



Artículo original

Medición de la pobreza energética en el sector residencial de la República del Paraguay: una aproximación económica

Measuring energy poverty in the residential sector of the Republic of Paraguay: an economic approach

Juan Verdún^{1*} , Miguel Acosta¹ , Arturo González¹ , Félix Fernández¹ , Estela Riveros¹ 

¹ Universidad Nacional de Asunción, Facultad Politécnica. San Lorenzo, Paraguay.

RESUMEN

La energía cumple un rol fundamental en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas. La relación entre energía y desarrollo social ha sido ampliamente estudiada por comunidades científicas y organizaciones sociales, las cuales coinciden en señalar a la energía como un medio clave para disminuir desigualdades y erradicar la pobreza. En este sentido, su papel es central en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Sin embargo, en Paraguay no existen estudios previos sobre la pobreza energética. Por ello, este trabajo realiza un análisis del sector residencial con el objetivo de estimar su magnitud y determinar los sectores más afectados. Para ello, se aplicaron tres indicadores de uso internacional a módulos estratificados de hogares por áreas e ingresos económicos: el indicador del 10%, el Indicador Modificado de Satisfacción (MIS) y el enfoque de Bajos Ingresos y Altos Costos (LIHC). Los resultados muestran que el 50% de los módulos (6 de 12) se encuentran en situación de pobreza energética según el indicador del 10%, el 33% (4 de 12) según el MIS y el 8% (1 de 12) bajo el enfoque LIHC. La problemática afecta mayormente a los sectores de bajos ingresos, aunque también se identificó una situación de vulnerabilidad significativa en los sectores de ingresos medios. Estos hallazgos constituyen una base para futuras investigaciones y para la formulación de políticas públicas que contribuyan al logro de los ODS, en especial el ODS 7 (energía asequible y no contaminante) y el ODS 10 (reducción de las desigualdades).

Palabras clave: Acceso a la energía, hogares vulnerables, desigualdad energética, política energética residencial.

ABSTRACT

Energy plays a fundamental role in improving people's quality of life. The relationship between energy and social development has been widely studied by scientific communities and social organizations, which agree on identifying energy as a key means to reduce inequalities and eradicate poverty. In this regard, energy is central to achieving the Sustainable Development Goals (SDGs). However, in Paraguay, there are no previous studies on energy poverty. Therefore, this study analyzes the residential sector with the aim of estimating its magnitude and identifying the most affected sectors. Three internationally recognized indicators were applied to stratified household modules based on geographic area and income level: the 10% indicator, the Modified Satisfaction Indicator (MIS), and the Low-Income High-Cost (LIHC) approach. The results show that 50% of the modules (6 out of 12) are in energy poverty according to the 10% indicator, 33% (4 out of 12) according to the MIS, and 8% (1 out of 12) according to the LIHC approach. The problem mainly

*Correspondencia:

argopy@gmail.com

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribuciones de autores: **JV:** Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Metodología, Redacción – borrador original, Redacción – revisión y edición. **MA:** Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Metodología, Redacción – borrador original, Redacción – revisión y edición. **GA:** Conceptualización, Investigación, Metodología, Supervisión, Redacción – revisión y edición. **FF:** Metodología, Supervisión, Redacción – revisión y edición. **ER:** Metodología, Supervisión, Redacción – revisión y edición.

Financiamiento: Ninguno.

Códigos JEL: Q41 (Energía - Demanda y oferta), I32 (Salud y bienestar - Crecimiento y desigualdad), R29 (Otros aspectos de la economía regional y de transporte).

Editor responsable: Susana Lugo Rolón

Recibido: 22/04/2025; **Aceptado:** 19/06/2025



affects low-income sectors, although a significant level of vulnerability was also identified among middle-income sectors. These findings provide a foundation for future research and for the development of public policies that contribute to achieving SDG 7 (affordable and clean energy) and SDG 10 (reduced inequalities).

Keywords: Energy access, Vulnerable households, Energy inequality, Residential energy policy.

INTRODUCCIÓN

El fenómeno de la Pobreza Energética (PE) es un tema de creciente interés y debate a nivel mundial, que ha cobrado fuerza en los últimos años en esferas académicas, sociales y políticas. Sus causas y consecuencias son ampliamente discutidas por comunidades científicas y organizaciones internacionales como la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), y la Agencia Internacional de Energía (IEA), todas coincidiendo en que su erradicación es esencial para el desarrollo integral de las personas.

En este contexto, Paraguay se encuentra aún en una etapa incipiente en cuanto al estudio, medición y abordaje de la PE. No existe hasta la fecha una definición oficial ni investigaciones sistemáticas que permitan cuantificar este fenómeno en el país. Esta ausencia limita el diseño de políticas públicas específicas para atender a las poblaciones afectadas. Por ello, comprender la magnitud y características de la PE en el Paraguay se vuelve prioritario, a fin de construir estrategias energéticas que promuevan una transición justa e inclusiva.

Este trabajo se enmarca en los esfuerzos por alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente el ODS 7 (Energía asequible y no contaminante) y el ODS 10 (Reducción de las desigualdades). Se propone abordar la PE no solo como una cuestión de acceso, sino como un problema multidimensional relacionado con la asequibilidad, la eficiencia energética y el acceso a tecnologías limpias. Esto implica analizar no solo si los hogares acceden a energía, sino si pueden usarla de forma adecuada, segura y económica, sin comprometer otros gastos esenciales.

Paraguay presenta una paradoja energética: es uno de los mayores productores de energía hidroeléctrica limpia y renovable per cápita a nivel mundial, y cuenta con una tasa de electrificación que ronda el 99,5% (Aiello, 2021; González et al., 2024). Sin embargo, a pesar de esta elevada cobertura, el consumo per cápita de energía eléctrica en el país continúa entre los más bajos de la región. Esto sugiere que el acceso formal a la electricidad no garantiza su uso efectivo ni suficiente para satisfacer las necesidades básicas de la población.

Adicionalmente, una proporción significativa de hogares paraguayos enfrenta barreras para acceder a fuentes energéticas modernas y limpias para la cocción de alimentos, recurriendo a alternativas de bajo rendimiento

como la leña y el carbón. Estas fuentes no solo son ineficientes y contaminantes, sino que además exigen un esfuerzo adicional de tiempo y trabajo, especialmente en zonas rurales, donde las personas deben recolectar biomasa o leña para cubrir sus necesidades energéticas (Fernández, Lezcano & González, 2023; Lezcano, Fernández & González, 2023; González et al., 2024). Esta situación afecta particularmente a los hogares con menor nivel socioeconómico y localizados en regiones no urbanas, donde el acceso a tecnologías modernas y eficientes es aún más limitado.

Estos hechos sugieren la presencia de pobreza energética en el país, aunque hasta ahora no ha sido formalmente medida. Por ello, el presente estudio se propone estimar por primera vez la pobreza energética en el Paraguay, mediante la aplicación de tres indicadores internacionales:

- El indicador del 10% del gasto energético respecto al ingreso total del hogar,
- El Indicador de Ingreso Mínimo Estándar (Minimum Income Standard - MIS), y
- El enfoque de Bajos Ingresos y Altos Costos (Low Income, High Cost - LIHC).

Este enfoque permitirá obtener una primera caracterización cuantitativa de la PE en el país, comprender su magnitud y distribución en el sector residencial, y generar insumos técnicos fundamentales para futuras investigaciones y para la formulación de políticas públicas orientadas a reducir las desigualdades energéticas (Guerrero Moya, 2017).

PROBLEMÁTICA Y ESTADO DEL ARTE

En la década de los 90 iniciaba el estudio de la Pobreza Energética, con lo que sería el origen del estudio del fenómeno. En ese momento, se abordaba esta problemática como una situación de pobreza de combustibles ya que la definición inicial fue "La incapacidad para pagar una adecuada calefacción debido a las ineficiencias de la casa". En ese sentido, la autora centra su análisis en la asequibilidad de la energía, argumentando que las familias más pobres viven en hogares con ineficientes aislamientos térmicos y con inadecuados sistemas de calefacción, generando como resultado mayores gastos en energía (Boardman, 1991).

Al inicio de la década del 2000 la PE empezó a tomar fuerza y relevancia, y partir de ese entonces se inició un prodigioso aumento de la cantidad de estudios e investigaciones en el área, para lo cual se propusieron



numerosos métodos, métricas e indicadores para medir el fenómeno (González et al., 2021).

El análisis de la pobreza energética ha evolucionado en las últimas décadas, pasando de un enfoque eminentemente unidimensional orientado principalmente en la pobreza de combustibles, hacia un enfoque multidimensional, reconociendo a la pobreza energética como una problemática más allá que la simple ausencia de ingresos para pagar por energía o servicios energéticos (asequibilidad de la energía) (Nussbaumer et al., 2012; Groh, 2014; García Ochoa & Graizbord, 2016; Urquiza et al, 2019).

