

Acceso a la Energía en el Perú: Algunas Opciones de Política

Arturo Vásquez Cordano

Raúl García Carpio

Edwin Quintanilla Acosta

Julio Salvador Jácome

David Orosco Zumarán

Lima, Diciembre del 2012

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería del Perú
Oficina de Estudios Económicos

Acceso a la Energía en el Perú: Algunas Opciones de Política.

Documento de Trabajo N° 29, Oficina de Estudios Económicos

Los documentos de trabajo de la Oficina de Estudios Económicos del OSINERGMIN buscan contribuir a la discusión de diferentes aspectos de la problemática del sector energético y minero desde un punto de vista académico. El OSINERGMIN no se identifica, necesariamente, ni se hace responsable de las opiniones vertidas en el presente documento. Las ideas expuestas en los documentos de trabajo 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 modificación sin previo aviso.

Está permitida la reproducción total o parcial de este documento por cualquier medio, siempre y cuando se cite la fuente y los autores.

Autores: Edwin Quintanilla Acosta, Arturo Vásquez Cordano, Raúl García Carpio, Julio Salvador Jácome y David Orosco Zumarán

Colaboradores: Erix Ruiz, Tatiana Nario, Carlos Palacios y Humberto Ortiz

Primera versión: Diciembre 2012

Se solicita indicar en lugar visible la autoría y la fuente de la información.

Citar el documento como: Vásquez, A.; García, R.; Quintanilla, E.; Salvador, J. y D. Orosco (2012). Acceso a la Energía en el Perú: Algunas Opciones de Política. Documento de Trabajo N° 29, Oficina de Estudios Económicos – OSINERGMIN, Perú.

Para comentarios o sugerencias dirigirse a:

OSINERGMIN

Bernardo Monteagudo 222, Magdalena del Mar

Lima, Perú

Tel. (511) 219-3400, anexo 1057, Fax (511) 219-3413

ISSN 2307 – 4272 (En línea)

Portal Corporativo

<http://www.osinergmin.gob.pe/>

Portal de la OEE

[http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/pages/Estudios Economicos/77.htm?6092](http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/pages/Estudios_Economicos/77.htm?6092)

Correo electrónico: avasquez@osinerg.gob.pe; rgarcia@osinerg.gob.pe

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería – OSINERGMIN

Oficina de Estudios Económicos

Documento de Trabajo N° 29

Acceso a la Energía en el Perú: Algunas Opciones de Política ¹

Resumen

En el presente documento de trabajo se analiza la problemática del acceso a energía en el Perú. En la primera parte, además de los antecedentes que motivaron el documento, se realiza una discusión sobre la importancia del acceso igualitario a la energía y el desarrollo. Seguidamente se discuten brevemente las opciones tecnológicas de acceso a los energéticos, incluyendo algunos avances recientes. Luego se realiza un análisis conceptual de los diferentes instrumentos que podrían usarse para lograr metas de acceso a la energía tomando en cuenta sus posibles ventajas y desventajas, incluyéndose la discusión de un fondo de acceso integral a la energía. Por último, se hace una revisión de la eficiencia de algunos de los instrumentos discutidos en países latinoamericanos.

En la segunda parte se presenta un diagnóstico del acceso a las diferentes fuentes energéticas en el Perú, se discuten los instrumentos utilizados y evalúan las políticas de acceso en el Perú, incluyéndose la iniciativa recientemente aprobada por el Estado peruano sobre la creación del Fondo de Inclusión Social Energético (FISE). En los comentarios finales se precisan también algunos elementos que consideramos deben tenerse en cuenta para mejorar las políticas de acceso a la energía como la necesidad de un enfoque integral, así como evaluar la magnitud de las metas establecidas y generar información en base a estudios de demanda, perfiles de consumo, mejorar estimaciones de costos de los combustibles alternativos e incluir aspectos medioambientales.

Clasificación JEL: H21, H41, H43, L5, L95.

¹ Se agradecen los comentarios de Víctor Murillo, Ricardo de la Cruz y Fernando Navajas a versiones preliminares de este documento.

TABLA DE CONTENIDO

1.	Antecedentes	5
2.	Acceso a Energía, Desigualdad y Desarrollo.....	7
3.	Alternativas Tecnológicas para el Acceso a Energía.....	13
4.	Objetivos e Instrumentos Económicos para Fomentar el Acceso a Energía.....	16
4.1.	Uso del Sistema Tarifario	18
4.2.	Subsidios Directos	22
4.3.	Subsidios “Intersectoriales”	22
4.4.	Mecanismos de Financiamiento Flexibles.....	22
4.5.	Creación de un Fondo de Financiamiento de Infraestructura	23
5.	Experiencias Internacionales.....	28
5.1.	El Caso de Argentina	28
5.2.	El Caso de Colombia	30
5.3.	El Caso de Uruguay.....	31
5.4.	El Caso de El Salvador.....	33
5.5.	Síntesis de las Experiencias Internacionales	33
6.	El Acceso a la Energía en el Perú.....	34
6.1.	Acceso a Energía Eléctrica.....	34
6.2.	Uso de Combustibles para Cocinar	36
6.3.	Penetración del Gas Natural	38
6.4.	Acceso a Energía y Desigualdad	39
7.	Evaluación de las Políticas de Acceso a la Energía.....	43
7.1.	El Fomento del Acceso al Gas Natural.....	44
7.2.	Fronteras de Sustitución entre Fuentes Energéticas	45
7.3.	Mecanismos Utilizados en el Perú para Fomentar el Acceso a Energía.....	52
8.	Comentarios Finales.....	65
9.	Referencias.....	68
	Anexo Nº 1: Relación entre Acceso y Sostenibilidad	74
	Anexo Nº 2: Precios Libres de Subsidios	75
	Anexo Nº 3: Eficiencia de las Tarifas en Dos Partes	77
	Anexo Nº 4: Financiando el Acceso Moderno a la Energía	81

1. Antecedentes

Desde la entrada en operaciones del proyecto de Camisea en agosto del 2004, el gas natural pasó a ser un energético disponible para su consumo en diferentes usos en una parte importante del Perú. Luego de más de siete años, la matriz energética en el Perú ha tenido un cambio ya apreciable, particularmente en el caso del sector eléctrico. Sin embargo, el crecimiento de la demanda a nivel residencial ha sido más bien moderado, representando sólo un 0.2% de la demanda en el año 2011 para Lima y Callao, lo cual también se refleja en un número de clientes que no supera en la actualidad los 110,000, restringidos a Lima Metropolitana y un número reducido en Ica.

Las dificultades para extender la penetración del gas natural en el segmento residencial llevaron incluso a algunas modificaciones en el contrato de distribución de gas natural, como el cambio de la meta de usuarios efectivamente conectados a usuarios potencialmente conectados.²

En los años recientes han habido algunos avances respecto a la expansión de la red en Lima debido principalmente a cambios en el marco regulatorio como el establecimiento de la “tarifa única” de distribución y un diseño tarifario que contempla la posibilidad de subsidios cruzados para fomentar la conversión³ hasta un determinado nivel de consumo de los usuarios residenciales.

Si bien es cierto que no se tiene un estudio económico en términos de la mejora en el bienestar de los usuarios que justifique alguna meta de expansión del consumo de gas natural y compare sus efectos en la economía (considerando las posibilidades de sustitución de combustibles alternativos como el GLP y la electricidad en este segmento así como los otros usos del gas natural), a la fecha se están discutiendo diferentes opciones de política para ampliar la cobertura de esta fuente de

² De acuerdo con la cláusula 3.1.2 del Contrato de Concesión de la Distribución de Gas Natural por Red de Ductos en Lima y Callao, las metas en términos de consumidores potenciales fueron de 10,000 a los dos años del inicio de las operaciones comerciales, 30,000 a los 4 años y 70,000 a los 6 años.

³ La conversión que se busca inducir en el diseño tarifario se basa en considerar al gas licuado de petróleo como combustible alternativo al gas natural.

energía tanto en Lima como en provincias. La meta de cobertura en Lima no se ha hecho explícita, pero en algunos documentos se propone llegar a 500,000 usuarios en cinco años.⁴

Paralelamente, se ha recogido la percepción de que los usuarios que usan energía, particularmente a través de Gas Licuado de Petróleo (GLP), consideran que el precio de este energético es demasiado alto para propiciar y sostener su uso a lo largo del tiempo, debido al peso que tendría en el gasto de los hogares de menores recursos.

Este debate sobre la expansión y sostenimiento del acceso al consumo de energía ha motivado que se ponga en la agenda de política el diseño de una estrategia que permita incrementar el acceso a la energía en general, a través de sus diferentes fuentes, gas natural, el gas licuado de petróleo (GLP), electricidad y otras fuentes de energía para fomentar el desarrollo de una economía de mercado en el Perú.

En el presente documento de trabajo se analiza la problemática del acceso a energía en el Perú. En la primera parte (secciones 1 a 5), luego de presentar los antecedentes que motivaron la elaboración del documento, se realiza una discusión sobre la importancia del acceso igualitario a la energía y el desarrollo. Seguidamente se discuten brevemente las opciones tecnológicas de acceso a los energéticos, incluyendo algunos avances recientes. Luego se realiza un análisis de los diferentes instrumentos que podrían usarse para lograr metas de acceso a la energía tomando en cuenta sus posibles ventajas y desventajas, incluyéndose la discusión de un fondo de acceso integral a la energía. Por último, se realiza una revisión de la eficiencia de algunos de los instrumentos discutidos en países latinoamericanos.

En una segunda parte (secciones 6 a 7) se presenta un diagnóstico del acceso a los diferentes energéticos en el Perú, se discuten los instrumentos utilizados y evalúan las políticas de acceso en

⁴ De acuerdo con las declaraciones de los representantes de Calidda, la empresa tiene previsto un plan de inversiones para cumplir con la meta de un millón y medio de usuarios residenciales de gas natural de Lima y Callao en un plazo de 12 años a partir del 2013. Al respecto, esto implicaría que se concreten entre 160 y 180 mil conexiones por año y una inversión cercana a los US\$ 1,000 millones en los próximos doce años (Revista Virtual América Economía, 11/05/2011, <http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/peru-calidda-gas-natural-invertira-us1000m-en-el-pais>). Cabe precisar que el cumplimiento de esta meta estaría sujeto a lograr una serie de acuerdos con el gobierno peruano en términos del otorgamiento de subsidios y una modificación de las tarifas. En ese sentido, la empresa ha manifestado que presentará al Ministerio de Energía y Minas (MINEM) una propuesta de Plan de Masificación del Gas Natural (diario La República, 22/07/2011, ver: <http://www.larepublica.pe/22-07-2011/calidda-presentara-proyecto-para-masificar-el-gas>).

el Perú, incluyéndose la iniciativa recientemente aprobada por el Estado peruano sobre la creación del Fondo de Inclusión Social Energético (FISE).⁵ En los comentarios finales se precisan también algunos elementos que consideramos deben tenerse en cuenta para mejorar las políticas de acceso a la energía como la necesidad de un enfoque integral, así como de evaluar la magnitud de las metas establecidas y generar información en base a estudios de demanda, perfiles de consumo, mejorar estimaciones de costos de los combustibles alternativos e incluir aspectos medioambientales.

2. Acceso a Energía, Desigualdad y Desarrollo

De acuerdo a la *International Energy Agency* (2011), en el año 2009 cerca de 1,300 millones de personas, equivalente al 20% de la población mundial, no tenían acceso a la electricidad y que cerca de 2,700 millones de personas no tenían servicios modernos de energía para cocinar sus alimentos (véase el Cuadro Nº 1). La mayor cantidad de esta población se ubicaba en África y Asia Oriental y principalmente en las zonas rurales, tanto para el caso de la falta de acceso a electricidad (un 85%) como para los que no poseían servicios modernos de energía para cocinar (un 81%). Ello sin contar que en China cerca de 400 millones de personas usan carbón para cocinar, que en las condiciones que se utiliza, constituye un combustible contaminante y que genera daños a la salud.

En los años recientes se ha llegado a cierto consenso sobre la necesidad de garantizar el acceso a la energía a toda la población como un derecho universal (IEA 2010, 2011). La cumbre mundial de desarrollo sostenible reconoció como objetivo prioritario el acceso a la energía entre los objetivos WEHAB (*Water, Energy, Health, Agriculture, Biodiversity*). Incluso la ONU (2010) ha propuesto que para el año 2030 se garantice el acceso a la energía limpia a toda la población mundial. El rol de los Estados es identificar los instrumentos más adecuados para lograr este objetivo, el cual se sustenta principalmente en los efectos que tiene el acceso a la energía en términos de reducir la desigualdad e incrementar el desarrollo de las capacidades humanas de los ciudadanos.

⁵ Este fue aprobado mediante la Ley Nº 29852 "Ley que crea el Sistema de Seguridad Energética y el Fondo de Inclusión Social Energético," dada en marzo del 2012.

Cuadro N° 1
Número de personas sin acceso a electricidad y que se apoyan en el uso tradicional de biomasa (millones), 2009

Región	Número de personas sin acceso a electricidad	Número de personas que dependen de la utilización tradicional de la biomasa para cocinar
África	587	657
Nigeria	76	104
Etiopía	69	77
República del Congo	59	62
Tanzania	38	41
Kenia	33	33
Otros de África Subsahariana	310	335
Norte de África	2	4
Asia en desarrollo	675	1,921
India	289	863
Bangladesh	96	143
Pakistán	64	122
Birmania	44	48
Otros de Asia en desarrollo	102	648
América Latina	31	85
Medio Oriente	21	0
Países en vías de desarrollo	1,314	2,662
Mundo*	1,317	2,662

* Incluye OECD y economías en transición.

Fuente: IEA (2011).

Según el *World Energy Outlook* (IEA, 2011) a nivel mundial se gastó alrededor de US\$ 9 mil millones para brindar acceso a la energía eléctrica en el año 2009. Sin embargo, se necesita invertir anualmente US\$ 48 mil millones para lograr el acceso universal a la energía eléctrica en el año 2030.

En este contexto, es conveniente discutir las razones que justificarían que los Estados inviertan en conseguir el acceso universal a la energía, situación a la que, siguiendo a la IEA (2011), podría llegarse cuando todos los hogares tengan un acceso confiable y asequible a facilidades para cocinar, una primera conexión eléctrica y luego un creciente nivel de consumo de electricidad que con el tiempo llegue a la media regional.

Cuando los mecanismos de mercado funcionan adecuadamente, la teoría económica indica que el beneficio marginal que los consumidores obtienen de los servicios que demandan se iguala con el costo marginal de proveer estos servicios. En este contexto, la intervención pública (por ejemplo, a través de la concesión de subsidios) puede romper el equilibrio de mercado y generar ineficiencias en la asignación de recursos que pueden acarrear perjuicios sociales.

Sin embargo, en el caso del acceso a la energía existen algunos argumentos a favor de la intervención del Estado para su fomento tales como la posible existencia de externalidades positivas asociadas a una reducción de la contaminación y una mejora en la capacidad y aprovechamiento de oportunidades de la población con los consiguientes efectos sobre el desarrollo.

La relación entre el acceso a la energía y el desarrollo es compleja. Sin embargo, existen una serie de mecanismos a través de los cuales se puede identificar el efecto directo e indirecto de un mayor acceso a energía sobre la capacidad para desarrollar las capacidades de la población y, por lo tanto, sobre el desarrollo económico. En primer lugar, debe recordarse que existe evidencia de que una distribución desigual del ingreso tiene una serie de efectos negativos sobre la tasa de crecimiento del Producto Bruto Interno (PBI) per cápita (Ravallion 2001). Por un lado, niveles altos de desigualdad en los ingresos genera inestabilidad sociopolítica, la cual desincentiva la inversión privada, local y extranjera (Alesina y Perotti 1996; Figueroa 1993, 2003).⁶ Por otro lado, la desigualdad en los ingresos debilita la institucionalidad debido a la conflictividad social y política que se produce, lo que hace al país más vulnerable ante choques externos sobre el crecimiento económico (Rodrik 1998). Ésta tampoco permite mejorar los niveles de educación de la población y en esa medida no se acumula adecuadamente el capital humano. Así, en el mediano y largo plazo la desigualdad puede impedir que el crecimiento económico se sostenga en el tiempo, con las consecuencias que tiene esto sobre el bienestar de la población y el desarrollo de un país (Berg y Ostry 2011).

En este contexto, de acuerdo con Cremer (2009), los precios subsidiados o la provisión pública gratuita de algunos servicios, aunque potencialmente puede generar algunas ineficiencias, puede

⁶ Adicionalmente, los incrementos en la desigualdad están relacionados con mayores tasas de criminalidad, lo que también desincentiva la inversión privada (Fajnzylber et al. 2002).

ser un instrumento efectivo de políticas redistributivas bajo un enfoque de “igualitarismo específico” como el propuesto por Tobin (1970). Sin embargo, puede ser criticada pues implica un enfoque “paternalista” debido a que puede argumentarse que una transferencia monetaria permite que los agentes acomoden mejor el gasto a sus preferencias. Adicionalmente, los subsidios a bienes o servicios específicos serían instrumentos adecuados cuando instrumentos alternativos (como las transferencias personalizadas) no se pueden utilizar adecuadamente por problemas de información o por razones políticas.

