

# Análisis del Consumo de Subsistencia de la Energía Eléctrica en Colombia<sup>1</sup>

## Analysis of Subsistence Consumption of Electricity in Colombia

F. Santamaría

Recibido: noviembre 15 de 2022 – Aceptado: junio 22 de 2023

**Resumen**—Este artículo presenta un análisis del consumo básico o de subsistencia que se emplea en Colombia para la asignación de subsidios al servicio de energía eléctrica. Los resultados obtenidos muestran que el consumo calculado en distintas regiones presenta diferentes valores, aun cuando las poblaciones se encuentren localizadas a altitudes similares. Al realizar una comparación con otros países, se evidencia que la metodología empleada en Colombia para consumo de subsistencia y subsidios es única y puede requerir de una modificación que le permita ser más técnica y sostenible.

**Palabras clave**—Consumo básico o de subsistencia, demanda de energía eléctrica, subsidios.

**Abstract**—This paper presents an analysis of the basic or subsistence consumption used in Colombia for the provision of subsidies to the electricity service. The obtained results show that the consumption calculated in different regions presents different values, even when the populations are located at similar altitudes. When making a comparison with other countries, it is evident that the methodology used in Colombia for subsistence consumption and subsidies is unique and it can require a modification that allows it to be more technical and sustainable.

**Keywords**— Basic or subsistence consumption, electricity demand, subsidies.

### I. INTRODUCCIÓN

EL sector eléctrico colombiano sufrió una gran transformación a partir de la Constitución Política de 1.991 [1] y la entrada en vigencia de la Ley 142 de 1.994 [2], conocida como Ley de Servicios Públicos Domiciliarios, y la Ley 143 de 1.994 o Ley Eléctrica [3]. A partir de estas leyes se establecieron los subsidios para servicios públicos domiciliarios, los cuales dependen del estrato socioeconómico y de un valor de referencia denominado “consumo básico o de subsistencia”.

La determinación del estrato es responsabilidad directa de las administraciones locales, las cuales deben seguir las metodologías que para tal fin establece el Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE [4]. Sin embargo, la estratificación en Colombia fue creada únicamente para ubicar a la vivienda dentro de un grupo con características similares y no para determinar las condiciones socioeconómicas de los hogares, mientras que en otros países de la región el estrato es un indicador del nivel de ingresos de las personas y las características propias de los hogares (no de las viviendas), y por lo tanto es empleado como insumo para la definición de ayudas y beneficios estatales [5].

La Ley 143 define el consumo básico o de subsistencia como “la cantidad mínima de electricidad utilizada en un mes por un usuario típico para satisfacer necesidades básicas que solamente puedan ser satisfechas mediante esta forma de energía final”. De otro lado, a partir del estudio realizado por la firma consultora Ignacio Coral en 1997 y el análisis realizado en 2.003, la Unidad de Planeación Minero Energética – UPME estableció el consumo de subsistencia en 173 kWh/mes, para poblaciones localizadas a alturas inferiores a 1.000 metros sobre el nivel del mar, y en 130 kWh/mes, para poblaciones localizadas a alturas iguales o superiores a 1.000 metros sobre el nivel del mar, es decir, que dicho estudio determinó que este consumo sólo depende de la altitud [6]. No obstante, el comportamiento de los usuarios es dinámico, debido a diferentes factores. En este sentido, la OLADE en 2.013 señaló que “no se puede definir un único consumo típico de energía para cubrir las necesidades

<sup>1</sup>Producto derivado del proyecto de investigación “Propuesta metodológica para la estimación del consumo de subsistencia de energía eléctrica en zonas rurales de Colombia” del Grupo de Investigación en Sistemas Eléctricos y Eficiencia Energética – GISE3, apoyado por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

F. Santamaría, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia, email: [fsantamariap@udistrital.edu.co](mailto:fsantamariap@udistrital.edu.co)

**Como citar este artículo:** F. Santamaría. Análisis del Consumo de Subsistencia de la Energía Eléctrica en Colombia, Entre Ciencia e Ingeniería, vol. 17, no. 33, pp. 30-38, enero-junio 2023. DOI: <https://doi.org/10.31908/19098367.2877>.



básicas de una familia, pues este consumo varía de acuerdo a: (i) tamaño del núcleo familiar; (ii) zona geográfica (iii) estacionalidad; (iv) costumbres culturales y (v) energéticos disponibles, lo que agrega complejidad a los instrumentos que se utilicen para determinar las condiciones de una familia para acceder a la tarifa social (o subsidio en el caso de Colombia)” [7].

En tal sentido, este artículo explora las metodologías empleadas en Colombia para la determinación de estratos y consumo de subsistencia, para a partir de allí y de la evaluación de un caso de estudio, establecer las principales características de las metodologías actuales y en qué dirección deberían orientarse para que sean más efectivas desde el punto de vista técnico, social y económico.

En la sección II de este artículo se presenta una descripción de los estudios realizados para la estimación del consumo de subsistencia y los criterios de la UPME para establecer estos valores de referencia. En la sección III se analiza en detalle el caso de las zonas rurales de Cundinamarca. La discusión de los principales resultados del estudio realizado se desarrolla en la sección IV. Finalmente se resaltan las principales conclusiones del artículo.

## II. ESTIMACIÓN DEL CONSUMO BÁSICO O DE SUBSISTENCIA

La UPME como entidad adscrita al Ministerio de Minas y Energía es la responsable de establecer los valores de consumo básico o de subsistencia y para dar cumplimiento a esta función, ha adelantado algunos estudios que relacionan el consumo de energía eléctrica con el tipo de dispositivos de uso final que se tiene en los hogares y la altitud a la cual se localiza la vivienda.

