.scielo.org.mx/pdf/prode/v46n183/0301-7036-prode-46-183-00089.pdf>
- Reygadas, L. (2008). *La apropiación: destejendo las redes de la desigualdad*. Buenos Aires: Anthropos.
- Robinson, C. (2019). Energy poverty and gender in England: A spatial perspective. *Geoforum* 104 (2019) 222–23.
- Robinson, C., Bouzarovski, S., & Lindley, S. (2021). ‘Under the radar’: The importance of understanding household energy practices for tackling energy poverty. *Energy Research & Social Science*, 72, 101859. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101859>
- Rojas, A., Zambrano, A., & Gómez, L. (2019). Energy vulnerability in Latin America: Inequalities and opportunities. *Energy Research & Social Science*, 57, 101256.
- Romero Mora, J. C., Barrella, R., & Centeno Hernández, E. (2024). Informe de Indicadores de Pobreza Energética en España 2023. Universidad Pontificia Comillas. Disponible en <http://hdl.handle.net/11531/95198Repositorio Comillas+3Repositorio>

- Rosa, M., Aguiar, B. V., & Aguirre, A. V. (2021). Análisis crítico de la contribución de la Agenda 2030 a la identificación de la vulnerabilidad energética. Libro de actas XVII Jornadas de Economía Crítica: 'Emergencias, Transiciones y Desigualdades Socioeconómicas'. 4 y 5 de febrero de 2021 Universidade de Santiago de Compostela, 36.
- Sánchez-Guevara, C., Gómez-Acebo, I., & González, M. (2020). Fuel poverty in Spanish housing stock: Temporal evolution and geographical distribution. *Energy Policy*, 140, 111418. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111418>
- Sanz, A., Gómez, G., Sánchez, C., Nuñez, M. (2016). Estudio técnico sobre pobreza energética en la ciudad de Madrid, ciudad de Madrid, España.
- Secretaría de Energía (2020). Balance Nacional de Energía Útil Residencial. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/produccion/energia/eficiencia-energetica/balancenacional-de-energia-util/balance-nacional-de-energia-util-residencia>
- Sen, A. (1979). ¿Igualdad de qué? Libertad, igualdad y derecho, las conferencias Tanner sobre filosofía moral, pp. 133-156.
- Sen, A. (1992). *Inequality Reexamined*. Harvard University Press.
- Simcock, N., Petrova, S., & Bouzarovski, S. (2021). Energy poverty and social relations: Dimensions of resilience amongst vulnerable households. *Energy Research & Social Science*, 18, 86–94. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.06.013>
- Simcock, N., Walker, G., & Day, R. (2016). Fuel poverty in the UK: Beyond heating? *People, Place and Policy*, 10(1), 25–41. <https://doi.org/10.3351/ppp.0010.0001.0004>
- Soares, R. S., Weiss, M., Lampis, A., Bermann, C., & Hallack, M. (2023). Pobreza energética en los hogares y su relación con otras vulnerabilidades en América Latina. El caso de Argentina, Brasil, Colombia, Perú y Uruguay. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- SocialWatt. (2023). Connecting Obligated Parties to Adopt Innovative Schemes towards Energy Poverty Alleviation. Informe final del proyecto Horizon 2020 (ID 845905). Comisión Europea. Disponible en: https://socialwatt.eu/sites/default/files/2023-07/SocialWatt_D4.7_PolicyBriefs.pdf
- Socio-Economic Panel (SOEP), version 39, data for years 1984-2022 (SOEP-Core v39, EU Edition). 2024. DOI:10.5684/soep.core.v39eu
- Sovacool, B. K. (2011). Conceptualizing urban household energy use: climbing the “Energy Services Ladder”. *Energy Policy*, 39, 1659-1668.