Adicionalmente debe tenerse en cuenta que la intervención estatal en el campo energético puede tener objetivos “no económicos” en el sentido que pueden surgir de consideraciones basadas en la economía política de los sectores regulados y la necesidad de mantener un equilibrio entre los diferentes grupos de interés (Corden 1997). En algunos casos, puede llegarse al acuerdo político sobre la necesidad de algunos objetivos “estratégicos” como la autosuficiencia energética o la necesidad de garantizar la seguridad en el acceso a determinado bien o servicio. Específicamente en el caso peruano, una de estas consideraciones de economía política se encuentra referida al desequilibrio entre las comunidades locales de las zonas rurales donde se ubican los recursos naturales energéticos y el Estado como concedente de autorizaciones y concesiones para la explotación de esos recursos naturales.⁷ Las políticas públicas de acceso a los servicios públicos para estas zonas cumplen en este sentido el objetivo de ser instrumentos de recuperación del equilibrio entre los diferentes grupos de interés a través de la generación de mayor equidad social.

Calzada et al. (2009) indican, respecto a la problemática del acceso universal en los países latinoamericanos, que la percepción de los ciudadanos sobre la inclusión de criterios de equidad en las reformas de liberalización de mercados es esencial para su mantenimiento a largo plazo. Los autores consideran que en primer lugar, los ciudadanos probablemente no apoyarán la liberalización si perciben que las empresas y los consumidores no son tratados de forma equitativa y transparente, si observan que la liberalización crea ganadores y perdedores y si perciben que una minoría no puede acceder a los servicios básicos a un precio asequible. En segundo lugar, en muchas ocasiones, las percepciones sobre la equidad influyen en las políticas que realizan los

⁷ Se debe tener presente que la legislación Peruana establece un esquema de derechos de propiedad de la tierra en el cual las comunidades pueden ser propietarias de la tierra pero no de los recursos del subsuelo. Esto genera una situación de tensión social en las comunidades que enfrentan la actividad de explotación de los recursos, pero no ven los beneficios de esta actividad por la ausencia del Estado.

responsables públicos, ya que muchas decisiones que se toman se basan no sólo en consideraciones técnicas, sino que también atienden a conflictos políticos. Por lo tanto, los poderes públicos y las empresas que han apoyado las reformas deben esforzarse por conseguir el apoyo de los ciudadanos con menos recursos, en otras palabras, ayudarles a que ellos también se beneficien de las nuevas políticas regulatorias.

En el caso peruano, se experimentó en la última década un crecimiento económico sostenido debido en parte al incremento en el precio de los minerales. Sin embargo, si bien ello ha generado mejoras a nivel macroeconómico como en las cuentas fiscales y ha reducido la pobreza de forma apreciable (la cual habría pasado de un 54.8% en el año 2001 a 31.3% en el 2010 de acuerdo a Céspedes y García 2011), este crecimiento no habría reducido de manera significativa el nivel de desigualdad.⁸ Las causas de este resultado son diversas, estando asociadas a factores como el tipo de crecimiento económico experimentado, la estructura tributaria y otros factores más estructurales como las diferencias en capital humano. En particular, se apreciaría que los mayores ingresos producto de las actividades extractivas han sido captados principalmente por los deciles más altos de la población y que el Estado ha tenido limitaciones para hacer un uso adecuado de los recursos fiscales generados en políticas sociales y redistributivas efectivas (Mendoza et al. 2011).

En un contexto de crecimiento económico y altos niveles de desigualdad como se observa en el caso peruano se justifican no sólo políticas de redistribución directa de ingresos, sino también políticas más generales orientadas a mejorar las oportunidades económicas de la población que se encuentra en condiciones de pobreza, mejorando sus condiciones de vida y sus capacidades así como contribuyendo a la sostenibilidad del crecimiento económico en un entorno de mercado. En este sentido, el acceso a la energía y otros servicios básicos puede contribuir de forma importante a la igualdad de oportunidades, contribuyendo al desarrollo de capacidades en la población a

⁸ Aunque diferentes estudios indican que el coeficiente Gini, una medida estándar del grado de desigualdad, habría tenido una ligera reducción en el caso peruano, si se corrige con los datos de las cuentas nacionales, éste se habría mantenido en valores ligeramente cercanos de 0.6 en las últimas décadas (Mendoza, Leyva y Flor, 2011).

través de la mejora de la calidad de vida, lo que se reflejará en una mayor capacidad de generación de ingresos y mejora en los indicadores de desarrollo del Perú.⁹

Una consideración adicional en relación a mejorar el acceso al consumo de recursos energéticos es que la energía consumida provenga de fuentes limpias. En este sentido, debido a que normalmente la energía consumida por los grupos pobres como la leña tiene un impacto ambiental considerable, un objetivo de política energética a considerar consiste en propiciar su reemplazo por energías más eficientes y menos contaminantes. Un sistema impositivo estándar puede gravar los combustibles contaminantes, pero esta política puede ser insuficiente para fomentar su reemplazo debido a que los patrones de consumo de energía suelen estar asociados a otras variables como la tenencia de bienes durables (autos antiguos, cocinas que requieren cambiarse) y otros aspectos tales como los costos de las instalaciones internas para el gas natural. En algunos casos también es difícil gravar algunos combustibles como la biomasa.¹⁰

Teniendo en cuenta estos aspectos muchos países han considerado pertinente utilizar dentro de sus políticas públicas algún mecanismo de subsidio al acceso y consumo de energía que no vulnere el equilibrio financiero del presupuesto público, los cuales se discuten en la Sección 5 del presente documento. Así, de acuerdo a Triest (2011), los subsidios pueden corregir fallas de mercado, permitiendo mejorar la eficiencia de estos y a la vez avanzar en cuanto a objetivos de equidad, reducción de la pobreza y mejora de las oportunidades económicas de los ciudadanos.

Por último, tal como indica Bhattacharyya (2012) en su análisis sobre el acceso a energía y desarrollo sostenible, debe tenerse cuidado en la implementación de las políticas públicas de lograr un acceso sostenible en sus diferentes dimensiones, tanto técnica, económica, social, ambiental e institucional, algo en lo que la experiencia internacional muestra resultados todavía pobres, identificándose, por ejemplo, un énfasis no justificado en las políticas de electrificación que no necesariamente resuelven de mejor manera la problemática del acceso a energía (véase el Anexo 1 para un mayor desarrollo de esta visión), por lo que se hace necesario analizar la necesidad de brindar un paquete integral de opciones de acceso a la energía adaptado a las

⁹ En Bendezú (2009) se puede consultar un primer análisis del efecto sobre el nivel de gasto y consumo del acceso al gas natural en los usuarios residenciales comparándolos con usuarios similares que no han tenido acceso.

¹⁰ Una propuesta de impuestos a la energía mediante diferentes esquemas aplicada a países latinoamericanos se puede revisar en Navajas et al (2012).

necesidades de la población y que tenga en cuenta la sostenibilidad y un impacto real sobre el desarrollo.

Habiendo realizado un breve análisis de la problemática del acceso a energía a nivel internacional y su importancia para el desarrollo, en la siguiente sección pasamos a hacer un análisis de las alternativas tecnológicas disponibles para promover el acceso a la energía en el Perú.

3. Alternativas Tecnológicas para el Acceso a Energía

El fomento del acceso a la energía enfrenta diferentes retos y se puede realizar con diferentes alternativas tecnológicas dependiendo de los objetivos que se tengan tanto en Lima como en provincias. Cada una de éstas condicionará también el uso de los instrumentos económicos discutidos en la siguiente sección.

En particular, en el caso de los potenciales usuarios de gas natural en Lima e Ica el problema del acceso enfrenta principalmente la necesidad de financiar la ampliación de la red de distribución, en particular los ductos de polietileno. En contraste, en el caso de los potenciales usuarios ubicados en otras zonas del país, la forma de lograr su acceso pasa por evaluar otras alternativas.

Una primera opción sería construir la infraestructura de transporte por ductos y los ramales desde los nuevos yacimientos o incluso desde algún punto de interconexión con los existentes. Sin embargo, para que los ductos tradicionales tengan costos accesibles se requiere normalmente de niveles de demanda importantes, pues de lo contrario el gas natural dejaría de ser un combustible competitivo respecto a los derivados del petróleo.

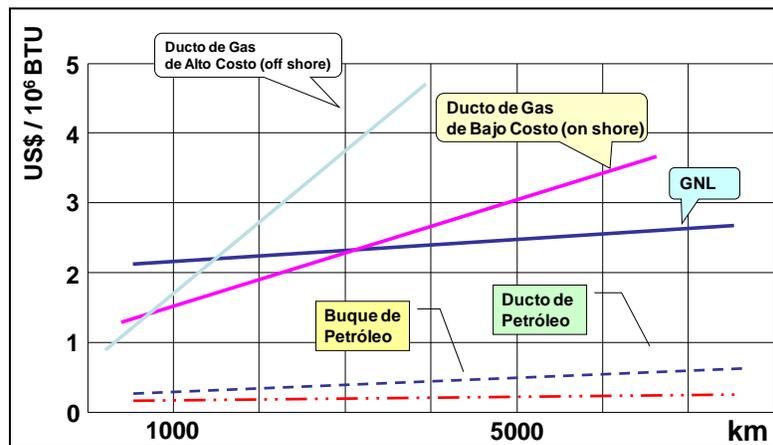
Una segunda alternativa válida para zonas cercanas a la infraestructura ya existente es el uso del gas natural comprimido (GNC) donde los costos unitarios son menores para pequeñas distancias en las cuales se pueden aprovechar las economías de escala generadas por la tecnología de compresión del gas.

Una tercera opción, apropiada para mayores distancias, sería construir algunas instalaciones de regasificación de gas natural en determinadas regiones para llevar el gas natural desde el sur de

Lima bajo algún acuerdo con el consorcio concesionario de la planta de LNG. Una última alternativa todavía no discutida es el uso de la tecnología *Gas to Liquids* (GTL).¹¹

En el Gráfico N° 1 se muestran los costos de transporte de las principales alternativas tradicionales pudiendo apreciarse que la conveniencia de una u otra depende de la magnitud de las distancias a ser recorridas.

Gráfico N° 1
Costos de Transporte de Gas Natural y Petróleo



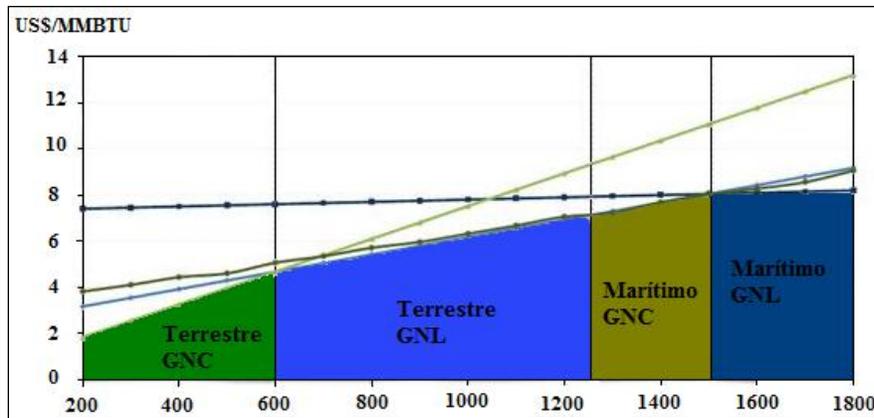
Fuente: Vásquez (2011)

Cuando se analizan las opciones de llevar gas natural a zonas con demandas no tan grandes, las tecnologías más atractivas en la actualidad, las cuales han tenido un gran avance en los últimos años, son el uso de gas natural comprimido y el gas natural licuefactado tanto bajo las modalidades de transporte terrestre como marítimo. A manera de ejemplo, en el Gráfico N° 2 se presenta una comparación de costos entre tecnologías para una demanda de 9 MMPCD.

Se puede ver que el transporte terrestre mediante GNC podría llegar a ser competitivo a una distancia de 600 kilómetros de acuerdo a las tecnologías actuales. En el Perú se han realizado algunos avances en la reglamentación del transporte usando GNC, habiéndose ya iniciado su uso para llegar a algunas zonas del país.

¹¹ Una discusión sobre las diferentes opciones de transporte de gas natural se puede consultar en Cornot-Gandolphe et al. (2003).

Gráfico Nº 2
Costos Medios de Transporte de Gas Natural para Demandas Pequeñas



Fuente y Elaboración: Ramírez (2012)

En el caso del acceso a la electricidad, existen también diferencias de costos entre las diferentes alternativas existentes, consistentes principalmente en la ampliación de las redes de distribución o en la generación de sistemas aislados provistos con energía fotovoltaica, mini-centrales hidroeléctricas y otras opciones. En estos casos, la identificación de las mejores opciones depende de factores como la distancia entre los centros poblados a las redes y el nivel de consumo de las mismas. Adicionalmente, si se usa generación aislada, existen importantes diferencias. Por un lado, la energía fotovoltaica, si bien se puede instalar casi en cualquier parte, es la más costosa, respecto a otras alternativas como las mini-centrales hidráulicas y las eólicas. En estos tres tipos de tecnologías el acceso será limitado con relación al número de horas y la calidad del suministro. El Banco Mundial (2010), en un documento donde se discute la problemática de la electrificación rural, presenta un análisis detallado de los costos de las diferentes alternativas de generación de electricidad teniendo en cuenta el tamaño de la demanda a abastecer (véase la Sección 2 del mencionado documento).

Adicionalmente, hay que tener en cuenta que la electricidad posee un grado de sustitución limitado en algunos usos respecto a otros combustibles. En el caso del alumbrado y su uso en radio y televisión es claro que la electricidad no posee mayor sustitución, salvo por otras fuentes mucho más costosas como las pilas y baterías o fuente de menor calidad como las velas. En el caso del uso calórico, el acceso a la electricidad puede hacer viable la utilización de calentadores de

agua para el baño y cocinas eléctricas cuyos costos de compra son menores a las otras opciones pero que tienen una mayor ventaja o adecuación para consumos limitados.

Teniendo en cuenta esto último, se puede plantear que una estrategia de acceso a zonas alejadas puede darse mediante tecnologías con mayor flexibilidad y que no supongan la expansión de redes físicas como los paneles fotovoltaicos. Una vez discutidas las alternativas tecnológicas para expandir el acceso a la energía, en la siguiente sección se discute los objetivos e instrumentos económicos para promover el acceso.

4. Objetivos e Instrumentos Económicos para Fomentar el Acceso a Energía

Sobre este último punto, en el caso de los servicios de energía, se ha generado un debate en el Perú sobre la naturaleza del tipo de acceso que se quiere garantizar y los costos que ello puede traer para la sociedad en su conjunto. El debate ha motivado que se establezcan objetivos tales como el “acceso universal” a fin de garantizar que los ciudadanos tengan acceso a la energía, aunque sea de forma limitada y con una calidad inferior. El mandato de acceso universal, por ejemplo, ha motivado políticas en el sector telecomunicaciones que estimulan la instalación de teléfonos públicos en los poblados alejados. En cambio, el “servicio universal” es entendido como una situación bajo la cual los consumidores poseen el servicio de manera individual y personalizada en condiciones de calidad y precio de acuerdo a sus preferencias y está asociado a una etapa de desarrollo maduro de la industria energética.¹²

Esta discusión, si bien ha estado más presente en servicios como las telecomunicaciones y el agua, también es relevante en el sector energético.¹³ En el caso peruano, el documento “Política Energética Nacional 2010 – 2040,” aprobado mediante el D.S. 064-2010-EM, establece como tercer objetivo “acceso universal al suministro energético” incluyendo algunos lineamientos de política para incrementar la cobertura, establecer subsidios, fomentar los usos productivos y la seguridad de suministro.

¹² Estos términos han sido acuñados por el Banco Mundial en base a su experiencia de fomento a la mayor cobertura de servicios públicos. Véase como referencia Navas-Sabater, Dymond y Juntunen (2002).

¹³ Para una discusión sobre estos temas se puede consultar Cairampoma y Solar (2010).

La intervención del Estado para lograr estos objetivos se puede resumir básicamente en la implementación de diferentes esquemas de subsidios, entendidos como prestaciones o contribuciones públicas asistenciales de carácter económico y de duración determinada, por la cual el gobierno confiere un beneficio a cierto grupo de la población, es decir que el gobierno debe evaluar cada cierto tiempo la necesidad de mantenerlos o no. En cualquier caso, de acuerdo a diferentes autores como Foster (2004), un buen esquema de subsidios debe considerar aspectos tales como:

- Adecuada identificación de beneficiarios y nivel de focalización:
 - Permite destinar recursos a hogares pobres promoviendo el acceso.
 - Reduce el uso ineficiente de recursos al excluir a hogares no pobres.
- Requiere especificar las fuentes de financiamiento, privilegiando aquellas que no impliquen una elevada carga al fisco (evitando que las empresas públicas enfrenten problemas financieros).
- Bajo costo administrativo.
- Generación de incentivos adecuados para el uso y conservación de la energía.