En la última década, los estudios relacionados con la pobreza energética han aumentado considerablemente en América Latina. Estos estudios han adoptado varios enfoques a lo largo del tiempo. América Latina es una de las regiones más ricas en energías limpias del mundo, sin embargo, presenta desafíos importantes en lo referente a la pobreza energética multidimensional. En este sentido, García Ochoa (2014) discute los aspectos sociales del uso de la energía en América Latina y su impacto en el desarrollo humano, sosteniendo que la pobreza energética es un tema real y que tiene implicancias en el campo de la economía, la sociedad y el medio ambiente, afectando a su vez a la calidad de vida y bienestar de la población.

Así también, varios autores han analizado la pobreza energética multidimensional en el Paraguay además de Argentina, Brasil y Uruguay, implementando la medición del índice compuesto de pobreza energética (CEPI), observándose altos niveles de pobreza energética en el país, desde las dimensiones de accesibilidad, asequibilidad y disponibilidad (Pereira, González & Ríos., 2020; González et al., 2021; Pereira, González & Ríos, 2021).

Dado que el estudio de la pobreza energética está creciendo en América Latina, la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) realizó una propuesta metodológica para desarrollar un conjunto de indicadores que tomen en cuenta los enfoques de la desigualdad social y el género como elementos condicionantes para el acceso y uso de la energía. Representa un esfuerzo muy interesante que permitiría evaluar el grado de desigualdad social que se produce desde el punto de vista energético. Se logró identificar fuentes de datos y variables útiles en varios países de América Latina, lo que permitió tener una visión clara de las dificultades en términos de comparabilidad entre estas variables, debido a la alta heterogeneidad de los datos (Rocha & Schuschny, 2018).

Si bien existe una creciente producción académica sobre la pobreza energética a nivel internacional, en Paraguay aún no se han realizado estudios que vinculen directamente esta problemática con el diseño o la evaluación de políticas públicas de gestión energética. Esta ausencia representa una brecha importante en la literatura nacional, especialmente considerando el papel estratégico que podría jugar la eficiencia energética, el acceso a tecnologías limpias y la equidad energética en

la reducción de esta forma de pobreza. En este sentido, resulta pertinente analizar la pobreza energética a la luz del Trilema Energético —seguridad, equidad y sostenibilidad— (World Energy Council, 2022), como un marco que permite entender las tensiones y prioridades que enfrentan los países al momento de garantizar servicios energéticos adecuados, sostenibles y accesibles para todos.

METODOLOGÍA

La presente investigación surge de la necesidad de abordar la PE en el contexto paraguayo, basándose en indicadores de medición de este, que se encuentran en la literatura internacional basado en un análisis de los principales indicadores utilizados para la medición de la PE con un enfoque económico, lo que permitió realizar una primera aproximación general para el caso de la República del Paraguay, y se espera que esto pueda servir como estudio base para posteriores investigaciones, que estén enfocados a la medición de la PE ya sea con el mismo o distinto enfoque, o bien, la elaboración de indicadores propios para el país, que estén especialmente diseñados para la medición de este y su evolución.

El estudio se encuentra limitado a la disponibilidad de datos del año 2011, particularmente debido a los datos relacionados al ámbito energético, en dicho año se realizó el Balance Energético Nacional en Energía Útil de la República de Paraguay (BNEU) – Año 2011 (Itaipu Binacional, 2011; Amarilla et al., 2015). Este estudio excluye a dos departamentos del Paraguay: Boquerón y Alto Paraguay, consecuentemente este trabajo también lo hace, aunque debido a la poca población existente en dichos departamentos, esto no modifica de manera apreciable los resultados finales obtenidos del estudio.

Dado que el objetivo de esta investigación es el de analizar la situación de la Pobreza Energética en la República del Paraguay, se recurrió a un diseño no experimental que ha sido aplicado de manera transversal. La metodología utilizada posee un sólido fundamento teórico, por lo que se procedió a realizar una investigación del tipo descriptivo, con el fin de sacar a luz y obtener información sobre la situación de los hogares paraguayos que se encuentran afectados con la problemática analizada.

El presente trabajo fue diseñado bajo un planteamiento metodológico con enfoque mixto, ya que este es el enfoque que mejor se adapta a las características y necesidades de la investigación.

La población de estudio está conformada por la totalidad de los hogares paraguayos, a través de la utilización de datos con representatividad de estos.

Para la realización del presente estudio, se utilizaron datos del Sector Residencial del Paraguay, del BNEU 2011, cuyo universo y muestra se basa en la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) 2011, estudio que fue realizado en ese entonces por la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (DGECC), hoy en día denominada Instituto Nacional de Estadística (INE) (Instituto Nacional

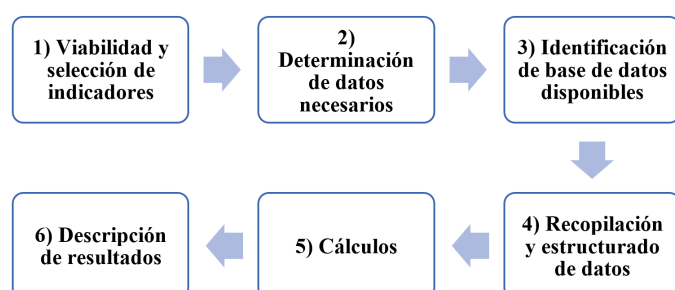
de Estadística [INE], 2025).

A partir de la EPH, se ha subsectorizado al Sector Residencial con una desagregación Urbana y Rural, para luego dividir geográficamente las mismas en área Metropolitana y Resto del País, donde el área Metropolitana corresponde a Asunción y Central, mientras que Resto del País, a los demás departamentos del Paraguay, con excepción de los departamentos Boquerón y Alto Paraguay, puesto que la población de estos es demasiado pequeña. Las cuatro subcategorías se estratifican de acuerdo con los niveles de ingresos en: Bajos, Medios y Altos Ingresos.

Con esta estratificación, el error estimado es del 2,5%, en relación con la variable de ingreso, con una confianza del 95%, a través de la realización de encuestas a 2.904 hogares, llevados a cabo en el marco del mencionado BNEU 2011. De dichas encuestas fueron utilizados los datos referentes al consumo energético de los hogares, de acuerdo con su correspondiente división geográfica y estratificación socioeconómica.

Los demás datos utilizados fueron obtenidos a través de la búsqueda en las páginas de instituciones públicas del país, como el Instituto Nacional de Estadística (INE), Ministerio de Urbanismo Vivienda y Hábitat (MUVH), Banco Nacional de Fomento (BNF), Servicio Nacional de Catastro (SNC) y de la Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay S.A. (ESSAP) (Banco Nacional de Fomento [BNF], 2025; Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay S.A. [ESSAP], 2025; Instituto Nacional de Estadística [INE], 2025; Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat [MUVH], 2025; Servicio Nacional de Catastro [SNC], 2025).

Para estimar la situación de la Pobreza Energética en el contexto paraguayo y conocer cuáles son los sectores más propensos a caer en ella, se ha utilizado la metodología propuesta por (Guerrero Moya, 2017), ver Figura 1. Esquemáticamente la propuesta está estructurada de la



Nota. Elaborado en base a (Guerrero Moya, 2017).

Figura 1. Esquema metodológico.

siguiente manera:

Los pasos adoptados se describen a continuación:

- Paso 1: Análisis de la viabilidad de los indicadores más relevantes de la literatura internacional para el cálculo de Pobreza Energética en contexto paraguayo y selección de estos.
- Paso 2: Determinación de los datos que serán precisados para la aplicación de estos.

- Paso 3: Identificación de las bases de datos disponibles a nivel nacional.
- Paso 4: Recopilación y estructurado de datos existentes de las bases de datos disponibles.
- Paso 5: Cálculo de la Pobreza Energética con los indicadores seleccionados.
- Paso 6: Descripción de los resultados obtenidos basado en los cálculos realizados.

La ejecución de cada paso se ha llevado a cabo siempre y cuando se haya realizado el paso anterior propuesto.

Viabilidad y selección de indicadores

Desde el comienzo del estudio de la PE, donde esta se medía a partir de la comparación entre el nivel de ingreso de los hogares, con el gasto energético de estos, han surgido varios indicadores orientados a la medición de esta, donde gran parte de ellos combinan diversas variables para determinar la existencia de PE en el hogar. No obstante, al momento de realizar un análisis a nivel país, surge un inconveniente importante para la aplicación de los indicadores, debido a que no existe una base de datos especialmente orientada al estudio de la PE, es decir, una base de datos con información sobre los consumos energéticos, gastos energéticos, equipamiento del hogar, eficiencia de equipos, ingresos, gastos en energía, etc.

