FISE
FONDO DE INCLUSIÓN SOCIAL ENERGÉTICO

# EL CONSUMO MÍNIMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

## Y su relación con la selección de beneficiarios del vale de descuento FISE

WWW.FISE.GOB.PE
Bernardo Monteagudo 222, Magdalena del Mar Lima – Perú

PROYECTO FISE
Año 3 - N°04 - Abril 2015

# EL CONSUMO MÍNIMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y SU RELACIÓN CON LA SELECCIÓN DE BENEFICIARIOS DEL VALE DE DESCUENTO FISE

Erick García Portugal *
Johnny Joseph Gonzales Ambia *

## RESUMEN

El presente documento de análisis tiene como principal objetivo sustentar que el requisito categórico de consumo mínimo de 30 kWh por mes, es el adecuado y eficiente para seleccionar a un hogar como beneficiario del "Programa de Promoción para el Acceso al GLP", a fin de contribuir a mitigar su condición de vulnerabilidad y pobreza energética. En primer lugar, se define el marco conceptual de pobreza energética y su evolución, considerando aspectos que van más allá de brindar solo acceso a la energía, sino también acceso a bienes económicos (equipamiento), que permitan a la población atender sus necesidades básicas en relación a los diferentes usos de la energía.

En segundo lugar, se describen las experiencias en otros países de América Latina, abordando la relación entre el acceso a energía y el nivel de satisfacción. Encontrándose que poblaciones con bajos ingresos (quintil 1) registran menor cantidad de equipamiento que les permite satisfacer sus necesidades absolutas de energía de manera satisfactoria, y por lo tanto, se encuentran en una situación de pobreza energética más evidente respecto a quienes registran mayores niveles de ingresos. Asimismo, estudios recientes dan cuenta que en aquellos países donde el acceso a la energía es superior, presentan un valor más alto en su Índice de Desarrollo Humano (IDH), lo que se traduce en mejores estándares de calidad de vida de sus habitantes.

Finalmente, se justifica que la determinación del requisito categórico en el rango máximo de 30 kWh por mes es adecuado, pues focaliza más eficientemente a aquellos hogares que se encuentran en situación de pobreza energética crítica. Asimismo, este requisito categórico se complementa con otros que verifican la condición de pobreza, según los parámetros definidos por el INEI, y que disminuyen el riesgo de filtración del programa para el acceso al GLP.

**Palabras Clave:** Pobreza Energética, Consumo Mínimo, Focalización, Bienestar, FISE.

* Administración del Fondo de Inclusión Social Energético (FISE) – Osinergmin:
- Erick García Portugal, Jefe de la División de Proyectos y Estudios del FISE
- Johnny Joseph Gonzales Ambia, Especialista Económico FISE.

## CONTENIDO

I. ACCESO UNIVERSAL A LA ENERGÍA ..... 4
II. MARCO CONCEPTUAL: POBREZA ENERGÉTICA ..... 4
III. CASO DE ESTUDIO: CRITERIO CATEGÓRICO PARA LA SELECCIÓN DE BENEFICIARIOS DEL VALE DE DESCUENTO FISE ..... 12
3.1 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN ..... 12
3.1.1 Objetivo General ..... 12
3.1.2 Objetivos Específicos ..... 12
3.2 ANÁLISIS METODOLÓGICO ..... 13
3.2.1 Limitaciones metodológicas ..... 13
3.2.2 Supuestos ..... 14
3.2.3 Hipótesis de la investigación ..... 14
3.2.4 Variables de la Investigación ..... 14
3.2.5 Operacionalización de las variables ..... 15
3.3 METODOLOGÍA ..... 16
3.3.1 Método de la Investigación ..... 16
3.3.2 Análisis de Variables Representativas de Consumo de Energía y Pobreza ..... 16
3.3.3 Variables Energéticas ..... 18
3.3.4 Análisis de variables socioeconómicas y energéticas ..... 20
3.4 ANÁLISIS DEL CRITERIO CATEGÓRICO DE 30 KWH ..... 24
3.5 OTRAS EVIDENCIAS ..... 27
3.5.1 Mejoras en el proceso de Implementación del FISE ..... 27
IV. CONCLUSIONES ..... 31
V. BIBLIOGRAFÍA ..... 32

# I. ACCESO UNIVERSAL A LA ENERGÍA

Bajo la iniciativa de sus investigadores, diversas instituciones[2] vienen promoviendo el desarrollo de estudios que relacionan la situación de pobreza y el acceso a la energía (pobreza y energía). Específicamente, es de especial interés las investigaciones sobre el acceso a energías limpias con las cuales se mejore la calidad de vida de los pobladores; los mismos que por los escasos recursos que poseen, no les permite satisfacer necesidades básicas como: iluminación, cocción de alimentos, calefacción, refrigeración, entre otros.

Siguiendo a Modi et al. (2005), entre las principales conclusiones del Plan de Implementación de la Cumbre Mundial para el Desarrollo Sustentable de Johannesburgo (2002), destaca la propuesta de tomar acciones conjuntas para brindar servicios de energía seguros, limpios y accesibles; como una condición necesaria para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) de reducción de la pobreza mundial (UN, 2000)[3].

# II. MARCO CONCEPTUAL: POBREZA ENERGÉTICA

## 2.1. EVOLUCIÓN DEL MARCO CONCEPTUAL DE POBREZA ENERGÉTICA[4]

La pobreza energética como línea de investigación ha sido desarrollada inicialmente en el Reino Unido, extendiéndose posteriormente a diversos países Europeos[5]. Cabe destacar que la dimensión social de la energía cubre una amplia variedad de áreas y ejes temáticos: acceso a electricidad, financiamiento de tecnologías renovables en áreas rurales, tipo de combustible que se usa para cocinar, proporción del ingreso del hogar destinado al pago de energía, equipamiento de la vivienda, entre otros; los cuales deben tomarse en cuenta si se pretende hacer un análisis integral de la misma.

La pobreza energética es un fenómeno real que afecta la calidad de vida de la población y que, debido a sus implicancias económicas, sociales y ambientales, requiere abordarse con un enfoque científico. Por tanto, al verificar las restricciones económicas que enfrentan los hogares para

[2] Como por ejemplo el Fondo Multilateral de Inversiones del Banco Inter-Americano de Desarrollo, Organización de Naciones Unidas para el desarrollo, Comisión Nacional de Energía de la Unión Europea, Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), entre otros.
[3] Los contenidos de esta sección fueron extraídos de García Ochoa, R. "Pobreza energética en América Latina" – CEPAL (Marzo 2014).
[4] Idem.
[5] En febrero del 2014, el Comité Económico y Social Europeo presentó el documento aprobado en su asamblea bajo el título "Pobreza energética. Por una acción europea coordinada", el cual incluye propuestas para resolver un problema que afectaría a más de 50 millones de personas de la Unión Europea.

satisfacer sus necesidades de calefacción en sus viviendas, surge el término **"pobreza de combustible"** como línea de investigación, sobre la cual se desprenden dos enfoques metodológicos: el enfoque de subsistencia[6], y el enfoque consensual[7].

**i) Enfoque de subsistencia**

Los trabajos de investigación que abordan el tema de la pobreza de combustible, bajo el "enfoque de subsistencia", estiman una línea de pobreza con base en un umbral de temperatura necesario para alcanzar el *confort* térmico que se considera adecuado, o bien con el porcentaje del ingreso del hogar destinado al gasto de combustible requerido para alcanzar dicho nivel de *confort*.

Lewis (1982) propuso la primera definición formal de pobreza de combustible bajo el enfoque de subsistencia, estableciendo que un hogar se encuentra en pobreza de combustible cuando "no se puede pagar el combustible necesario para mantener el calor o temperatura que brinde *confort* térmico a los miembros de un hogar". Sin embargo, dicho planteamiento no contaba con un enfoque metodológico que permitiera identificar cuándo un hogar se encuentra en situación de pobreza de combustible.

Pocos años después, la Dra. Brenda Boardman planteó en su tesis doctoral, lo que es hasta hoy, la definición más conocida de pobreza de combustible: "un hogar se encuentra en pobreza de combustible si gasta más del 10% de sus ingresos para tener la calefacción adecuada", Boardman (1991)[8]. En esta definición se establece un umbral específico en función al ingreso total de los hogares, así como el papel de la tecnología para mejorar la eficiencia energética. Este tema es discutido actualmente, debido a que si un hogar dispone de equipos más eficientes, requerirá menos energía para satisfacer sus necesidades, y por tanto de un menor porcentaje de sus ingresos para cubrir sus necesidades de *confort* térmico.

Whyley & Callender (1997), Clinch & Healy (1999 y 2001), Healy & Clinch (2002a, 2002b y 2003), Healy (2004), García (2012), entre otros, cuestionan el "enfoque de subsistencia" en el estudio de la pobreza de combustible. Los argumentos vertidos por estos autores se

[6] Según este enfoque: "un hogar es pobre cuando sus ingresos no alcanzan a cubrir una serie de satisfactores básicos que son necesarios para mantener la eficiencia física de las personas" (Rowntree, 1901).
[7] Healy (2004) propuso abordar la pobreza de combustible mediante el "enfoque consensual". La base teórica de esta propuesta se encuentra en el enfoque de "privación relativa", desarrollado en el estudio de la pobreza por Peter Townsend, quien señala que además de las necesidades físicas, hay necesidades sociales que dependen de la estructura social e institucional de un lugar y tiempo determinado (Townsend, 1962, 1971, 1979).
[8] Véase "Pobreza energética: desde casas frías a calidez asequible, Belhaven Press, London.

encuentran asociados a la dificultad metodológica que implica obtener datos precisos sobre la temperatura de *confort* interior en las viviendas, el tiempo de ocupación de las personas que las habitan, así como la disponibilidad de datos y el tipo de ingreso del hogar considerado.

Reconociendo estas limitantes metodológicas, Healy (2004) propone una nueva línea de investigación que aborda la pobreza de combustible mediante el "enfoque consensual".

**ii) Enfoque consensual**

En base a los supuestos del enfoque consensual se desarrolla un índice sintético de "privación relativa" para medir la pobreza de combustible, el cual está compuesto por tres indicadores objetivos (tienen que ver con las condiciones y equipamiento de la vivienda) y tres subjetivos (miden si las personas creen o sienten que sufren algún tipo de privación relacionada con sus necesidades de energía) [9].

En la actualidad existe una discusión semántica sobre la relación entre energía y pobreza, la cual resulta importante considerar. En el Reino Unido, lugar donde se han desarrollado los principales estudios de este tema, se utiliza el término "**pobreza de combustible**". Sin embargo, al expandirse esta temática a otros países europeos como Francia, Alemania, Italia y Polonia, el término "**pobreza energética**" aparece con mayor frecuencia en los principales trabajos de investigación[10].