En el caso del sector energético Bhattacharyya (2012) enfatiza que los subsidios deben ser acompañados de programas de eficiencia energética, porque su implementación puede llevar a un consumo ineficiente (por lo que la literatura también sugiere manejar adecuadamente los rangos de consumo para los cuales es aplicable) y podría generar problemas de competencia entre combustibles cuando existen alternativas al modificarse los precios relativos. Por ello, su magnitud debe reevaluarse cada cierto tiempo y debe tener siempre un carácter temporal.

Para fomentar el acceso a la energía los gobiernos poseen una serie de instrumentos, los cuales de alguna manera constituyen diferentes mecanismos que subsidian los costos de provisión de los servicios energéticos. Tal como menciona la IEA, los subsidios a la energía son “(...) cualquier acción gubernamental referida al sector energético que reduce el costo de producción, eleva el precio que reciben los productores de energía o reduce el precio pagado por los consumidores.”

(IEA 1999: 43). A continuación discutimos las formas de implementar estos tipos de subsidios, en particular los que reducen el precio pagado por los consumidores finales.¹⁴

4.1. Uso del Sistema Tarifario

En el diseño de las tarifas de servicios públicos se pueden tener diferentes objetivos, algunos de los cuales pueden entrar en potencial conflicto con el objetivo clásico considerado en la teoría de la regulación estándar que refiere a la “eficiencia económica” (i.e., que cada usuario pague los costos unitarios que requiere la provisión del servicio). Por ejemplo, se suele considerar como objetivo deseable del diseño tarifario la “equidad” (e.g., que se considere el acceso igualitario de los consumidores al uso del servicio)¹⁵ y el autofinanciamiento.¹⁶

El conflicto entre los objetivos de eficiencia y equidad puede aparecer si en una industria de tamaño reducido o para un número de consumidores limitado, los costos de los diferentes tramos de la red no se repartieran adecuadamente entre los usuarios que hacen efectivamente uso de estos.

A nivel conceptual debe tenerse en cuenta que un sistema tarifario bien diseñado, que incluso no tenga consideraciones de equidad explícitas, tiene efectos positivos sobre el acceso al servicio. Así, es posible diseñar diferentes esquemas tarifarios que busquen maximizar el bienestar (medido

¹⁴ En el informe IEA (1999) se realiza un análisis crítico de los esquemas de subsidios a la energía implementados en los países de la OECD.

¹⁵ El concepto de equidad tiene diferentes interpretaciones en la literatura económica. Por un lado, la equidad puede ser vista en un sentido relativo, por ejemplo, que los usuarios de mayores ingresos asuman una mayor proporción de los costos de ofrecer el servicio por parte de un concesionario regulado, lo cual se puede introducir mediante cambios en las funciones de bienestar social con el uso de ponderadores asociadas a los niveles de ingreso de los consumidores (un dólar gastado por un consumidor pobre en el servicio pesa más que un dólar gastado por un consumidor rico), tal como propone Feldstein (1972). Por otro lado, la equidad también puede entenderse en sentido absoluto, por ejemplo, que los usuarios accedan al servicio sin importar su nivel de ingresos (tal como se cita en el texto principal) independientemente de que ellos puedan pagar o no por el servicio.

¹⁶ Se puede consultar un análisis de estos posibles conflictos en Gallardo (1999) y una discusión más detallada en cuanto al diseño de tarifas en Navajas y Porto (1990).

como la suma del excedente de los consumidores y productores¹⁷ en un mercado determinado) y comparar sus resultados entre sí. Un esquema tarifario más eficiente reduce la pérdida de eficiencia social asociada a niveles de producción diferentes a los vinculados con la venta al costo marginal, los cuales muchas veces no son factibles en las industrias con características de monopolio natural tales como el transporte y la distribución de electricidad y gas natural. Esta reducción de la ineficiencia social suele estar asociada con el incremento en el acceso de los consumidores al servicio.

Así, en el caso de un monopolio natural que produce un solo producto, pero donde se puede aplicar un esquema de discriminación de precios de tercer grado, se pueden implementar tarifas del tipo Ramsey - Boiteux¹⁸ donde se carga un mayor precio a los usuarios que exhiben una menor sensibilidad en su consumo ante cambios en los precios (i.e., menor elasticidad - precio de la demanda¹⁹). Este esquema busca que todos los costos de la empresa sean recuperados en el sistema tarifario (maximiza el “bienestar” sujeto a la restricción que los ingresos obtenidos por la empresa regulada sean iguales a los costos) y elimina los problemas asociados a la necesidad de subsidios si la empresa vendiera cobrando los costos marginales. En algunos casos, sin embargo, los usuarios con menor elasticidad, es decir los que tienen menos opciones de sustituir el producto, pueden ser en muchos casos los más pobres. Ello genera críticas a este criterio.²⁰

¹⁷ El excedente del consumidor se define como la diferencia entre lo máximo que está dispuesto a pagar un consumidor por un bien (precio de reserva) y lo que efectivamente paga. El excedente del productor se define como la diferencia entre el precio de un bien y el costo marginal de cada unidad producida.

¹⁸ Al resolver el problema de maximización del bienestar estándar con la restricción de equilibrio financiero (restricción de participación) sin considerar restricciones de compatibilidad de incentivos (asociados con la información asimétrica que tiene el regulador respecto a la empresa regulada), se llega a la siguiente fórmula: $\frac{p_i(q_i) - CM_i(q)}{p_i(q_i)} = \frac{-\lambda}{1+\lambda} \times \frac{1}{e_i}$, donde λ es el multiplicador de Lagrange de la restricción que la empresas no debe incurrir en pérdidas (equilibrio financiero), $CM_i(q)$ representa el costo marginal de q_i y e_i es la elasticidad - precio de la demanda. La fórmula indica que la desviación porcentual del precio respecto al costo marginal para el bien i debe ser inversamente proporcional al valor absoluto de la elasticidad de la demanda en el mercado i (véase el capítulo 3 de Berg y Tschirhart 1988).

¹⁹ La elasticidad - precio de la demanda es una medida de la sensibilidad de la cantidad demanda de un bien ante un cambio en su precio, manteniendo constantes todas las demás variables que afectan a la cantidad demandada.

²⁰ Un modelo que utiliza el esquema de Ramsey pero que incorpora explícitamente consideraciones de equidad es el planteado por Feldstein (1972) donde se introducen ponderaciones en el excedente de los consumidores para considerar las diferencias en la utilidad marginal del ingreso.

Dentro del diseño de las tarifas en algunos casos también se pueden introducir subsidios cruzados entre consumidores, principalmente cuando se puede asociar adecuadamente un mayor consumo con un mayor ingreso y reducir posibles problemas de focalización. Esta opción podría considerarse como un “segundo mejor” en países con importante debilidad institucional donde la recaudación y uso de impuestos directos (que sería teóricamente la mejor opción) genera demasiadas ineficiencias e incluso corrupción tal como indican Laffont y N’Gbo (2000).

En el caso del consumo de gas natural en el Perú, los usuarios con menor elasticidad - precio de la demanda serían los clientes industriales y los gasocentros, debido principalmente a los relativamente bajos precios en boca de pozo, por lo que no habría un conflicto con las consideraciones de equidad que pueden surgir en otros sectores. La demanda residencial tendría una alta elasticidad debido a los costos de acceso y bajo consumo de energía. Sin embargo, es necesario contrastar estas hipótesis pues en otros países ello no ha sido necesariamente así. Adicionalmente, para un diseño adecuado de estas tarifas se requieren estudios de demanda sectoriales específicos, por lo que su implementación en la práctica ha sido limitada.

Existe la alternativa de diseñar diferentes esquemas de tarifas en dos partes que permitan a los consumidores que se autoseleccionen (lo cual es óptimo cuando no se tienen estimaciones confiables de la demanda). Incluso, se ha demostrado que un esquema de tarifas no lineales (como pueden ser las tarifas por bloque o tarifas en dos partes) puede lograr mejores resultados que la aplicación de precios Ramsey - Boiteux e incluso la generación de varios esquemas de este tipo pueden ayudar a obtener mejores resultados en términos de acceso.²¹

La idea original del uso de tarifas en dos partes para acercarse al primer mejor (i.e., una situación de equilibrio de plena eficiencia económica) se debe a Coase (1946) quien indicó que si todos los consumidores fueran idénticos y valiera la pena proveer el servicio, se podía llegar a obtener un primer mejor cobrando como cargo variable el costo marginal y como cargo fijo el costo no recuperado entre el número de usuarios. Cuando los consumidores son heterogéneos no es posible alcanzar este resultado. Sin embargo, es posible acercarse a la solución de primer mejor

²¹ Véase el Anexo N° 2 para una explicación más detallada. La eficiencia de las tarifas no lineales radica en que permite a los consumidores ordenarse de acuerdo a sus preferencias. Faulhaber y Panzar (1978) demostraron la eficiencia de las tarifas en múltiples partes.

mediante la creación de diferentes planes tarifarios que permitan que los consumidores se autoseleccionen. El uso de un sistema de tarifas en dos partes también puede extenderse como un mecanismo para hacer más eficiente un esquema de “subsidios cruzados” tal como plantea Sotkiewicz (2005) para el caso del sector eléctrico.

En el caso de la industria del gas natural, donde existe la necesidad de financiar la infraestructura del transporte para los potenciales usuarios ubicados en zonas fuera del área de concesión de una empresa distribuidora de gas, también es posible introducir algún esquema de subsidios cruzados entre ductos, considerando que en el futuro el sistema de transporte de gas puede convertirse en una red nacional conforme se vaya logrando un mayor grado de interconexión. En este sentido, en el Perú también se viene discutiendo una “tarifa única” de transporte de gas natural entre ductos de transporte. Un esquema de este tipo fue implementado en algunos países de Europa como España,²² aunque el desarrollo de la red de transporte es mayor que en el caso peruano en esas jurisdicciones. La justificación de este “subsidio cruzado” entre ductos de transporte se puede basar también en consideraciones de servicio universal, pero para ello se debería realizar un análisis del costo-beneficio de los ductos de transporte que se construyan y los efectos que puede tener en los consumidores ya existentes la magnitud del cambio en los costos de transporte.

Entidades como OLADE han iniciado la discusión sobre los impactos redistributivos de cambios en los precios finales de la energía en países de la región, teniendo en cuenta que en muchos han surgido iniciativas de este tipo, como el efectuado por Medinaceli (2009). En un caso analizado para Bolivia sobre la reducción del precio del gas natural, ellos muestran que bajo un esquema de precio único el efecto sobre el bienestar sería mayor en las familias de mayores ingresos, pues ellas consumen más gas natural. Ante ello, el autor menciona que en un contexto en que los precios seguirán siendo subsidiados, una estructura de precios no lineal podría disminuir la distorsión, cobrando el precio adecuado a familias de alto consumo y subsidiando a aquellas que demandan cantidades pequeñas de este producto. Sin embargo, también discute el impacto de estas distorsiones pues el incremento en el consumo con el ingreso parece no ser necesariamente tan significativa (ver Navajas, 2009).

²² Una discusión de los esquemas regulatorios usados en este país y la “tarifa única” en electricidad se puede consultar en López de Castro (1995).

4.2. Subsidios Directos

Otra alternativa para fomentar el acceso a la energía, principalmente en el caso de industrias reguladas como la electricidad y el gas natural, sería un esquema de subsidios directos.

Si se usaran recursos públicos para este fin, habría que analizar cuál es el costo social de recaudar estos recursos públicos, pues los diferentes tipos de impuestos generan distorsiones en la economía.²³ A su vez, si se usaran recursos del presupuesto público o del tesoro, tendría que tenerse en cuenta que estos son limitados y tienen fines alternativos como su uso en salud y educación.

4.3. Subsidios “Intersectoriales”

Este mecanismo consiste en introducir recargos al consumo de otros bienes o servicios de carácter similar a fin de “subsidiar” los menores precios en los bienes o servicios considerados más deseables. En el caso de la energía, este esquema consistiría en incrementar los precios de algunos energéticos para poder reducir los precios de los combustibles que se quieren promover como por ejemplo crear un recargo al consumo de electricidad que permitan financiar un menor precio del GLP o del gas natural como el recientemente creado a través del FISE, el cual se discute posteriormente en este documento (véase la Sección 7).

4.4. Mecanismos de Financiamiento Flexibles

Un mecanismo que ya se ha implementado a nivel internacional para promover el acceso es el uso de mecanismos de financiamiento flexibles y promocionales, ya sea con la banca de fomento del Estado o la extensión de líneas de crédito con bajas tasas de interés.

Como se pudo ver en esta sección, los mecanismos que la literatura teórica sobre regulación ha identificado para hacer frente a la problemática del acceso y el diseño de tarifas son variados teniendo cada uno de ellos efectos sobre la eficiencia y el bienestar que se deben evaluar. A nivel

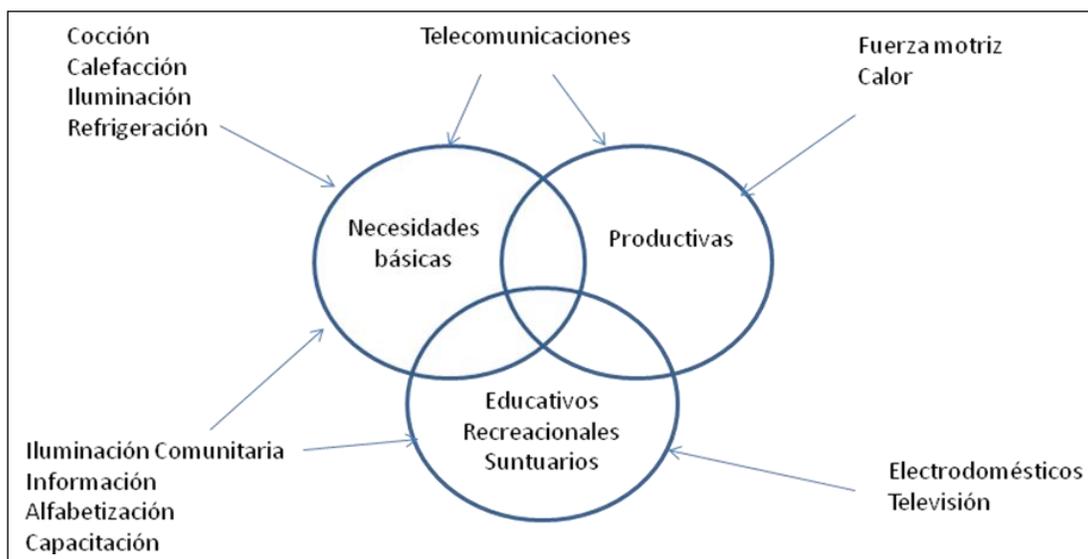
²³ Una excelente introducción sobre el costo marginal social de la recaudación de fondos públicos y los efectos de los impuestos en la economía se puede consultar en Dahlby (2008). Un análisis del costo marginal de la recaudación de impuestos en el sector energético y minero para el caso peruano se puede consultar en Vásquez Cordano y Balistreri (2010).

internacional se han utilizado combinaciones de estos mecanismos habiendo sido también los resultados obtenidos diferentes.

4.5. Creación de un Fondo de Financiamiento de Infraestructura

La atención de las necesidades de energía de los ciudadanos, sobre todo los que se encuentren más lejanos de los puntos de consumo masivo y no tienen ingresos suficientes, tiene que ser vista de una manera integral, pues tratar de suministrar energía en la forma como ahora se lleva en las grandes ciudades resulta oneroso, en el sentido que no tiene un beneficio neto claro, y no sostenible. Una pregunta relevante que surge en este contexto es si es conveniente dar un nivel de acceso a la energía que solo satisfaga las necesidades mínimas dadas las condiciones actuales de los ciudadanos o debe tenerse en cuenta un nivel de acceso a la energía que considere posibles desarrollos futuros, lo que implicaría un mayor despliegue de infraestructura y costos para proveer el acceso. En el Gráfico Nº 3 se presenta un diagrama donde se identifican las necesidades básicas que la energía satisface y los otros usos que la energía puede tener para actividades productivas, educativas, recreacionales y suntuarias.