De manera a que el estudio sea viable para realizar un primer acercamiento del estudio propuesto, es imprescindible que los indicadores a utilizar no precisen de excesivas variables que dificulten su aplicación. En este sentido, los indicadores pioneros para la medición de la PE del caso Paraguay, son los más indicados debido a la practicidad de su aplicación, ya que no requieren más de dos variables, el “Ingreso” y los “Gastos” de un hogar.

Los indicadores del 10%, el LIHC y el MIS son los más utilizados en estudios iniciales para la medición de la Pobreza Energética. Los mismos tienen un enfoque económico y no necesitan de más de dos variables. Por lo tanto, estos tres indicadores han sido los seleccionados para obtener el primer acercamiento de la PE del Paraguay.

Dicha selección obedece esencialmente a la poca disponibilidad de datos a nivel nacional y a la versatilidad de la aplicación de los mismos. Antes de aplicarlos se debe tener en cuenta que los mismos fueron diseñados en contextos diferentes al de Paraguay, motivo por el cual debe quedar en claro que los resultados que arrojen los mismos son de carácter exploratorio, es decir, los mismos servirán para realizar una aproximación a la realidad del país con respecto a la PE (Guerrero Moya, 2017).

Determinación de datos necesarios

Una vez seleccionados los indicadores, se procedió a identificar las variables de cada uno de ellos, de tal manera a determinar los datos que fueron necesarios para la realización de los cálculos posteriores. Para ello, se ha utilizado la siguiente Tabla 1.

Tabla 1. Resumen de variables por indicador, ventajas y desventajas de los indicadores.

Indicador	Modelo matemático	Variables
10%	Existe PE si: $0.1 * A < D$	Donde: • A: es el ingreso total del hogar. • D: es el gasto del hogar en energía.
MIS	Existe PE si: $A - (B+C) < D$	Donde: • A: es el ingreso total del hogar. • B: es el costo de vivienda. • C: es el costo de vida. • D: es el gasto del hogar en energía.
LIHC	Existe PE si: $A - D < 0.6 * UI$ "y" $D > UG$	Donde: • A: es el ingreso total del hogar. • UI: es el umbral de ingresos. • UG: es el umbral de gastos medios en energía. • D: es el gasto del hogar en energía.
Indicador	Ventajas	Desventajas
10%	- Fácil de calcular y replicar. - Datos comúnmente disponibles. - Comparativo entre países.	- Umbral arbitrario. - No considera necesidades energéticas reales. - Ignora desigualdad entre hogares.
MIS	- Considera simultáneamente el ingreso del hogar y el gasto energético. - Mejora el enfoque 10%.	Requiere datos detallados de gastos y umbrales nacionales.
LIHC	- Basado en necesidades reales percibidas por la sociedad. - Integra el componente subjetivo de bienestar. - Adapta el análisis al contexto social y cultural.	- Difícil de construir si no hay estudios previos. - Requiere consenso social o estudios participativos. - Menos comparabilidad internacional.

Fuente: (Guerrero Moya, 2017).

Las principales variables necesarias para la aplicación de los indicadores fueron: el ingreso total del hogar, el gasto del hogar en energía, el costo de una vivienda (gastos en agua potable, sumados a los gastos de alquiler, pago de hipoteca o pago de préstamo para la vivienda), y el costo de vida (cuánto cuesta vivir en una determinada zona geográfica).

Puesto que los datos que se necesitaron recolectar y procesar, dependen del estrato social al cual pertenecen, se ha considerado para el análisis un criterio de agrupamiento. Para ello, fue necesario disponer de una estratificación socioeconómica de la región a ser estudiada, el cual se ha basado en el siguiente esquema de recopilación de datos del Paraguay: Datos de población de estudio, Estratificación socioeconómica, Datos de población de estudio estratificados, Aplicación de indicadores de PE (en ese orden).

Identificación de las bases de datos disponibles

Uno de los principales inconvenientes encontrados, fue la falta de una base de datos que contenga todas las variables que se necesitan para la estimación de la PE. Debido a la inexistencia de esta, se ha recurrido a diferentes instituciones públicas del Paraguay, de tal manera a identificar y recopilar documentos, estudios, informes y publicaciones que contengan los datos requeridos para los posteriores cálculos. Por lo tanto, se ha conformado una base de datos según como sigue:

A. Base de datos principal

El BNEU 2011 ha sido el documento base, el mismo

posee una matriz energética de consumo de energía neta y útil, para los sectores: Residencial, Agropecuario y Forestal, Industrial, Comercial, y para el sector Minero y de la Construcción (Itaipu Binacional, 2011).

Los datos de interés son los del Sector Residencial, cuyo universo y muestra se basan en la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) 2011. A partir de la EPH, que contiene 4.894 registros representativos del Sector Residencial, se ha subsectorizado al mismo con una desagregación en Urbana y Rural, para luego dividirlos geográficamente en área Metropolitana y Resto del País, teniendo así 4 subcategorías. El área Metropolitana corresponde a Asunción y Central, mientras que, Resto del País corresponde a los demás departamentos con excepción de los departamentos Boquerón y Alto Paraguay, puesto que la población de estos es muy pequeña. Las cuatro subcategorías se estratificaron de acuerdo a los ingresos: en Bajos, Medios y Altos Ingresos, con la información provista por la EPH. Se ha fijado un salario de corte, en guaraní Gs (moneda oficial del Paraguay), según cada subsector y región, reuniendo en el estrato más bajo al 50% de los individuos, un 40% en el nivel medio y el restante 10%, en el estrato más alto, los mismos se pueden ver en la siguiente Tabla 2.

Con esta estratificación, el error estimado es del 2,5%, en relación a la variable de ingreso, con una confianza del 95%, a través de la realización de encuestas a 2.904 hogares, tal como se muestra en la Tabla 3.

Con las 2.904 encuestas, el BNEU 2011 ha recolectado información acerca de la situación energética del Sector Residencial, centrándose en los principales usos de

Tabla 2. Cortes de salario para la estratificación del Sector Residencial.

Subsector	Módulo Homogéneo	Cortes de salario (Gs.)	Salario promedio (Gs.)
Metropolitano - Urbano	Alto		18.000.000
	Medio	10.000.000	6.000.000
	Bajo	4.000.000	2.000.000
Metropolitano - Rural	Alto		10.000.000
	Medio	6.000.000	3.000.000
	Bajo	2.000.000	1.000.000
Resto del País - Urbano	Alto		17.000.000
	Medio	8.000.000	5.000.000
	Bajo	3.000.000	2.000.000
Resto del País - Rural	Alto		14.000.000
	Medio	5.000.000	3.000.000
	Bajo	2.000.000	1.000.000

Nota. Elaborado en base a (Itaipu Binacional, 2011).

Tabla 3. Tamaño de la muestra Sector Residencial.

Subsector	Módulo Homogéneo	Encuestas	Error (%)
Metropolitano - Urbano	Alto	142	2,5
	Medio	263	2,5
	Bajo	414	2,5
Metropolitano - Rural	Alto	15	2,5
	Medio	53	2,5
	Bajo	71	2,5
Resto del País - Urbano	Alto	170	2,5
	Medio	298	2,5
	Bajo	511	2,5
Resto del País - Rural	Alto	159	2,5
	Medio	318	2,5
	Bajo	490	2,5
Total Residencial		2904	

Nota. Elaborado en base a (Itaipu Binacional, 2011).

la energía, como: Iluminación, Cocción de Alimentos, Calentamiento de Agua, Conservación de Alimentos, Ventilación y Refrigeración de Ambientes y Bombeo de Agua. Dicho estudio ha proporcionado la mayor parte de la información en cuanto a consumos energéticos. Además, su criterio de estratificación socioeconómica fue utilizado para la recolección de los demás datos que fueron necesarios para la aplicación de los indicadores de PE.

B. Bases de datos secundarias

Para la recolección de los datos secundarios se procedió a la búsqueda en las bases de datos de diversas instituciones públicas del país, como es el caso de la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (DGEEC) o Instituto Nacional de Estadística (INE), y el Ministerio de Urbanismo Vivienda y Hábitat (MUVH), estos poseen estudios referentes a la tipología de las viviendas paraguayas y su composición en cuanto a cantidad de ocupantes. Otra institución pública consultada fue el Banco Nacional de Fomento (BNF), en cuya página web se encuentra disponible un simulador de crédito que ha sido utilizado para estimar los costos de vivienda. A su vez, el Servicio Nacional de Catastro (SNC) y la Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP), fueron las instituciones de referencia para la estimación de impuestos inmobiliarios y costos de agua potable, también necesarios para estimar los costos de vivienda.