### A. Estudios desarrollados

En 2.010, el Consorcio CORPOEMA elaboró el estudio para la UPME titulado “Determinación del consumo básico de subsistencia en los sectores residencial, comercial y hotelero en el departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina”, cuyo objetivo era caracterizar el consumo final de energía en los sectores residencial, comercial y hotelero, y determinar el consumo específico de energía eléctrica y gas licuado propano de los principales equipos domésticos, comerciales y de la hotelería encontrados en San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Igualmente, determinar los consumos básicos de subsistencia para los sectores residencial, comercial y hotelero [8]. A partir de mediciones y encuestas, se identificaron los electrodomésticos y equipos de uso final que eran empleados por al menos el 50% de la población de los estratos 1, 2 y 3, y con esta selección y otros criterios de utilización se estableció que el consumo promedio para estos estratos era de 186,8 kWh/mes. Posteriormente, se aplicaron medidas básicas de uso eficiente de la energía y se estimó un consumo promedio de 151,7 kWh/mes.

Luego, en 2.011, el mismo consorcio CORPOEMA elaboró el estudio para la UPME titulado “Determinación del consumo básico de subsistencia en el sector residencial y del consumo

básico en los sectores industrial, comercial y hotelero en los departamentos de Amazonas y Vaupés” [9]–[11]. En este informe se presenta un análisis del uso de la energía por electrodoméstico por región y concluye con consumos promedio que van desde 82 kWh/mes hasta 388 kWh/mes, en Puerto Nariño – Amazonas y Mitú – Vaupés, respectivamente.

En este estudio se realizó un proceso similar al empleado en San Andrés, Providencia y Santa Catalina, determinando inicialmente los electrodomésticos empleados por al menos el 50% de la población en cada una de las cinco regiones en las que se dividió el territorio (2 en Amazonas y 3 en Vaupés).

En 2.012, nuevamente el consorcio CORPOEMA elaboró el estudio para la UPME titulado “Determinación del consumo básico de subsistencia en el sector residencial y del consumo básico en los sectores industrial, comercial y hotelero en los departamentos de Guainía, Vichada y Chocó”. Se repitió el procedimiento empleado en los estudios anteriores, determinando los electrodomésticos empleados por al menos el 50% de la población de dos regiones en Chocó, una en Guainía y una en Vichada [12]–[15]. En este informe no se establece al final un valor de referencia para la energía promedio consumida por hogar para cada departamento o región.

Desde 2.012 la UPME y el Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas – IPSE han suscrito diferentes convenios con la participación de actores públicos y organismos internacionales, interesados en el desarrollo de las regiones rurales, con el fin de promover los Planes de Energización Rural Sostenible – PERS en diferentes departamentos del país.

Entre otros resultados de estos planes, se realiza la caracterización de la demanda energética de todas las regiones rurales de los departamentos bajo estudio. Esta caracterización permite conocer el comportamiento de los usuarios de energía eléctrica, tipos de electrodomésticos, tiempos de uso, entre otros.

La Fig. 1 presenta el consumo promedio de energía eléctrica en función de la altitud en las zonas rurales de ocho de los departamentos en los que se han realizado los PERS y de los cuales existe información disponible al público (<https://sig.upme.gov.co/SIPERS/>) (Nariño, Chocó, Norte de Santander, La Guajira, Tolima, Cundinamarca, Putumayo y Guaviare).

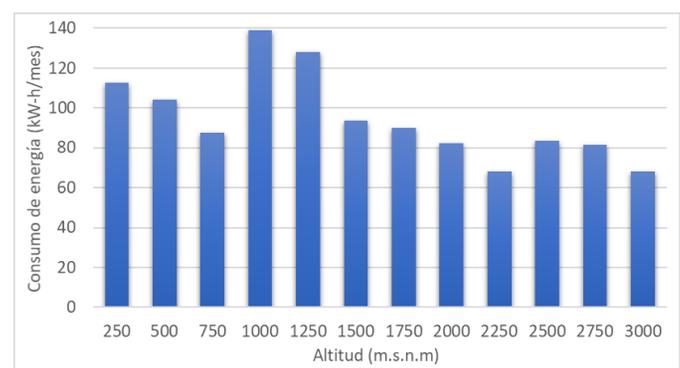


Fig. 1. Consumo promedio de energía eléctrica en función de la altitud para las zonas rurales de los departamentos en los que se ha desarrollado PERS.

De esta fig. se puede resaltar que el consumo de energía no presenta un comportamiento claramente diferente en las regiones por debajo de 1.000 m.s.n.m. respecto a las poblaciones ubicadas por encima de este nivel.

#### B. Estado actual del consumo de subsistencia

A pesar de que los estudios realizados permiten evidenciar que el valor del consumo de subsistencia es dinámico y depende de múltiples variables, a partir del estudio realizado por la firma consultora Ignacio Coral en 1.997 y el análisis propio realizado por la UPME en 2.003, este organismo determinó que la metodología apropiada para establecer el consumo básico únicamente depende de los pisos térmicos. Esto quedó establecido en el artículo 1 de la Resolución UPME 355 de 2.004, donde se define el consumo de subsistencia como “la cantidad mínima de electricidad utilizada en un mes por un usuario típico para satisfacer las necesidades básicas que solamente puedan ser satisfechas mediante esta forma de energía final. Se establece el Consumo de Subsistencia en 173 kWh/mes para alturas inferiores a 1.000 metros sobre el nivel del mar, y en 130 kWh/mes para alturas iguales o superiores a 1.000 metros sobre el nivel del mar” [6].

El estudio que fundamenta estos valores para el consumo de subsistencia, así como los niveles sobre el nivel del mar seleccionados no es público y, por lo tanto, no es posible analizar el proceso metodológico que llevó a dichos resultados. Además, es importante señalar que el comportamiento de los usuarios es dinámico, debido a diferentes factores de tipo social, ambiental, tecnológico y económico, por lo que es muy probable que un estudio con más de 20 años de antigüedad tenga falencias a la hora de interpretar el comportamiento actual de los usuarios y, por lo tanto, pueda llevar a errores en la estimación del consumo de subsistencia.

### III. CASO DE ESTUDIO: CUNDINAMARCA

Aunque se evaluaron diferentes regiones del país, se seleccionó el departamento de Cundinamarca, ya que cuenta con todos los pisos térmicos y diferentes condiciones culturales, sociales, geográficas y económicas, lo que favorece el análisis del consumo de energía en las zonas rurales de este departamento.