Por otro lado, García (2011 y 2013) plantea que la visión británica del estudio de la pobreza energética resulta difícil de aplicarse en América Latina, ya que presenta una serie de dificultades teóricas y metodológicas. La problemática de la investigación planteada por este autor sustenta en[11]:

a) Según la teoría del "modelo adaptativo" de *confort* (Bruce, 1960; Benzinger, 1979; Auliciems, 1981, 1989 y de Dear, 1985, 1994), García (2013) establece que la percepción de las personas sobre la temperatura adecuada de *confort* depende de las condiciones climáticas de un lugar determinado. Es así que, el clima es un determinante clave del consumo energético necesario para alcanzar el *confort* térmico en la vivienda y, como consecuencia,

[9] Los indicadores objetivos miden si la vivienda cuenta con equipo de calefacción, aislamiento térmico y ventanas herméticas. Los indicadores subjetivos por su parte tienen que ver sobre si las personas creen que satisfacen sus necesidades de calefacción, si pueden pagar las facturas de energía y si piensan que cuentan con las instalaciones adecuadas de satisfacción (Healy, 2004: 36). Cabe mencionar que cada vez son más los trabajos que usan el enfoque consensual para analizar la pobreza de combustible, por ejemplo SEI (2003), Harris, G. (2005) y Tirado y Ürge-Vorsatz (2010).
[10] Véase por ejemplo los trabajos de Finsh (2010) y Buzar (2007a y 2007b) en los cuales se comprueba que no existe una diferenciación conceptual entre pobreza de combustible y pobreza energética.
[11] Las problemática de investigación en esta sección es un resumen del planteamiento realizado por García, R. (2011 y 2013).

de la proporción del ingreso destinado a pagar esta energía. Determinar un porcentaje fijo del ingreso como umbral de pobreza energética pude resultar metodológicamente adecuado en el Reino Unido, debido a que las condiciones climáticas son relativamente similares en toda su área geográfica, pero no en América Latina, región caracterizada por la diversidad de climas y la presencia de microclimas[12].

b) Los enfoques de subsistencia y consensual consideran la calefacción de las viviendas como el uso final clave para medir la pobreza energética. Sin embargo, la energía cubre una variedad de usos finales que son indispensables para mejorar la calidad de vida de la población, como la cocción y refrigeración de alimentos, el calentamiento de agua para el aseo personal, la iluminación adecuada de la vivienda y actividades de entretenimiento. El hecho que ninguno de los enfoques mencionados incorporen estos usos finales de energía representa un serio problema metodológico, ya que evidencia una visión parcial del vínculo entre energía y pobreza.

c) Según la línea de investigación desarrollada por Lutzenhiser (1992, 1997), Wilhite et al. (1996, 2000), Shove et al. (1998), Lutzenhiser & Shove (1999), las convenciones culturales determinan en muchas formas las prácticas de consumo de energía, las cuales a su vez establecen un nivel de *estatus* social. Esto representa un serio cuestionamiento al enfoque consensual de Healy (2004) ya que, si las prácticas de consumo de energía varían de acuerdo a convenciones culturales, se podría inferir un amplio rango de percepciones de lo que la gente define como ser pobre en términos de energía. Con este relativismo, resulta complicado estimar un índice de pobreza energética que pueda medirse y evaluarse no sólo entre países, sino dentro de un mismo país.

En base a dicha problemática, García (2013) propone un nuevo marco conceptual y metodológico para abordar la pobreza energética en América Latina, basado en el método de ***Satisfacción de Necesidades Absolutas de Energía*** (García, 2011, 2013). Este método se basa en el ***Método de Insatisfacción de Necesidades Básicas***[13] (utilizado por la CEPAL para medir la pobreza).

[12] América Latina es una región extensa donde se presentan climas tropicales, sabana tropical, árido y semi árido, andinos y hasta climas polares (PNUMA y CATHALAC, 2010).
[13] Método introducido por la CEPAL a comienzos de los años ochenta para aprovechar la información de los censos demográficos y de vivienda, en la caracterización de la pobreza. En este método se elige una serie de indicadores censales que permiten constatar si los hogares satisfacen o no algunas de sus necesidades principales.

El primer paso de este método consiste en determinar y diferenciar las *Necesidades Absolutas de Energía* (NAEs); así como, los satisfactores y bienes económicos[14] (donde las NAEs son: subsistencia, protección, entendimiento, placer y creación). Los satisfactores por su parte cubren estas NAEs y cambian a través del tiempo de acuerdo a las percepciones culturales y sociales.

Es así como surge una visión relativa que actualiza la forma en que se satisfacen las NAEs, de acuerdo a las convenciones culturales en un lugar y tiempo determinado. Los satisfactores tomados en cuenta son: Alimentación, Trabajo, Descanso, Cuidado (atención de la persona), Humor, Tiempo libre, Salud física, Salud mental, Literatura, Investigación, Estudio, Juego y Creatividad.

Por su parte, la elección de los bienes económicos se basa en el supuesto que estos son los equipos y electrodomésticos relacionados con los usos finales de energía más importantes. De esta manera, se asegura que se cubran los principales servicios que brinda el consumo de energía para mejorar la calidad de vida de las personas. Los bienes económicos seleccionados son Refrigerador, Computadora (PC o Lap top) con acceso a internet, Calentador de agua de gas o eléctrico, Ventilador o Aire Acondicionado, Calefactor, Foco o Lámpara Fluorescente, Televisión y Estufa de Gas o Eléctrica.

Un supuesto metodológico de gran importancia en esta propuesta es que los bienes económicos Ventilador o Aire acondicionado, Calefactor y Calentador de agua, son esenciales sólo en localidades donde el clima amerite su uso. El método *Satisfacción de Necesidades Absolutas de Energía* propone clasificar las zonas climáticas del país en función de este supuesto, usando para ello el método de clasificación climática de Koppen[15]. Ello quiere decir que el número total de satisfactores que son esenciales variará de acuerdo al tipo de clima de un lugar determinado.
Habiendo definido las NAEs, satisfactores y bienes económicos; se construye el índice de *Pobreza Energética en el Hogar* (PEH):

$$PEH = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} BE_i < 1$$

Donde:

$PEH$ = Pobreza energética en el hogar.

$BE_i$ = Bien económico i.

[14] Para conocer a mayor detalle el proceso de selección de las necesidades absolutas, satisfactores y bienes económico, véase García, R. (2011 y 2013).
[15] El método de Koppen es uno de los métodos de clasificación climática más conocidos y utilizados por la comunidad científica internacional. Para mayor detalle de los conceptos, método e información utilizada, ver García, R (2014).

Donde la PEH ocurre cuando un hogar no cuenta con la totalidad de bienes económicos considerados esenciales para satisfacer las $NAE_s$ (resultado menor a la unidad y donde el número de bienes económicos varía de acuerdo a la zona climática donde se localiza el hogar). En base a los argumentos teóricos y metodológicos resumidos, se expone la siguiente definición de pobreza energética:

**"*Un hogar se encuentra en pobreza energética cuando las personas que lo habitan no satisfacen las necesidades de energía absolutas, las cuales están relacionadas con una serie de satisfactores y bienes económicos que son considerados esenciales, en un lugar y tiempo determinados, de acuerdo a las convenciones sociales y culturales*".**

La presente definición aun presenta vacíos conceptuales y metodológicos, a fin de mejorar la elección de "bienes económicos" y "satisfactores", sobre todo aquellos que dependen del clima. En este sentido, se sugiere mejorar la metodología de clasificación de las zonas climáticas.

Asimismo, la CAF (2013)[16] indica que un insuficiente nivel de insatisfacción de servicios energéticos básicos da lugar a lo que puede denominarse "pobreza energética". Es decir, que aun accediendo a fuentes modernas de energía, sus niveles de ingreso no son suficientes para tener una adecuada cobertura de sus necesidades energéticas básicas.

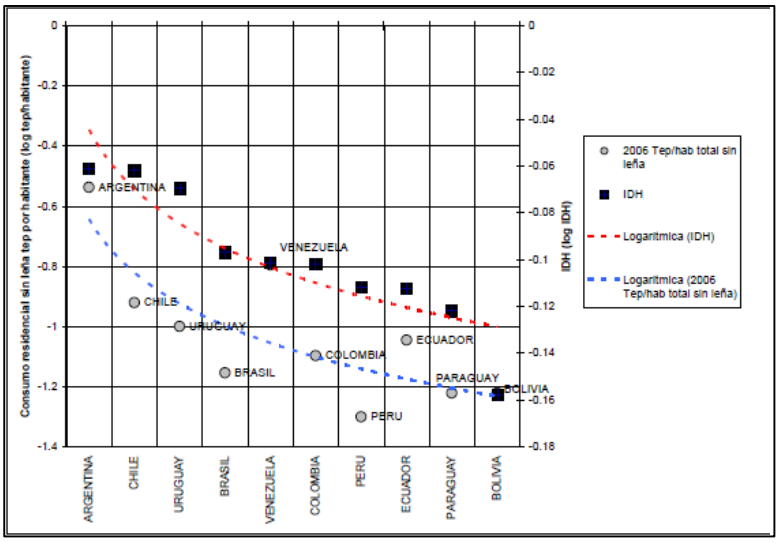
## 2.2. POBREZA ENERGÉTICA EN EL DESARROLLO SOCIAL[17]

En el documento *"Energía: Una visión sobre los retos y oportunidades en América Latina y el Caribe"* se destaca la importancia de los derechos de propiedad sobre la vivienda[18] como una barrera que impide acceder a fuentes modernas de energía, según marcos regulatorios que establecen algunos países. El contar con un "domicilio legal" resulta ser un elemento esencial para la inclusión social, pues permite acceder al financiamiento o comprar artefactos (bienes económicos) en mejores condiciones financieras y con un impacto importante en su calidad de vida.

[16] Corporación Andina de Fomento "Energía: Una visión sobre los retos y oportunidades en América Latina y el Caribe – Aspectos sociales del acceso a la energía".
[17] Los contenidos de esta sección fueron extraídos del documento de trabajo elaborado por: Corporación Andina de Fomento "Energía: Una visión sobre los retos y oportunidades en América Latina y el Caribe – Aspectos sociales del acceso a la energía", CAF (2013).
[18] Sin embargo el tema de derechos de propiedad no será planteado como parte del documento, pues sólo fue nombrado como una de las posibles causas de la pobreza energética.

Asimismo, en el gráfico siguiente se analiza la correlación existente entre el consumo de fuentes modernas de energía por habitante del sector residencial y el Índice de Desarrollo Humano (IDH):

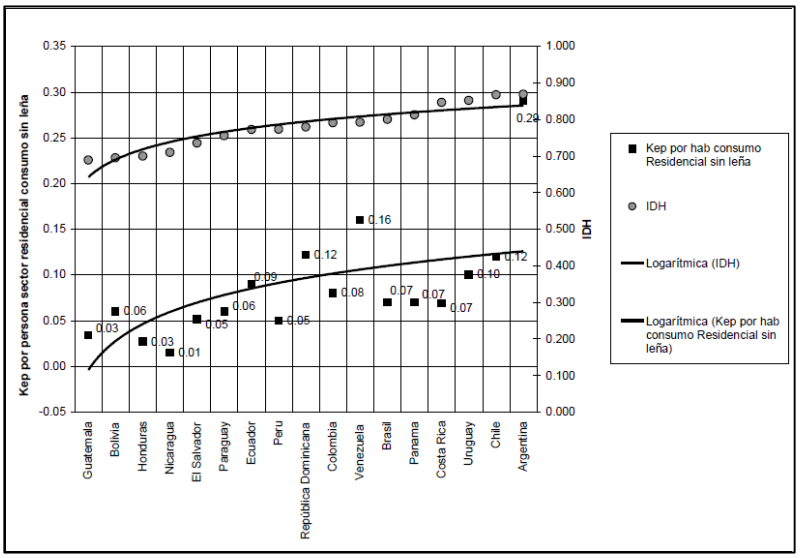
**Gráfico 1: IDH y consumo de energía por habitante: el caso de América del Sur**




Fuente: Corporación Andina de Fomento (CAF). "*Energía: Una visión sobre los retos y oportunidades en América Latina y el Caribe"*

El **Gráfico 1**, muestra que mientras mayor sea el acceso a fuentes de energía modernas y limpias (gas distribuido por redes, GLP y electricidad), y un mayor consumo energético por habitante (tep/hab) de las mismas, tiende a estar relacionado con mayores niveles del Índice de Desarrollo Humano (IDH).