- Sovacool, B. K. (2012). The political economy of energy poverty: A review of key challenges. *Energy for Sustainable Development*, 16(3), 272-282.
- Sovacool, B. K., Burke, M., Baker, L., Kotikalapudi, C. K., & Wlokas, H. (2017). Energy and development: Three big questions. *Energy Research & Social Science*, 40, 1-3.
- Statistisches Bundesamt (Destatis). (2025). Private households – Environmental Economic Accounting. Destatis. Recuperado el [27/02/2025], de https://www.destatis.de/EN/Themes/Society-Environment/Environment/Environmental-Economic-Accounting/private-households/_node.html#475118
- Sun, M., Cao, X., Liu, X., Cao, T., & Zhu, Q. (2024). The Russia-Ukraine conflict, soaring international energy prices, and implications for global economic policies. *Heliyon*, 10(16).
- Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD). (2022). Disponible en: https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/2022-12/informacion_tarifaria_de_energia_-_principales_comercializadores_integrados_al_operador_de_red_DICIEMBRE_2022.xlsm
- Thomson, H., Bouzarovski, S., & Snell, C. (2017). Energy poverty in the European Union: a review of the evidence. *Energy Policy*, 52, 137–151. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.09.045>
- Thomson, H., Bouzarovski, S., & Snell, C. (2017). Rethinking the measurement of energy poverty in Europe: A critical analysis of indicators and data. *Indoor and Built Environment*, 26(7), 879–901. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1420326X17699260>
- Thomson, H., Snell, C., & Bouzarovski, S. (2017). Health, well-being and energy poverty in Europe: A comparative study of 32 European countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(6), 584 .Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph14060584>
- Tirado Herrero, S., & Jiménez Meneses, L. (2016). Energy poverty, crisis and austerity in Spain. *People, Place and Policy*, 10(1), 42–56. Disponible en: <https://doi.org/10.3351/ppp.0010.0001.0005>
- Tirado Herrero, S., & Jiménez Meneses, L. (2020). Midiendo la pobreza energética. Una revisión de indicadores. *Revista INVI*, 35(99), 147–177. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-83582020000100147
- Tornarolli, L. & Puig, J. (2023). Acceso y consumo de energía residencial en América Latina y el Caribe. Caracas: CAF. Disponible en <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/2253>

- Train, K. (2009). *Discrete choice methods with simulation* (2nd ed.). Cambridge University Press
- UN-Energy. (2007). *Sustainable Bioenergy: A Framework for Decision Makers*. Recuperado de <https://www.cepal.org/en/publications/2856-sustainable-bioenergy-framework-decision-makers>
- Unión Europea. (2023). Reglamento (UE) 2023/2413 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de octubre de 2023, sobre la eficiencia energética y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2023/955 (versión refundida). EUR-Lex. Recuperado el [27/02/2025], de https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:31c5ee91-888f-11ee-99ba-01aa75ed71a1.0019.02/DOC_1&format=PDF
- Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME). (2025). Estructura del sector. Disponible en: <https://www1.upme.gov.co/simco/Paginas/Estructura-del-Sector.aspx>
- Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME). (2019). Primer balance de Energía Útil para Colombia y Cuantificación de las pérdidas energéticas relacionadas y la brecha de eficiencia energética. https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Documents/Balance_energia_util/BEU-Residencial.pdf
- Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME). (2023). Plan Indicativo de Expansión de Cobertura de Energía Eléctrica - PIEC 2019-2023. Unidad de Planeación Minero Energética. Disponible en: <https://www1.upme.gov.co/siel/Pages/Plan-indicativo-expansion-cobertura-EE-PIEC.aspx>
- Urquiza, A., Billi, M., Amigo, C., & Oscullo, D. (2021). Multidimensional energy poverty in Chile: Evidence and policy implications. *Energy Policy*, 152, 112236. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112236>
- Viñuela, J., Chévez, P. J., Martini, I., & San Juan, G. A. (2022). Análisis y caracterización de hogares en pobreza energética, a partir de la Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares. *Avances en Energía Renovables y Medio Ambiente*, 26.
- Walker, G., Simcock, N., & Day, R. (2016). Necessary energy uses and a minimum standard of living: Energy justice or escalating expectations? *Energy Research & Social Science*, 18, 129–138. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.03.017>
- Wilkinson, R., & Pickett, K. (2009). *The Spirit Level: Why More Equal Societies Almost Always Do Better*. Allen Lane.
- Williams, R. (2006, July). Interpreting and using heterogeneous choice & generalized ordered logit models. In *North American Stata Users' Group Meeting*, Boston.