Con el fin de evaluar la viabilidad de la estimación del consumo básico o de subsistencia en función de la altitud, en esta sección se emplea la información de las zonas rurales de Cundinamarca obtenida por PERS Cundinamarca para identificar los electrodomésticos de mayor relevancia en las 15 provincias del departamento y analizar la demanda de energía real en función de la altitud y el porcentaje de Necesidades Básicas Insatisfechas – NBI. Asimismo, se propone la implementación de estrategias de eficiencia energética para la reducción del consumo, con lo que se podría modificar el valor de referencia para los subsidios de energía eléctrica.

#### A. Información primaria

Para recopilar información primaria, PERS Cundinamarca

realizó 1.678 encuestas abarcando las 15 provincias del departamento [16].

#### B. Determinación del consumo básico o de subsistencia

Inicialmente se determinó la distribución de dispositivos y electrodomésticos en las zonas rurales de Cundinamarca. En la Fig. 2 se observa que más del 50% de la población de cada una de las 15 provincias cuenta con iluminación, refrigeración y televisión, mientras que la licuadora está presente de forma masiva en la mayoría de las provincias, con excepción de Soacha y Ubaté. Los demás dispositivos tienen participaciones por debajo del 50% en todas las provincias y por lo tanto no van a ser tenidos en cuenta en los cálculos que se presentan a continuación.

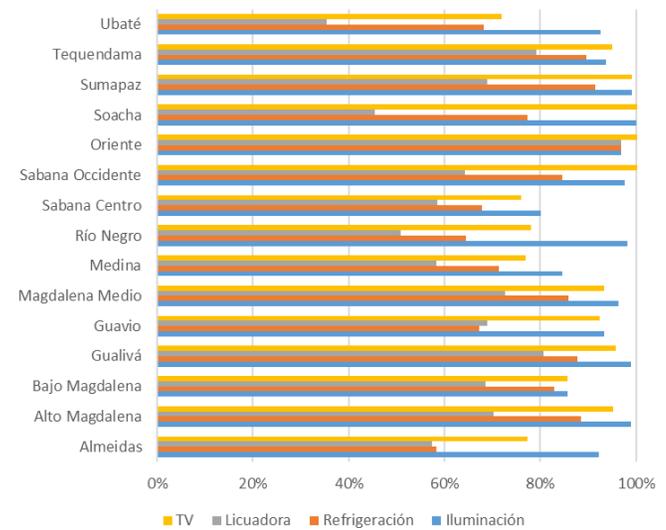


Fig. 2. Participación por uso/electrodoméstico en las zonas rurales de Cundinamarca [17].

Con esta información se procede a calcular la demanda de energía promedio mensual por vivienda, a partir de la información de la potencia de cada dispositivo, el tiempo estimado de uso por día y la frecuencia de uso por mes. En la Fig. 3 se presenta el resultado del consumo básico estimado para las 15 provincias de Cundinamarca.

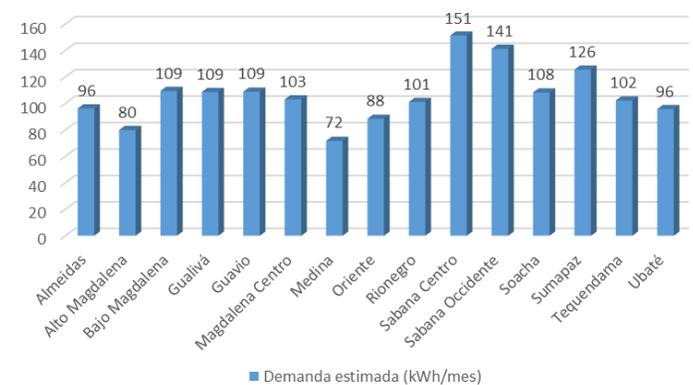


Fig. 3. Consumo básico estimado para las zonas rurales de las 15 provincias de Cundinamarca.

### C. Consumo de energía vs. altura sobre el nivel del mar

Tomando como referencia la cabecera municipal de la capital de cada provincia, se encuentra que las únicas provincias que están localizadas a una altitud inferior a los 1.000 m.s.n.m son Alto Magdalena, Bajo Magdalena, Gualivá y Medina; sin embargo, ninguna de ellas alcanza consumos de energía cercanos a 173 kWh/mes. Por otro lado, las provincias de Sabana Centro y Sabana Occidente, que están localizadas aproximadamente a 2.600 m.s.n.m, presentan consumos por encima de los 130 kWh/mes, definidos para estas altitudes. La mayor demanda de energía en estas últimas dos provincias está relacionada con su ubicación cercana a Bogotá (menos de 40 km), así como su desarrollo industrial, urbanístico y económico.

Con el fin de realizar un análisis más preciso que permita evidenciar el comportamiento de la demanda de energía eléctrica en función de la altitud, se evaluó la tendencia del consumo de energía eléctrica en función de la altitud de cada vivienda (registrado en campo por PERS Cundinamarca). En la Fig. 4 se observa el resultado de agrupar los consumos y promediarlos en función de la altitud; además se diferencian con el sombreado las dos regiones establecidas por la UPME para la determinación del consumo de subsistencia (por debajo de 1.000 m.s.n.m y por encima de 1.000 m.s.n.m).

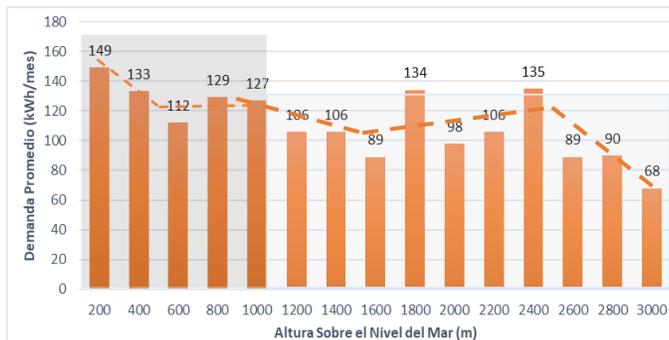


Fig. 4. Demanda promedio de energía en las zonas rurales de Cundinamarca vs. m.s.n.m. [17].