**Gráfico 2: Consumos por hogar (sin leña) e IDH**

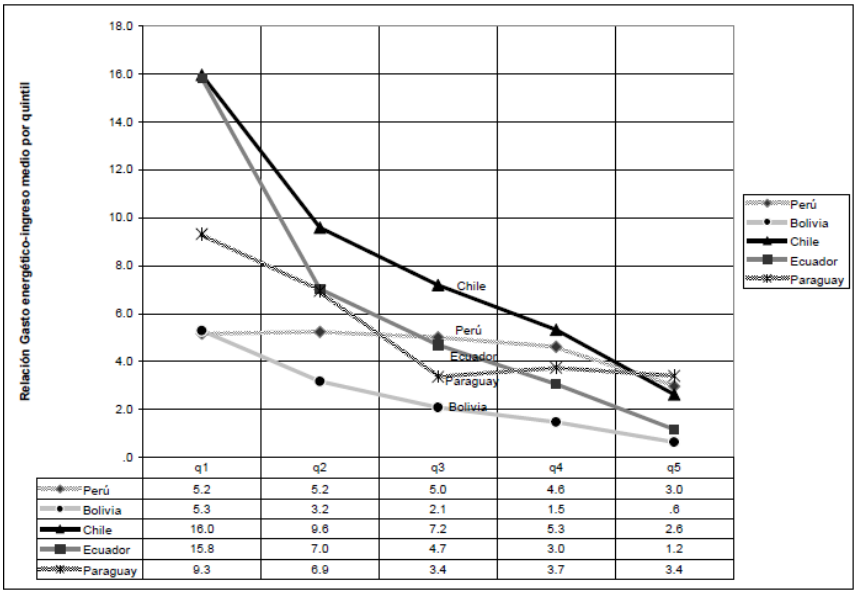



Fuente: Contribución de los Servicios Energéticos a los Objetivos de Desarrollo del Milenio y a la Mitigación de la Pobreza - CEPAL (2009).

El **Gráfico 2** muestra que en el caso de América Latina se debe priorizar la dimensión social de los usos de energía, ya que los bajos niveles de consumo de energía per cápita y desarrollo humano infieren que una parte importante de la población no alcanza un nivel de vida adecuado o bien se encuentra en situación de pobreza[19].

Por tanto, promover el acceso a fuentes de energía en condiciones viables constituye una condición necesaria[20] para mejorar el bienestar, el acceso a servicios energéticos en calidad y cantidad suficientes para incrementar los niveles de satisfacción, y lograr una efectiva inclusión social. Además, se requiere el concurso de otras acciones o iniciativas que faciliten el acceso a equipamiento y artefactos, para reducir la brecha de calidad de vida entre ricos y pobres[21]. Estudios recientes reflejan la importancia del equipamiento para similares niveles de acceso y diferentes niveles de ingreso, que explicarían las diferencias de consumos por nivel de ingreso en función de la dimensión de acceso a los equipos. La diferencia entre "pobreza de acceso" y "pobreza energética" resalta la importancia de acceso a los artefactos y equipos. La diferenciación entre acceso a la energía y cobertura de necesidades energéticas por parte de los pobres, constituye una dimensión adicional en relación a los múltiples nexos entre energía y pobreza.

**Gráfico 3: Gasto en energía como porcentaje del ingreso medio**




| | q1 | q2 | q3 | q4 | q5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Perú | 5.2 | 5.2 | 5.0 | 4.6 | 3.0 |
| Bolivia | 5.3 | 3.2 | 2.1 | 1.5 | .6 |
| Chile | 16.0 | 9.6 | 7.2 | 5.3 | 2.6 |
| Ecuador | 15.8 | 7.0 | 4.7 | 3.0 | 1.2 |
| Paraguay | 9.3 | 6.9 | 3.4 | 3.7 | 3.4 |

Fuente: Contribución de los Servicios Energéticos a los Objetivos de Desarrollo del Milenio y a la Mitigación de la Pobreza - CEPAL (2009).

[19] García Ochoa, R. "Pobreza energética en América Latina" – CEPAL (Marzo 2014).
[20] El acceso a la energía aporta en el alivio de la pobreza como un componente básico y necesario, pero no suficiente para alcanzar el objetivo último de mitigar la pobreza.
[21] Corporación Andina de Fomento "Energía: Una visión sobre los retos y oportunidades en América Latina y el Caribe – Aspectos sociales del acceso a la energía", CAF (2013).

En los países analizados se muestra que los estratos pobres (quintil 1) consumen menos cantidad de energía que los demás estratos sociales (quintil 2 al 5), gastando una proporción más significativa de sus ingresos. Asimismo, en el referido estudio de la CAF (2013) se manifiesta que los menores consumos energéticos de la población más pobre se originan en el hecho que el nivel del acceso al equipamiento difiere según los quintiles de ingresos en que subdivide la población. En algunos casos sucede lo contrario, porque los más pobres recurren a la leña como combustible básico o bien porque no pagan la energía que consumen, debido al carácter clandestino de sus conexiones (ilegales). Las diferentes políticas de fijación de precios o acceso a fuentes explican que las inequidades sean mayores en algunos países (Chile, Ecuador) que en otros (Perú).

La solución al nivel de pobreza energética no se resuelve sólo con brindar acceso a la electricidad (relativamente altos a nivel de los países de la región). Las mayores carencias en servicios energéticos en sectores de bajos ingresos se dan, en general, en los usos calóricos de la energía (cocción, calefacción, calentamiento de agua) donde las fuentes de las mismas suelen ser otras y no de electricidad, por motivos de costos, equipamiento y acceso.

# III. CASO DE ESTUDIO: CRITERIO CATEGÓRICO PARA LA SELECCIÓN DE BENEFICIARIOS DEL VALE DE DESCUENTO FISE

## 3.1 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1.1 Objetivo General

Verificar a través de análisis relacional, que la determinación del criterio categórico de 30 kWh es el adecuado para focalizar a hogares en situación de pobreza energética y vulnerabilidad para que califiquen como beneficiarios del Programa de Promoción para el Acceso al GLP.

### 3.1.2 Objetivos Específicos

a) Verificar la relación entre la pobreza y el Índice de Desarrollo Humano.
b) Verificar la relación entre la pobreza y los usuarios de electricidad que consumen hasta 30 kWh por mes.
c) Verificar la relación entre el Índice de Desarrollo Humano y los usuarios de electricidad que consumen hasta 30 kWh por mes.

## 3.2 ANÁLISIS METODOLÓGICO

Del análisis realizado se busca esbozar un perfil del beneficiario que accede al vale de descuento para GLP, el cual presenta como principal característica el limitado acceso a energía para cocinar, alumbrado de sus viviendas y usos productivos. En adición al porcentaje de Pobreza de cada región (INEI, 2013[22]), se tomará en el análisis el Índice de Desarrollo Humano[23], el mismo que se conforma por 03 componentes:

i) Esperanza de vida al nacer,
ii) Logro educativo (se traduce a través del analfabetismo y la mayor asistencia a la educación básica), y,
iii) El ingreso (ingreso per cápita).

### 3.2.1 Limitaciones metodológicas

a) Se debe precisar que dentro de las limitaciones metodológicas para focalizar adecuadamente a beneficiarios al vale de descuento para GLP, se encuentra justamente que los criterios para definir a hogares en situación de "Pobreza Energética" aun presentan limitaciones a nivel de América Latina.
b) En vista que el FISE busca atender a población en situación de pobreza y vulnerabilidad, no se encontró información actualizada de pobreza por distritos. La información más reciente es del año 2009 (Mapa de Pobreza 2009 - INEI).
c) Al ser el FISE un proyecto que busca contribuir con el acceso a energéticos menos contaminantes para cocción y otros, aun no se tiene una metodología de medición de Pobreza Energética, ni estudios exhaustivos que respalden su implementación. Por tanto, se tomó la decisión de establecer como criterio de focalización que los hogares que consumen hasta 30 kWh por mes en promedio, se beneficien con el vale de descuento para GLP.
d) En cuanto al SISFOH, éste aún se encuentra en implementación. Por tanto, para la determinación de pobreza y vulnerabilidad se tuvieron que establecer criterios puntuales de verificación de los hogares empadronados, con lo que se certificaba su inclusión en el padrón de beneficiarios.

[22] El INEI utiliza el método de Línea de Pobreza, que es un método para determinar la pobreza coyuntural basada en el poder adquisitivo de los hogares en un determinado período. Determina la Pobreza Monetaria (Pobreza Coyuntural). http://www.mef.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=370&Itemid=100412

[23] Elaborado y presentado por el PNUD. Asimismo, el IDH es uno de los instrumentos más utilizados a nivel internacional para medir el adelanto medio de un país en lo que respecta a la capacidad básica de su población. Determina la Pobreza No Monetaria (Pobreza Estructural).
http://www.mef.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=370&Itemid=100412

### 3.2.2 Supuestos

El FISE establece legalmente sus criterios de focalización para la selección de beneficiarios según el Decreto Supremo N° 021-2012-EM. En el presente análisis se tomará en consideración a los usuarios de hogares que cuenten con servicio de electricidad residencial. Por tanto, para aquellos hogares que no cuenten con servicio de electricidad, el criterio a considerar será proporcionado por el SISFOH, y se implementará en la medida que esté disponible y habilitado.

En esta primera etapa, el FISE considera a aquellos hogares que cuentan con servicio de electricidad. Sobre ellos, considera el criterio categórico de consumo eléctrico, que señala que el promedio de consumo de los hogares de los últimos 12 meses no debe ser mayor de los 30 kWh. Este criterio categórico permite que el proceso de focalización de los beneficiarios sea eficiente y disminuya el riesgo de "Infiltración".

### 3.2.3 Hipótesis de la investigación

#### 3.2.3.1 Hipótesis Principal

Existe una correlación significativa entre los usuarios de electricidad residencial que consumen hasta 30 kWh por mes y la población según situación de pobreza y bajo índice de desarrollo humano.

#### 3.2.3.2 Hipótesis Específica

a) La población en situación de pobreza se relaciona indirectamente con el IDH.
b) Los usuarios de electricidad residencial que consumen hasta 30 kWh por mes se relacionan directamente con la población en situación de pobreza.
c) Los usuarios de electricidad residencial que consumen hasta 30 kWh por mes se relacionan indirectamente con el IDH según regiones.
d) Los usuarios de electricidad que consumen hasta 30 kWh por mes se relacionan indirectamente con el consumo de electricidad promedio por hogar.

### 3.2.4 Variables de la Investigación

En base a la hipótesis formulada se considerarán variables que permiten justificar el criterio categórico de consumo máximo, a partir del análisis de correlación de éstas. De tal manera que justifique el criterio de focalización como el más óptimo para seleccionar a hogares en situación de pobreza (y pobreza energética).

La determinación de las variables presentó algunos inconvenientes relacionados a información socio económica actualizada, pues no se tiene información a nivel de distritos (sólo se tiene información hasta el 2009), por lo que optó por considerar información de pobreza a nivel regional al 2013. También, se utilizaron otras fuentes de información como la que proporciona el PNUD con el Índice de Desarrollo Humano (por regiones), así como, variables energéticas cuya fuente es el FOSE y FISE.

### 3.2.5 Operacionalización de las variables

Los datos de las variables fueron obtenidos por fuentes confiables, a las que se tuvo acceso por medios de información públicos ubicados en su página oficial de Internet. La determinación de los valores de variables como "Porcentaje de Población que consume hasta 30 kWh por mes", fue procesada de la base de datos del FOSE, generando la consulta de acuerdo al criterio categórico establecido, respecto a la cantidad de usuarios totales de electricidad en cada región. De la misma fuente de información, se extrajo el consumo total de electricidad por cada región en kWh por mes y la cantidad de usuarios totales de electricidad, a fin de obtener el consumo promedio por hogar de electricidad por mes (kWh).

**Cuadro Nº 01: Variables, periodo de referencia y fuente de información utilizada**

| Variable | Periodo de Referencia | Fuente de Información |
|---|---|---|
| Porcentaje de Usuarios de electricidad residencial que consumen hasta 30 kWh mes, respecto al total de usuarios de electricidad residencial por departamento | Diciembre 2012 | FOSE |
| Promedio de consumo de electricidad residencial por usuario, según departamento | Diciembre 2012 | FOSE |
| Índice de Desarrollo Humano por regiones | Año 2012, por departamento | PNUD |
| Porcentaje de pobreza por regiones (INEI 2012). | Año 2012, por departamento | INEI |
| Coeficiente de Electrificación por regiones (2012). | Año 2012, por departamento | MEM |

## 3.3 METODOLOGÍA

### 3.3.1 Método de la Investigación

El método utilizado para esta investigación es "Cuantitativo", debido a que la investigación se fundamenta en el análisis de los datos y pruebas de hipótesis en base a la estadística descriptiva inferencial. El estudio se centra en establecer análisis correlacional de las principales variables socioeconómicas y energéticas mencionadas en secciones anteriores. Asimismo, las fuentes de información a las que se tuvo acceso son fuentes secundarias, tales como: bases de datos del FOSE, INEI, PNUD, MEM.