Gráfico Nº 3
Necesidades Básicas de Energía y Usos Adicionales



Fuente: Barriga (1999)

La propuesta para asegurar el acceso universal a la energía sólo puede ser factible mientras exista un fondo que pueda hacer viable que aquellos que no tengan acceso a la energía la tengan y que pueda también permitir que aquellos que tengan acceso opten por una opción que sea sostenible. El fondo a crear para el acceso a energía amplía el concepto de acceso a una forma o varias formas de energía. La lógica es que un ciudadano que tiene necesidades energéticas debe satisfacerlas en la forma más eficiente posible; por ello es que el acceso a la energía no debería estar restringido a la electricidad, sino a aquel energético que resuelva dicha necesidad en las mejores condiciones de competitividad y sostenibilidad. Por ello es que el gas natural, GLP, las gasolinas, paneles solares etc., debería tener la misma naturaleza y lógica en los fondos de financiamiento de acceso como los existentes para el caso de la electricidad.²⁴ Inclusive sería lógico, bajo esta perspectiva, tener que fusionar los fondos de promoción de acceso a la energía con el objetivo promover integralmente el acceso universal de energía, en lugar de pensar en la electricidad, GLP y gas natural de forma descoordinada y más aun compitiendo entre ellas en el mercado.

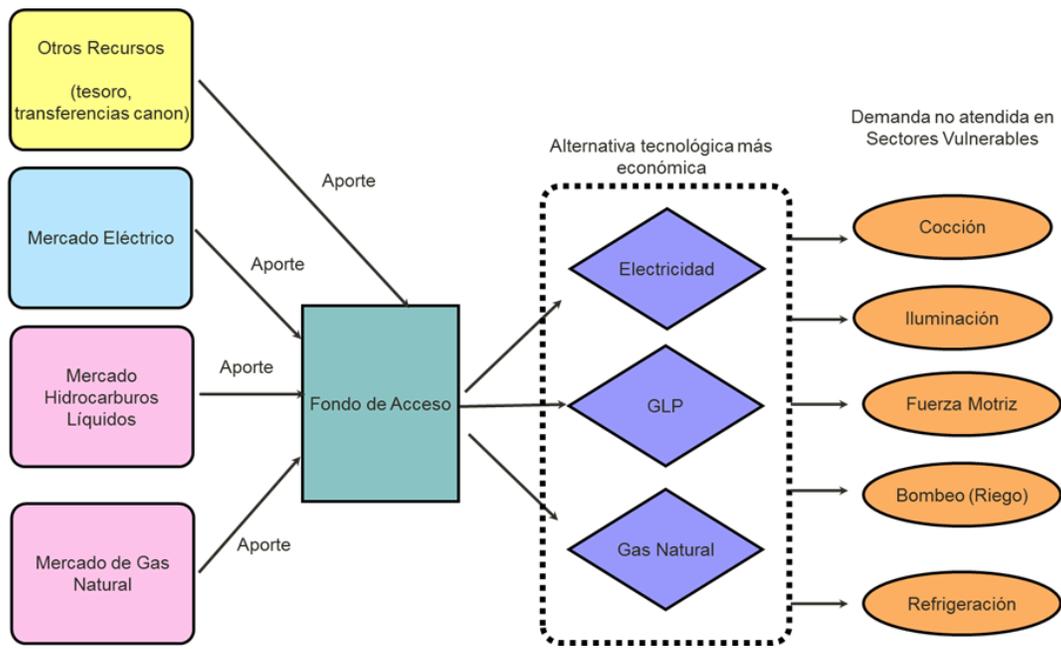
El fondo tendría como principal finalidad brindar a las zonas rurales la alternativa técnica y económicamente más eficiente de acceso a la energía para satisfacer las necesidades de uso final (cocción, iluminación, bombeo para riego, etc.) teniendo en cuenta si ya se accede a algún tipo de energético como puede ser la electricidad o el GLP, en cuyos casos se puede incentivar su uso para otros fines como por ejemplo cocinar en base a electricidad en horas fuera de punta. Para ello se debe tener en cuenta los altos costos de expandir las redes en zonas rurales (a nivel internacional el acceso en zonas rurales mediante la expansión de redes, incluso en las experiencias más exitosas, también ha sido limitado) y la necesidad de usar la infraestructura existente. Otra alternativa que por ejemplo podría evaluarse sería ver la posibilidad de usar el GLP conjuntamente con paneles solares en zonas aisladas a fin de dotar de energía de una forma eficiente y menos costosa.

Un segundo objetivo sería reducir el peso del costo de la energía para hacer sostenible el acceso a los usuarios y fomentar la conversión hacia tecnologías más eficientes, como puede ser el reemplazo de leña o carbón por GLP o gas natural o incluso la conversión de vehículos. En el Gráfico N° 4 se presenta un esquema de la conceptualización del fondo de masificación de energía partiendo de la unificación de las fuentes de ingresos. La forma como se determinaría el uso de los

²⁴ Véase en Salvador (2011) un primer análisis en este sentido para el caso peruano.

recursos recaudados por el Fondo debería incluir el uso de criterios que busquen la optimización del uso de los recursos teniendo en cuenta el impacto esperado en la población objetivo. En este sentido se pueden incluir criterios como el efecto en la calidad de vida de los pobladores, el número de población beneficiada, el costo del acceso, entre otros. Los instrumentos usados pueden ir desde el financiamiento de la infraestructura necesaria para alcanzar a la población objetivo, o el uso de mecanismos que permitan una reducción de los costos a los usuarios que ya tienen acceso pero que se encuentran en situación de pobreza, como puede ser un subsidio parcial al GLP, que permitiría reducir los hogares que consumen GLP pero lo combinan con el uso de un combustible menos y eficiente como la leña.

Gráfico N° 4
Diseño del Fondo Unificado de Acceso Universal a la Energía



Fuente y Elaboración: Propia

El concepto de acceso universal a la energía, establecido en la Política Energética del Perú, amplía en enfoque sectorial de considerar el desarrollo de cada uno de los energéticos en forma independiente, más aún al reconocer que cada uno de ellos pugna por tener mayor participación de mercado por el de optar en el Perú por menú energético como base para satisfacer las necesidades de energía a nivel nacional, así como para garantizar la seguridad de suministro actual y futuro, la competitividad de los energéticos y la competitividad como país, en un entorno de

atención al ambiente y la sociedad. Este fondo puede ser financiado con recursos provenientes del tesoro en base a la recaudación, en cuyo caso debe compararse su uso con otras alternativas de inversión, o puede surgir de una contribución especial dentro del sector.

Respecto a esta última opción, la literatura sobre impuestos óptimos indica que los impuestos indirectos (aquellos que se cobran asociados al consumo de servicios o bienes como el impuesto selectivo al consumo) pueden generar importantes distorsiones en los mercados tanto en equilibrio parcial como en equilibrio general reduciendo los niveles de bienestar, aunque su incidencia dependerá de las elasticidades de la demanda y la oferta del bien.²⁵ Sin embargo, algunos autores como Laffont y Tirole (2001) defienden bajo ciertas circunstancias el uso de este mecanismo para recaudar ingresos que permitan el desarrollo de la red teniendo en cuenta aspectos tales como su fácil administración y la generación de economías de escala. Una vez más, el diseño de estos impuestos (que incluirían la recaudación de ingresos para el fondo) se basaría en los criterios del esquema de precios Ramsey - Boiteux y tiene que tener en cuenta las elasticidades -precio de la demanda de los diferentes consumidores y la oferta. En particular, con el fin de minimizar el “exceso de gravamen” estos deben tener una relación inversa a las elasticidades de la oferta y la demanda.²⁶ Adicionalmente debe definirse el monto a recaudar y las metas de acceso a fin de analizar su viabilidad.

Por ejemplo, en el recientemente creado FISE (Fondo de Inversión Social Energético) el cual se analizará con mayor detalle en la Sección 7.3, se ha creado un cargo a manera de “contribución,” a la redes de transporte de gas natural, líquidos y transmisión de electricidad y que en base a estos ingresos se crea un fondo de financiamiento de acceso a la energía, lo cual lo convertiría en una suerte de “subsidio intrasectorial.” Un esquema de este tipo puede tener algunas ventajas como una administración más fácil y ha sido usado también a nivel internacional destacando el caso de Colombia, que se analizará brevemente en la Sección 6.2. Respecto a la implementación práctica

²⁵ La literatura sobre impuestos óptimos menciona que el impuesto a la renta es preferible al uso de impuestos indirectos. Tal como menciona Stiglitz “cuando existe un impuesto sobre la renta elegido óptimamente, puede ser óptimo no introducir impuestos diferenciales sobre las mercancías” (Stiglitz 2000: 610).

²⁶ Debe recordarse que la contribución original de Ramsey (1927) estuvo asociada justamente al problema de cómo reducir en lo mínimo la pérdida de bienestar social cuando se tiene una meta de recaudación vía impuestos indirectos como podría ser un monto de recursos destinados a un fondo. El uso de este tipo de impuestos en ese momento era bastante extendido y se aplicaba a través de las empresas públicas que tenían el control de diferentes servicios.

de este esquema, debe analizarse, incluso para luego revisar los cargos, si esta contribución debe ser uniforme o podría ser diferenciada dependiendo del tipo de consumidor de acuerdo a algún criterio como su disposición a pagar por el servicio, tal como sugiere la literatura sobre impuestos indirectos.²⁷

Adicionalmente, podría evaluarse la posibilidad de incluir aportes provenientes de fuentes como los recursos del canon por la extracción de recursos energéticos en el país e incluso recursos del tesoro teniendo en cuenta un análisis de evaluación de impacto de su uso versus fines alternativos.

Otro aspecto importante está relacionado con la asignación de los recursos de este fondo. Una opción es que estos se asignen a operadores que amplíen la red, por ejemplo de gas natural, al mínimo costo y que ésta sea luego transferida al concesionario actual para su administración creándose una tarifa especial, como sucede en el sector eléctrico a nivel rural, donde sólo se cobran los costos de operación y mantenimiento.

Sin embargo, este esquema implicaría modificar el actual sistema de “tarifa única.” Otra alternativa es que los nuevos operadores puedan administrar las ampliaciones que realicen y se liciten o subasten requerimientos de ampliación con un esquema de competencia por el “mínimo subsidio” como el usado por el Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL) en el caso peruano.²⁸ Sería necesario analizar en este caso si existe un conflicto con el otorgamiento de concesión exclusiva al distribuidor del gas natural o el mecanismo en base al cual estas obras pasen luego de un tiempo a formar parte de la red del distribuidor posteriormente.²⁹

²⁷ Una discusión moderna sobre el diseño de impuestos indirectos, aquellos asociados al consumo de un bien o servicio, se puede consultar Salanié (2003).

²⁸ En este esquema se identifican centros poblados que deben tener acceso a telecomunicaciones, se estima la disposición a pagar por el servicio y se calcula un nivel de subsidios base que requerirán los operadores. Luego se realizan concursos para instalar teléfonos públicos en estas zonas, ganando aquel que solicite el menor subsidio. Una evaluación de este esquema se puede consultar en Bonifaz, Bustamante y Huamán (2011).

²⁹ Respecto a esta última opción, es importante mencionar que en la actualidad existe una figura que podría considerarse similar cuando Calidda considera que una ampliación no cumple con el criterio de ser viable “técnica y económicamente,” por lo cual se puede solicitar la realización de la obra por parte del solicitante o su cofinanciamiento.

5. Experiencias Internacionales

En esta sección se analizan algunos casos de estudio sobre el fomento del acceso y uso de la energía en Sudamérica que son referentes importantes para la experiencia peruana.

5.1. El Caso de Argentina³⁰

En Argentina se lograron importantes avances en el acceso a la energía desde los años setenta con importante inversión pública y una política dirigida a la sustitución por energéticos más limpios como el gas natural, lo cual también fue posibilitado el descubrimiento de reservas. En la década de los 90, luego del proceso de reformas estructurales, se produjo la privatización y el llevar las tarifas a costos eficientes. En este proceso, una medida que buscaba atenuar el sinceramiento de precios fue que en 1993, al inicio del proceso de privatización, se aplicó una “tarifa social” para los jubilados, la cual involucraba un descuento sobre las tarifas de agua, electricidad y gas, dentro de ciertos límites de consumo. En 1997 se reemplazaron por un monto fijo agregado directamente a las pensiones.

En 1991, el gobierno argentino creó el Fondo Nacional de la Energía Eléctrica (FNEE), financiado en parte por el impuesto del petróleo y en parte por un recargo en las ventas del mercado mayorista de electricidad, el cual ha sido administrado por el Consejo Federal de la Energía Eléctrica (CFEE). Los avances en la cobertura fueron notables llegándose a un nivel de cobertura cercano al 90% en el año 2000. Sin embargo, la crisis económica del año 2001 generó la necesidad de implementar algunas medidas como el congelamiento y creación de tarifas sociales más amplias en los servicios públicos, en particular del gas natural y la electricidad, que posteriormente fueron difíciles de ir sincerando y que llevaron de acuerdo a los especialistas a los cortes y la crisis energética del año 2004 (véase Cont y Navajas, 2004).

En el caso de la energía usada para el calentamiento de alimentos, se estableció un subsidio a la región patagónica que beneficia actualmente a medio millón de personas, el cual comprende a

³⁰ Esta sección está basada en la presentación de Greco (2004).

consumidores de gas natural (redes) y GLP (balones). Inicialmente, el subsidio era pagado directamente con fondos del tesoro nacional. Luego, se sustituyó el subsidio directo por un subsidio cruzado donde los contribuyentes pasaron a ser todos los consumidores de gas natural por redes (recargo del 7% sobre el precio del gas natural). El subsidio al gas patagónico está considerado en la Ley de Privatización de la empresa estatal Gas del Estado y cubre entre el 60% y el 90% del consumo de los usuarios residenciales de la zona, lo cual ha llevado a un incremento sustancial del consumo.

Este tipo de medidas que fomentaban el acceso y la posibilidad de explotar reservas en diferentes zonas, llevaron a un apreciable incremento en el consumo de gas natural, el cual llegó a masificarse en Argentina. Sin embargo, en el período de crisis esta situación se vio afectada por la escasez de reservas suficientes para abastecer las múltiples demandas de diferentes actores tales como los consumidores residenciales e industriales, consumidores vehiculares (Argentina es el segundo país a nivel mundial con más vehículos a gas natural con cerca de dos millones de unidades),³¹ las centrales de generación eléctrica, la petroquímica y la exportación a Chile. Ello se debió a diferentes factores como los problemas macroeconómicos que experimentó su economía (e.g., la crisis económica por el desmantelamiento de la caja de convertibilidad y el “corralito” financiero del año 2001) y la necesidad de aplicar algunas medidas como el congelamiento de los precios lo que desincentivó las inversiones. Debido a ello, la economía argentina ha venido sufriendo racionamiento en el abastecimiento de gas natural, los cuales han encarecido el costo de esta fuente energética, habiéndose adoptado algunas medidas para promover inversiones como mecanismos de remuneración separados para las nuevas inversiones.³²

Recientemente, el gobierno ha anunciado un sinceramiento de tarifas destinado a dar señales a los consumidores para un uso más eficiente de la energía. Estos desarrollos de la industria del gas natural en Argentina muestran los riesgos de la introducción masiva de un combustible en la matriz energética en un entorno donde diferentes factores pueden afectar la dinámica de la inversión y hacer que ésta no asegure las reservas suficientes para sostener el ritmo de

³¹ <http://www.cpgnv.org.pe/estadisticasmundial.php>

³² Una discusión sobre estas medidas y la necesidad de recomponer las políticas públicas en el sector energético argentino, incluyendo mecanismos de planificación, se puede consultar en Navajas (2010).

crecimiento de la demanda. En el caso argentino se unió al problema el mantenimiento por un tiempo mayor al necesario de precios congelados que no brindaron a los consumidores señales de la escasez relativa del gas natural.

5.2. El Caso de Colombia³³

En el caso de Colombia a inicios de los 90's se inició una serie de políticas orientadas al desarrollo del mercado de gas natural incluyendo la masificación de su uso. Así, en 1994 se creó para tal fin el Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos (FSSRI).

El FSSRI es un fondo destinado para administrar y distribuir montos del presupuesto nacional o del mismo fondo destinados a cubrir subsidios a los servicios de energía eléctrica y gas natural distribuidos por red física a los usuarios de menores ingresos. A través del FSSRI se implementó un esquema de subsidios cruzados mediante el cual los usuarios de mayores ingresos (estratos 4 y 5) y las empresas industriales y comerciales subsidian a los usuarios de menores recursos (estratos 1, 2 y 3).

Adicionalmente, se planteó la conveniencia de establecer una empresa pública dedicada al transporte del gas natural como una actividad independiente del resto de la cadena. Esta iniciativa se materializó a través de la creación de ECOGAS en 1997.