A menor altitud mayor consumo de energía, lo cual coincide con los estudios previos realizados por la UPME y CORPOEMA. Sin embargo, se observa que en ningún caso se alcanzan los valores establecidos para el consumo de subsistencia. La tendencia muestra que entre 0 y 500 m.s.n.m. la demanda promedio varía entre 150 y 125 kWh/mes; entre 500 y 1.000 m.s.n.m. la demanda es aproximadamente constante en 125 kWh/mes y entre 1.000 y 1.500 m.s.n.m. la demanda decrece nuevamente hasta 100 kWh/mes. Entre los 1.500 y 2.500 m.s.n.m. se presenta un crecimiento en el consumo de energía hasta 120 kWh/mes, y a partir de allí decrece hasta alcanzar valores cercanos a los 70 kWh/mes.

Estos resultados sugieren que la metodología establecida para determinar el consumo básico o de subsistencia en función únicamente de la altitud por debajo o por encima de 1.000 m.s.n.m. no refleja de manera acertada el comportamiento dinámico de los usuarios y las características propias de cada región, aunque los estudios en que se basa parten del consumo de los electrodomésticos y equipos de uso final que se tienen en el hogar. Es decir, que el cálculo del consumo básico también depende de las condiciones sociales

y localización de las viviendas. Se plantean dos opciones para corregir esto, la primera es seguir trabajando en función de la altitud, pero manejando rangos de 500 m.s.n.m, esto permitiría realizar una agrupación más homogénea de regiones y poblaciones. La Fig. 5 presenta el comportamiento de la demanda de energía con respecto a la altitud, en intervalos de 500 m.s.n.m., en este caso se observa que el comportamiento se asemeja más a lo esperado, en donde el consumo disminuye a medida que aumenta la altitud. Sin embargo, siguen existiendo regiones con comportamientos atípicos relacionados con otro tipo de variables, además de la altitud.

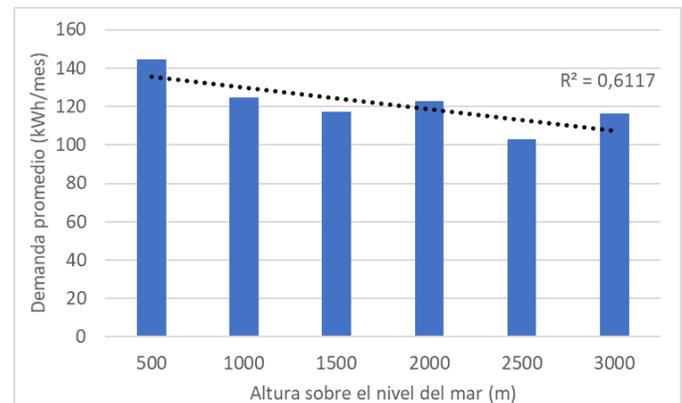


Fig. 5. Demanda promedio de energía en las zonas rurales de Cundinamarca vs. m.s.n.m. en intervalos de 500 m.

La segunda opción es realizar un análisis que involucre la altitud, pero que además tenga en cuenta la localización del municipio o región con respecto a los centros poblados principales (en el caso analizado se hace referencia a los municipios cercanos a Bogotá). Para evaluar esta opción se excluyeron los datos de consumo de las provincias más cercanas a Bogotá, estas son: Sabana Centro, Sabana Occidente y Soacha. Los resultados se observan en la Fig. 6.

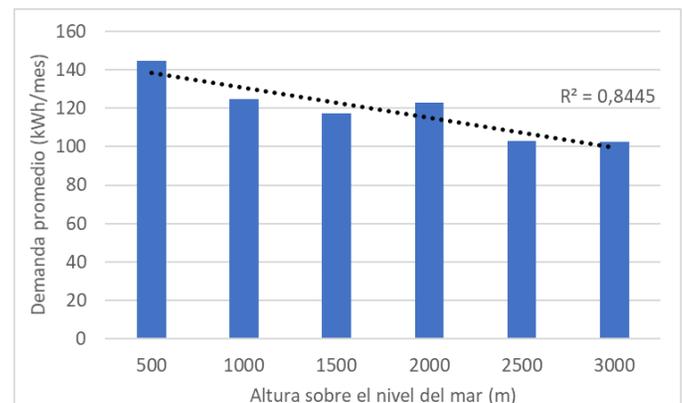


Fig. 6. Demanda promedio de energía en las zonas rurales de Cundinamarca vs. m.s.n.m. excluyendo las provincias cercanas a Bogotá.

Al excluir las provincias cercanas a Bogotá, el comportamiento se acerca más a lo esperado; sin embargo, sigue habiendo regiones con comportamientos atípicos, especialmente entre 1.500 y 2.000 m.s.n.m. El hecho de que los usuarios localizados en municipios alejados a la ciudad de Bogotá presenten consumos superiores a los esperados, quizá se deba a que en muchos casos estos municipios pueden

catalogarse como periurbanos debido a su alto desarrollo urbanístico, su industrialización y su baja vocación agrícola.

Los análisis anteriores deben complementarse con una determinación de los valores de consumo de subsistencia más clara y cercana a la realidad actual, ya que 130 kWh/mes y 173 kWh/mes no reflejan el comportamiento evidenciado en las zonas rurales del departamento de Cundinamarca.

#### D. Consumo de energía vs. NBI

De acuerdo con el DANE “la metodología de NBI busca determinar si las necesidades básicas de la población se encuentran cubiertas. Los grupos que no alcancen un umbral mínimo fijado son clasificados como pobres. Los indicadores simples seleccionados, son: Viviendas inadecuadas, Viviendas con hacinamiento crítico, Viviendas con servicios inadecuados, Viviendas con alta dependencia económica, Viviendas con niños en edad escolar que no asisten a la escuela.”

Teniendo en cuenta el concepto de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), se evaluó el comportamiento del consumo de energía en función del porcentaje de población con NBI. Para este análisis se tomó el porcentaje de personas en NBI para zonas rurales dispersas por municipio, para los 116 municipios de Cundinamarca, de la información del Censo nacional de población y vivienda 2018 [18]. La Fig. 7 presenta los resultados obtenidos.