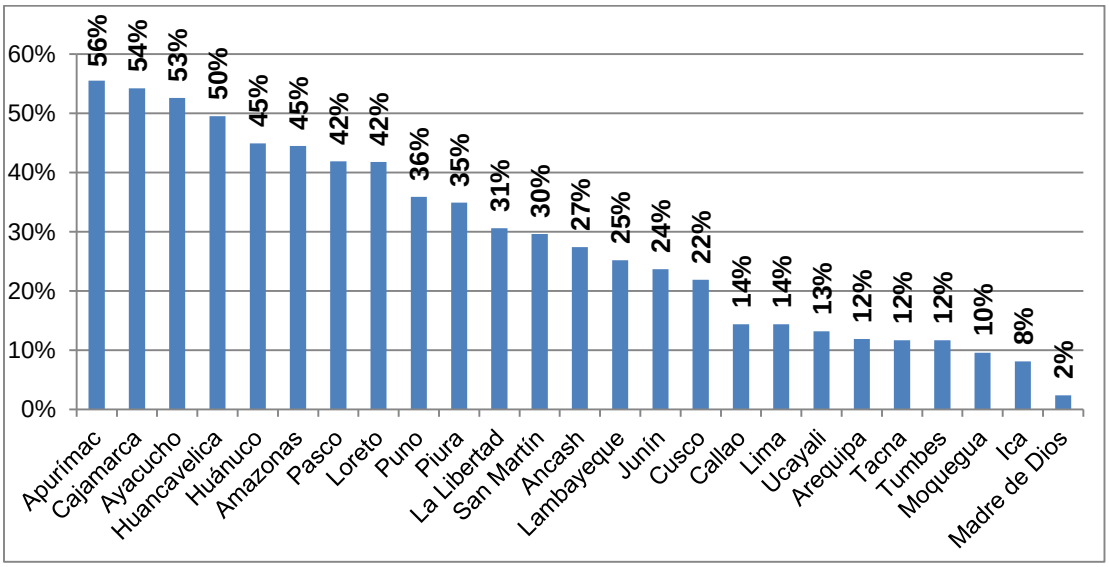
### 3.3.2 Análisis de Variables Representativas de Consumo de Energía y Pobreza

A fin de justificar la elección del criterio categórico de 30 kWh por mes, se optó por establecer hipótesis a partir de las cuales se determinen variables que permitan justificar el criterio categórico para la selección de beneficiarios. Luego, se recolectaron los datos necesarios de las fuentes de referencia antes indicadas, llegando a la decisión de considerar sólo información a nivel de departamentos (2013), debido a que indicadores de pobreza a nivel de distrito no se encuentran actualizados.

#### 3.3.2.1 Variables Socioeconómicas

Para el presente análisis, en el **Gráfico 4** se presenta información de la pobreza a nivel de departamentos.

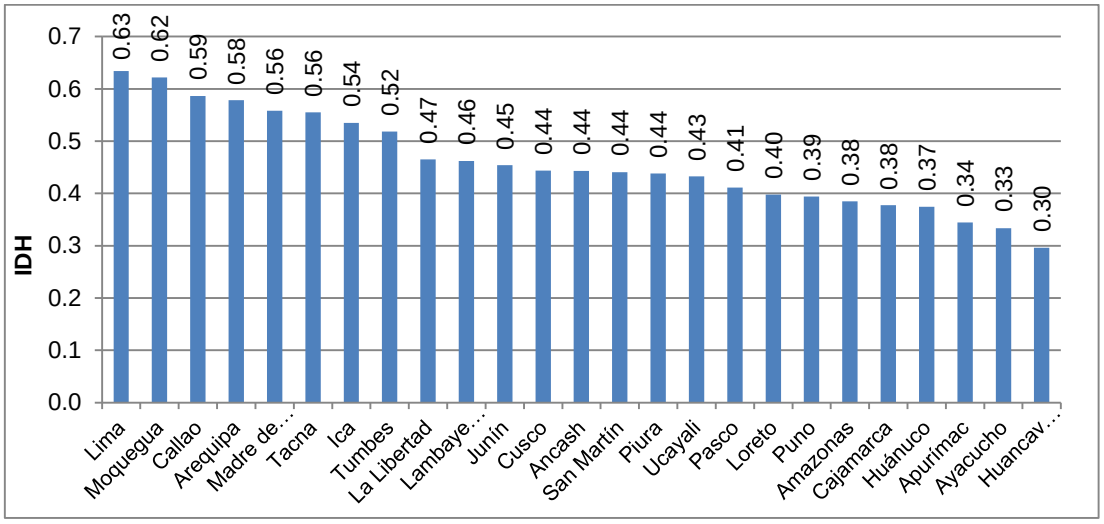
**Gráfico 4: Pobreza por Departamentos 2012 (%)**




Fuente: INEI 2012

Asimismo, en el **Gráfico 5** se presenta la información relacionada al Índice de Desarrollo Humano del año 2012 según departamento.

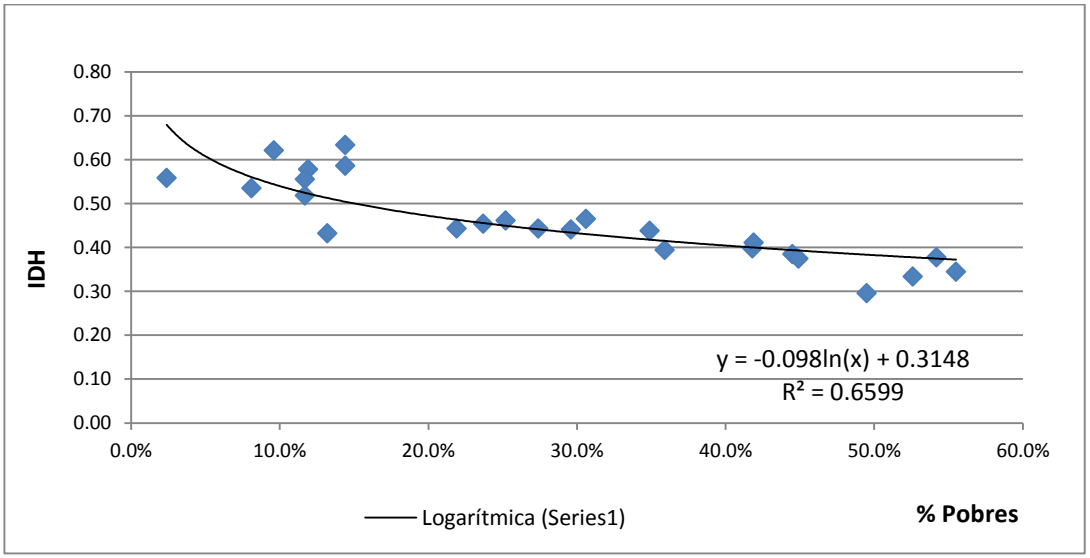
**Gráfico 5: IDH por Departamentos 2012**




Fuente: PNUD 2012

En el siguiente gráfico, se verifica la relación de ambas variables (Pobreza vs. IDH) a través de un gráfico de dispersión. Se observa que los datos presentan una elevada relación, donde el Coeficiente de Correlación calculado es de -0.8829, pues al ser mayor el IDH en algunos departamentos, implica menores tasas de pobreza y viceversa.

**Gráfico 6: Dispersión entre Pobreza (%) respecto al IDH - 2012**




Fuente: INEI 2012, IDH 2012 – PNUD

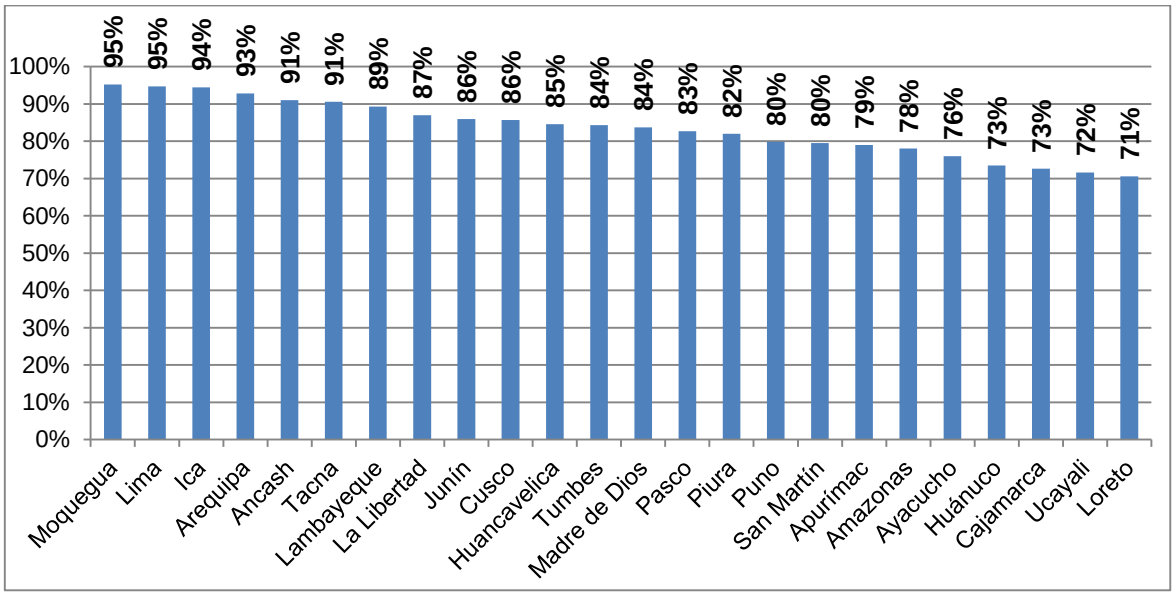
Elaboración: Fondo de Inclusión Social Energético - FISE

Es importante mencionar que se optó por considerar tanto el nivel de pobreza determinado por el INEI y el Índice de Desarrollo Humano elaborado por PNUD, con la intención de presentar un análisis relacional más completo entre las variables energéticas y las que describen el nivel de pobreza monetaria o coyuntural (INEI). Así como, algunas variables de pobreza estructural (considerados en el IDH del PNUD).

### 3.3.3 Variables Energéticas

En primer lugar mencionamos al "Coeficiente de Electrificación" correspondiente al 2012, y que representa el porcentaje de la población que cuenta con el servicio eléctrico. Sin embargo, al realizar los cálculos de coeficientes de correlación, éstos describen una débil relación de dependencia; no obstante, se presenta la información como parte del análisis realizado.

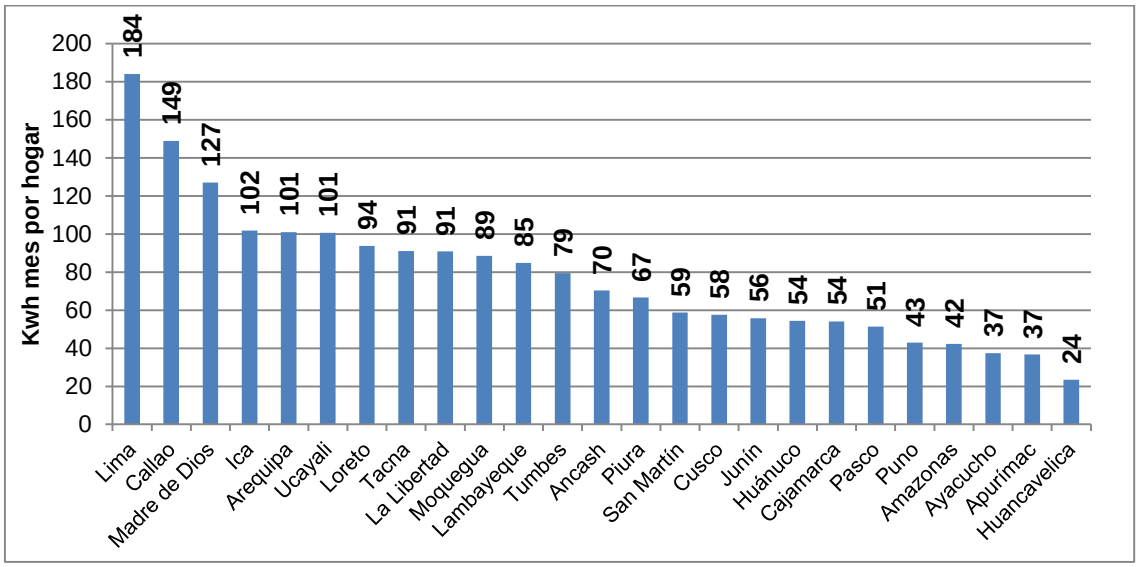
**Gráfico 7: Coeficiente de Electrificación por Departamentos - 2012**




Fuente: Ministerio de Energía y Minas 2012

Asimismo, el **Gráfico 8** se encuentra referido al consumo promedio mensual residencial de energía eléctrica a nivel nacional por departamento, donde se verifica a Lima como la región con más alto consumo residencial con 184 kWh por mes, seguidos de la Provincia del Callao, Madre de Dios, Ica y Arequipa con consumo promedios de 149, 127, 102 y 101 kWh respectivamente. Contrario a lo que registran regiones como Puno, Amazonas, Ayacucho, Apurímac y Huancavelica con consumo promedio de 43, 42, 37, 37 y 24 kWh respectivamente.