Wooldridge, J. M. (2010). Econometric analysis of cross section and panel data. MIT press.

World Bank. (2003). Household Fuel Use and Fuel Switching in Guatemala. Washington, DC: ESMAP Technical Paper no. 036-03. Disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/19643>

9. ANEXOS

ANEXO A. Procedimiento metodológico

El presente anexo amplía algunos aspectos de la estrategia metodológica detallada en la sección 4 y se divide así: A.1) Definición de las variables dependientes analizadas; A.2) Variables de control utilizadas para las estimaciones econométricas de cada país; A.3) Tratamiento de datos faltantes en las cuatro bases de datos.

A.1. Definición de variables dependientes analizadas en cada país

Indigencia energética

Alemania	Toma el valor 1 si el hogar no cuenta con aislamiento térmico y el hogar está en condición de riesgo de pobreza monetaria tras el pago de los costos energéticos, siguiendo el criterio del indicador <i>High cost-low income</i> .
Argentina	Variable dicotómica que toma valor 1 si en el hogar se satisfacen los servicios energéticos esenciales (cocción, calefacción, agua caliente sanitaria) con combustibles sólidos o líquidos no limpios.
Colombia	Variable dicotómica que toma valor 1 si en el hogar se satisfacen el servicio energético para la cocción de alimentos principalmente a través de carbón mineral, leña, madera, carbón de leña o material de desecho.
España	Variable dicotómica que toma valor 1 si en el hogar se satisfacen los servicios energéticos esenciales (calefacción, agua caliente sanitaria) con combustibles sólidos o líquidos no limpios.

Pobreza energética según la ratio del 10%

Alemania	Toma valor 1 si el hogar destina más del 10% de sus ingresos totales mensuales al pago de energía, electricidad y energía para calefacción, y cero en caso contrario
Argentina	Toma valor 1 si el hogar destina más del 10% de sus ingresos totales mensuales al pago de energía, considerando todas las fuentes, y cero en caso contrario
Colombia	Toma valor 1 si el hogar destina más del 10% de sus ingresos totales mensuales al pago de energía, electricidad y gas natural o GLP, y cero en caso contrario
España	Toma valor 1 si el hogar destina más del 10% de sus ingresos totales mensuales al pago de energía, considerando todas las fuentes, y cero en caso contrario

Pobreza energética según el indicador 2M

Alemania	Toma valor 1 si el hogar tiene un gasto energético en relación con sus ingresos en más del doble de la mediana nacional y 0 en caso contrario. Mediana nacional de la proporción gastos frente a ingresos: 5,38%
Argentina	Toma valor 1 si el hogar tiene un gasto energético en relación con sus ingresos en más del doble de la mediana nacional y 0 en caso contrario. Mediana nacional de la proporción gastos frente a ingresos: 6,71%

Colombia	Toma valor 1 si el hogar tiene un gasto energético en relación con sus ingresos en más del doble de la mediana nacional y 0 en caso contrario. Mediana nacional de la proporción gastos frente a ingresos: 5,21%
España	Toma valor 1 si el hogar tiene un gasto energético en relación con sus ingresos en más del doble de la mediana nacional y 0 en caso contrario. Mediana nacional de la proporción gastos frente a ingresos: 5,48%

Vulnerabilidad energética

Alemania	Variable dicotómica que toma valor igual a 1 si el hogar tiene riesgo de pobreza monetaria o considera que el tamaño de la vivienda es pequeño.
Argentina	Variable dicotómica que toma valor igual a 1 si el hogar tiene riesgo de pobreza monetaria, material precario en la vivienda o equipamientos deficientes. Material precario en la vivienda: En pisos, paredes o techos. Deficiencia en equipamientos: calefacción, cocción, refrigeración de alimentos y obtención de agua caliente sanitaria.
Colombia	Variable dicotómica que toma valor igual a 1 si el hogar tiene riesgo de pobreza monetaria, material precario en la vivienda o equipamientos deficientes. Material precario en la vivienda: Pisos, paredes o techos Deficiencia en equipamientos: Cocción, refrigeración de alimentos y el servicio provisto por la máquina de lavar.
España	Variable dicotómica que toma valor igual a 1 si el hogar tiene riesgo de pobreza monetaria, vivienda precaria o equipamientos deficientes. Vivienda precaria: casa precaria, tipo de casa y ubicada en zona precaria Deficiencia en equipamientos: Calefacción, cocción y refrigeración de alimentos.