Recopilación y estructurado de datos Ingresos del hogar y estratificación socioeconómica

Uno de los principales datos necesarios para la aplicación de los indicadores de PE fue el ingreso del hogar, para ello se han utilizado los salarios promedios estratificados, en guaraní Gs, por nivel socioeconómico del BNEU 2011, consiguiendo de esta forma, los datos de ingreso promedio de los hogares. Además, se ha utilizado su criterio de estratificación socioeconómica para el estructurado de los demás datos. El mismo cuenta con 12 Módulos Homogéneos (MH), divididos en 4 subsectores: el Metropolitano Urbano, el Metropolitano Rural, el Resto Urbano y el Resto Rural, donde el sector Metropolitano se refiere a Asunción y el resto de Central, mientras que el sector Resto, se refiere al resto de los departamentos del país. Los salarios promedios por MH se pudieron observar en la Tabla 2, mostrada anteriormente.

Consumos Energéticos

Los Consumos Energéticos son datos que fueron extraídos del BNEU 2011. En este documento, a través de sus encuestas ha realizado un levantamiento de datos del Sector Residencial del Paraguay, donde el uso de la energía considerada en cada uno de los Módulos Homogéneos del sector son los siguientes: Iluminación, Cocción, Calentamiento de Agua, Calefacción, Conservación de Alimentos, Ventilación y Refrigeración de Ambientes, Bombeo de Agua.

Se hizo uso de las siguientes abreviaturas para las fuentes energéticas o combustibles, donde LE: Leña, RB: Residuos de Biomasa, CV: Carbón Vegetal, GL: Gas Licuado, MN: Naftas, KE: Kerosene y EE: Electricidad. Entre las fuentes más utilizadas del sector, se detallan en la Tabla 4.

De la tabla anterior son consideradas como fuentes energéticas principales el Gas Licuado (GL), la Leña (LE), el Carbón Vegetal (CV) y la Energía Eléctrica (EE), pues son estos los que mayor relevancia poseen en cuanto

Tabla 4. Consumo de fuentes energéticas por Módulo Homogéneo y sus gastos.

Módulos Homogéneos	GL		LE		CV		EE		
	kg/ día	Total Gs. mes	kg/ día	Total Gs. mes	kg/ día	Total Gs. mes	kWh / mes	Total Gs. mes	Total Gs. Consumo
			Metro	Urbano					
Altos Ingresos	0,32	76.800	0,89	32.040	0,76	34.200	829	300.098	443.138
Medios Ingresos	0,27	64.800	4,58	164.880	0,86	38.700	356	128.872	397.252
Bajos Ingresos	0,22	52.800	5,92	213.120	1,28	57.600	131	47.422	370.942
			Metro	Rural					
Altos Ingresos	0,23	55.200	4,63	166.680	1,48	66.600	478	173.036	461.516
Medios Ingresos	0,23	55.200	4,21	151.560	0,91	40.950	213	77.106	324.816
Bajos Ingresos	0,15	36.000	4,63	166.680	1,48	66.600	68	24.616	293.896
			Resto	Urbano					
Altos Ingresos	0,29	69.600	3,97	142.920	0,51	22.950	797	288.514	523.984
Medios Ingresos	0,28	67.200	6,2	223.200	0,78	35.100	308	111.496	436.996
Bajos Ingresos	0,25	60.000	7,42	267.120	1,06	47.700	98	35.476	410.296
			Resto	Rural					
Altos Ingresos	0,31	74.400	6,48	233.280	0,70	31.500	578	209.236	548.416
Medios Ingresos	0,24	57.600	8,51	306.360	0,71	31.950	210	76.020	471.930
Bajos Ingresos	0,22	52.800	9,11	327.960	0,81	36.450	62	22.444	439.654

Nota. Elaborado en base a (Itaipu Binacional, 2011).

a cantidad consumida. Los mismos fueron obtenidos mediante el promedio de los consumos de cada módulo, es decir, los valores presentados fueron útiles para estimar el gasto energético promedio correspondiente a cada módulo socioeconómico.

Para el cálculo de los indicadores se necesitaron de los gastos de los hogares en energía, por ese motivo se procedió a estimar los mismos utilizando los datos de la tabla anterior, con los siguientes precios, en guaraní Gs, de las fuentes energéticas: Leña 1.200 Gs/kg, Carbón 1.500 Gs/kg, Gas 8.000 Gs/kg, Electricidad 362 Gs/kWh. Estos datos corresponden a estimaciones de precios relacionados al año 2011 utilizados para el BNEU. Por lo tanto, los gastos energéticos por MH ha quedado según se pudo observar en la tabla anterior, estos corresponden al cálculo promedio de los gastos en energía para los hogares paraguayos de los 12 Módulos Homogéneos. No se tuvieron en cuenta las demás fuentes puesto que las cantidades utilizadas eran despreciables.

Costos de Vivienda

Para este, no existe una base de datos disponible a nivel país que posea la información precisa, por este motivo se procedió a estimarlos consultando a las instituciones del estado, siguiendo el procedimiento siguiente.

A. Tipología del Hogar

El primer paso para tal proceso es el de conocer cuál

es el modelo o tipología de hogar paraguayo, es decir, cuántas personas lo componen en promedio, el tipo de construcción predominante en cuanto a materiales y cuál es la situación legal de las mismas, para el año 2011, año del cual se poseen los datos energéticos. Al hablar de vivienda en Paraguay, cabe mencionar que el país actualmente se encuentra con un déficit habitacional de aproximadamente 1.100.000 viviendas. Donde el 87% corresponde a ampliación y/o mejoramiento (cualitativo) y el 13% correspondería a necesidades de casas nuevas (cuantitativo). A esto se le suma la mala calidad de servicios públicos y la ausencia de proyectos de desarrollo urbano y territorial, según datos del Ministerio de Urbanismo Vivienda y Hábitat (MUVH), según el documento Análisis del déficit habitacional en Paraguay de la Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos - DGEEC elaborado por Montalto Gaona (2012), con base en los datos recogidos de los Censos Nacionales hasta el año 2012, se puede observar que: el promedio de personas que habitan viviendas se encuentra entre 3.9 y 4 personas para el área urbana y rural respectivamente, por lo que se puede deducir que el tipo de hogar predominante en el país para el año 2011, fue el del tipo familiar compuesto por 4 integrantes.

En cuanto a la tipología de vivienda, se ha observado una clasificación de acuerdo con los materiales utilizados en la construcción, relacionados a sus paredes, piso y techo, pudiendo ser del tipo casa, rancho, departamento, pieza de inquilinato o vivienda improvisada. A nivel nacional existe

predominancia de viviendas del tipo casa, representando el 78,5%. El mismo comportamiento se observa por área de residencia, donde el tipo de casa alcanza el 86,1% en el área urbana y 67,1% en el área rural (Montalto Gaona, 2012).

En cuanto a la situación legal o la forma de tenencia de las viviendas, el mayor porcentaje corresponde a la vivienda Propia. Siendo predominante ésta a lo largo de los años (Montalto Gaona, 2012).

La vivienda “Propia” incluye a las viviendas que se están pagando a cuotas y en condominio, mientras que “Otra forma” incluye a las viviendas prestadas, ocupada de hecho o tenencia ignorada.

En cuanto al material constructivo de las viviendas, principalmente es utilizado el ladrillo, seguido de las maderas. Poseen en su mayoría piso de cemento (lechereada) o baldosa común, y techo principalmente de tejas y en una menor cantidad de eternit (Montalto Gaona, 2012).

En el área urbana priman las viviendas con paredes de ladrillo, piso de baldosa común y techo de teja, mientras que en el área rural las viviendas están construidas de ladrillo o madera, el piso es de tierra o cemento (lechereada) y el techo de teja (Montalto Gaona, 2012).

Conocidos todos estos datos acerca de la tipología del hogar paraguayo, se procedió a estimar los principales gastos que son necesarios para el funcionamiento de una vivienda, como son el gasto en agua potable, el pago de impuestos y el pago de alquiler o un pago por préstamo para la vivienda.

B. Consumo de agua potable

Para la estimación del consumo de agua potable, debido a que la ESSAP no posee informes estimativos del consumo de agua promedio de los usuarios, se ha utilizado como base el documento Guía de uso eficiente del agua (Pacto Global Paraguay, 2015). En dicho documento se menciona la estimación de que en Paraguay, en el departamento Central se consume de 150 a 200 litros de agua por persona al día, mientras que, en zonas rurales con pozos comunes, dicho consumo baja a 100 o 60 litros para zonas como el Chaco (Pacto Global Paraguay, 2015). Luego, fueron realizadas estimaciones para el consumo de agua de un hogar de 4 miembros, durante un mes. Las tarifas del servicio de agua de acuerdo con el rango de consumo se encuentran disponibles en la página web de la ESSAP (ESSAP S.A., s. f.-b). Aunque estas tarifas corresponden al año 2019, no poseen mucha variación con relación al año 2011. Dicha estimación ha sido realizada para el área Urbana y Rural, con la estratificación socioeconómica correspondiente.