Este tipo de medidas permitieron masificar el servicio de gas natural a través de la ejecución de inversiones a cargo de las empresas estatales junto con la implementación de esquemas de participación privada. Sin embargo, debido a las distorsiones en el consumo de fuentes energéticas generadas por los subsidios asumidos por las empresas estatales, en 1997 se creó el Fondo Especial de Cuota de Fomento para cofinanciar la ampliación de la expansión y cobertura. Los recursos del fondo eran recaudados inicialmente a través de un recargo de 1.5% de la tarifa de transporte y en el 2006 se incrementó a 3%. Adicionalmente, existen algunos recursos del Fondo Nacional de Regalías para el mismo propósito. Por otro lado, en el año 2007 se concluyó con la enajenación de la participación del Estado en ECOGAS y la empresa se transformó en la

³³ Parte de esta sección está basada en la presentación de Marco Vera, "Plan de Masificación del Gas Natural en Colombia" (CEPAL, 2008).

Transportadora de Gas del Interior (TGI), continuando así con la política de reducir la participación del Estado como empresario en la industria del gas natural. Así, durante la última década se ha promovido la incorporación de capital privado que junto con el estatal ha generado importantes inversiones orientadas a ampliar la capacidad de producción, la capacidad de las redes y el crecimiento de la cobertura del servicio.³⁴

Existen una serie de factores que se han identificado en la industria del gas natural en Colombia que necesitan especial atención.³⁵ Al respecto, se puede mencionar: a) la incertidumbre regulatoria, b) la demora de expansiones necesarias para incrementar la capacidad de transporte,³⁶ c) los déficits que a partir del año 2006 ha tenido el Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos (FSSR), el cual ha requerido recursos del presupuesto nacional para compensar los faltantes, d) las dificultades para el uso del GNV como combustible principal del transporte público masivo y e) la incertidumbre en cuanto a la información exacta sobre el tamaño de las reservas de gas del país.

5.3. El Caso de Uruguay

En Uruguay se inició en la década del 2000 un proceso de expansión de las redes de distribución de gas natural tanto en Montevideo, la capital, como en sus provincias. Este proceso estuvo facilitado por varios factores. En primer lugar, la construcción de infraestructura de transporte, como la destinada a facilitar la exportación a Brasil desde Argentina, redujo los costos de hacer llegar el gas natural a las ciudades como Montevideo. Otras inversiones en infraestructura de transporte también fueron financiadas con recursos públicos uruguayos. En segundo lugar, el consumo per cápita de energía, debido al clima y otros factores, es mayor que en países como Perú. En tercer lugar, en Uruguay la empresa estatal “Administración Nacional de Combustibles,

³⁴ A diciembre del 2010 el número de usuarios de gas natural en Colombia fue de alrededor de 5.8 millones. Adicionalmente, las políticas orientadas a promover el consumo de GNV han consolidado un sector que en el 2010 representó más de 324 mil vehículos convertidos, alrededor de 600 estaciones de servicio y cerca de 200 talleres de conversión.

³⁵ Ver Promigas (2011).

³⁶ Este tipo de aspectos propiciaron restricciones en el suministro a los consumidores de GNV y usuarios industriales durante los períodos del fenómeno de El Niño.

Alcohol y Portland” (ANCAP) ha integrado verticalmente la provisión del gas lo cual le ha permitido implementar una estrategia integral de acceso a las fuentes energéticas.³⁷

En el caso de Montevideo, la empresa distribidora Gaseba Uruguay S.A., que poseía la distribución del gas por cañería a partir de coque o carbón mineral, del gas manufacturado a partir de nafta liviana y del gas licuado de petróleo (GLP), fue privatizada en 1994 siendo adquirida por Grupo Gaz de France (GDF). La nueva administración implementó algunos cambios, tratando de sustituir los otros combustibles por uno más limpio y barato, lográndose que en el 2003 Montevideo cuente por primera vez con gas natural.

Sin embargo, la empresa fue comprada en el 2006 por PETROBRAS creándose MontevideoGas (cuya concesión estará vigente hasta el 2025). PETROBRAS ha iniciado una campaña de expansión del consumo de gas natural, buscando sustituir los otros combustibles por gas natural mediante diferentes alternativas, habiendo iniciado un proceso de sustitución de las antiguas redes por redes de polietileno y modificado su sistema tarifario, introduciendo esquemas de tarifas en dos partes, con cargos fijos y variables diferenciados, de acuerdo a los niveles de consumo. En particular, los consumidores con un consumo anual menor a 200 m³ tienen un cargo variable ligeramente más alto pero un cargo fijo menor.³⁸

MontevideoGas ha venido enfrentando algunas dificultades financieras debido al mantenimiento de tarifas no ajustadas a costos, los cuales son altos por factores como la todavía reducida escala de operación. Esta empresa sólo tiene unos 50,000 usuarios y enfrenta altos costos de importación de gas natural, lo que ha llevado a que el Estado esté negociando una alianza estratégica con la empresa, lo cual incluye el financiamiento de la instalación de una planta de regasificación conjuntamente con Argentina en la costa de Uruguay.³⁹

³⁷ Un análisis del rol de las empresas estatales en el sector hidrocarburos de Uruguay puede consultarse en Gaudioso (2007).

³⁸ Esta información se puede consultar en <http://www.montevideogas.com.uy>

³⁹ Consultar las declaraciones del Ministro de Industria Energía Roberto Kreimerman en el siguiente enlace: http://www.180.com.uy/articulo/18752_Estado-intervendra-en-Montevideo-Gas

5.4. El Caso de El Salvador

Desde 1974 en El Salvador se subsidia el GLP a los usuarios residenciales. El subsidio se aplica al gas vendido en envases de hasta 35 libras. Este se establece en dos niveles de la cadena:

- A nivel de producción/importación. Se establece un precio de referencia a nivel de distribución/envasado. El monto del subsidio es el diferencial entre el precio de importación (PPI) y el precio de referencia de distribución.
- A nivel de comercialización. Se establece un precio de referencia a nivel del segmento *downstream*. El subsidio es el diferencial entre el precio que pagan los distribuidores/envasadores y el precio de referencia.

El subsidio se financia con fondos públicos (70%) y con recursos del Fondo de Estabilización y Fomento Económico (30%), los cuales son originados a partir de recargos a los combustibles. Algunos problemas del esquema de subsidios son los siguientes:

- Contrabando de GLP a países vecinos con mayores precios (Guatemala y Honduras).
- Uso de cilindros domésticos de GLP para uso vehicular.
- Sobrefacturación de cilindros (se registran 3 cilindros de 35 libras para llenar uno de 100 libras).
- Uso de cilindros en restaurantes informales.
- Importantes problemas de focalización de los subsidios (ver Artana et al. 2007)

5.5. Síntesis de las Experiencias Internacionales

En esta sección se han revisado algunas experiencias importantes de desarrollo de políticas de acceso a energía a nivel latinoamericano pudiendo apreciarse el uso de mecanismos tales como la

creación de un fondo de cobertura alimentado ya sea por recursos del tesoro o por recargos a los otros consumidores. Una lección importante de estos países ha sido la necesidad de mantener un equilibrio entre la necesidad de subsidios que permitan el acceso a los más necesitados y el mantener un nivel y duración adecuada de los subsidios a fin de que conforme mejore la situación socioeconómica de la población se les de la señal de costos adecuada para mantener un buen uso de los recursos y evitar crisis o posteriores problemas de desabastecimiento.

Por último, debe mencionarse que el espectro de políticas para dar sostenibilidad al consumo es amplia e incluye experiencias como las de África donde se ha fomentado el desarrollo de usos productivos como una manera de reducir la necesidad de subsidios en el tiempo y fomentar la sostenibilidad (véase por ejemplo la serie de artículos compilado por The OPEC Fund for International Development para el caso africano del año 2008).

6. El Acceso a la Energía en el Perú

Si bien en los últimos años se han realizado importantes avances en el Perú respecto al acceso a servicios públicos y, en particular, a la energía, existe todavía un déficit de acceso adecuado a la energía en importantes segmentos de la población.

6.1. Acceso a Energía Eléctrica

En la última década se han dado avances importantes en el acceso a la energía eléctrica. Según el INEI, la cobertura a nivel nacional pasó de un 72.1% a 89.7% entre los años 2001 y 2011; en el segmento rural el avance fue de 27.6% a 64.2%, mientras que en el segmento urbano el incremento fue de 88.1% a 98.4% en este mismo período.⁴⁰

A nivel departamental, las brechas de acceso a la electricidad de algunos departamentos todavía son apreciables tal como se observa en el Cuadro N° 2 destacando los casos de Cajamarca, Loreto y Huánuco donde el porcentaje de hogares sin electricidad bordea el 30%. Adicionalmente, el Fondo de Compensación Social Eléctrica (FOSE), como mecanismo de subsidios cruzados entre

⁴⁰ Un análisis más detallado sobre la problemática del acceso a servicios público en el Perú, su evolución en la década pasada y los instrumentos utilizados a nivel regulatorio, incluyendo el acceso a electricidad por zona geográfica y niveles socio económicos puede consultarse en Dammert y García (2011).

consumidores, ha permitido reducir el impacto de los gastos en electricidad en los segmentos más pobres y aportado a la sostenibilidad del acceso a la energía.⁴¹

Cuadro N° 2
Porcentaje de Cobertura de Electricidad por Departamento 2011

Departamento	Cobertura
Amazonas	72.7
Ancash	92.2
Apurímac	84.1
Arequipa	95.9
Ayacucho	79.4
Cajamarca	69.0
Cusco	86.3
Huancavelica	82.3
Huánuco	72.9
Ica	97.4
Junín	86.7
La Libertad	88.1
Lambayeque	91.9
Lima Provincias	95.2
Loreto	70.6
Madre de Dios	88.4
Moquegua	93.3
Pasco	86.3
Piura	87.9
Puno	81.1
San Martín	80.1
Tacna	96.2
Tumbes	96.2
Ucayali	81.0
Lima Metropolitana	99.6
Total	89.7

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Encuesta Nacional de Hogares – 2011

Elaboración: Oficina de Estudios Económicos – OSINERGMIN

⁴¹ Debe tenerse en cuenta que las estadísticas de cobertura de la Encuesta Nacional de Hogares del INEI tiene diferencias metodológicas respecto a las del MINEM, debido principalmente a que esta última entidad calcula un indicador a nivel poblacional y no como porcentaje de los hogares. La cobertura para el MINEM en el año 2012 habría sido de 87.2% (ver http://dger.minem.gob.pe/ArchivosDger/PNER_2013-2022/PNER-2013-2022%20GrafyCuadros.pdf). Por un tema de consistencia con las comparaciones del acceso a otras fuentes de energía en el presente documento, se usarán las estadísticas del INEI.

6.2. Uso de Combustibles para Cocinar

Por su parte, en el caso del consumo de combustibles para cocinar, se apreció una importante penetración del consumo de GLP, el cual sustituyó a combustibles menos limpios como el kerosene y la leña, destacando los importantes avances logrados gracias al Proyecto de Cocinas Mejoradas apoyado por las Naciones Unidas, mediante el cual se han otorgado a febrero del 2012 cerca de 43,000 cocinas a GLP en los 24 departamentos del país.⁴²

De acuerdo a datos del INEI, en el año 2011 todavía cerca del 24% de la población usa leña o carbón como el combustible más frecuente para cocinar sus alimentos. Si bien ello representa un avance respecto a un año como el 2004, que es una buena referencia debido a la entrada del proyecto de Camisea y la producción interna de GLP, donde esta cifra alcanzaba el 32.6% de la población, ello es todavía alarmante debido a las consecuencias que genera sobre la salud el uso de este combustible fósil. A nivel departamental, los resultados son aún más complicados de acuerdo al Gráfico N° 5.

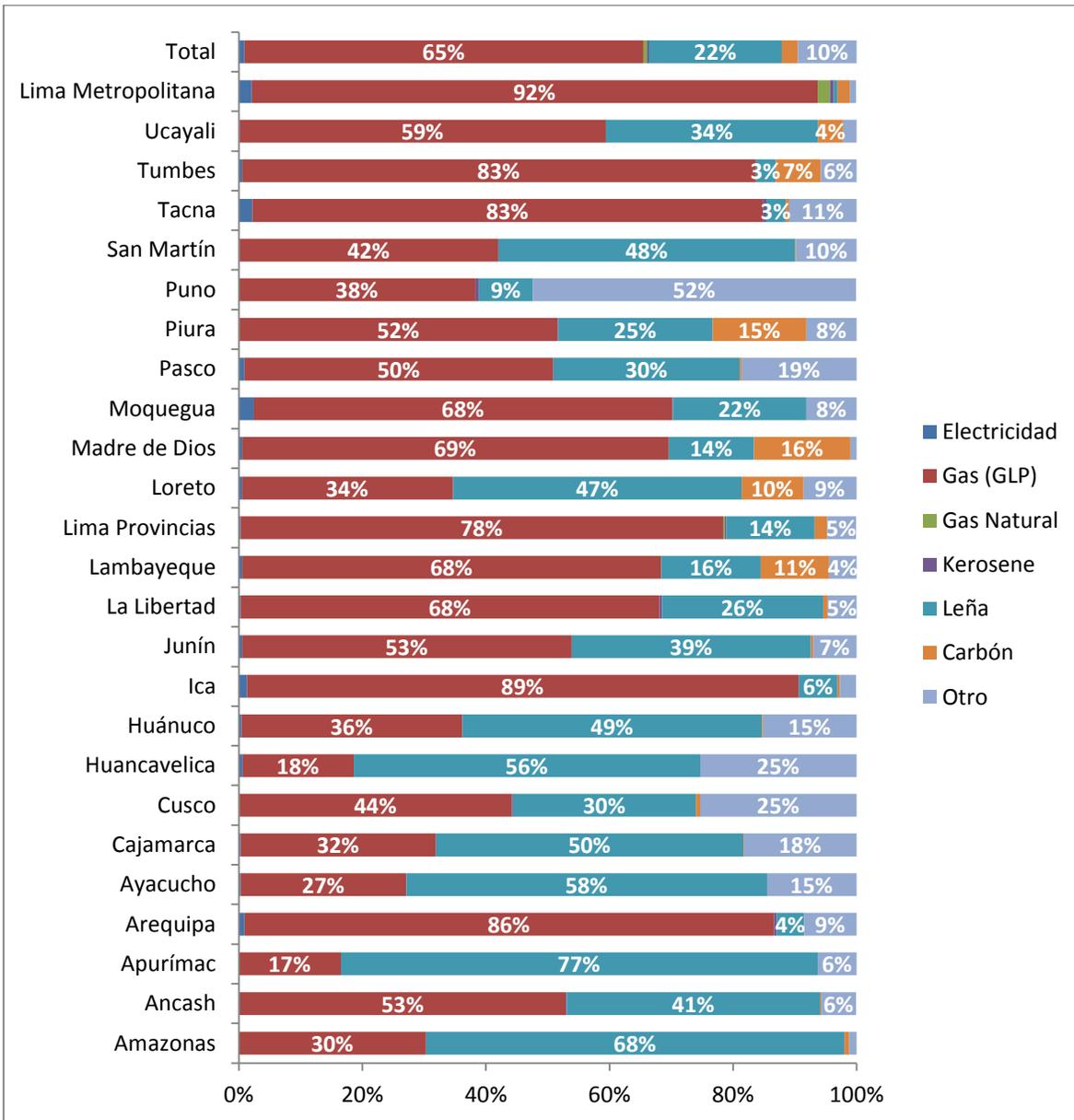
Por ejemplo, en los departamentos de Amazonas, Apurímac, Ayacucho y Huancavelica se observa que más del 50% de los hogares usan con mayor frecuencia leña o carbón para cocinar sus alimentos. El uso del gas natural todavía es restringido, alcanzando un uso en la cocina de menos de 2% de los hogares en Lima. El GLP es el combustible más usado en los hogares peruanos para cocinar pues un 64.6% de las familias utiliza esta fuente energética. En departamentos como Lima, el GLP es usado por un 91.6% de las familias, mientras que en otros como Arequipa, Ica, Tacna y Tumbes, el GLP es usado por más del 80% de los hogares.

Sin embargo, en el caso de este último combustible, existe la percepción de que los niveles de precios son bastante altos. Esta situación podría mejorarse mediante medidas orientadas a promover la competencia, esquemas de subsidios e incluso políticas de corte tributario. Algunos

⁴² El Gobierno del Perú, a través del Ministerio de Energía y Minas, suscribió con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (en adelante PNUD) un Convenio de Asistencia técnica denominado Proyecto 00057675 – “Programa de Sustitución de Consumo Doméstico a Kerosene por Gas Licuado de Petróleo (GLP) y Sustitución de Cocinas a Leña por Cocinas mejoradas a Leña,” o Proyecto NINA. Recientemente este programa ha sido renombrado como “Cocinas Mejoradas Perú.”

países como Colombia decidieron que el GLP constituía un bien de uso público por lo que se decidió que los precios finales fueran regulados, algo poco usual a nivel internacional.