A.2. Variables de control utilizadas para las estimaciones econométricas de cada país

Alemania

Particularmente en el caso de Alemania, las variables de control difieren de los otros países principalmente en 2 aspectos: i) la no inclusión de la variable déficit de equipamiento debido a la indisponibilidad de datos; ii) la construcción de la variable déficit de vivienda, la cual toma el valor 1 si considera que el tamaño de la vivienda es pequeño. Se optó por esta construcción como una proxy de acuerdo con la disponibilidad de datos de la encuesta SOEP. A continuación, el detalle de las ecuaciones estimadas en cada problemática analizada:

$$\text{logit}(p_{\text{IAle-1e}}) = \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{género}_i + \beta_2 \text{hogar monoparental}_i + \beta_3 \text{feminización hogar}_i + \beta_4 \text{edad}_i + \beta_5 \text{desocupación}_i + \beta_6 \text{educ media}_i + \beta_7 \text{educ alta}_i + \beta_8 \text{tamaño hogar}_i + \beta_9 \text{déficit vivienda}_i \quad (2)$$

$$\text{logit}(p_{\text{IAle-pe10}}) = \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{género}_i + \beta_2 \text{hogar monoparental}_i + \beta_3 \text{feminización hogar}_i + \beta_4 \text{edad}_i + \beta_5 \text{desocupación}_i + \beta_6 \text{educ media}_i + \beta_7 \text{educ alta}_i + \beta_8 \text{tamaño hogar}_i + \beta_9 \text{déficit vivienda}_i \quad (3)$$

$$\text{logit}(p_{\text{IAle-pe2m}}) = \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{género}_i + \beta_2 \text{hogar monoparental}_i + \beta_3 \text{feminización hogar}_i + \beta_4 \text{edad}_i + \beta_5 \text{desocupación}_i + \beta_6 \text{educ media}_i + \beta_7 \text{educ alta}_i + \beta_8 \text{tamaño hogar}_i + \beta_9 \text{déficit vivienda}_i \quad (4)$$

$$\text{logit}(p_{\text{IAle-pe}}) = \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{género}_i + \beta_2 \text{hogar monoparental}_i + \beta_3 \text{feminización hogar}_i + \beta_4 \text{edad}_i + \beta_5 \text{desocupación}_i + \beta_6 \text{educ media}_i + \beta_7 \text{educ alta}_i + \beta_8 \text{tamaño hogar}_i \quad (5)$$

Argentina

Las variables independientes incorporadas para explicar cada problemática se muestran a continuación:

$$\text{logit}(p_{\text{IArg-IE}}) = \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{género}_i + \beta_2 \text{hogar monoparental}_i + \beta_3 \text{feminización hogar}_i + \beta_4 \text{edad}_i + \beta_5 \text{desocupación}_i + \beta_6 \text{educ media}_i + \beta_7 \text{educ alta}_i + \beta_8 \text{riesgo de pobreza monetaria}_i + \beta_9 \text{tamaño hogar}_i + \beta_{10} \text{deficiencia equipamiento}_i + \beta_{11} \text{déficit vivienda}_i \quad (6)$$

$$\text{logit}(p_{\text{IArg-pe10}}) = \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{género}_i + \beta_2 \text{hogar monoparental}_i + \beta_3 \text{feminización hogar}_i + \beta_4 \text{edad}_i + \beta_5 \text{desocupación}_i + \beta_6 \text{educ media}_i + \beta_7 \text{educ alta}_i + \beta_8 \text{tamaño hogar}_i + \beta_9 \text{deficiencia equipamiento}_i + \beta_{10} \text{déficit vivienda}_i \quad (7)$$