C. Préstamos de la vivienda

Para la estimación del préstamo de la vivienda se ha utilizado un simulador de créditos que se encuentra disponible en la página web del BNF (Banco Nacional

de Fomento [BNF], 2025), también haciendo uso de la estratificación socioeconómica del BNEU. El criterio para la simulación del crédito fue, la máxima cuota posible, que es menor al 30% del ingreso promedio, con la mayor cantidad de plazo disponible, que es de 20 años.

Para el cálculo del impuesto inmobiliario, y a falta de una base de datos que contenga datos referidos al promedio de impuestos inmobiliarios, se ha considerado un documento elaborado por el Servicio Nacional de Catastro (SNC) (“Informe estadístico de base de datos de valores de mercado de inmuebles urbanos” – Recopilación de valores de mercado de inmuebles registrados en la base del SNC por medio del instrumento del certificado catastral. - Servicio Nacional de Catastro, s. f.). El mismo cuenta con valores fiscales máximos, mínimos y medios de 691 registros de cuentas (2016), de un análisis de 80 mil certificados, distribuidas en 15 departamentos, de los cuales, Central posee la mayor cantidad de muestras. El impuesto inmobiliario se define como el 1% del valor fiscal de la propiedad. Cabe mencionar que el cobro de impuestos inmobiliarios es de exclusividad de cada municipio y que no existe una base de datos unificada de todos los impuestos a nivel nacional, lo cual dificulta calcular un valor más preciso de este gasto.

Cabe mencionar que los valores disponibles son del año 2016, pero son de utilidad, ya que son los únicos registros disponibles para realizar esta estimación.

D. Resumen de los costos de vivienda

Las estimaciones obtenidas y los datos recolectados anteriormente fueron unificados a través de la siguiente Tabla 5, teniendo en cuenta los Módulos Homogéneos correspondientes, de tal manera a dejarlos estructurados y posteriormente realizar los cálculos de los indicadores de Pobreza Energética propuestos para el caso de Paraguay.

Cabe mencionar que los datos obtenidos corresponden a estimaciones realizadas a falta de una base de datos precisa, en la forma y año que son necesarios para el estudio propuesto. Por consiguiente, los resultados finales obtenidos serán meramente exploratorios, de manera a tener una primera aproximación de la situación de Pobreza Energética en el Paraguay.

Toda la información adicional, imágenes y la base de datos entre otros, lo podrán encontrar en el repositorio de Verdún et al., (2025) que se muestra en el siguiente enlace:

- Enlace del Repositorio: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15721259>

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cálculo de los indicadores de Pobreza Energética

Para estimar la Pobreza Energética a través de los indicadores seleccionados, se ha tenido en cuenta todos los datos descriptos anteriormente. Se han realizado los cálculos correspondientes para cada uno de los

Tabla 5. Resumen de costos de vivienda.

Subsector	Módulo Homogéneo	Préstamos vivienda (Gs.)	Impuestos (Gs.)	Agua (Gs.)	Total (Gs.)
Metropolitano - Urbano	Alto	4.991.899	3.992.191	63.124	9.047.214
	Medio	1.530.627	19.095	49.402	1.599.124
	Bajo		937	19.539	20.476
Metropolitano - Rural	Alto	3.029.511	279.988	58.550	3.368.049
	Medio	805.593	21.559	34.741	861.893
	Bajo		2.172	17.067	19.239
Resto del País - Urbano	Alto	4.991.899	279.988	63.124	5.335.011
	Medio	1.450.068	21.559	49.402	1.521.029
	Bajo		2.172	19.539	21.711
Resto del País - Rural	Alto	3.076.119	279.988	58.550	3.414.657
	Medio	805.593	21.559	34.741	861.893
	Bajo		2.172	17.067	19.239

Nota. Elaborado en base a (Itaipu Binacional, 2011).

indicadores propuestos, considerando su metodología y analizando cada Módulo Homogéneo, de manera independiente, para el caso paraguayo.

Indicador del 10%

Para realizar el cálculo de este indicador, primeramente, se ha obtenido el 10% de los ingresos de cada sector. Luego, se procedió a comparar con el gasto energético estipulado y, en el caso de que este valor sea mayor al gasto energético respectivo, entonces el resultado es positivo para dicho grupo, por lo tanto, se concluye que el sector estudiado se encuentra en situación de Pobreza Energética, ver Tabla 6.

Indicador del MIS

Para el cálculo de este indicador, se ha requerido utilizar los datos descriptos anteriormente, tales como: los ingresos, gastos de vivienda o costos de viviendas de cada sector y gastos energéticos. Además, fue necesario conocer el Estándar de Ingreso Mínimo (MIS), para la región estudiada. Debido a que en el Paraguay no se dispone de un estudio específico que haya determinado cuál es el mínimo monto que permita una vida socialmente aceptable, se ha tenido en cuenta el valor del salario mínimo del país. Para el año 2011, el salario mínimo vigente en Paraguay era de 1.658.232 Gs, según el histórico del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTESS), recuperado en 2024, valor que ha sido utilizado para adaptar el indicador MIS, al contexto paraguayo.

En la Tabla 7, se procedió a calcular este indicador, primeramente, descontando de los ingresos mensuales, los gastos de vivienda y el salario mínimo. Luego, el resultado se compara con los gastos energéticos y en el caso de que este sea mayor que el ingreso restante, el indicador da positivo para el sector analizado.

Indicador del LICH

Para el cálculo este indicador, se utilizaron los datos de consumo de energía y los ingresos, anteriormente descriptos. La versatilidad de la aplicación de este indicador proviene de la responsabilidad de definir correctamente sus dos umbrales, el umbral de pobreza y el de gasto energético. En este sentido, se ha considerado que el umbral de pobreza esté dado por el 60% de la mediana equivalente de los ingresos, este valor para el contexto paraguayo para el año 2011, da un valor de 2.400.000 Gs, valor que está próximo a la línea de pobreza total para el año 2011, que es de 2.094.940 Gs. En cuanto al umbral de gasto energético, se ha utilizado la mediana equivalente de los gastos de energía, que, para el caso de estudio, da un valor de 438.325 Gs, según lo planteado por (Centre for Analysis of Social Exclusion, London School of Economics and Political Science, s. f.).

En la Tabla 8 se puede observar el cálculo realizado para este indicador.

Luego de obtener las medianas del gasto energético mensual y del ingreso mensual de los sectores, se calcula el 60% de la mediana. Posteriormente, se analiza si el gasto energético mensual de cada sector es mayor a la mediana del gasto energético, lo cual es una de las condiciones para que el sector se encuentre en situación de Pobreza Energética. Para la segunda condición, se descuenta del ingreso promedio de cada sector, los gastos de energía. Si este resultado es mayor al 60% de la mediana, los hogares que se encuentran en dicho sector cumplen con la segunda condición de este indicador. Si ambas condiciones dan positivas, el sector en estudio se encuentra en situación de Pobreza Energética.

Según los cálculos realizados de los indicadores del 10%, MIS y LICH, se obtuvieron resultados con subsectores que

Tabla 6. Cálculo de la Pobreza Energética según el indicador del 10%.

Subsector	Clase	Promedio de ingreso mensual (Gs.)	Gasto promedio energético mensual (Gs.)	10% de ingresos mensuales (Gs.)	Resultado umbral PE	Ingreso mínimo requerido (Gs.)
Metropolitano - Urbano	Alto	18.000.000	443.138	1.800.000	NO	4.431.380
	Medio	6.000.000	397.252	600.000	NO	3.972.520
	Bajo	2.000.000	370.942	200.000	SI	3.709.420
Metropolitano - Rural	Alto	10.000.000	461.516	1.000.000	NO	4.615.160
	Medio	3.000.000	324.816	300.000	SI	3.248.160
	Bajo	1.000.000	293.896	100.000	SI	2.938.960
Resto del País - Urbano	Alto	17.000.000	523.984	1.700.000	NO	5.239.840
	Medio	5.000.000	436.996	500.000	NO	4.369.960
	Bajo	2.000.000	410.296	200.000	SI	4.102.960
Resto del País - Rural	Alto	14.000.000	548.416	1.400.000	NO	5.484.160
	Medio	3.000.000	471.930	300.000	SI	4.719.300
	Bajo	1.000.000	439.654	100.000	SI	4.396.540

Nota. Elaborado en base a (Itaipu Binacional, 2011).

Tabla 7 Cálculo de la Pobreza Energética según el indicador del MIS.