Gráfico N° 5
Combustible que utilizan los hogares más frecuentemente para cocinar sus alimentos en el Perú, 2011



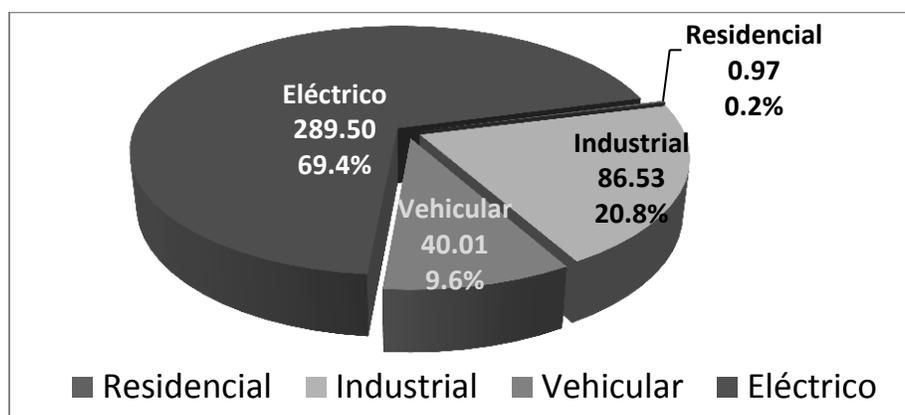
Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Encuesta Nacional de Hogares – 2011

Elaboración: Oficina de Estudios Económicos – OSINERGMIN

6.3. Penetración del Gas Natural

Si bien la entrada en operación de Camisea ha permitido contar con una fuente de energía menos contaminante y costosa, su uso ha sido intensivo en la generación de electricidad y en menor medida en usos directos. Así, las centrales térmicas que utilizan gas natural representaron a fines del 2011 un 41.6% de la potencia instalada del SEIN (Sistema Eléctrico Interconectado Nacional), de los cuales el 36.7% corresponde a centrales que utilizan el gas de Camisea.⁴³ En este mismo año, de acuerdo al Gráfico N° 6, se puede observar que el mayor consumo de gas natural se ha dado principalmente por parte del sector eléctrico (69.4%), seguido por el sector industrial (20.8%) y el sector vehicular (9.6%).⁴⁴ Sin embargo, el crecimiento de la demanda a nivel residencial ha sido moderado, representando sólo un 0.2% de la demanda en el año 2011 para Lima y Callao.

Gráfico N° 6
Consumo promedio de Gas Natural en 2011 en Lima y Callao (MMPCD)



Fuente: Ministerio de Energía y Minas del Perú (MINEM).

De acuerdo al Ministerio de Energía y Minas (MINEM),⁴⁵ a enero del 2012 se cuenta sólo con cerca de 66,149 usuarios domésticos de gas natural.⁴⁶ Aunque el crecimiento en el período enero 2011

⁴³ Es decir, 2,806 MW y 2,479 MW, respectivamente. Véase la publicación COES (2012).

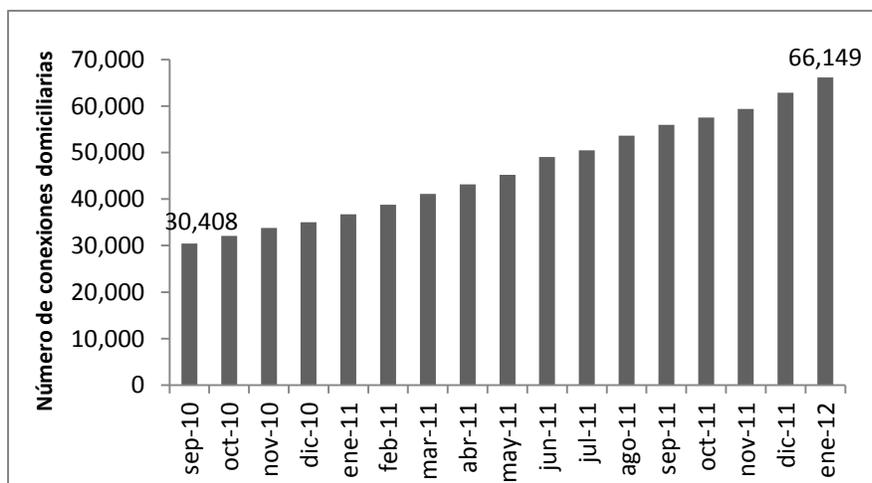
⁴⁴ La Cámara Peruana de Gas Natural Vehicular (CPGNV) reporta que a febrero del 2012 existen, a nivel nacional, 129,981 vehículos convertidos, 224 talleres de conversión y 179 estaciones de venta de gas natural vehicular (ver <http://www.cpgnv.org.pe/estadisticasnacional.php>).

⁴⁵ Informe Estadístico. Para mayor información, ver: <http://www.minem.gob.pe/estadisticasSector.php?idSector=5>

⁴⁶ Esta información se encuentra en la sección de estadísticas de hidrocarburos de la página web del MINEM: <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Hidrocarburos/estadistica%202011/Distribucion%20de%20Gas%20Natural.pdf>

– enero 2012 fue de 180%, existe una percepción en la ciudadanía en general de que los beneficios de esta fuente energética todavía no han alcanzado a gran porcentaje de la población peruana. Por otro lado, de acuerdo a la Gerencia de Fiscalización de Gas Natural del OSINERGMIN, la expansión de las redes de ductos de gas físicos a febrero del 2012 fue de 1,506 Km para la red de polietileno y 340 Km para la red de acero. En el Gráfico N° 7 se observa la evolución del número de usuarios residenciales de gas natural en Lima y Callao. Durante el periodo diciembre 2010 - enero 2012 el número de usuarios ha crecido a una tasa promedio mensual de 4.7%, habiéndose apreciado un incremento en la velocidad del acceso al consumo de gas natural debido en parte a la implementación del mecanismo de promoción para subsidiar las instalaciones internas implementado en los últimos años (véase la Sección 7.3).

Gráfico N° 7
Evolución del Número de Usuarios Residenciales de Gas Natural en Lima y Callao
Septiembre 2010 – Enero 2012



Fuente: MINEM, Informe Estadístico Mensual, Enero 2012.

6.4. Acceso a Energía y Desigualdad

Si consideramos el tipo de energía utilizada con mayor frecuencia para la cocción de alimentos por condición de pobreza (Cuadro N° 3), se observa que el 63.5% de los hogares en condiciones de pobreza extrema utiliza leña (versus 67.2% en el 2004) y sólo el 5% utiliza GLP (versus 2% en el 2004). En el caso de los hogares en condiciones de pobreza no extrema, el 41.2% utiliza leña (versus 42.5% en el 2004) y el 33.3% utiliza GLP (versus 33.6% en el 2004) para la cocción de alimentos.

Estas cifras indicarían que, por lo menos en términos relativos dado que la pobreza ha disminuido a lo largo de la década, el cambio del tipo de combustible es relativamente difícil para los hogares que se mantienen en esta situación, lo cual puede estar asociado a la necesidad de inversión en algunos bienes durables como la cocina a GLP y el balón de GLP.

Cuadro N° 3
Combustible que utilizan los hogares más frecuentemente para cocinar sus alimentos (por condición de pobreza), 2011

Condición de pobreza	Electricidad	Gas (GLP)	Gas Natural	Kerosene	Leña	Carbón	Otro
Pobre extremo	0.0%	5.0%	0.0%	0.1%	63.5%	0.9%	30.4%
Pobre no extremo	0.1%	33.3%	0.0%	0.4%	41.2%	4.8%	20.2%
No pobre	1.2%	76.1%	0.8%	0.3%	14.0%	2.2%	5.5%
Total	0.9%	64.6%	0.6%	0.3%	21.5%	2.6%	9.5%

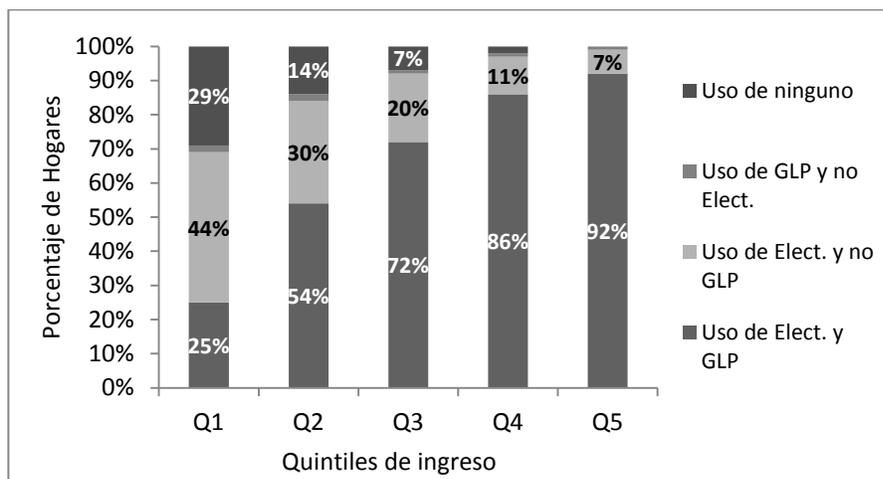
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, Encuesta Nacional de Hogares – 2011

Elaboración: Oficina de Estudios Económicos – OSINERGMIN

En cuanto al consumo de energía por quintil de ingreso, de acuerdo a la Encuesta Nacional de Hogares del año 2011 (ver Gráfico N° 8), se puede ver que en el quintil de más bajos ingresos (Q1), cerca del 25.3% de los hogares consumen electricidad y GLP (versus un 6.3% el 2004), mientras que en el quintil de más altos ingresos (Q5) la situación llega al otro extremo, donde cerca de un 91% de los hogares tiene acceso a electricidad y GLP (versus un 83.7% del año 2004).

En este caso, se aprecia un avance en el acceso del quintil más bajo a GLP, aunque no necesariamente éste es usado de forma intensiva porque en muchos casos los hogares que han tenido reciente acceso a GLP usan de forma continua la leña para cocinar sus alimentos.

Gráfico N° 8
Uso de Electricidad y GLP en Hogares a Nivel Nacional por Quintil de Ingreso 2011



* Ingresos Totales Netos Anuales

Fuente: Encuesta Nacional de Hogares – 2011

Elaboración: Oficina de Estudios Económicos – OSINERGMIN

Otro aspecto que es importante evaluar es lo que representa para los hogares, en términos totales, el gasto asociado al consumo de las distintas fuentes de energía disponibles. Al respecto, en el Cuadro N° 4 se observa que para los hogares que se encuentran en condición de pobreza extrema, el gasto en energía representa alrededor del 16.1% del gasto total, mientras que en los hogares en condiciones de pobreza no extrema este porcentaje es de 8.5%.

Cuadro N° 4
Gasto Mensual en Energía y Participación sobre el Gasto por Nivel de Pobreza (2011)

Condición de pobreza	Gasto Mensual en Energía (S./mes)	% sobre el gasto total
Pobre extremo	21.0	16.1%
Pobre no extremo	42.4	8.5%
No pobre	75.0	5.9%
Total	66.6	6.9%

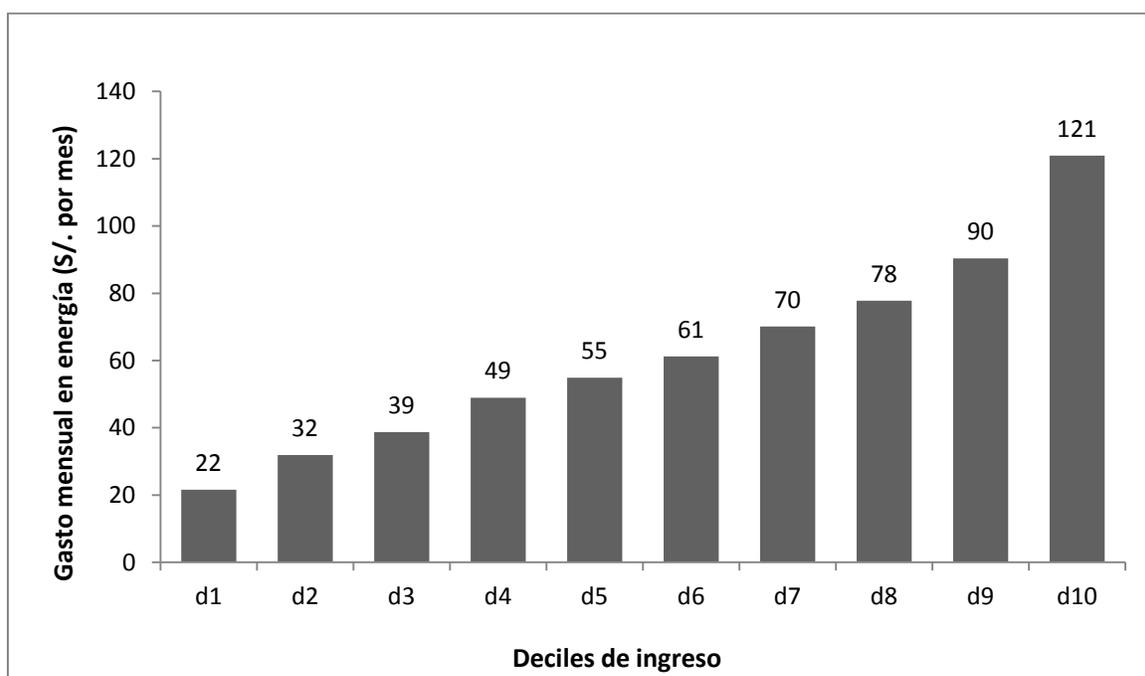
(*) Considera gasto en electricidad, GLP, gas natural, leña, carbón, petróleo y gasolinas (pagado, donado y autoconsumido/autosuministrado)

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, Encuesta Nacional de Hogares – 2011

Elaboración: Oficina de Estudios Económicos – OSINERGMIN

Si se realiza el análisis por decil de ingreso, el porcentaje del gasto en energía sobre el total puede llegar a un 17% en el caso de los más pobres (ver Gráficos N° 9 y N° 10), mayor al registrado en el año 2004 donde se alcanzaba un valor cercano al 14% presumiblemente debido a la mejora en el acceso a energía de mejor calidad pero más costosa como el GLP. Finalmente, en el caso de los hogares que no se encuentran en condiciones de pobreza, el gasto de energía representa alrededor de 4% del gasto total, menor al 6.7% del año 2004, lo que se debería a la importante mejora en los ingresos en este segmento de la población.

Gráfico N° 9
Gasto Mensual en Energía por Decil de Ingreso, 2011

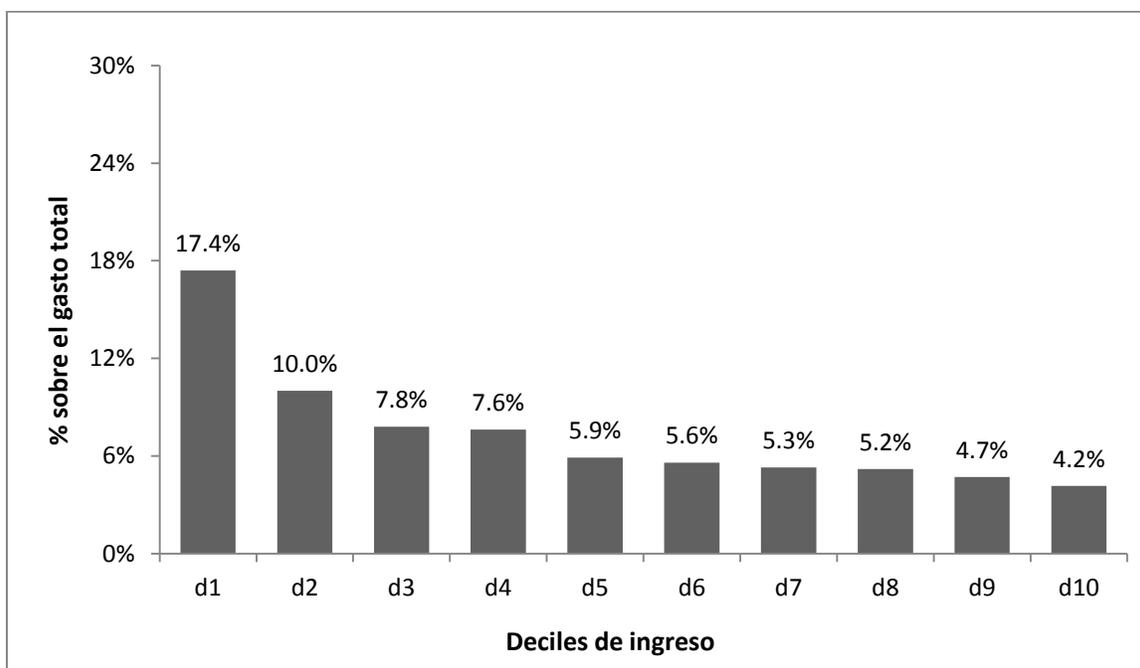


(*) Considera gasto en electricidad, GLP, gas natural, leña, carbón, petróleo y gasolinas (pagado, donado y autoconsumido/autosuministrado), donde d1 representa el decil más pobre y d10 el menos pobre.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, Encuesta Nacional de Hogares – 2011

Elaboración: Oficina de Estudios Económicos – OSINERGMIN

Gráfico N° 10
Gasto Mensual en Energía y Participación sobre el Gasto por Decil de Ingreso, 2011



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, Encuesta Nacional de Hogares – 2011
Elaboración: Oficina de Estudios Económicos – OSINERGMIN

En resumen, tal como se ha podido apreciar, pese a los importantes avances de los últimos años, principalmente en el caso del acceso a electricidad, existe todavía un importante déficit de acceso a la energía en el Perú debido principalmente a la difícil geografía que dificulta la integración de las poblaciones rurales a las redes energéticas y a los bajos ingresos de la población.