**Gráfico 8: Consumo de electricidad promedio por hogar (kWh por mes) – 2012**



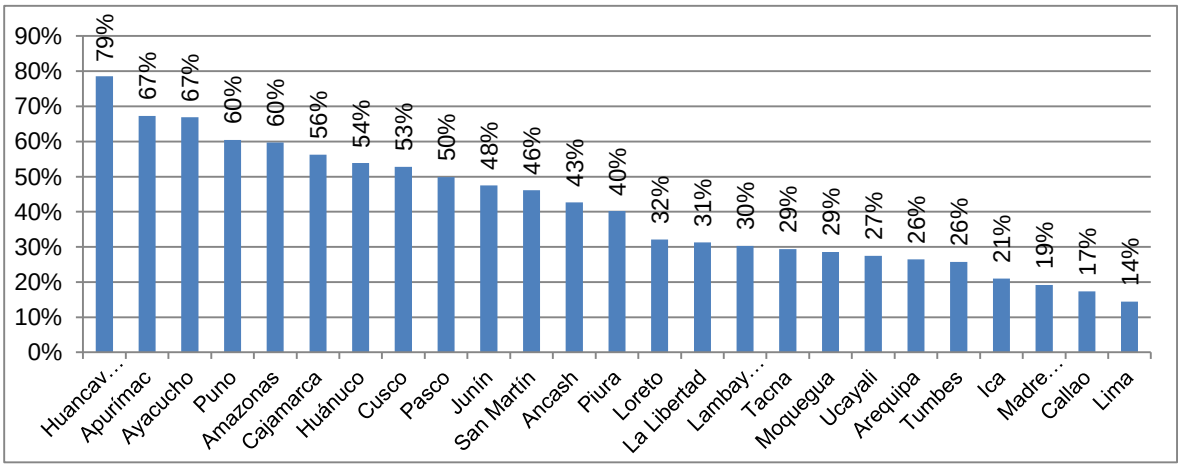

Fuente: FOSE - Diciembre 2012

Elaboración: Fondo de Inclusión Social Energético – FISE

De manera conjunta al análisis de las variables, se presenta información de la cantidad de usuarios residenciales de electricidad por departamento que consumen hasta 30 kWh mes respecto al total de usuarios **(ver**

**Gráfico 9**), a partir de donde se puede verificar que en aquellos departamentos donde el porcentaje de usuarios residenciales de electricidad que consumen hasta 30 kWh mes es alto, la pobreza presenta la misma tendencia. Asimismo, en relación al IDH, se puede observar que este indicador es menor.

**Gráfico 9: Usuarios Residenciales de electricidad que consumen hasta 30 kWh mes (%) - 2012**

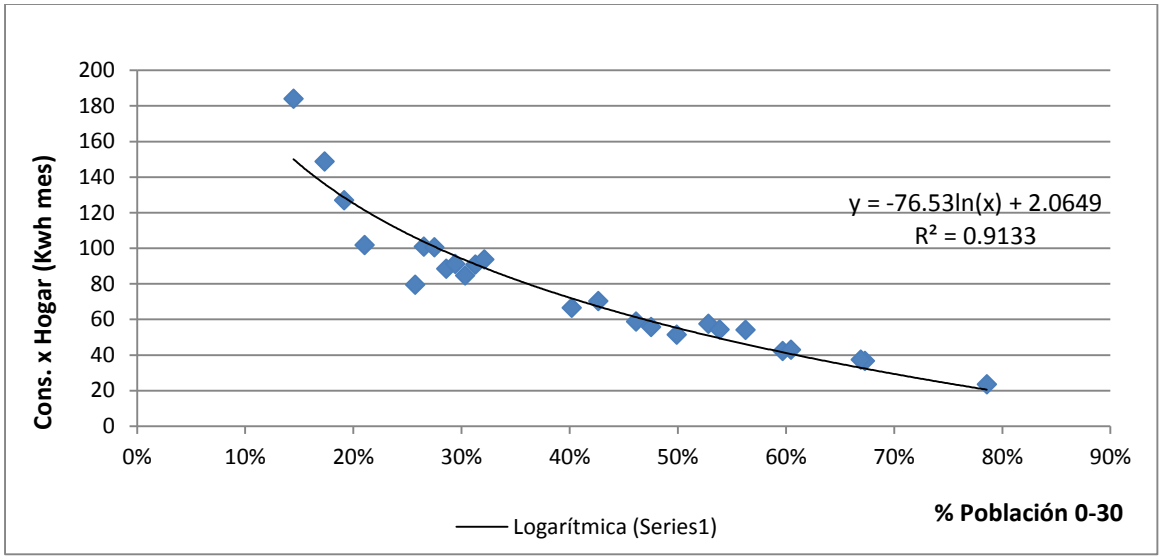



Fuente: FOSE - Diciembre 2012

Elaboración: Fondo de Inclusión Social Energético – FISE

En cuanto al análisis de relación de dependencia entre el consumo residencial promedio de electricidad (kWh mes), respecto al porcentaje de usuarios residenciales que consumen hasta 30 kWh mes (**véase el Gráfico 10**), se corroboró una relación de dependencia lineal inversa muy fuerte (-0.9014). Ello implica que cuando el consumo residencial promedio de electricidad es mayor, entonces el porcentaje de usuarios que consumen hasta 30 kWh mes es menor (relación inversa).

**Gráfico 10: Relación entre Consumo de Electricidad por Hogar y Población que consume hasta 30 kWh mes (2012)**




Fuente: FOSE - Diciembre 2012
Elaboración: Fondo de Inclusión Social Energético – FISE

### 3.3.4 Análisis de variables socioeconómicas y energéticas

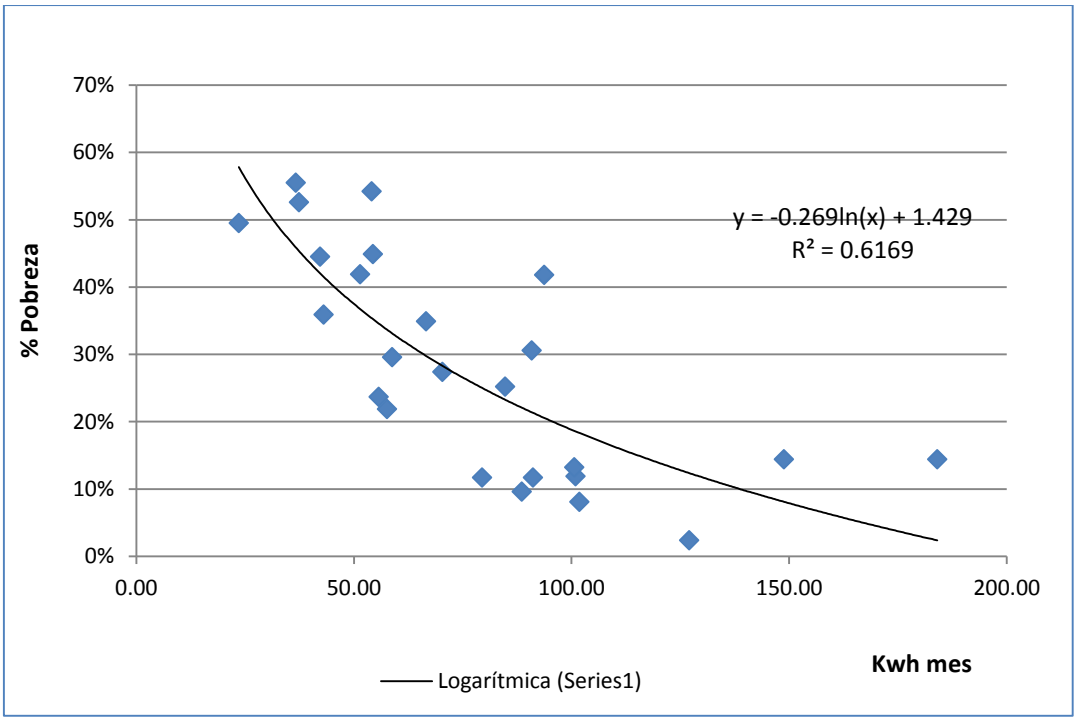
Una vez descritas e identificadas las variables que permiten justificar el criterio categórico de 30 kWh mes, y además, que son utilizadas como requisitos adicionales de focalización a usuarios de electricidad que se encuentran en situación de pobreza (tanto en situación de pobreza monetaria, como de pobreza energética), corresponde realizar el análisis de correlación entre estas variables para determinar el grado de relación de dependencia.

#### 3.3.4.1 Análisis 1: Pobreza – Consumo residencial de electricidad (kWh mes)

A través de este análisis de variables queremos evidenciar la relación de dependencia entre "Pobreza" e "IDH", respecto al consumo promedio mensual de electricidad residencial por departamento.

El **Gráfico 11** evidencia la relación entre el "Consumo de electricidad promedio" (mensual por usuario de electricidad) respecto a la "Pobreza" por medio de un gráfico de dispersión, el cual demuestra la relación inversa entre ambas variables, pues al tener un departamento con un mayor consumo promedio de electricidad por mes (medido en kWh), refleja una menor incidencia de la pobreza. Esto se corrobora con el coeficiente de correlación obtenido, que es de -0.7203, lo que denota una moderada dependencia lineal inversa entre ambas variables.

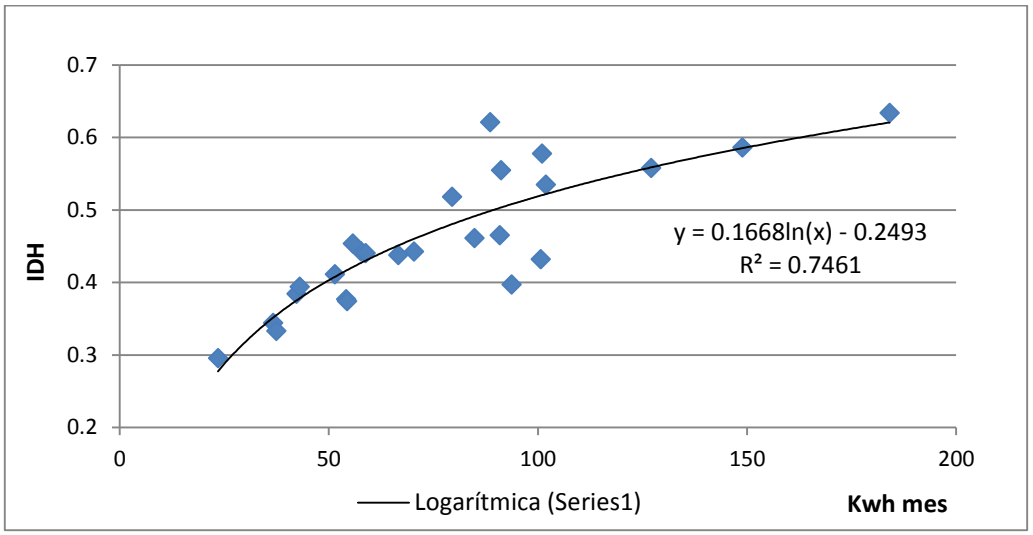
**Gráfico 11: Relación entre el Consumo de Electricidad Promedio (kWh mes) versus Pobreza (%)**




Fuente: FOSE - Diciembre 2012 / INEI 2012
Elaboración: Fondo de Inclusión Social Energético – FISE

Por otro lado, al considerar el IDH respecto al "Consumo de electricidad promedio", se verifica en primer lugar la relación directa que existe en ambas variables (ver **Gráfico 12**). Esto hace evidente que mientras en un departamento el IDH sea mayor (por tanto gocen de una mejor calidad de vida), el promedio de consumo de electricidad también tenderá a incrementarse. Asimismo, se verifica que la relación de dependencia lineal entre ambas variables es elevada, pues muestra un coeficiente de correlación de 0.8362.