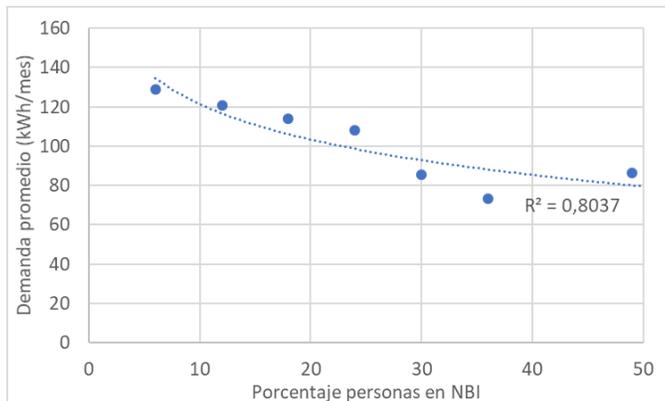


Fig. 7. Demanda promedio de energía en las zonas rurales de Cundinamarca vs. %NBI.

La relación entre NBI y consumo de energía evidencia que este es otro factor que podría considerarse para establecer los niveles de consumo de subsistencia y, posteriormente, los subsidios al servicio de energía eléctrica.

## IV. DISCUSIÓN

Inicialmente, es importante conocer cómo se establecen los subsidios, si los hay, en algunos países de la región y posteriormente en Colombia.

#### A. Subsidios de energía eléctrica en la región

En Ecuador el Decreto 451-A de 2.007 dispone la aplicación del Subsidio “Tarifa Dignidad” para los usuarios residenciales ubicados en los quintiles 1 y 2 de ingresos de la

Encuesta de Condiciones de Vida [19]. Para los usuarios de las empresas de distribución de la Sierra el valor máximo a subsidiar es de 110 kWh/mes, y en las de la Costa, Oriente y Región Insular el consumo máximo subsidiable es de 130 kWh/mes. Los usuarios de la Tarifa Dignidad pagan 0,04 USD/kWh y el excedente es cubierto por el Estado. Sin embargo, el estudio realizado por Hexagon consultores en el mismo año en que se promulgó el Decreto 451-A señala que al evaluar la información de la Encuesta de Condiciones de Vida, cerca del 60% de los usuarios de energía eléctrica del país se verían beneficiados por este subsidio, aunque solamente el 38% de la población ecuatoriana estaba en ese entonces por debajo de la línea de pobreza [20]. Esto significa que el modelo establecido probablemente está favoreciendo a un porcentaje de usuarios que no lo requieren.

En Bolivia también se tiene el concepto de “Tarifa Dignidad”, cuya finalidad es favorecer el acceso y uso del servicio de electricidad de familias de menores recursos económicos. Mediante el Decreto 28.653 de 2.006 [21], ampliado por el Decreto 465 de 2.010 [22], se estableció que la Tarifa Dignidad es un descuento del 25% promedio de la tarifa vigente para los consumidores domiciliarios atendidos por las empresas de distribución del SIN que operan en el Mercado Eléctrico Mayorista – MEM con consumo de hasta 70 kWh/mes y para consumidores domiciliarios atendidos por otras empresas de distribución del SIN con consumos de hasta 30 kWh/mes. En 2.017 esta tarifa benefició a aproximadamente el 50% de los usuarios de energía eléctrica del país (1.147.729 usuarios), y entre 2.006 y 2.016 el costo de esta iniciativa fue de casi cien millones de dólares. Al igual que en Ecuador, el porcentaje de usuarios beneficiados por este subsidio es superior al número de habitantes por debajo de la línea de pobreza, además, el costo de aplicación de la tarifa dignidad ha crecido en más del 100% desde su implementación, por lo que existe el riesgo de afectar el adecuado funcionamiento de las empresas del MEM, quienes son las que soportan estos costos mediante un “aporte solidario” [23]. Además, estos altos costos conllevan el desvío de recursos que deberían destinarse a mayor inversión dentro del sector.

Los subsidios en Argentina iniciaron con la crisis económica que vivió ese país en 2.002. Mediante la Ley 25.561 de 2.002 “Ley de emergencia económica” [24], las tarifas de los servicios públicos fueron congeladas con el fin de contrarrestar la pérdida de poder adquisitivo de los salarios. Una vez superada la crisis, el objetivo de la política económica fue mantener la nueva estructura de precios basada en un tipo de cambio competitivo y un esquema de tarifas bajas, con lo cual se estableció un esquema de subsidios que permitió mantener congelados los precios del servicio público de energía. En el estudio realizado por Lombardi y otros en 2.014 para el Ministerio de Economía, se establece que la distribución de estos subsidios es inequitativa y ha beneficiado principalmente a los sectores con mayores recursos económicos, de tal manera que “los dos deciles más ricos acumulan el 22,9% de los subsidios al consumo eléctrico, mientras que el 20% más pobre acumula solamente el 17,4%” [25]. A partir de este informe, el Ministerio de Minería y Energía a través de la Dirección Nacional de Política Tarifaria determinó que se debía cambiar el modelo de subsidios, ya

que a 2.017 representaban más del 2% de PIB del país y eran inequitativos, por lo que desde el 1 de febrero de 2.018 quedaron sin efecto los subsidios a la energía eléctrica; sin embargo, se estima que el 30% de la población puede continuar recibiendo una tarifa bonificada, siempre y cuando cumpla con dos requisitos: ingresos familiares menores a dos salarios mínimos y ser propietarios de un solo inmueble [26].

En Brasil la tarifa social de energía eléctrica fue creada por la Ley 12.212 de 2.010 [27] y reglamentada por el Decreto 7.583 de 2.011 [28] para beneficiar a cerca de 9,8 millones de familias de bajos ingresos de todo el país. Para tener acceso al beneficio, la familia debe estar inscrita en el registro único de los programas sociales del gobierno federal y tener ingresos mensuales de hasta medio salario mínimo por persona. Hasta 30 kWh/mes, el descuento es del 65%, entre 31 y 100 kWh/mes, es del 40% y, entre 50 y 220 kWh/mes, el descuento es el 10%. Familias indígenas con consumo de 50 kWh/mes quedan exentas de la tarifa.