$$\text{logit}(p_{\text{IArg-pe2M}}) = \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{género}_i + \beta_2 \text{hogar monoparental}_i + \beta_3 \text{feminización hogar}_i + \beta_4 \text{edad}_i + \beta_5 \text{desocupación}_i + \beta_6 \text{educ media}_i + \beta_7 \text{educ alta}_i + \beta_8 \text{tamaño hogar}_i + \beta_9 \text{deficiencia equipamiento}_i + \beta_{10} \text{déficit vivienda}_i \quad (8)$$

$$\text{logit}(p_{\text{IArg-ve}}) = \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{género}_i + \beta_2 \text{hogar monoparental}_i + \beta_3 \text{feminización hogar}_i + \beta_4 \text{edad}_i + \beta_5 \text{desocupación}_i + \beta_6 \text{educ media}_i + \beta_7 \text{educ alta}_i + \beta_8 \text{tamaño hogar}_i + \beta_9 \text{acceso electricidad}_i + \beta_{10} \text{acceso gas natural}_i \quad (9)$$

Colombia

Para el caso de Colombia y la región caribe se incluyó la variable raza como explicativa debido a su diversidad étnica, que incluye comunidades indígenas o afrocolombianos, y a jefes de hogar migrantes. A continuación, las ecuaciones:

$$\text{logit}(p_{\text{ICol-IE}}) = \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{género}_i + \beta_2 \text{hogar monoparental}_i + \beta_3 \text{feminización hogar}_i + \beta_4 \text{migrante}_i + \beta_5 \text{edad}_i + \beta_6 \text{raza}_i + \beta_7 \text{desocupación}_i + \beta_8 \text{educ media}_i + \beta_9 \text{educ alta}_i + \beta_{10} \text{riesgo de pobreza monetaria}_i + \beta_{11} \text{tamaño hogar}_i + \beta_{12} \text{deficiencia equipamiento}_i + \beta_{13} \text{déficit vivienda}_i \quad (10)$$

$$\text{logit}(p_{\text{ICol-pe10}}) = \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{género}_i + \beta_2 \text{hogar monoparental}_i + \beta_3 \text{feminización hogar}_i + \beta_4 \text{migrante}_i + \beta_5 \text{edad}_i + \beta_6 \text{raza}_i + \beta_7 \text{desocupación}_i + \beta_8 \text{educ media}_i + \beta_9 \text{educ alta}_i + \beta_{10} \text{tamaño hogar}_i + \beta_{11} \text{deficiencia equipamiento}_i + \beta_{12} \text{déficit vivienda}_i \quad (11)$$

$$\text{logit}(p_{\text{ICol-pe2M}}) = \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{género}_i + \beta_2 \text{hogar monoparental}_i + \beta_3 \text{feminización hogar}_i + \beta_4 \text{migrante}_i + \beta_5 \text{edad}_i + \beta_6 \text{raza}_i + \beta_7 \text{desocupación}_i + \beta_8 \text{educ media}_i + \beta_9 \text{educ alta}_i + \beta_{10} \text{tamaño hogar}_i + \beta_{11} \text{deficiencia equipamiento}_i + \beta_{12} \text{déficit vivienda}_i \quad (12)$$

$$\text{logit}(p_{\text{ICol-ve}}) = \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{género}_i + \beta_2 \text{hogar monoparental}_i + \beta_3 \text{feminización hogar}_i + \beta_4 \text{migrante}_i + \beta_5 \text{edad}_i + \beta_6 \text{raza}_i + \beta_7 \text{desocupación}_i + \beta_8 \text{educ media}_i + \beta_9 \text{educ alta}_i + \beta_{10} \text{tamaño hogar}_i + \beta_{11} \text{acceso electricidad}_i + \beta_{12} \text{acceso a gas}_i \quad (13)$$