**Gráfico 12: Relación entre el Consumo de Electricidad Promedio (kWh mes) e IDH (%)**



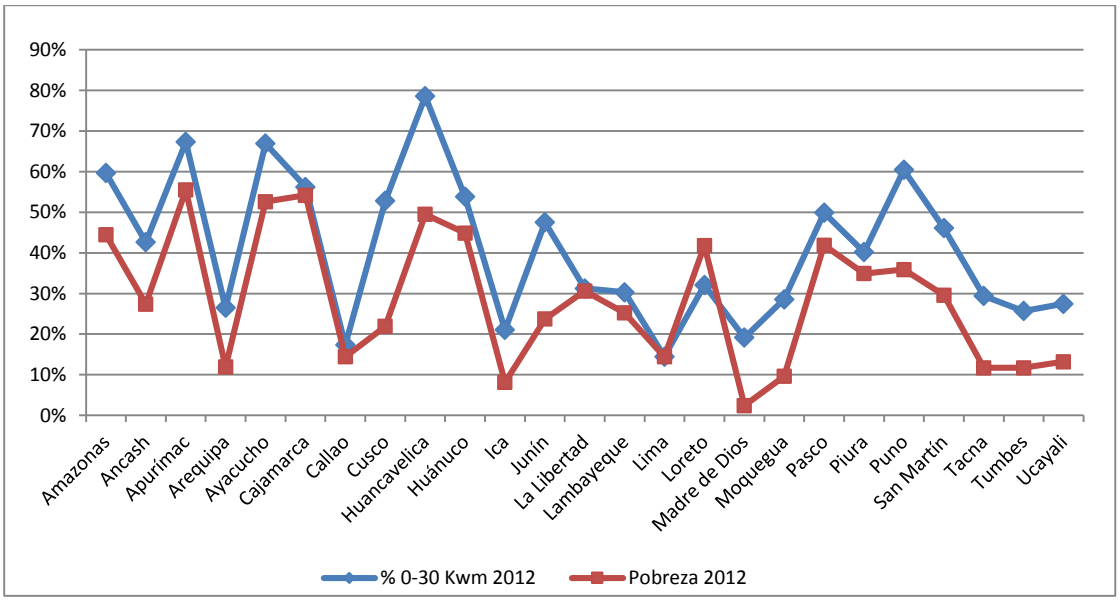

Fuente: FOSE - Diciembre 2012 / INEI 2012

Elaboración: Fondo de Inclusión Social Energético – FISE

### 3.3.4.2 Análisis 2: Pobreza - Usuarios de electricidad residencial hasta 30 kWh mes

A partir del **Gráfico 13** se puede apreciar la relación de los indicadores de pobreza y los usuarios residenciales de electricidad que consumen hasta 30 kWh mes.

**Gráfico 13: Población Pobre por Departamentos (%) y Usuarios de Electricidad que consumen hasta 30 kWh por mes respecto al total (%)**

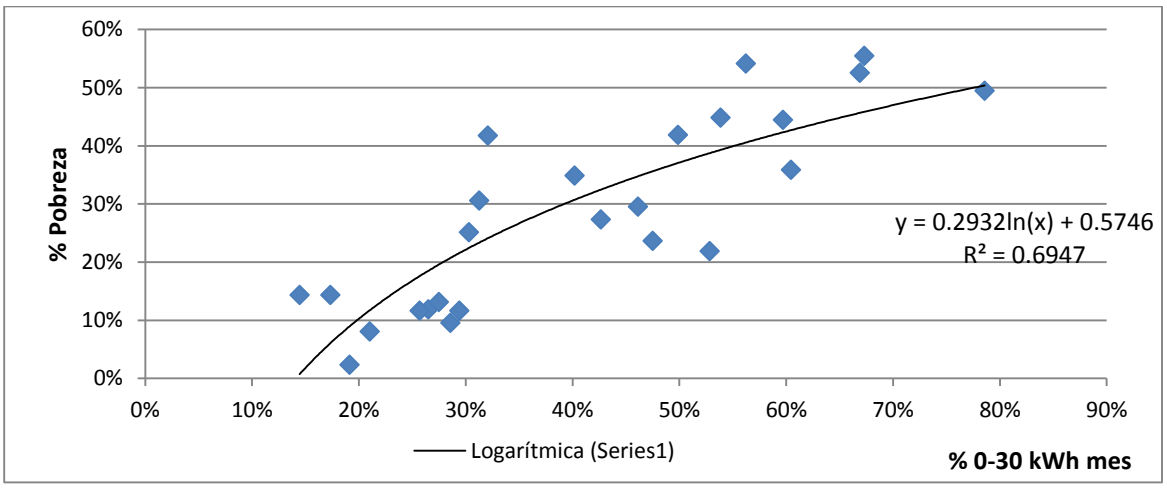



Fuente: FOSE - Diciembre 2012 / INEI 2012

Elaboración: Fondo de Inclusión Social Energético – FISE

Asimismo, el grado de relación de dependencia entre ambas variables, mostrado por un Coeficiente de Correlación de 0.8487, demuestra una fuerte asociación directa. En el **Gráfico 14**, verificamos la relación que muestran los datos.

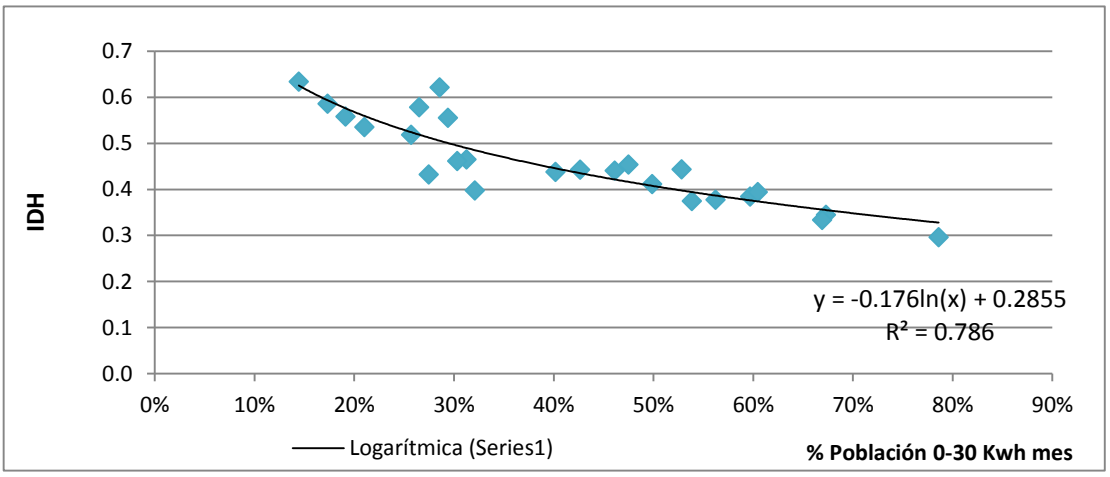
**Gráfico 14: Pobreza (%) y Usuarios que consumen hasta 30 kWh mes (%)**




Fuente: FOSE - Diciembre 2012 / INEI 2012
Elaboración: Fondo de Inclusión Social Energético – FISE

Por otro lado, considerando un bajo Índice de Desarrollo Humano (IDH) como indicador que evidencia la Pobreza No Monetaria de un departamento (pobreza estructural), verificamos como resultado una asociación inversa en relación al porcentaje de usuarios residenciales que consumen hasta 30 kWh mes. El coeficiente de correlación calculado es de -0.8799 (ver **Gráfico 15**).

**Gráfico 15: IDH (2012) y Usuarios que consumen hasta 30 kWh mes (%)**




Fuente: FOSE - Diciembre 2012 /PNUD 2012
Elaboración: Fondo de Inclusión Social Energético – FISE

## 3.4 ANÁLISIS DEL CRITERIO CATEGÓRICO DE 30 KWH

Una vez verificada la relación entre las variables socioeconómicas y energéticas descritas, se procede a calcular el porcentaje de usuarios de electricidad según distintos rangos de consumo en cada departamento. Luego, se realizan ejercicios de correlación a fin de demostrar en qué rango de consumo los resultados de correlación son mucho más fuertes respecto a la variable de pobreza departamental. En primer lugar se cuenta con los ratios de pobreza por cada departamento, para luego calcular la cantidad de usuarios de electricidad residencial según los siguientes rangos de consumo:

**Cuadro 1: Usuarios de Electricidad Residencial, según rangos – Dic.2012**

| Regiones | Rangos de Consumo (Unidades) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | <= a 20 | <= a 30 | <= a 40 | <= a 50 | <= a 60 | Usuarios Totales |
| Amazonas | 22,407 | 27,319 | 30,619 | 33,156 | 35,693 | 47,789 |
| Ancash | 67,039 | 84,074 | 97,159 | 107,795 | 118,431 | 197,535 |
| Apurímac | 46,243 | 56,198 | 62,194 | 66,294 | 70,394 | 83,508 |
| Arequipa | 67,295 | 85,481 | 102,111 | 118,383 | 134,655 | 322,702 |
| Ayacucho | 67,064 | 78,456 | 85,845 | 91,227 | 96,609 | 117,290 |
| Cajamarca | 74,337 | 88,236 | 98,882 | 106,690 | 114,498 | 160,540 |
| Callao | 26,776 | 33,317 | 40,274 | 47,699 | 55,124 | 192,164 |
| Cusco | 107,652 | 133,245 | 150,973 | 164,631 | 178,289 | 252,270 |
| Huancavelica | 47,922 | 55,943 | 60,238 | 62,964 | 65,690 | 71,197 |
| Huánuco | 48,322 | 58,385 | 65,606 | 71,307 | 77,008 | 108,446 |
| Ica | 24,682 | 33,416 | 41,936 | 50,420 | 58,904 | 158,926 |
| Junín | 86,131 | 114,908 | 136,463 | 153,166 | 169,869 | 241,959 |
| La Libertad | 73,582 | 97,610 | 118,387 | 136,539 | 154,691 | 312,874 |
| Lambayeque | 49,806 | 68,507 | 84,459 | 99,208 | 113,957 | 226,188 |
| Lima | 212,177 | 259,467 | 307,490 | 359,165 | 410,840 | 1,812,804 |
| Loreto | 24,565 | 33,761 | 41,664 | 48,009 | 54,354 | 105,223 |
| Madre de Dios | 2,986 | 3,962 | 5,001 | 6,037 | 7,073 | 20,713 |
| Moquegua | 9,981 | 12,668 | 15,014 | 17,242 | 19,470 | 44,340 |
| Pasco | 15,682 | 20,393 | 24,174 | 27,271 | 30,368 | 40,889 |
| Piura | 103,157 | 135,274 | 160,871 | 183,861 | 206,851 | 336,731 |
| Puno | 103,814 | 124,928 | 140,573 | 152,565 | 164,557 | 206,673 |
| San Martín | 46,110 | 60,302 | 71,845 | 79,657 | 87,469 | 130,775 |
| Tacna | 18,169 | 23,490 | 28,260 | 32,595 | 36,930 | 79,911 |
| Tumbes | 7,433 | 10,880 | 14,240 | 17,491 | 20,742 | 42,329 |
| Ucayali | 11,695 | 16,431 | 20,650 | 24,015 | 27,380 | 59,800 |