### B. Subsidios de energía eléctrica en Colombia

En el caso de Colombia el numeral 14.29 del Artículo 14 de la Ley 142 de 1.994 (Ley de Servicios Públicos Domiciliarios) [2] define el subsidio como “*la diferencia entre lo que se paga por un bien o servicio, y el costo de éste, cuando tal costo es mayor al pago que se recibe*”. Mientras que el artículo 99.5 plantea por primera vez el concepto de consumo básico o de subsistencia y establece que los subsidios no excederán en ningún caso el valor de los consumos básicos o de subsistencia y, en el numeral 99.6, que en ningún caso el subsidio será superior al 15% del costo medio del suministro para el estrato 3, al 40% del costo medio del suministro para el estrato 2, ni al 50% del costo medio del suministro para el estrato 1.

A partir de la entrada en vigencia de la Ley 143 de 1.994 (Ley Eléctrica) [3], la estructura tarifaria del servicio de energía eléctrica para los estratos 1, 2 y 3 se dividió en dos rangos de consumo, para consumos menores o iguales al consumo básico se debía aplicar una tarifa subsidiada, y para consumos superiores al consumo básico la tarifa sería igual al costo real del servicio. Además, el artículo 47 de la Ley 143 estableció una sobretasa o contribución especial del 20% del costo de prestación del servicio de energía eléctrica para usuarios industriales, comerciales y residenciales de los estratos 5 y 6, con el fin de contribuir con parte de los subsidios anteriormente señalados.

El artículo 116 de la Ley 812 de 2.003 estableció “*la aplicación de subsidios al costo de prestación de los servicios públicos domiciliarios de los estratos socioeconómicos 1 y 2 a partir de la vigencia de esta ley y para los años 2.004, 2.005 y 2.006, deberá hacerse de tal forma que el incremento tarifario a estos usuarios en relación con sus consumos básicos o de subsistencia corresponda en cada mes a la variación del Índice de Precios al Consumidor... Este subsidio podrá ser cubierto por recursos de los Fondos de Solidaridad, aportes de la Nación y de las Entidades Territoriales*” [29]. En cumplimiento de esta Ley, la Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG expidió las resoluciones 108 de 2.003 [30] y 040 de 2.004 [31], las cuales reglamentaron el otorgamiento de subsidios en la forma dispuesta en la Ley.

Ante la ambigüedad de los valores a emplear como “consumo de subsistencia”, el artículo 8 de la Ley 632 de 2.000 ordenó al Ministerio de Minas y Energía, por intermedio de la UPME, determinar para los sectores eléctrico y gas natural, qué se entiende por consumo de subsistencia [32]. Para adelantar esta labor, la UPME tomó como punto de partida el estudio contratado por la CREG en 1.997 con la firma consultora Ignacio Coral. Este estudio incluyó una aproximación estadística entre electrodomésticos y consumos, asoció el consumo de subsistencia a la satisfacción de necesidades básicas, empleó la jerarquía de necesidades de Maslow, asoció los electrodomésticos a necesidades básicas, y determinó que la principal variable regional que afecta el consumo de electricidad es el piso térmico [6]. En 2.003 la UPME actualizó el estudio de Ignacio Coral analizando sus ventajas y desventajas bajo cuatro escenarios: 1. Teniendo en cuenta regiones asociadas a los pisos térmicos. 2. Teniendo en cuenta sustitutos energéticos. 3. Teniendo en cuenta una combinación de los dos anteriores, y 4. Teniendo en cuenta un nivel único de consumo de subsistencia para todo el país. Como conclusión de este estudio, la UPME determinó que el escenario más apropiado es el primero, que solamente tiene en cuenta cambios en los hábitos de consumo por pisos térmicos. A partir de dicho estudio, el artículo 1 de la Resolución UPME 355 de 2.004 estableció los valores de referencia previamente señalados [6].

De acuerdo a lo establecido en el artículo 47 de la Ley 143 de 1.994, los usuarios industriales pagaban una contribución especial del 20% del costo del servicio de energía eléctrica [3]. Sin embargo, el artículo 2 de la Ley 1.430 de 2.010 (reforma tributaria) eliminó esta contribución, parcialmente en 2.011 y completamente a partir de 2.012 [33].

Finalmente, el artículo 104 de la Ley 1.873 de 2.017, establece que “*los estratos 1 y 2 tendrán derecho a los subsidios de energía y gas definidos en el artículo 3 de la Ley 1.117 de 2.006, modificado por el artículo 1 de la Ley 1.428 de 2.010 y prorrogado por el artículo 17 de la Ley 1.753 de 2.015, siempre y cuando el consumo total del usuario no exceda en un 50% el consumo básico o de subsistencia que haya establecido o establezca el Gobierno Nacional a través de la UPME[...] Estos subsidios se restablecerán cuando el usuario disminuya el consumo a los límites establecidos en el presente artículo*” [34]. Este es un cambio significativo dentro del modelo de subsidios, ya que, si el usuario supera en un 50% el consumo básico, la Ley establece que se suspende el beneficio de los subsidios. La CREG, mediante la Resolución CREG 031 de 2.018 reglamentó lo establecido en esta Ley [35].

En resumen, las Leyes 142 y 143 de 1.994 definieron el marco normativo relacionado con los subsidios para el servicio público de energía eléctrica. A partir de allí se estableció el concepto de consumo básico o de subsistencia, el cual ha sido regulado progresivamente por la CREG, bajo los lineamientos definidos por la UPME. La asignación de los recursos económicos necesarios para cubrir los subsidios otorgados a los estratos 1, 2 y 3, depende de la disponibilidad presupuestal de la nación y es por esta razón que los diferentes gobiernos han incorporado dichos recursos dentro de las reformas tributarias, los planes de desarrollo y el presupuesto general de la nación de cada año; no obstante, la obtención de

los recursos necesarios para este fin es un problema creciente dentro de las finanzas del Estado.