Subsector	Clase	Promedio de ingreso mensual (Gs.)	Gastos de vivienda	Gasto promedio energético mensual (Gs.)	Salario mínimo	A - B - D	Resultado umbral PE
		A	B	C	D		
Metropolitano - Urbano	Alto	18.000.000	9.047.214	443.138	1.658.232	7.294.554	NO
	Medio	6.000.000	1.599.124	397.252	1.658.232	2.742.644	NO
	Bajo	2.000.000	20.476	370.942	1.658.232	321.292	SI
Metropolitano - Rural	Alto	10.000.000	3.368.049	461.516	1.658.232	4.973.719	NO
	Medio	3.000.000	861.893	324.816	1.658.232	479.875	NO
	Bajo	1.000.000	19.239	293.896	1.658.232	-677.471	SI
Resto del País - Urbano	Alto	17.000.000	5.335.011	523.984	1.658.232	10.006.757	NO
	Medio	5.000.000	1.521.029	436.996	1.658.232	1.820.739	NO
	Bajo	2.000.000	21.711	410.296	1.658.232	320.057	SI
Resto del País - Rural	Alto	14.000.000	3.414.657	548.416	1.658.232	8.927.111	NO
	Medio	3.000.000	861.893	471.930	1.658.232	479.875	NO
	Bajo	1.000.000	19.239	439.654	1.658.232	-677.471	SI

Nota. Elaborado en base a (Itaipu Binacional, 2011).

Tabla 8 Cálculo de la Pobreza Energética según el indicador del LICH.

Subsector	Clase	Promedio de ingreso mensual (Gs.)	Gasto promedio energético mensual (Gs.)	Gasto energético medio (Gs.)	60% de la mediana	Gasto mayor a la media	Ingreso - Gastos < 60%	Resultado umbral PE
		A	B	C	D	B > C	A - B > D	
Metropolitano - Urbano	Alto	18.000.000	443.138	438.325	2.400.000	SI	NO	NO
	Medio	6.000.000	397.252	438.325	2.400.000	NO	NO	NO
	Bajo	2.000.000	370.942	438.325	2.400.000	NO	SI	NO
Metropolitano - Rural	Alto	10.000.000	461.516	438.325	2.400.000	SI	NO	NO
	Medio	3.000.000	324.816	438.325	2.400.000	NO	NO	NO
	Bajo	1.000.000	293.896	438.325	2.400.000	NO	SI	NO
Resto del País - Urbano	Alto	17.000.000	523.984	438.325	2.400.000	SI	NO	NO
	Medio	5.000.000	436.996	438.325	2.400.000	NO	NO	NO
	Bajo	2.000.000	410.296	438.325	2.400.000	NO	SI	NO
Resto del País - Rural	Alto	14.000.000	548.416	438.325	2.400.000	SI	NO	NO
	Medio	3.000.000	471.930	438.325	2.400.000	SI	NO	NO
	Bajo	1.000.000	439.654	438.325	2.400.000	SI	SI	SI

Nota. Elaborado en base a (Itaipu Binacional, 2011).

se encuentran en situación de Pobreza Energética en el Paraguay. Para observar de una manera más clara dichos resultados, se elaboraron gráficos que se mostrarán a continuación. Cabe aclarar que, en los gráficos circulares o tortas, la porción total representa la cantidad de encuestas consideradas para el estudio, según el BNEU, de manera a representar los Módulos Homogéneos propuestos y, de este total, las porciones que se encuentran fuera de la torta son aquellas que están en situación de Pobreza Energética, según cada indicador calculado.

Resultados del indicador del 10%

A continuación, se representan a los subsectores que se encuentran en situación de Pobreza Energética según este indicador, ver Figura 2.

Para este indicador en particular, se pudo observar que los hogares que pertenecen a los de Bajos Ingresos, en las zonas Urbanas y Rurales del área Metropolitana y

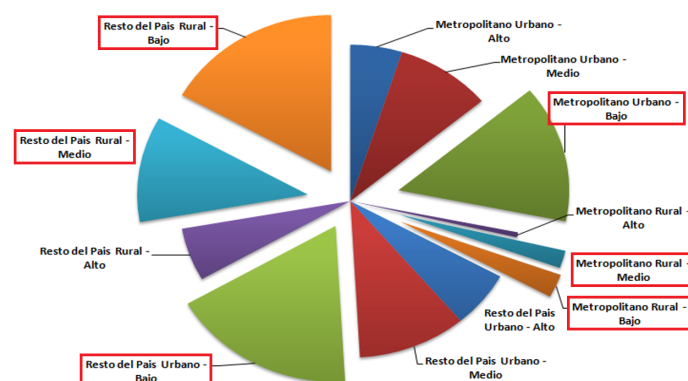


Figura 2. Subsectores afectados por Pobreza Energética según el indicador del 10%..

Resto del País, se encuentran en situación de Pobreza Energética.

Para los del grupo de Bajos Ingresos del área Metropolitana Urbana, la diferencia entre sus ingresos y el ingreso mínimo que deberían tener para salir de la situación es de 1.709.420 Gs mensuales. Por otra parte, para el grupo de Bajos Ingresos perteneciente a la zona Metropolitana Rural, la diferencia entre sus ingresos y el ingreso mínimo que deberían tener para salir de la situación es de 1.938.960 Gs, casi 200.000 Gs más que en la zona Urbana.

Para el grupo de Bajos Ingresos que corresponde a la zona Urbana del área correspondiente al Resto del País, la diferencia entre sus ingresos y el ingreso necesario para salir de la situación es de 2.102.960 Gs. Si se observa el grupo de Bajos Ingresos de la zona Rural del área Resto del País, la diferencia entre los ingresos es de 3.396.540 Gs, esta es la diferencia más alta entre todos los grupos que se encuentran con Pobreza Energética, esto representa a los hogares que se encuentran en una situación bastante crítica considerando este indicador. Para el grupo de Ingresos Medios, sólo entraron al umbral aquellos que están ubicados en la zona Rural del área Metropolitana y las del área Rural de Resto del País. Para el caso del área Metropolitana, la diferencia entre sus ingresos y lo que deberían ser sus ingresos para salir de la situación de Pobreza Energética, no es tan crítica comparado con los demás grupos, sólo es de 248.160 Gs. En cambio, para la zona Resto del País, el grupo requiere un aumento de 1.719.300 Gs en sus ingresos, parecido al grupo de Bajos Ingresos de la zona Metropolitana Urbana.

Comparando los resultados de este indicador, con la línea de Pobreza Total del año 2011, según datos de la DGEEC, el cual establece como límite el valor de 2.094.940 Gs de ingresos, para un hogar de 4 miembros, la misma no detectaría a los subsectores con ingresos mayores a dicho valor, como lo son el Metropolitano Rural de Ingresos Medios y el de Ingresos Medios Rural de Resto del País. Por lo tanto, se podría decir que los indicadores de Pobreza General pueden no detectar casos de Pobreza Energética.

Resultados del indicador MIS

Los resultados de este indicador expresados en forma gráfica, donde se representan a los subsectores en situación de Pobreza Energética, ver Figura 3.

Figura 3.

Para el cálculo del MIS se han relacionado 4 variables entre sí, variables correspondientes al costo de vida y al costo de energía, y se han encontrado que nuevamente

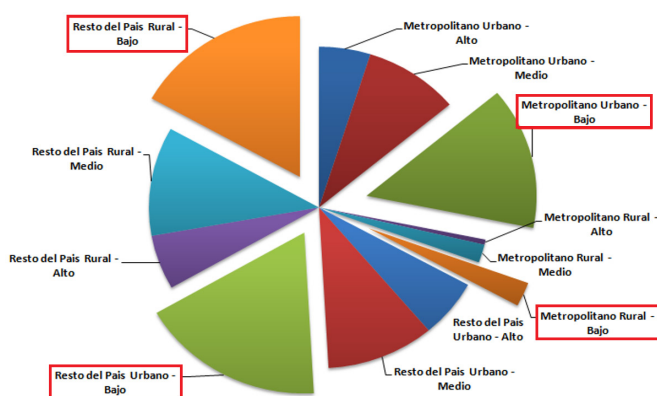


Figura 3. Subsectores afectados por Pobreza Energética según el indicador MIS.

los subsectores que entraron al umbral de Pobreza Energética son aquellos hogares que pertenecen al sector de Bajos Ingresos, tanto en la zona Metropolitana o Resto del País, ya sea Rural o Urbana.

El subsector más afectado fue el de Bajos Ingresos de las zonas Rurales, la diferencia entre el promedio de ingreso mensual con los gastos de vivienda y el salario mínimo no alcanza a cubrir los gastos energéticos y a su vez resulta en un saldo negativo, lo cual indica que esos hogares no están pudiendo cumplir no solo con el pago de la energía requerida, sino también con alguna otra necesidad.

Para el indicador del 10%, los grupos que habían entrado al umbral de Pobreza Energética fueron los grupos de Bajos Ingresos e Ingresos Medios, de las zonas Rurales, área Metropolitana y Resto del País. Sin embargo, para el indicador MIS, el grupo de Ingresos Medios no ha entrado al umbral de Pobreza Energética, pero cabe destacar que se les puede considerar propensos a caer en dicha situación, ya que la diferencia entre lo que resta de la diferencia entre el promedio de salario con los gastos de vivienda y el salario mínimo es muy pequeña. En el caso de que hubiese alguna situación externa que afecte a dicho grupo, ya sea un cambio en los costos de energía o un aumento en los costos de vivienda, caerían en la situación de Pobreza Energética, por lo que se dice que

están en una situación de Vulnerabilidad Energética.