7. Evaluación de las Políticas de Acceso a la Energía en el Perú

En base a lo discutido en las secciones previas, esta sección del documento desarrolla un análisis sobre el acceso a la energía en el Perú como una política pública orientada a generar mayor bienestar económico a la sociedad. Se empieza por analizar los costos relativos del acceso a la energía, principalmente del uso del gas natural versus otras alternativas como el GLP y luego se discuten los diferentes instrumentos utilizados en el Perú para fomentar el acceso a energía.

7.1. El Fomento del Acceso al Gas Natural

El objetivo de la política pública de incrementar el acceso al gas natural se fundamenta en dos circunstancias particulares al Perú. La primera de ellas es que el Perú cuenta con reservas de gas natural que supuestamente garantizarían “independencia energética” para la economía peruana. La segunda circunstancia se refiere al hecho que uno de los yacimientos más grandes de estas reservas, tiene un precio preferencial en boca de pozo, debido básicamente a la renuncia del derecho de explotación que realizó Shell y que fue revertido al Estado en la década de 1990.⁴⁷

Estas dos circunstancias generaron la posibilidad de que el Perú pueda contar con gas natural a un precio sustancialmente competitivo respecto a fuentes de energía sustitutas como el diesel 2, el petróleo residual, el GLP y las gasolinas. En consecuencia, el Estado diseñó una política pública orientada al desarrollo de la infraestructura de gas natural⁴⁸ destinada a materializar esta sustitución.

El éxito de esta política pública de sustitución se fundamentó en la economía generada por la brecha de precios existente entre el precio de la fuente energética a sustituir y el precio resultante del gas natural a precio preferencial. Los diseñadores de esa política pública identificaron que esta brecha de precios, para el caso de muchos consumidores y especialmente para el caso de las empresas de generación térmica, era suficiente para justificar económicamente tanto el pago de la infraestructura en redes de transporte y distribución del gas natural como el pago por la conversión de instalaciones internas de los consumidores. Nótese que esta política pública de sustitución consistió básicamente en la reducción de las barreras regulatorias y financieras que impiden el aprovechamiento de la economía generada por la brecha de precios de sustitución de combustibles.

⁴⁷ Se trata del Lote 88 de Camisea, el cual tiene un precio en boca de pozo que se estableció inicialmente en 1 y 1.8 US\$/MMBTU por millón de BTU para los generadores eléctricos y para los otros consumidores, respectivamente. Este precio, que respecto al mercado internacional era bajo, sólo es explicable al entenderlo como la cesión de derechos sobre el gas que la empresa Royal Dutch Shell le dio al Estado Peruano tras renunciar a su derecho de explotación que les correspondía por haber sido los que exploraron ese yacimiento.

⁴⁸ Nos referimos específicamente a la Garantía por Red Principal del ducto principal de transporte de Gas Natural. Esta formó parte del esquema diseñado en la Ley 27133, Ley de Promoción y Desarrollo de la Industria del Gas Natural y su Reglamento.

En este sentido, el Estado optó por una política pública de promoción intensiva del uso del gas natural porque buscaba una sustitución rápida entre energéticos justificada en base a criterios económico-políticos.⁴⁹ El Estado Peruano tuvo que decidir sobre el destino o asignación de los recursos de gas natural entre usos alternativos, optándose por fomentar su uso indirecto a través de la generación de electricidad donde se consideró que tendría un impacto mayor y más inmediato. A continuación se analiza con mayor detalle las políticas de promoción del acceso a través de los incentivos a la sustitución de fuentes energéticas.

7.2. Fronteras de Sustitución entre Fuentes Energéticas

Gas Natural y GLP

La política pública de sustitución de energéticos caros por el gas natural ha generado grandes economías para los consumidores en el Perú. Como se ha mencionado anteriormente, estas economías se sustentaron en la brecha de precios existente entre el precio del energético a sustituir y el precio resultante del gas natural a precio preferencial. Sin embargo, existen consumidores cuya fuente energética a sustituir no genera la brecha suficiente para justificar económicamente el costo de la sustitución. Este es el caso de la mayor parte de los consumidores residenciales en Lima que se detalla a continuación.

En el caso de los consumidores residenciales en Lima, la fuente energética a sustituir es el balón de GLP, que es usado principalmente para cocción. Como se mostró anteriormente, el GLP es el energético más difundido para cocción; en Lima representa más del 90% del consumo de los energéticos usados en cocción, mientras que a nivel nacional supera el 64%. La cadena de distribución de balones de GLP se encuentra ampliamente difundida tanto en Lima como a nivel nacional.

Si se analiza el consumo de GLP promedio por hogar a nivel departamental (véase el Cuadro Nº 5) se aprecia también que éste se encuentra alrededor de 1 balón por hogar, salvo algunos casos como Pasco donde alcanza 1.4 balones mensuales, debido a factores como el clima. Sin embargo, esta tendencia del consumo del GLP a centrarse en cerca de un balón indica también que este patrón no sufriría grandes modificaciones ante cambios en los precios relativos en los energéticos.

⁴⁹ Como se mencionó en la Sección 5.1 de este documento

Cuadro Nº 5
Consumo Mensual de GLP por Departamentos

Departamento	Consumo de GLP (balones de 10 kg)	
	Total	Promedio por hogar
Amazonas	34,156	1.11
Ancash	131,126	1.21
Apurímac	9,367	1.09
Arequipa	262,666	1.08
Ayacucho	75,735	1.25
Cajamarca	99,159	0.91
Cusco	139,767	0.97
Huancavelica	17,000	0.96
Huánuco	78,773	0.98
Ica	165,149	0.99
Junín	194,425	1.06
La Libertad	237,279	1.09
Lambayeque	178,546	1.08
Lima Provincias	528,193	1.21
Loreto	36,548	0.99
Madre de Dios	19,447	1.32
Moquegua	36,791	1.24
Pasco	66,168	1.40
Piura	172,490	0.99
Puno	186,455	0.90
San Martín	51,002	0.80
Tacna	47,418	1.03
Tumbes	23,998	0.93
Ucayali	57,872	1.10
Lima Metropolitana y Callao	1,939,236	1.18
Total	4,788,765	1.11

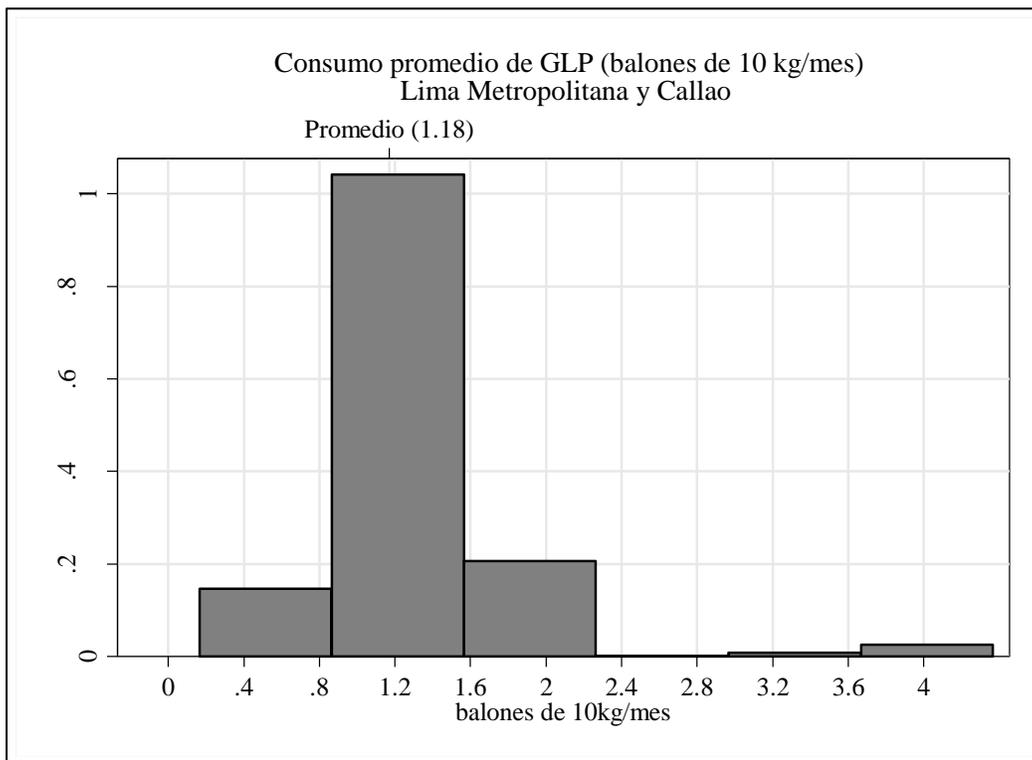
Fuente: Encuesta Residencial de Consumo y Usos de Energía 2010-2011

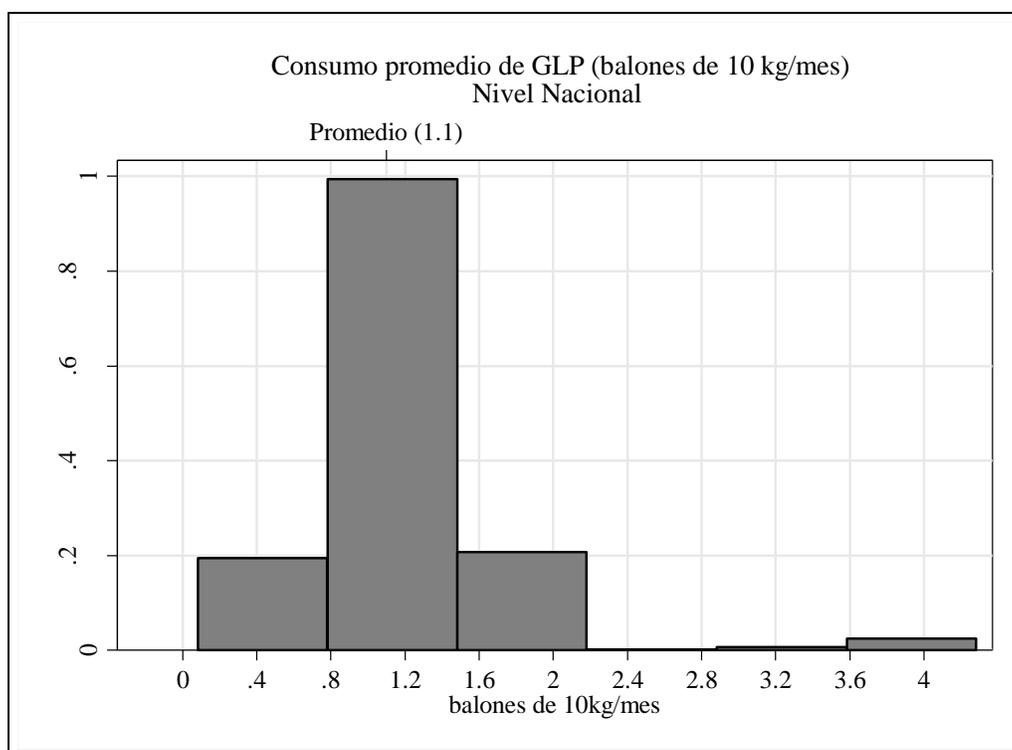
Elaboración: Oficina de Estudios Económicos – OSINERGMIN.

Teniendo en cuenta la información anterior, es posible realizar un análisis simplificado de comparación de costos entre llevar energía en base a GLP y a gas natural para los hogares. Este análisis se puede replicar para el caso de la electricidad, aunque ésta tiene también otros usos y es un sustituto de otras fuentes energéticas en los niveles socioeconómicos más altos de la población.

De acuerdo a la Encuesta de Consumo y Usos de la Energía del OSINERGMIN 2010-2011, el consumo promedio mensual de GLP en Perú es de 1.11 balones y en Lima de 1.18 balones, consumiéndose cerca de 4.8 millones de balones al mes; cerca de la mitad de este consumo se da en Lima y sus provincias. En el Gráfico N° 11 se muestra la distribución del consumo mensual de Lima y provincias, lo cual permite aproximar el número de hogares cuyo consumo se encuentra debajo o encima de los umbrales mencionados.

Gráfico N° 11
Distribución del Consumo Mensual de GLP a Nivel Nacional y en Lima Metropolitana y Callao





Fuente: Encuesta de Usos y Consumo de la Energía 2010 – 2011
Elaboración: Oficina de Estudios Económicos

Si se considera este consumo promedio y el precio del balón de GLP en US\$ 12 para el caso de Lima Metropolitana, el gasto mensual de los hogares que consumen GLP sería cercano a US\$ 14 mensuales.⁵⁰ Con este valor se debe comparar el costo mensual de convertirse a gas natural. En este caso, si se analizan los costos del sistema desarrollado de Camisea para Lima, los costos de las instalaciones internas y se calcula un gasto mensual, se puede ver que el gasto en gas natural sería 87% mayor al gasto en GLP (ver detalles en el Cuadro N° 6).

Para que resulte rentable la conversión de los hogares en este contexto, el consumo mensual debería ser cercano a los 2.25 balones. Si se considera la distribución del consumo por hogar, sólo un 3% de los hogares en Lima Metropolitana supera este nivel de consumo, con lo que el mercado potencial en Lima habría sido cercano a 60,000 hogares. Sin embargo, debe considerarse que el consumo de energía luego de la conversión a gas natural podría cambiar, incluso significativamente como sucedió en Argentina (véase Navajas, 2009).

⁵⁰ Este valor se ha obtenido en base a la Encuesta Residencial de Consumo y Uso de la Energía (ERCUE) que cada año realiza OSINERGMIN por medio de la OEE.

Con el esquema actual de tarifa única, donde la red de polietileno se reparte entre los consumidores de la red de distribución, el consumidor promedio tampoco se convertiría pues su pago medio sería un 12% mayor (véanse los detalles en el Cuadro N° 7).

Cuadro N° 6
Análisis de la Conversión a Gas Natural de Consumidores de GLP en Base a Costos Medios

Costos por Cliente en Gas Natural				
(i) Red de Distribución de Polietileno				
			COyM	
Inversión media por cliente	(a)*(b) =	1,000 US\$/cliente	3% 30	US\$/cliente-año
Metros de red de polietileno por cliente	(a) =	20 m/cliente		
Costo medio de red de polietileno	(b) =	50 US\$/m		
(ii) Acometida		400 US\$/cliente	1% 4	US\$/cliente-año
(iii) Instalación Interior		600 US\$/cliente	1% 6	US\$/cliente-año
	Subtotal por Cliente (i) + (ii) + (iii)	2,000 US\$/cliente		
(iv) Precio en Boca de Pozo		0.99 US\$/GJ		
v) Costo de Transporte		0.33 US\$/GJ		
vi) Costo de Distribución (principal y acero)		0.31 US\$/GJ		
Nivel de Consumo		0.6 GJ		
Nivel de Consumo (balones de 10 Kg)		1.18 Consumo Promedio en Lima de ERCUE 2010-2011		
Conversión		0.49 10Kg/Gjoule		
Tasa de Descuento Anual		12%		
Tasa Mensual Equivalente		0.9%		
Período de Amortización		30		
	Anualidad de Inversión =	248 US\$/cliente-año		
	COyM por Cliente =	40 US\$/cliente-año		
Pago Fijo Anual (US\$)		288		
Pago Fijo Mensual (US\$)		25.5		
Pago Variable Mensual (US\$)		0.9		
Gasto Total Mensual con GN (US\$)		26.5		
Costo de Balón de 10 Kg de GLP (US\$)		12.0		
Gasto en Consumo de GLP (US\$)		14.2		

Elaboración: Oficina de Estudios Económicos – OSINERGMIN

Cuadro Nº 7
Análisis de la Conversión a Gas Natural de Consumidores de GLP en el Esquema Actual de Tarifa Única

Costos por Cliente en Gas Natural					
				COyM	
(i) Acometida	400	US\$/cliente		1%	4 US\$/cliente-año)
(ii) Instalacion Interior	600	US\$/cliente		1%	6 US\$/cliente-año)
	Subtotal por Cliente (i) + (ii)		1,000	US\$/cliente	
(iii) Precio en Boca de Pozo	0.99	US\$/GJ			
iv) Costo de Transporte	0.33	US\$/GJ			
v) Costo de Distribución Socializado	3.56	US\$/GJ			
vi) Cargo Fijo Mensual	1.15	US\$/Cliente			
Nivel de Consumo	0.6	GJ			
Nivel de Consumo (balones de 10 Kg)	1.18	Consumo Promedio en Lima de ERCUE 2010-2011			
Conversión	0.49	10 Kg/Gjoule			
Tasa de Descuento Anual	12%				
Tasa Mensual Equivalente	0.9%				
Período de Amortización	30				
	Anualidad de Inversión =		124	US\$/cliente-año)	
	COyM por Cliente =		10	US\$/cliente-año)	
Pago Fijo Anual (US\$)	134				
Pago Fijo Mensual (US\$)	13.0				
Pago Variable Mensual (US\$)	2.8				
Gasto Total Mensual con GN (US\$)	15.9				
Costo de Balón de 10 Kg de GLP (US\$)	12				
Gasto en Consumo de GLP (US\$)	14.2				

Elaboración: Oficina de Estudios Económicos – OSINERGMIN

En este caso, se requeriría un consumo medio mayor a 1.4 balones al mes para que la conversión sea atractiva, con lo cual el mercado potencial en Lima con el esquema actual de subsidios cruzados sería cercano a 480,000 hogares como máximo. Sin embargo, para llegar a estos hogares, ubicados en toda Lima Metropolitana, se requerirían inversiones adicionales en el sistema de distribución de alta presión a fin de ampliar su capacidad y sólo se lograrían conforme se vaya expandiendo el sistema.