España

Una diferencia en las variables explicativas estudiadas en España es la incorporación de la condición de migrante del jefe de hogar. A continuación, las ecuaciones:

$$\text{logit}(p_{\text{IEsp-IE}}) = \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{género}_i + \beta_2 \text{hogar monoparental}_i + \beta_3 \text{feminización hogar}_i + \beta_4 \text{edad}_i + \beta_5 \text{desocupación}_i + \beta_6 \text{educ media}_i + \beta_7 \text{educ alta}_i + \beta_8 \text{riesgo de pobreza monetaria}_i + \beta_9 \text{tamaño hogar}_i + \beta_{10} \text{deficiencia equipamiento}_i + \beta_{11} \text{déficit vivienda}_i \quad (14)$$

$$\text{logit}(p_{\text{IEsp-pe10}}) = \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{género}_i + \beta_2 \text{hogar monoparental}_i + \beta_3 \text{feminización hogar}_i + \beta_4 \text{migrante}_i + \beta_5 \text{edad}_i + \beta_6 \text{desocupación}_i + \beta_7 \text{educ media}_i + \beta_8 \text{educ alta}_i + \beta_9 \text{tamaño hogar}_i + \beta_{10} \text{deficiencia equipamiento}_i + \beta_{11} \text{déficit vivienda}_i \quad (15)$$

$$\text{logit}(p_{\text{IEsp-pe2M}}) = \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{género}_i + \beta_2 \text{hogar monoparental}_i + \beta_3 \text{feminización hogar}_i + \beta_4 \text{migrante}_i + \beta_5 \text{edad}_i + \beta_6 \text{desocupación}_i + \beta_7 \text{educ media}_i + \beta_8 \text{educ alta}_i + \beta_9 \text{tamaño hogar}_i + \beta_{10} \text{deficiencia equipamiento}_i + \beta_{11} \text{déficit vivienda}_i \quad (16)$$

$$\text{logit}(p_{\text{IEsp-ve}}) = \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{género}_i + \beta_2 \text{hogar monoparental}_i + \beta_3 \text{feminización hogar}_i + \beta_4 \text{migrante}_i + \beta_5 \text{edad}_i + \beta_6 \text{desocupación}_i + \beta_7 \text{educ media}_i + \beta_8 \text{educ alta}_i + \beta_9 \text{tamaño hogar}_i + \beta_{10} \text{acceso electricidad}_i + \beta_{11} \text{acceso gas natural}_i \quad (17)$$

Las variables explicativas acceso a electricidad y acceso a gas natural se vincularon en el modelo de vulnerabilidad energética de todos los países, excepto Alemania por la ausencia de la variable en la encuesta. Estas variables no se consideraron como explicativas de indigencia energética ni las métricas de pobreza energética para evitar endogeneidad y, por tanto, afectación en la precisión de resultados.

A.3. Tratamiento de los datos faltantes

La estrategia para el tratamiento de los datos faltantes (missings) se consideró con base en la cantidad de missings y de si estos afectan solo a algunas variables dependientes o explicativas. En general, el criterio fue conservar las variables dependientes o independientes con missings porque su porcentaje no era representativo frente al total de la muestra de las encuestas y no eliminarlas para no perder observaciones.

En la encuesta alemana, SOEP, se encontró una proporción aproximada de 19,92% de datos faltantes, principalmente en las métricas de pobreza energética para medir la relación de gastos que exceden el 10% de los ingresos y el 2M, ya que no se encontró respuesta sobre los gastos en electricidad o para calefacción de la vivienda. También hay una proporción poco significativa de datos faltantes en variables explicativas. El tamaño de la muestra fue de 19.876 hogares, que expandida representó 39.809.277 hogares en Alemania.

Por su parte, Argentina es el país en que se presentó menor número de datos faltantes, siendo de 0,17% de la base total, relacionado con la omisión de respuestas en las variables de interés. Similarmente sucede con España en que el porcentaje de respuestas omitidas en 2022 para las variables relevantes de este trabajo fue de un 0,1%.

En el caso de Colombia, se excluyó 0,51% de las observaciones de la base de datos original de la Encuesta Calidad de Vida (ECV, 2022) porque eran viviendas con múltiples hogares. Así, el tamaño de la muestra se redujo a 87.878 domicilios, que expandidos representan 17.413.863 hogares en Colombia. Vale aclarar que para los indicadores de pobreza energética hay un aproximado de missings de 3,03% en relación al total de la muestra debido a hogares que no reportaban un gasto energético porque estaba incluido en el valor del alquiler.