Resultados del indicador LIHC

Seguidamente, se representan a los subsectores que se encuentran en situación de Pobreza Energética para este indicador, ver Figura 4.

Para este indicador se compararon los ingresos promedios de cada subsector con el umbral de pobreza determinado, el cual es el 60% de la mediana de los ingresos. Este valor

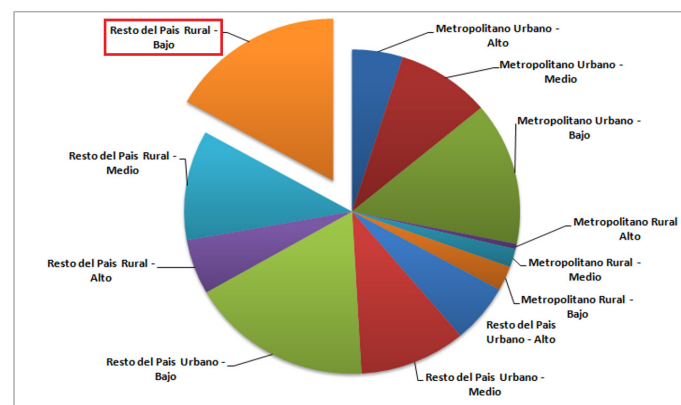


Figura 4. Subsectores afectados por Pobreza Energética según el indicador LIHC.

no es muy alto ni bajo, sin embargo, sobrepasa los niveles de ingresos de los subsectores de Ingresos Bajos y podría afectar a los de Ingresos Medios, pero, para el caso de estudio se ha observado que sólo el grupo de Ingresos Bajos de la zona Resto del País Rural, cumple con las dos condiciones de este indicador, dando positivo en la medición de Pobreza Energética.

Cabe mencionar que este indicador podría arrojar falsos negativos, debido a que la base de datos se basa en una encuesta. Además, no existen datos precisos sobre el confort energético de los hogares y si realmente están satisfaciendo sus necesidades con los consumos de energía presentados, es decir, probablemente sus consumos energéticos no lleguen a la mediana debido a sus bajos ingresos.

Además, se ha podido observar qué grupos de hogares no están alejados de entrar a la situación de Pobreza Energética, es el caso de los grupos de hogares de Ingresos Bajos de la zona Metropolitana Urbana y el de Ingresos Bajos de la zona Resto del País Urbana, ya que, con un pequeño cambio en los costos energéticos, dichos grupos entrarían en situación de Pobreza Energética, debido a que no están muy alejados del umbral de gastos energéticos establecidos, es decir, estos grupos se encuentran en un estado de Vulnerabilidad Energética, según este indicador.

Otra observación importante es que el grupo de hogares de Ingresos Medios de la zona Rural del área Resto del País, tiene un consumo mayor de energía que la media de los gastos energéticos, pero, según el cálculo realizado, sus ingresos restantes no superan el umbral establecido de pobreza, de igual manera no se aleja mucho de dicha situación, sólo existe una diferencia de 128.070 Gs.

Resumen de resultados de indicadores

Luego de calcular los tres indicadores propuestos de Pobreza Energética para el Sector Residencial del Paraguay, se ha podido observar la existencia del mismo en al menos uno de los 12 Módulos Homogéneos, comprobando de esta manera su existencia. Los subsectores más propensos a caer en esta problemática son aquellos cuyos ingresos mensuales son muy bajos, como son los subsectores de Bajos Ingresos, tanto del área Metropolitana Urbana y Rural, y los subsectores de Bajos Ingresos de Resto del País, sean Urbanos o Rurales. No obstante, el subsector de Ingresos Medios no está muy lejos de caer dicha problemática, puesto que el mismo ha dado positivo para el indicador del 10%, para el área Metropolitana Rural, y para el área Resto del País Rural, tal como se puede observar en la siguiente Tabla 9. En la tabla anterior también se puede observar que aquellos subsectores de Ingresos Altos no han dado positivo a la situación de Pobreza Energética para ninguno de los tres indicadores, esto es debido a que sus ingresos son muy altos en comparación con sus consumos energéticos, por lo tanto, es difícil que estén siquiera cerca de estar en situación de PE.

Se podría decir que el fenómeno de Pobreza Energética,

Tabla 9 Resumen de resultados de los indicadores 10%, MIS, LICH.

Subsector	Clase	Resultado según indicador		
		10%	MIS	LICH
Metropolitano - Urbano	Alto	NO	NO	NO
	Medio	NO	NO	NO
	Bajo	SI	SI	NO
Metropolitano - Rural	Alto	NO	NO	NO
	Medio	SI	NO	NO
	Bajo	SI	SI	NO
Resto del País - Urbano	Alto	NO	NO	NO
	Medio	NO	NO	NO
	Bajo	SI	SI	NO
Resto del País - Rural	Alto	NO	NO	NO
	Medio	SI	NO	NO
	Bajo	SI	SI	SI

Nota. Elaborado en base a (Itaipu Binacional, 2011).

en la República del Paraguay, afecta en mayor medida a los hogares con menor cantidad de ingresos totales y cuyos consumos energéticos, representan gran parte de este. Sin embargo, también en menor medida, afecta a aquellos hogares cuyos ingresos se podrían catalogar como medios, quedando estos en muchos de los casos, en el límite, dependiendo del indicador que haya sido utilizado. Esto permite observar que este sector, podría ser catalogado como en situación de Vulnerabilidad Energética, es decir que, con algún tipo de variación, ya

sea en sus ingresos o en los costos de energía, podrían llevarlo a caer en situación de Pobreza Energética.

Otro punto resaltante de los resultados es que, la mayoría de ellos coincide con los resultados que arrojaría la aplicación de un indicador simple de Pobreza General, como lo es la línea de Pobreza Total, planteado por la DGEEC, no obstante, la simpleza de esta no permite detectar a la Pobreza Energética en hogares que se encuentran por encima de esta línea. Esto es realmente interesante y saca a relucir la importancia de la realización de este tipo de estudios, teniéndolo como un fenómeno de características propias, que puede estar presente inclusive en hogares que no estén catalogados como pobres en general.

Cabe mencionar que, como varios de los datos utilizados fueron promedios y estimaciones, tal vez varios subsectores podrían estar en situación de Pobreza Energética, si hubiesen sido analizados con datos más precisos, no obstante, como fue mencionado en principio, el objetivo de este estudio es exploratorio, y el fin de este es realizar un primer acercamiento a esta problemática. En cuanto a los indicadores utilizados, si bien los mismos no fueron elaborados para el contexto paraguayo en particular, estos permiten tener una primera perspectiva de la situación en que se encuentran los hogares del Paraguay.

La versatilidad del indicador del 10%, proporciona una información bastante útil de manera rápida y con poca necesidad de utilizar varios datos. Por otro lado, la potencialidad del indicador MIS se encuentra en la definición de un estándar mínimo, pero, a falta de un estudio de tales características, sus resultados pueden verse nublados ya que para su aplicación se deben realizar adaptaciones al mismo como las realizadas en este estudio. De igual forma el umbral elegido, en este caso el salario mínimo del país resulta ser muy útil ya que es el parámetro que se tiene de un ingreso mínimo para un estilo de vida que satisfaga las necesidades más básicas.

En cuanto al indicador LICH, también posee un gran potencial, pero, la correcta aplicación de este con unos resultados más precisos, requieren que sus dos umbrales sean fijados de manera correcta, lo cual implica basarse en estudios que estimen de manera exacta, cuáles son los valores de estos dos umbrales.

CONCLUSIONES

En esta investigación se ha realizado un análisis exploratorio de la pobreza energética (PE) en el sector residencial de la República del Paraguay. Si bien se trata de una problemática común en numerosos países, su relevancia en América Latina y particularmente en Paraguay ha aumentado en los últimos años, demandando estudios sistemáticos que sirvan de base para políticas públicas específicas.

Para abordar el fenómeno, se seleccionaron tres indicadores reconocidos en la literatura internacional: el

10%, el MIS y el LIHC. Estos fueron elegidos por su relativa sencillez metodológica y por requerir un número limitado de variables, lo que resulta fundamental en un contexto nacional con escasa disponibilidad de datos energéticos y sociales integrados. Cada uno de estos indicadores se basa en tres grupos clave de datos: ingresos del hogar, gastos en energía y gastos relacionados a la vivienda.