Se proyecta que para 2022 el costo total de los subsidios para energía eléctrica se acercará a \$3,5 billones, que deben ser cubiertos por el Presupuesto General de la Nación – PGN. En este sentido, los gremios del sector eléctrico han manifestado que “*Si no se hacen más apropiaciones para lo que resta de 2022* (Información del 1 de septiembre de 2022 en <https://www.larepublica.co/economia/faltan-4-4-billones-en-presupuesto-de-2023-para-subsidios-de-luz-y-gas-dicen-gremios-3437801>) *se acumulará un déficit con destino a subsidios, a diciembre 31 del 2022, de aproximadamente de \$1,7 billones... Además, es motivo de preocupación que a julio 31 del 2022, se adeude una suma cercana a los \$574.000 millones a los prestadores del servicio de energía eléctrica por concepto de subsidios ya otorgados a los usuarios.* Este panorama podría afectar la calidad del servicio, la rentabilidad de las empresas prestadoras, la disponibilidad de recursos para reinvertir en el sector y la capacidad de pago de los usuarios de menores recursos, en caso de requerir subir las tarifas para cubrir el hueco fiscal de los subsidios.

### C. Panorama regional

La mayoría de los países de América Latina y el Caribe determinan la población objetivo de subsidios o tarifa social para el servicio público de energía eléctrica a partir de las características socioeconómicas de las personas y sus hogares. Para determinar estas características, se basan en registros en campo y otro tipo de información gubernamental. Los niveles de consumo subsidiados dependen de factores regionales, sociales y económicos, lo que hace que cada país tenga criterios propios para su definición. Además, los recursos destinados a estos subsidios se obtienen del Estado, de las empresas del sector eléctrico, de subsidios cruzados y por impuestos destinados a dicho fin.

El modelo a partir del cual se establecen los subsidios al servicio de energía eléctrica para usuarios residenciales en Colombia es único en el mundo y depende de dos parámetros fundamentales, el estrato y el consumo básico o de subsistencia. Con el primero se establece qué vivienda tiene derecho a subsidio y en qué porcentaje, y con el segundo se establece el valor máximo de energía que se subsidia. Sin embargo, la metodología para la determinación de los estratos ha sido permanentemente criticada por caracterizar la vivienda y su entorno y no al hogar y las personas que en él habitan. En este sentido, el Censo Nacional de Población y Vivienda podría ser una herramienta más precisa para la caracterización de los hogares y personas que residen dentro de la vivienda.

Para finalizar este análisis del panorama regional, en 2013 la OLADE realizó un estudio titulado “La tarifa social de la energía en América Latina y el Caribe” en donde se destaca que en 20 de los 27 países miembros del organismo se evidenció la presencia de algún subsidio o tarifa social para la energía eléctrica [7]. En cuanto a los niveles de consumo considerados para los subsidios, los valores varían desde 70 kWh/mes en Bolivia hasta 900 kWh/mes en determinadas zonas geográficas de México en horario de verano; sin embargo, los valores típicos están comprendidos entre 200 y 300 kWh/mes. Los descuentos que se aplican en los diferentes países están entre el 5% y 100% dependiendo de los niveles de

consumo y las condiciones socioeconómicas. En el estudio de referencia se establece que “*no se puede definir un único consumo típico de energía para cubrir las necesidades básicas de una familia, pues este consumo varía de acuerdo con: (i) tamaño del núcleo familiar; (ii) zona geográfica (iii) estacionalidad; (iv) costumbres culturales y (v) energéticos disponibles, lo que agrega complejidad a los instrumentos que se utilicen para determinar las condiciones de una familia para acceder a la tarifa social*”.

## V. CONCLUSIONES

La determinación del consumo básico o de subsistencia en función de la altura con respecto al nivel del mar, tal como lo tiene establecido la UPME, no representa de manera acertada el comportamiento dinámico de los usuarios ni sus necesidades básicas, las cuales dependen de otros aspectos sociales, tecnológicos y económicos. Tampoco considera la dinámica misma de la demanda de energía debido a la evolución de los equipos eléctricos y al concepto de eficiencia energética que ha tomado relevancia en el mundo y en Colombia en la última década. Por lo tanto, se propone modificar este modelo, bien sea ajustando los rangos de alturas y los valores de consumo básico, o cambiando la metodología para que involucre, además de la altitud, las condiciones económicas y la localización de la población.

El consumo de subsistencia se ha calculado sobre la base de los electrodomésticos que actualmente tienen los usuarios, pero estos no necesariamente reflejan los que deberían tener para alcanzar el confort y condiciones mínimas de calidad de vida deseados.

Una propuesta para la distribución de subsidios es emplear solamente dos variables de obligatorio cumplimiento para la adjudicación de subsidios de energía eléctrica. El primero es que los ingresos promedio mensuales del hogar no superen los dos salarios mínimos legales vigentes, y el segundo es que el núcleo familiar no tenga más de un inmueble de su propiedad. Esto facilitaría la redistribución de posibles beneficiarios de subsidios, reduciría el ingreso de usuarios que no lo requieren y aseguraría un uso más equitativo de los recursos disponibles; además, esta información no requiere de nuevos estudios y visitas de campo, ya que es información disponible en las bases de datos de diferentes entidades del Estado.

Los costos en los cuales incurre el Estado cada año para cubrir los subsidios de energía eléctrica para los estratos 1, 2 y 3 son demasiado altos y demuestran que el modelo es insostenible y se deben realizar modificaciones que permitan una apropiación de recursos fija y una asignación de subsidios más equilibrada y que beneficie a quienes realmente lo necesitan. Así mismo, se debería contemplar la participación de las empresas del sector eléctrico y el sector industrial como aportantes en el esquema de subsidios.

## REFERENCIAS

- [1] República de Colombia, *Constitución Política de Colombia*. Bogotá, Colombia, 1991.
- [2] Congreso de la República de Colombia, *Ley 142 - Ley de Servicios Públicos*. Bogotá, Colombia: Congreso de Colombia, 1994.
- [3] Congreso de la República de Colombia, *Ley 143 - Ley Eléctrica*. Bogotá, Colombia: Congreso de Colombia, 1994.