Fuente: FOSE – Diciembre 2012
Elaboración: Fondo de Inclusión Social Energético - FISE

Luego, se procede a calcular el peso relativo de usuarios que hay en cada rango de consumo de electricidad, respecto al total de usuarios; obteniéndose los siguientes valores:

**Cuadro 2: Usuarios de Electricidad Residencial, según rangos – Dic.2012 (%)**

| Regiones | Rangos de Consumo | | | | | Pobreza 2012 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | <= a 20 | <= a 30 | <= a 40 | <= a 50 | <= a 60 | |
| Amazonas | 46.9% | 57.2% | 64.1% | 69.4% | 74.7% | 44.5% |
| Ancash | 33.9% | 42.6% | 49.2% | 54.6% | 60.0% | 27.4% |
| Apurímac | 55.4% | 67.3% | 74.5% | 79.4% | 84.3% | 55.5% |
| Arequipa | 20.9% | 26.5% | 31.6% | 36.7% | 41.7% | 11.9% |
| Ayacucho | 57.2% | 66.9% | 73.2% | 77.8% | 82.4% | 52.6% |
| Cajamarca | 46.3% | 55.0% | 61.6% | 66.5% | 71.3% | 54.2% |
| Callao | 13.9% | 17.3% | 21.0% | 24.8% | 28.7% | 14.4% |
| Cusco | 42.7% | 52.8% | 59.8% | 65.3% | 70.7% | 21.9% |
| Huancavelica | 67.3% | 78.6% | 84.6% | 88.4% | 92.3% | 49.5% |
| Huánuco | 44.6% | 53.8% | 60.5% | 65.8% | 71.0% | 44.9% |
| Ica | 15.5% | 21.0% | 26.4% | 31.7% | 37.1% | 8.1% |
| Junín | 35.6% | 47.5% | 56.4% | 63.3% | 70.2% | 23.7% |
| La Libertad | 23.5% | 31.2% | 37.8% | 43.6% | 49.4% | 30.6% |
| Lambayeque | 22.0% | 30.3% | 37.3% | 43.9% | 50.4% | 25.2% |
| Lima | 11.7% | 14.3% | 17.0% | 19.8% | 22.7% | 14.4% |
| Loreto | 23.3% | 32.1% | 39.6% | 45.6% | 51.7% | 41.8% |
| Madre de Dios | 14.4% | 19.1% | 24.1% | 29.1% | 34.1% | 2.4% |
| Moquegua | 22.5% | 28.6% | 33.9% | 38.9% | 43.9% | 9.6% |
| Pasco | 38.4% | 49.9% | 59.1% | 66.7% | 74.3% | 41.9% |
| Piura | 30.6% | 40.2% | 47.8% | 54.6% | 61.4% | 34.9% |
| Puno | 50.2% | 60.4% | 68.0% | 73.8% | 79.6% | 35.9% |
| San Martín | 35.3% | 46.1% | 54.9% | 60.9% | 66.9% | 29.6% |
| Tacna | 22.7% | 29.4% | 35.4% | 40.8% | 46.2% | 11.7% |
| Tumbes | 17.6% | 25.7% | 33.6% | 41.3% | 49.0% | 11.7% |
| Ucayali | 19.6% | 27.5% | 34.5% | 40.2% | 45.8% | 13.2% |

Fuente: FOSE – Diciembre 2012
Elaboración: Fondo de Inclusión Social Energético - FISE

A partir de esta información, se realizan los cruces para determinar los coeficientes de correlación del porcentaje de usuarios de electricidad en cada rango de consumo, respecto al indicador de pobreza (INEI 2012). Al respecto se obtienen los siguientes resultados:

**Cuadro 3: Coeficiente de Correlación de Usuarios de Electricidad Residencial respecto a la Pobreza**

| Rangos de Consumo (kWh mes) | Coeficiente de Correlación |
|---|---|
| **Hasta 10** | 0.08235362 |
| **Hasta 20** | 0.84170452 |
| **Hasta 30** | **0.84503856** |
| **Hasta 40** | 0.84362363 |
| **Hasta 50** | 0.83821509 |
| **Hasta 60** | 0.82995406 |

Fuente: FOSE – Diciembre 2012 / INEI 2012
Elaboración: Fondo de Inclusión Social Energético – FISE

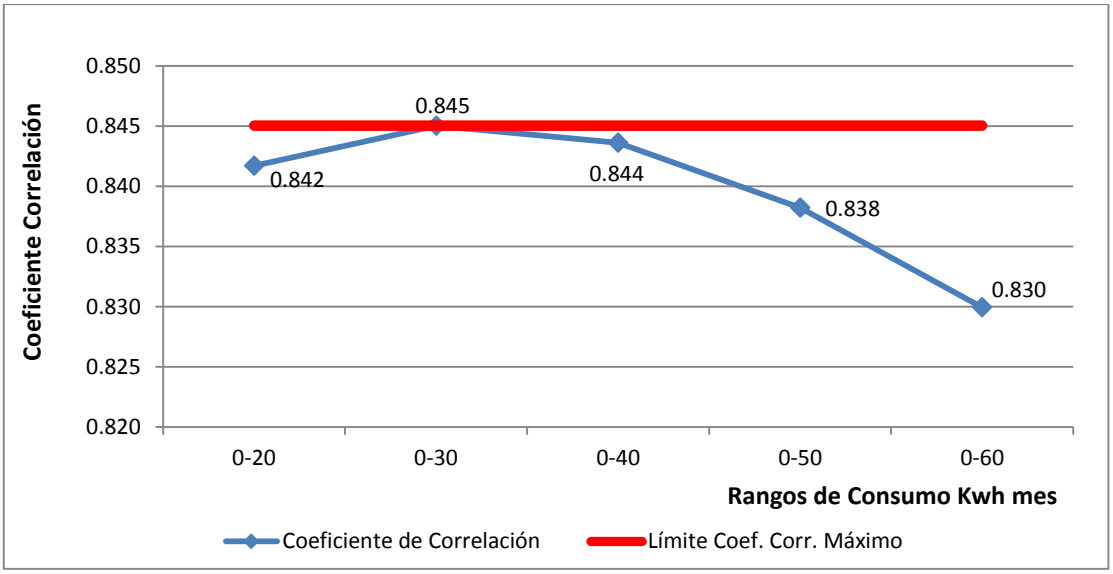
Por tanto, se demuestra que el criterio categórico de consumo de electricidad residencial elegido de 30 kWh mes es óptimo y eficiente, pues demuestra una relación de dependencia más fuerte con respecto al ratio de pobreza departamental (según INEI 2012).

En el

**Gráfico 16**, se verifican los resultados de los coeficientes de correlación obtenidos, evidenciando que el criterio de focalización asumido a partir del consumo de electricidad máximo de 30 kWh mes presenta la correlación más fuerte en relación a los ratios de pobreza departamental (tanto los que están por debajo o por encima de los 30 kWh mes),

los mismos que se evidencia por los resultados de correlación obtenidos con los demás rangos de consumo.

**Gráfico 16: Coeficiente de Correlación de Pobreza por Departamentos y Rangos de Consumo (kWh mes)**




Fuente: FOSE – Diciembre 2012 / INEI 2012
Elaboración: Fondo de Inclusión Social Energético – FISE

## 3.5 OTRAS EVIDENCIAS

En el "Estudio del marco analítico de la focalización del FISE" realizado por el Centro de Investigaciones Sociológicas y Antropológicas de la Pontificia Universidad Católica del Perú (CISEPA – PUCP), se manifiesta que la motivación de la focalización radica en 3 aspectos: i) deseo de maximizar la reducción de la pobreza; ii) referido a la restricción presupuestaria, ya que el presupuesto es escaso para intervenir a toda la población; y, iii) el costo de oportunidad debido al *trade-off* entre el número de beneficiarios cubiertos en la intervención y el nivel (monto) de la transferencia. Por tanto, el FISE busca mejorar la efectividad en incluir a la población que lo necesita y excluir a la población que no.

### 3.5.1 Mejoras en el proceso de Implementación del FISE

Luego de promulgada la Ley y su Reglamento, se establecieron mejoras implementadas en el proceso de focalización (donde inicialmente primaba la aplicación de criterios "Categóricos"), por lo que se optó por establecer procedimientos adicionales, a fin de mejorar la efectividad de la focalización:

**Cuadro 4: Criterios de Focalización Adicionales**

| Procedimiento | Agente |
|---|---|
| 1. Empadronamiento de potenciales beneficiarios que cumplan con:<br>- Presentar DNI.<br>- Entregar declaración jurada de situación de vulnerabilidad, y tenencia de cocina y balón GLP.<br>- Presentar el recibo de electricidad.<br>- En caso de suministros colectivos y/o provisionales: lista actualizada de usuarios. | Distribuidora eléctrica |
| 2. Visitas de inspección confirmatorias de la información proporcionada en el paso 1. Esto se podrá realizar durante la entrega de la esquela informativa. | Distribuidora eléctrica (excepto las que pertenezcan al sector típico 1) |
| 3. Una vez verificada la información, se procede a incluir a la persona en el padrón de beneficiarios corroborando que no exista duplicidad. | Distribuidora eléctrica |
| 4. La actualización del padrón será mensual tomando en consideración el ingreso de nuevos clientes y variación de consumo de electricidad. Asimismo, se verificará que los beneficiarios del padrón no estén extintos de acuerdo a la información del RENIEC. | Distribuidora eléctrica - con información de RENIEC |
| 5. El padrón actualizado será puesto a disposición del público en general en el portal web de la distribuidora eléctrica. | Distribuidora eléctrica |

Fuente: Cuadro extraído del estudio contratado por el FISE a cargo del CISEPA – PUCP, titulado "Estudio de marco analítico de la Focalización del FISE".

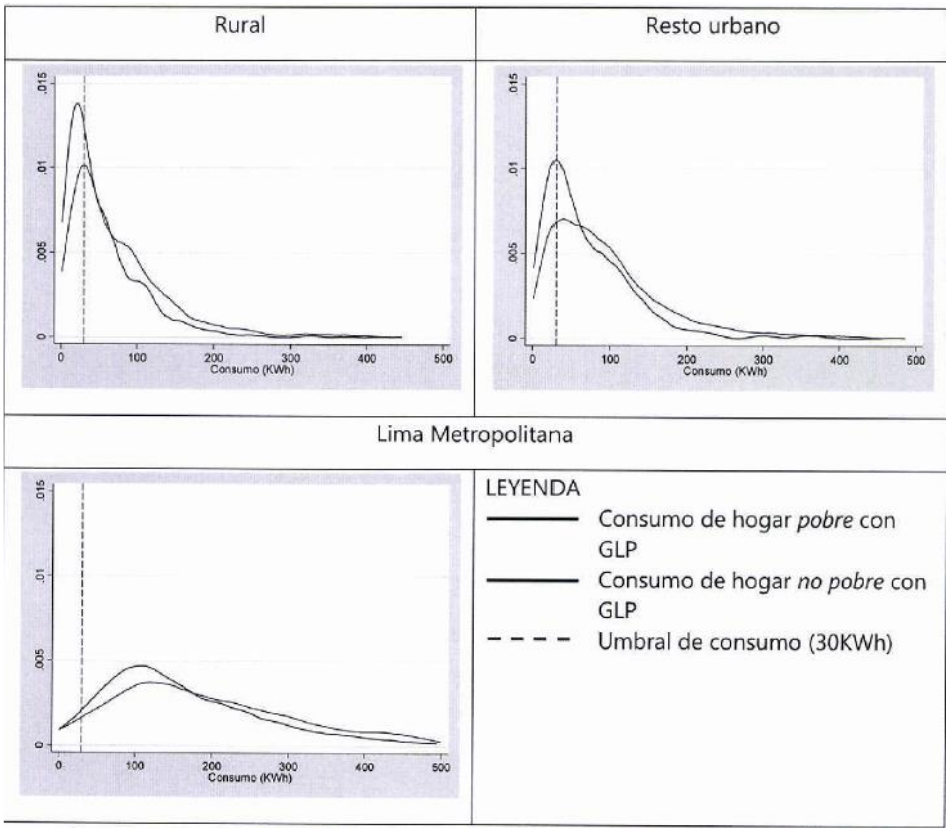
Dichas mejoras en el proceso de selección de los beneficiarios, que inicialmente calificaban teniendo en cuenta los criterios de focalización "Categóricos", permitió disminuir la filtración de beneficiarios que no merecían tal subsidio, disminuyendo los errores de inclusión y exclusión.