Los datos provienen de fuentes primarias y secundarias disponibles en el país, aunque la información utilizada corresponde al año 2011, incluyendo estimaciones construidas con base en registros desactualizados. Para facilitar el análisis, se estructuraron 12 módulos homogéneos que permitieron estudiar con mayor detalle distintos subsectores del sector residencial. No obstante, esta limitación temporal representa un desafío para la validez externa de los hallazgos y subraya la necesidad urgente de contar con bases de datos actualizadas y específicas sobre pobreza energética.

Los resultados indican que la pobreza energética afecta especialmente a hogares de bajos ingresos en zonas rurales, donde el uso intensivo de biomasa refleja una combinación de barreras económicas, tecnológicas y culturales. Si bien este estudio empleó indicadores centrados en umbrales económicos, se reconoce que otros factores —como la eficiencia energética, el tipo de infraestructura habitacional o el acceso a tecnologías limpias— también influyen en la experiencia de la pobreza energética. Esto hace necesaria la adopción de enfoques analíticos más amplios en futuras investigaciones.

En este sentido, se recomienda que investigaciones futuras sobre pobreza energética en Paraguay exploren enfoques metodológicos alternativos. El enfoque multidimensional permitiría incorporar variables no energéticas, como condiciones habitacionales, salud o acceso a tecnologías modernas, aportando una visión más integral. Del mismo modo, el enfoque basado en necesidades centrado en los servicios energéticos mínimos para una vida digna puede enriquecer la comprensión del fenómeno desde una perspectiva de bienestar humano.

Asimismo, se propone como línea de acción concreta la creación de un Observatorio Nacional de Pobreza Energética, con el fin de recolectar, actualizar y sistematizar datos relevantes, articulando esfuerzos entre la academia, instituciones públicas y sociedad civil. Este observatorio no solo facilitaría una mejor planificación de políticas públicas, sino que permitiría evaluar en tiempo real el impacto de estas.

Finalmente, es importante destacar el rol de la ingeniería y la gestión energética como herramientas clave para diseñar soluciones adaptadas al territorio nacional. Entre ellas, se pueden mencionar tecnologías off-grid para zonas rurales, cocinas limpias y eficientes, programas de subsidios cruzados o tarifas sociales diferenciadas según vulnerabilidad territorial. Estas acciones, basadas en evidencia, pueden contribuir significativamente a reducir la pobreza energética y avanzar hacia una mayor equidad en el acceso a la energía.

REFERENCIAS

- Aiello, R. G. (2021). La luz que hará realidad los sueños de miles de paraguayos. Energía para el Futuro. <https://blogs.iadb.org/energia/es/la-luz-para-miles-de-paraguayos/#:~:text=Paraguay%20ha%20logrado%20avances%20importantes,una%20cobertura%20el%C3%A9ctrica%20del%2099.5%25>.
- Amarilla, R., Buzarquis, E., Domaniczky, J., Baran, B., & Blanco, G. (2015, November). Analysis of the energy sector of Paraguay. Energy balance in terms of useful energy in 2011. In 2015 IEEE Thirty Fifth Central American and Panama Convention (CONCAPAN XXXV) (pp. 1-7). IEEE.
- Boardman, B. (1991). Fuel Poverty: From Cold Homes to Affordable Warmth. <http://ci.nii.ac.jp/ncid/BA12692721>
- Banco Nacional de Fomento (BNF). (2025). Inicio. <https://www.bnf.gov.py/>
- Centre for Analysis of Social Exclusion, London School of Economics and Political Science. (s. f.). Getting the measure of fuel poverty: final report of the Fuel Poverty Review - LSE Research Online. <https://eprints.lse.ac.uk/43153/>
- ESSAP S.A. (s. f.-b). <https://www.essap.com.py/consultas/tarifa-de-los-servicios/>
- “Informe estadístico de base de datos de valores de mercado de inmuebles urbanos” – Recopilación de valores de mercado de inmuebles registrados en la base del SNC por medio del instrumento del certificado catastral. - Servicio Nacional de Catastro. (s. f.). <https://www.catastro.gov.py/site/11/%E2%80%9CInforme-estadistico-de-base-de-datos-de-valores-de-mercado-de-inmuebles-urbanos%E2%80%9D-%E2%80%93Recopilacion-de-valores-de-mercado-de-inmuebles-registrados-en-la-base-del-SNC-por-medio-del-instrumento-del-certificado-catastral>.
- Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay S.A. (ESSAP). (2025). Inicio. <https://www.essap.com.py/>
- Itaipu Binacional – Fundación Parque Tecnológico Itaipu. (2011). Balance Energético Nacional en Energía Útil de la República de Paraguay. <https://www.ssme.gov.py/vmme/pdf/BNEU/BNEU%20Consolidado%2011-02-14.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2025). Inicio. <https://www.ine.gov.py/>
- García Ochoa, R. (2014). Pobreza energética en América Latina (No. 36661). Naciones Unidas Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Groh, S. (2014). The role of energy in development processes—The energy poverty penalty: Case study of Arequipa (Peru). Energy for Sustainable



- Development, 18, 83-99.
- García Ochoa, R., & Graizbord, B. (2016). Privation of energy services in Mexican households: An alternative measure of energy poverty. *Energy Research & Social Science*, 18, 36-49.
- González, A., Pereira, G., Ríos, R., Llamosas, C., Oxilia, V., & Blanco, G. (2021, December). Multidimensional Composite Energy Poverty Index based on a Regional Average Benchmark. Study Case: Argentina, Brazil, Uruguay, and Paraguay. In 2021 IEEE CHILEAN Conference on Electrical, Electronics Engineering, Information and Communication Technologies (CHILECON) (pp. 1-8). IEEE.
- González, A., Benítez, P., Ríos-Festner, D., Lezcano, L., Fernández, K., López, S., ... & Prado, V. R. (2024). General assessment of electricity access in the Republic of Paraguay based on secondary data sources, Geographic Information Systems, and Energy Poverty. *Energy Policy*, 191, 114175.
- Guerrero Moya, F. J. (2017). Medición de la pobreza energética en Latinoamérica: el caso de la Región Metropolitana, Chile [Tesis de Maestría, Universitat Politècnica de Catalunya]. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/116915/TFM%20Francisco%20Guerrero.pdf>
- Lezcano, L., Fernández, K., & González, A. (2023, December). Analysis of Multidimensional Energy Poverty in the Carmen Soler Community-Limpio, Republic of Paraguay. In 2023 IEEE CHILEAN Conference on Electrical, Electronics Engineering, Information and Communication Technologies (CHILECON) (pp. 1-6). IEEE.
- Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. (2018). Salario mínimo legal regido en el país y porcentaje de aumento, según fecha de decreto. Periodo 1998–2017. Instituto Nacional de Estadística. <https://www.datos.gov.py/dataset/compendio-estad%C3%ADstico-2018-tema-trabajo/resource/6df1e0d1-842b-4585-be87-8ebe05e23886>
- Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat (MUVH). (2025). Inicio. <https://www.muvh.gov.py/>
- Montalto Gaona, M. B. (2012). Análisis del déficit habitacional en Paraguay. Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos, Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social. <https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/investigacion%20tematica/Analisis%20del%20deficit%20habitacional%20en%20Paraguay,%202012.pdf>
- Nussbaumer, P., Bazilian, M., & Modi, V. (2012). Measuring energy poverty: Focusing on what matters. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(1), 231-243. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.07.150>
- Red del Pacto Global Paraguay. (2015). Guía de uso eficiente del agua. <https://www.pactoglobal.org.py/biblioteca/guia-del-uso-del-agua-elaborado-por-la-mesa-tematica-de-medio-ambiente-espanol/pactoglobal.org.py>
- Pereira, G., González, A., & Ríos, R. (2020, December). Energy Poverty in Paraguay: A multidimensional approach. In 2020 IEEE Congreso Bienal de Argentina (ARGENCON) (pp. 1-8). IEEE.
- Pereira, G., González, A., & Ríos, R. (2021). Capturing Multidimensional Energy Poverty in South America: A Comparative Study of Argentina, Brazil, Uruguay, and Paraguay. *Frontiers in Sustainable Cities*, 46.
- Urquiza, A., Amigo, C., Billi, M., Calvo, R., Labraña, J., Oyarzún, T., et al. (2019). Quality as a hidden dimension of energy poverty in middle-development countries. Literature review and case study
- Rocha, J. D., & Schuschny, A. (2018). Una propuesta de indicadores para medir la pobreza energética en América Latina y el Caribe. *ENERLAC*, II, 2, 106-124.
- Servicio Nacional de Catastro (SNC). (2025). Inicio. <https://www.catastro.gov.py/>
- Verdún, J., Acosta, M., González, A., Fernández, F., & Riveros, E. (2025). [Materiales Complementarios] Medición de la Pobreza Energética en el Sector Residencial de la República del Paraguay: Una aproximación económica [Data set]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15721259>
- World Energy Council. (2022). World Energy Trilemma Index 2022. World Energy Council. <https://www.worldenergy.org/publications/entry/world-energy-trilemma-index-2022>