- [4] Departamento Administrativo Nacional de Estadística, “Estratificación socioeconómica para servicios públicos domiciliarios.” [Online]. Available: <http://www.dane.gov.co/index.php/servicios-al-ciudadano/servicios-de-informacion/estratificacion-socioeconomica#metodologia>. [Accessed: 04-May-2018].
- [5] D. López and C. Sepúlveda, “Modelos de estratificación socioeconómica a partir de la información catastral para la ciudad de Bogotá, D.C.,” in *Límites de la estratificación: en busca de alternativas*, C. Sepúlveda, D. López, and J. M. Gallego, Eds. Bogotá: Universidad del Rosario, 2014, p. 38.
- [6] Unidad de Planeación Minero - Energética, *Resolución 355*. Bogotá, Colombia: UPME, 2004.
- [7] M. Canese, “La tarifa social de la energía en América Latina y el Caribe,” Quito, Ecuador, 2013.
- [8] CORPOEMA, “Determinación del consumo básico de subsistencia en los sectores residencial, comercial y hotelero en el departamento Archipiélago de San Andres, Providencia y Santa Catalina: Informe final,” Bogotá, Colombia, 2010.
- [9] CORPOEMA, “Determinación del consumo básico de subsistencia en el sector residencial y del consumo básico en los sectores industrial, comercio y hotelero en los departamentos de Amazonas y Vaupés: Volumen 1,” Bogotá, Colombia, 2011.
- [10] CORPOEMA, “Determinación del consumo básico de subsistencia en el sector residencial y del consumo básico en los sectores industrial, comercio y hotelero en los departamentos de Amazonas y Vaupés: Volumen 2 - Amazonas,” Bogotá, Colombia, 2011.
- [11] CORPOEMA, “Determinación del consumo básico de subsistencia en el sector residencial y del consumo básico en los sectores industrial, comercio y hotelero en los departamentos de Amazonas y Vaupés: Volumen 3 - Vaupés,” Bogotá, Colombia, 2011.
- [12] CORPOEMA, “Determinación del consumo básico de subsistencia en el sector residencial y del consumo básico en los sectores industrial, comercio y hotelero en los departamentos de Guainía, Vichada y Chocó. Volumen 1,” Bogotá, Colombia, 2012.
- [13] CORPOEMA, “Determinación del consumo básico de subsistencia en el sector residencial y del consumo básico en los sectores industrial, comercio y hotelero en los departamentos de Guainía, Vichada y Chocó. Volumen 2 - Chocó,” Bogotá, Colombia, 2012.
- [14] CORPOEMA, “Determinación del consumo básico de subsistencia en el sector residencial y del consumo básico en los sectores industrial, comercio y hotelero en los departamentos de Guainía, Vichada y Chocó. Volumen 3 - Vichada,” Bogotá, Colombia, 2012.
- [15] CORPOEMA, “Determinación del consumo básico de subsistencia en el sector residencial y del consumo básico en los sectores industrial, comercio y hotelero en los departamentos de Guainía, Vichada y Chocó. Volumen 4 - Guainía,” Bogotá, Colombia, 2012.
- [16] W. Díaz, “PERS Cundinamarca: Caracterización socioeconómica del departamento de Cundinamarca,” Bogotá, Colombia, 2017.
- [17] C. Trujillo and F. Santamaría, “PERS Cundinamarca: Diagnóstico energético del departamento de Cundinamarca,” Bogotá, Colombia, 2017.
- [18] Departamento Administrativo Nacional de Estadística, “Indicadores de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), a nivel de centro poblado - Censo nacional de población y vivienda 2018,” Colombia, 2021.
- [19] Presidencia de la República de Ecuador, *Decreto 451-A*. Quito, Ecuador: Presidencia de Ecuador, 2007.
- [20] Hexagon Consultores, “Tarifa de la Dignidad: Otro Subsidio, Menos Equidad,” Quito, 26, 2007.
- [21] Presidencia del Estado Plurinacional Bolivia, *Decreto 28653*. La Paz, Bolivia: Presidencia de Bolivia, 2006.
- [22] Presidencia del Estado Plurinacional Bolivia, *Decreto 465*. La Paz, Bolivia: Presidencia de Bolivia, 2010.
- [23] L. Espinoza and W. Jimenez, “Equidad en la prestación de servicios en Bolivia: tarifa dignidad en electricidad,” *Rev. Latinoam. Desarro. Económico*, vol. 17, pp. 135–168, 2012.
- [24] Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina, *Ley 25561*. Buenos Aires, Argentina: Congreso de Argentina, 2002.
- [25] M. Lombardi, J. C. Mongan, J. Puig, and L. Salim, “Una aproximación a la focalización de los subsidios a los servicios públicos en Argentina,” Buenos Aires, DPEPE N°09, 2014.
- [26] Dirección Nacional de Política Tarifaria, “Tarifa Social Federal para servicios de Electricidad y Gas por redes en Argentina.” Ministerio de Energía y Minería, Buenos Aires, p. 20, 2018.
- [27] Congreso de la República de Brasil, *Ley 12212 (en Portugues)*. Brasilia, Brasil: Congreso de Brasil, 2010.
- [28] Presidencia de la República de Brasil, *Decreto 7583 (en Portugues)*. Brasilia, Brasil: Presidencia de Brasil, 2011.
- [29] Congreso de la República de Colombia, *Ley 812*. Bogotá, Colombia: Congreso de Colombia, 2003.
- [30] Comisión de Regulación de Energía y Gas, *Resolución 108*. Bogotá, Colombia: CREG, 2003.
- [31] Comisión de Regulación de Energía y Gas, *Resolución 040*. Bogotá, Colombia: CREG, 2004.
- [32] Congreso de la República de Colombia, *Ley 632*. Bogotá, Colombia: Congreso de Colombia, 2000.
- [33] Congreso de la República de Colombia, *Ley 1430*. Bogotá, Colombia: Congreso de Colombia, 2010.
- [34] Congreso de la República de Colombia, *Ley 1873*. Bogotá, Colombia: Congreso de Colombia, 2017.
- [35] Comisión de Regulación de Energía y Gas, *Resolución 031*. Bogotá, Colombia: CREG, 2018.

**Francisco Santamaría Piedrahita.** Doctor en Ingeniería, Magister en Ingeniería Eléctrica, Ingeniero Electricista. Área de desempeño: Sistemas eléctricos, gestión energética, movilidad eléctrica. Grupo de Investigación al que pertenece: Grupo de Investigación en Sistemas Eléctricos y Eficiencia Energética – GISE3. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.