De acuerdo al análisis realizado en el "Estudio de Marco Analítico de la Focalización del FISE", donde se extrae el gráfico siguiente (**Gráfico Nº 17**), el cual muestra la distribución de consumo de hogares en función al ámbito de pertenencia. El criterio categórico se puede analizar según su capacidad para incluir a los hogares que efectivamente necesitan el programa y para excluir a aquellos que no lo requieren.

En la zona rural, el umbral incorpora a gran parte de la población que lo merece. En el sector urbano sucede algo similar, pero la población con niveles de consumo inferiores a 30 kWh es mucho menor en relación a la zona rural. En Lima Metropolitana sucede todo lo contrario, el umbral excluye a gran parte de quienes no califican para obtener el vale (no pobre), pero también a la población que sí lo necesita (pobre).

Existe por lo tanto un *trade-off* entre la exclusión e inclusión de la población del programa determinado por el valor del umbral y su efectividad en los distintos ámbitos. Al igual que el análisis que hacen para varios departamentos, donde en algunos casos funciona relativamente bien para incluir, pero no para excluir; mientras que en otros ocurre lo inverso.

**Gráfico 17: Distribución del consumo de hogares pobres y no pobres por ámbito**




Fuente: Extraído del "Estudio de Marco Analítico de la Focalización del FISE"

Como complemento a lo antes descrito, el **Cuadro 5** muestra la magnitud de los errores de inclusión y exclusión, donde el error de exclusión promedio es del 33% para la población pobre (tipo 1) y 58% respecto a la población pobre con GLP (tipo 2)[24]; mientras que el error de inclusión promedio es del 14%. Asimismo, a nivel de ámbito existe heterogeneidad, así por ejemplo en Lima Metropolitana y el resto urbano los errores de exclusión son mucho mayores (debido a la mayor posesión de artefactos eléctricos de los hogares en situación de pobreza).

**Cuadro 5: Errores de exclusión e inclusión con el umbral 30 kWh**

| Ámbito | Error de Exclusión$^{tipo1}$ | Error de Exclusión$^{tipo2}$ | Error de inclusión/2 |
|---|---|---|---|
| **Resto urbano** | 44% | 63% | 14% |
| **Rural** | 17% | 44% | 21% |
| **Lima Metrop** | 63% | 67% | 4% |
| **Nacional** | **33%** | **58%** | **14%** |

Fuente: CISEPA - PUCP

[24] El error de exclusión se define como la no incorporación de personas de la población objetivo, mientras que el de filtración se entiende como la incorporación de personas ajenas o ésta.

En el estudio antes mencionado, se realiza un ejercicio de simulación con diversas combinaciones de errores de ambos tipos, se verifica que con el criterio categórico de 30 kWh mes de consumo máximo para focalizar a los beneficiarios del FISE, los errores de inclusión tienden a ser menores en todos los ámbitos analizados (ver **Cuadro 6**).

**Cuadro 6: Variación del criterio categórico**

| Ámbito | Umbral (KWh) | Error de Exclusión$^{tipo1}$ | Error de Exclusión$^{tipo2}$ | Error de inclusión /2 |
|---|---|---|---|---|
| Resto urbano | 30 | 44% | 63% | 14% |
| | 50 | 33% | 46% | 25% |
| | 70 | 25% | 35% | 37% |
| | 90 | 18% | 26% | 46% |
| | 110 | 12% | 18% | 55% |
| Rural | 30 | 17% | 44% | 21% |
| | 50 | 12% | 32% | 36% |
| | 70 | 8% | 20% | 44% |
| | 90 | 6% | 15% | 54% |
| | 110 | 4% | 9% | 61% |
| Lima Metropolitana | 30 | 63% | 67% | 4% |
| | 50 | 60% | 63% | 6% |
| | 70 | 55% | 59% | 10% |
| | 90 | 50% | 53% | 14% |
| | 110 | 43% | 45% | 19% |
| Nacional | 30 | 33% | 58% | 14% |
| | 50 | 26% | 45% | 24% |
| | 70 | 20% | 35% | 33% |
| | 90 | 16% | 28% | 41% |
| | 110 | 11% | 20% | 49% |

Fuente: CISEPA - PUCP

## IV. CONCLUSIONES

6.1. Se demostró la relación inversa entre el ratio de Pobreza por departamentos y el Índice de Desarrollo Humano (para el año 2012). Asimismo, se verificó a través del coeficiente de correlación una dependencia lineal inversa elevada (-0.8829).

6.2. Existe una relación directa entre los usuarios que consumen electricidad hasta los 30 kWh mes y el ratio de pobreza, el cual se corroboró al obtener un coeficiente de correlación de 0.8487, que demuestra una fuerte dependencia lineal entre ambas variables.

6.3. Asimismo, el criterio categórico de consumo residencial de electricidad hasta los 30 kWh mes y el Índice de Desarrollo Humano, también muestran una fuerte relación inversa, pues el coeficiente de correlación es de -0.8799. Esto fortalece el supuesto inicial de que el criterio categórico de 30 kWh mes, es el óptimo para focalizar a beneficiarios en situación de pobreza o pobreza extrema, pues fue analizado con un indicador que hace referencia al concepto de “Pobreza Estructural” (Índice de Desarrollo Humano – IDH 2012, PNUD).

6.4. Se verifica la relación inversa entre el consumo promedio de electricidad por usuario, respecto al porcentaje de usuarios que consumen hasta los 30 kWh mes; del mismo modo se demuestra que existe una fuerte dependencia lineal inversa entre ambas variables.

6.5. Por último, de acuerdo a la hipótesis principal formulada y objetivo general del estudio, el criterio categórico de 30 kWh mes es el óptimo y eficiente para focalizar a hogares en situación de pobreza y pobreza extrema. Dicha afirmación se corrobora con el análisis de correlación entre el porcentaje de usuarios según diferentes rangos de consumo (20, 30, 40, 50 y 60 kWh mes) respecto al ratio de

6.6. Pobreza (INEI 2012), donde el coeficiente de correlación presenta un mayor valor con el criterio categórico de los 30 kWh mes: 0.845, superior a los calculados con los demás rangos de consumo de electricidad.

6.7. El criterio categórico de 30 kWh mes también permite disminuir el “error de infiltración”, según lo demostrado por CISEPA – PUCP, en el documento: “Estudio de marco analítico de la Focalización del FISE”.

## V. BIBLIOGRAFÍA

Boardman, B. (1991). Fuel Poverty: From Cold Homes to Affordable Warmth. London, Belhaven Press.

CAF (2013).Energía: Una Visión Sobre los Retos y Oportunidades en América Latina y el Caribe. Aspectos Sociales del Acceso a la Energía. Documento de trabajo – Borrador para discusión y análisis.

Kozulj, R. (2009), Contribución de los servicios energéticos a los Objetivos de Desarrollo del Milenio y a la mitigación de la pobreza en América Latina y el Caribe, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ), Programa de las naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Santiago de Chile.

Clinch, J.P. and Healy, J.D. (1999). Housing standards and excess winter mortality in Ireland. Environmental Studies Research Series (ESRS). Working paper 99/02, Dublin, Department of Environmental Studies, University College.

García Ochoa, (2014). Pobreza energética en América Latina. Documentos de Proyectos No.576. Comisión Económica para América Latina - CEPAL.

García Ochoa, Rigoberto (2010). Hacia una perspectiva de la sustentabilidad energética en México. En José Luis Lezama y Boris Graizbord (coordinadores), Medio Ambiente, Volumen IV de Los grandes problemas de México, México, El Colegio de México, pp. 335-372.

García Ochoa, Rigoberto (2011). Satisfacción de necesidades energéticas básicas. Una propuesta conceptual y metodológica para integrar la pobreza energética en la dimensión social del desarrollo sustentable. Investigación ganadora del Premio Gustavo Cabrera Acevedo.

García Ochoa, Rigoberto (2012). Los usos de energía como factor de diferenciación social: un análisis en los ámbitos urbano y rural de México. En Graizbord, B. (Editor), Sustentabilidad metropolitana: estructura urbana, economía, ambiente y gestión pública, México, El Colegio de México, p.p. 267-309.

García Ochoa, Rigoberto (2013). Household Energy Poverty and the Method for Meeting Absolute Energy Needs. A conceptual and methodological framework to measure and analyze the energy poverty in Mexico and Latin America. Artículo en proceso de revisión para su publicación.

Healy, J. (2004). Fuel Poverty and Health: A Pan European Analysis. Aldershot, Ashgate Publishing Ltd.

Healy, J.D. and Clinch, J.P. (2002a). Fuel poverty, thermal comfort and occupancy: results of a national household-survey in Ireland. Applied Energy 73, 329–343.

Healy, J.D. and Clinch, J.P. (2002b). Fuel poverty in Europe: A cross-country analysis using a new composite measurement. Environmental Studies Research Series, Working Papers, Dublin, University College Dublin.

INEI (2010). Mapa de Pobreza Provincial y Distrital 2009. El enfoque de la pobreza monetaria. Dirección Técnica de Demografía e Indicadores Sociales.

Lewis, P. (1982). Fuel Poverty Can Be Stopped. Bradford, National Right to Fuel Campaign.

Modi, V., S. McDade, D. Lallement, and J. Saghir (2005). Energy and the Millennium Development Goals. New York: Energy Sector Management Assistance Programme.

PNUMA [Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente] y CATHALAC [Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (2010) América Latina y el Caribe. Atlas de un ambiente en transformación. Panamá, Editora Novo Art, S.A.

Rowntree, S. (1901). Poverty: The Study of Town Life, London, Macmillan. Sustainable Energy Ireland - SEI (2003). A Review of Fuel Poverty and Low Income Housing, Dublin, SEI.

Tirado Herrero, S., Ürge-Vorsatz, D. (2010). Fuel poverty in Hungary. A first assessment. Report prepared for Védegylet – Protect the Future Society, Budapest: Center for Climate Change and Sustainable Energy Policy (3CSEP).

Whyley, C. and Callender C. (1997). Fuel poverty in Europe: evidence from the European Household Panel Survey. London, Policy Studies Institute.

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería del Perú

Proyecto FISE

*El consumo mínimo de energía eléctrica y su relación con la selección de beneficiarios del Vale de Descuento FISE*

Los documentos de trabajo del Proyecto FISE buscan aportar en la discusión respecto a las soluciones para contribuir a la política del acceso universal a la energía. El Osinergmin no se identifica, necesariamente, ni se hace responsable de las opiniones vertidas en el presente documento. Las ideas expuestas pertenecen a sus autores y no implican necesariamente una posición institucional del Osinergmin. La información contenida en el presente documento se considera proveniente de fuentes confiables, pero el Osinergmin no garantiza su completitud ni su exactitud. Las opiniones y estimaciones representan el juicio de los autores dada la información disponible y están sujetos a modificaciones sin previo aviso.

Autores:
Ing. Erick García Portugal: Jefe de División de Proyectos y Estudios del Proyecto FISE
Econ. Johnny Joseph Gonzales Ambia: Especialista Económico FISE

Apoyo en la elaboración del documento:
Lic. María Corina Manrique Villegas

Citar el documento como: García, E. y Gonzales, J. (2015). El consumo mínimo de energía eléctrica y su relación con la selección de beneficiarios del Vale de Descuento FISE. Proyecto FISE - Osinergmin, Perú.

Primera Versión

Osinergmin - Proyecto FISE
Bernardo Monteagudo 222, Magdalena del Mar, Lima 17
Teléfono: 219 3400, Anexo: 1067
Edición: Proyecto FISE

Copyright © Osinergmin-Proyecto FISE -2015