Los resultados mostrados no deberían ser tan sorprendentes, pues, a diferencia de otros países donde el consumo de gas natural se desarrolló asociado al proceso de urbanización en un contexto donde las empresas públicas tenían un rol muy activo y donde existía una voluntad política para el uso de fondos públicos en estas iniciativas, la entrada del gas natural en el Perú a nivel residencial se ha dado teniendo una red desarrollada de abastecimiento de GLP. Es más, el mismo proyecto de Camisea ha permitido contar con GLP internamente y sustituir las importaciones de este combustible. Debería analizarse, sin embargo, el posible efecto en el consumo que tendría una reducción en el gasto en energía en los hogares, lo cual podría reducir la diferencia en costos debido a un incremento en el consumo y el reparto de los costos fijos. Ello requiere estimaciones de demanda confiables que en el Perú no están disponibles.

Otros Energéticos

Un análisis similar al realizado para comparar los costos entre gas natural y GLP se puede realizar respecto a la competitividad del gas natural con la electricidad o entre los otros energéticos a nivel doméstico.

En el caso particular de la electricidad, ésta también es ampliamente usada por algunos segmentos de la población para calentar agua en las duchas eléctricas (y en menor medida en las termas electrónicas), así como para la cocción de alimentos, aunque en menor proporción y principalmente en los segmentos socioeconómicos altos. Teniendo en cuenta los costos de la electricidad en el Perú, que son de los menores en la región,⁵¹ en algunos casos puede resultar más conveniente usar electricidad que el gas natural, principalmente si los consumos se realizan en horas fuera de punta o en el caso de los usuarios que utilizan la opción tarifaria BT2 que permite distinguir estos consumos. Sin embargo, ello puede requerir un cambio en los patrones de consumo de la población y la inversión en determinados equipos como medidores especializados y otros equipos que hagan a la red eléctrica más inteligente. También debe tenerse en cuenta que estas inversiones se justifican para determinados niveles de consumo y requiere al mismo tiempo un cambio en los hábitos de consumo de la población y un esfuerzo en la comercialización al que

⁵¹ Una comparación reciente de tarifas de electricidad para consumidores residenciales con diferentes niveles de consumo se puede consultar en:
<http://www2.osinerg.gob.pe/Tarifas/ComparaTarElecLatCompGLPGNV/TarifasElectricasLatinoamerica.pdf>

no necesariamente las empresas distribuidoras en el marco regulatorio actual están dispuestas a realizar.⁵²

7.3. Mecanismos Utilizados en el Perú para Fomentar el Acceso a Energía

El análisis sobre la competitividad del gas natural con el GLP muestra los problemas de basar el acceso a la energía considerando sólo esta última fuente energética. Es más, esta iniciativa tendría mayores problemas en las zonas donde no existe infraestructura de ductos, las cuales son las que tienen mayores carencias. Por su parte, en el caso del consumo de combustibles, se apreció en el Perú en la última década un importante incremento en el consumo de GLP, que sin subsidios explícitos penetró de manera importante en el nivel residencial sustituyendo a combustibles menos limpios como el kerosene (actualmente dejado de comercializar por norma expresa del Poder Ejecutivo),⁵³ la leña y el carbón (los cuales todavía son utilizados por un 27% de la población en el Perú). En este contexto, consideramos que los avances logrados en los marcos regulatorios y en el desarrollo de la infraestructura asociada a los procesos de electrificación y la cadena de comercialización de GLP, además de la cultura de consumo, pueden ser la base para incrementar el acceso a la energía en el Perú dentro de una propuesta integral.

El Fondo de Electrificación Rural

Como se discutió en la Sección 3.1, el acceso a la energía eléctrica a nivel rural ha experimentado un avance notable en los últimos años debido a las políticas de electrificación rural promovidas por el MINEM a través la Dirección General de Electrificación Rural. Esta dependencia, constituida por la Dirección Ejecutiva de Proyectos (DEP) y la Dirección de Fondos Concursables (conocido como FONER), ha logrado incrementar de forma sostenida la cobertura rural al amparo de la Ley N° 28749, “Ley General de Electrificación Rural” (LGER) del año 2006. Esta ley, en su artículo 7 inciso h, indica como una de las fuentes de recursos del fondo de electrificación rural es una

⁵² Se puede consultar para un análisis de comparación de costos de conversión con las opciones tarifarias vigentes en Dammert, García y Vásquez (2006) y el capítulo 3 de OSINERGMIN – GART (2008).

⁵³ Mediante el Decreto Supremo N° 045-2009-EM se prohibió la venta de kerosene y diesel N° 1 y se estableció un programa de sustitución de consumo doméstico de kerosene por gas licuado de petróleo. La norma se basó, adicionalmente, en que el kerosene era usado como insumo químico para la elaboración de estupefacientes.

recaudación del 2/1000 de la unidad impositiva tributaria (UIT = S/. 3,700) por cada MWh facturado en el mercado eléctrico existente cuyo destino será la creación de infraestructura en zonas rurales, de mercado inexistente. En este sentido, siendo esta su única fuente de financiamiento permanente, el Fondo de Electrificación Rural podría caracterizarse principalmente como un mecanismo de subsidio “intrasectorial.”

La DEP utiliza los fondos a que se refiere la LGER, mientras que el FONER utiliza los fondos de un préstamo del Banco Mundial para dicho programa, siendo su alcance más reducido. El Gobierno Central ha realizado también un aporte importante a los fondos de la DEP en los últimos años mediante transferencias anuales del Tesoro Público. Otras fuentes incluyen las multas de OSINERGMIN, 25% de recursos de la privatización y 4% de las utilidades de las empresas públicas.

En el marco introducido en la LGER y su Reglamento se estableció que la tarifa de los sistemas calificados como SER (Sistemas Eléctricos Rurales) incorpore los subsidios del Estado a la inversión realizada, considerándose tanto para la modalidad prepago como la modalidad convencional sólo la recuperación de un porcentaje por concepto de fondo de reposición de los activos subsidiados, el cual es de 15%.⁵⁴ Así, mediante el Decreto Supremo N° 042-2011-EM se efectuó modificaciones al Reglamento de la Ley, estableciéndose que la Dirección General de Electricidad (DGE) será la que califique los proyectos de electrificación como Sistemas Eléctricos Rurales (SER).⁵⁵ El último Plan de Electrificación Rural 2012 – 2021 (cuyos detalles se pueden ver en el Cuadro N° 8) tiene entre sus metas:

- Lograr que en los próximos 10 años cerca de 7 millones de habitantes cuenten con acceso a los servicios públicos de electricidad.
- Impulsar el desarrollo rural de las zonas más alejadas, con mayor predominancia de proyectos a base de infraestructura que utiliza energías renovables.
- Ubicar al país en el ámbito latinoamericano en el primer tercio de países con el más alto índice de cobertura eléctrica.

⁵⁴ Los detalles se pueden consultar en el informe Técnico N° 002-2011-GART de OSINERGMIN donde se sustentan los valores agregados de distribución aprobados mediante la Resolución OSINERGMIN N° 189-2010-OS/CD.

⁵⁵ Con Resolución Directoral N° 090-2011-MEM/DGE se aprobó el procedimiento para la calificación de SER.

Cuadro N° 8: Plan de Electrificación Rural 2012 – 2021

N°	Descripción	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
I.-Inversiones (miles de S/.)												Miles S/.
1	Obras gobierno nacional: Líneas de transmisión	9,386		27,130	21,420	2,310	16,800	16,170				83,830
2	Obras gobierno nacional: Sistemas eléctricos rurales	284,899	714,756	521,501	267,326	336,574	299,193	278,916	266,712	246,729	93,840	3,310,446
3	Obras gobierno nacional: Centrales hidroeléctricas				3,414		65,979	63,000				132,393
4	Obras gobierno nacional: Módulos fotovoltaicos	24,524		265,079	128,720	68,575	33,171	59,671	124,350	166,287	308,367	1,178,744
5	Obras gobierno nacional: Centrales eólicas				280	15,372	15,120	15,120	15,120	15,120	15,120	91,252
6	Obras gobierno nacional y empresas eléctricas	63,959	84,000	84,000	84,000	84,000	84,000	84,000	84,000	84,000	84,000	819,959
7	Obras gobiernos regionales y locales	199,853	46,850									246,703
Inversiones anuales (miles S/.)		582,621	845,606	897,710	505,160	506,831	514,263	516,877	490,182	512,136	501,327	5,863,327
Inversiones acumuladas (miles S/.)		582,621	1,428,227	2,325,937	2,831,097	3,337,928	3,852,191	4,369,068	4,859,250	5,371,386	5,872,713	
II. Metas físicas												
1	Población total (habitantes)	814,493	912,738	932,330	521,767	556,004	523,472	559,390	569,805	610,064	565,757	6,565,820
2	C.E. Nacional	88.2%	90.3%	92.4%	93.1%	94.0%	94.8%	95.7%	96.6%	97.6%	98.4%	
3	C.E. Rural	69.0%	74.0%	79.0%	82.0%	85.0%	87.0%	86.0%	91.0%	93.0%	95.0%	

Fuente: Ministerio de Energía y Minas - MINEM

Fondo de Compensación Social Eléctrica (FOSE)

En el caso del sector eléctrico, el mecanismo de subsidios existentes es el Fondo de Compensación Social Eléctrica (FOSE). Este último mecanismo fue creado mediante la Ley N° 27510 y opera desde noviembre del 2001. El FOSE tiene por finalidad subsidiar el consumo de energía de los usuarios con menores recursos, tomándose como indicador *proxy* de pobreza el consumo mensual de electricidad. Los beneficiarios son aquellos hogares con consumos mensuales menores a 100 kWh/mes (nivel algo menor al promedio del consumo mensual de los clientes residenciales en baja tensión), que obtienen descuentos fijos y proporcionales. El mecanismo utilizado es un descuento fijo para los usuarios entre 30 y 100 kWh/mes y un subsidio porcentual para los usuarios que consumen menos de 30 kWh/mes, existiendo descuentos adicionales si se pertenece a una zona urbana o a una zona rural (algo que no estuvo presente en el primer esquema) o si se trata de un sistema aislado o interconectado. En el Cuadro N° 9 se observa la reducción tarifaria que se aplica para los usuarios del sistema interconectado y los sistemas aislados.

Cuadro N° 9
Alcance del Fondo de Compensación Social Eléctrica

Usuarios	Sector Típico	Reducción Tarifaria para consumos menores o iguales a 30 kWh/mes	Reducción Tarifaria para consumos mayores a 30 kWh/mes hasta 100 kWh/mes
Sistema Interconectado	Urbano	25% del cargo de energía	7.5 kWh/mes por cargo de energía
	Urbano-Rural y Rural	50% del cargo de energía	15 kWh/mes por cargo de energía
Sistemas Aislados	Urbano	50% del cargo de energía	15 kWh/mes por cargo de energía
	Urbano-Rural y Rural	62.5% del cargo de energía	18.75 kWh/mes por cargo de energía

Fuente: OSINERGMIN

El FOSE tiene algunas ventajas respecto a esquemas de subsidios usados con anterioridad, como la reducción indiscriminada de tarifas para todos los usuarios, ya que establece el subsidio por nivel de consumo como una aproximación a los usuarios con mayor necesidad de subsidios. En este sentido, un mecanismo como el FOSE es más equitativo ya que tiene un mayor impacto en los usuarios de menor consumo y no beneficia de forma indiscriminada a todos los consumidores. Adicionalmente, el FOSE tiene la ventaja de ser fácil de administrar y de establecerse por fuera del

sistema tarifario, garantizando a las empresas la recuperación de las tarifas diseñadas antes de que surja este esquema, además de no generar cargas para el tesoro público. Los hogares beneficiados actualmente - en realidad número de suministros – superan los 3,2 millones del total de 5,8 millones de usuarios a nivel nacional, lo cual representa un 56% de los clientes regulados, llegando a alcanzar más del 80% en algunos departamentos como Puno (véase el Cuadro N° 10).

Cuadro N° 10
Alcance del Fondo de Compensación Social Eléctrica (2012)

Empresa Distribuidora	Ámbito Geográfico	Número de Clientes Regulados	Clientes con FOSE (<100 KWh al mes)	Porcentaje de clientes con FOSE (%)
Coelvisac	Ica	2,838	1,635	58
	Lambayeque			
	Lima			
Edecañete	Lima	33,352	21,072	63
Edelnor	Lima	1,203,056	473,277	39
Electro Dunas	Ayacucho	196,729	113,868	58
	Huancavelica			
	Ica			
Electro Oriente	Loreto	230,771	157,178	68
	San Martín			
Electro Pangoa	Junín	1,675	1,090	65
Electro Puno	Puno	220,328	183,761	83
Electro Sur Este	Cusco	383,788	292,934	76
	Madre De Dios			
	Apurímac			
Electro Tocache	San Martín	15,035	12,840	85
Electro Ucayali	Ucayali	68,155	37,693	55
Electrocentro	Amazonas	602,793	475,060	79
	Ayacucho			
	Huancavelica			
	Pasco			
	Junín			
Electronoroeste	Piura	388,381	289,811	75
	Tumbes			
Electronorte	Amazonas	373,622	254,166	68
	Cajamarca			
	Lambayeque			
Electrosur	Moquegua	136,757	81,977	60
	Tacna			
Emsemsa	Lima	8,212	6,036	74
Emseusa	Amazonas	8,124	6,266	77
Hidrandina	Ancash	662,956	415,051	63
	Cajamarca			
	La Libertad			
Luz del Sur	Lima	925,466	251,143	27
Seal	Arequipa	343,230	198,125	58
Sersa	San Martín	5,911	4,720	80
Total		5,817,845	3,277,703	56

Fuente: OSINERGMIN. Elaboración: Propia

Debe mencionarse que al inicio este esquema alcanzaba a más del 60% de los hogares. Como todo mecanismo de subsidio cruzado entre consumidores basado en el consumo existen problemas de focalización. El estudio de Gallardo y Bendezú (2005) donde se evaluó el primer esquema del FOSE, vigente hasta el año 2005, indicaba importantes errores de inclusión, es decir, de subsidiar hogares que no lo requerían de acuerdo a sus niveles socioeconómicos, especialmente en áreas rurales (59.4% versus 46.5%), mientras que los errores de exclusión eran menores (16.6% en áreas urbanas versus 3.7% en áreas rurales). Estos errores se estarían reduciendo debido al incremento en el consumo per cápita de electricidad en el país, lo cual ha llevado a que muchos hogares que antes eran beneficiarios del subsidio ahora subsidien a otros, lográndose en parte uno de los objetivos del esquema. Ello se ha reflejado en que el incremento en la facturación promedio de los hogares que subsidian se ubica en un 2,5%, algo menor al inicial cercano al 3%. En la actualidad esta transferencia entre usuarios bordea los US\$ 50 millones al año, siendo la mayor parte concentrada desde Lima a provincias.

El Sistema Tarifario del Gas Natural

En el actual sistema tarifario peruano se ha implementado una “tarifa única,” por la cual se ha establecido un reparto de costos de la red de distribución en Lima (que incluye la red de acero, la red de polietileno, la infraestructura complementaria) entre todos los usuarios en proporción al ahorro que tienen por usar el gas natural y considerando que los usuarios residenciales que consumen aproximadamente 2 balones de GLP mensuales les convenga convertirse.

De haberse aplicado otro esquema tarifario, como uno que asigne directamente los costos de cada tramo de la red, el acceso de los usuarios residenciales sería reducido debido al alto costo unitario de la red de polietileno que se requiere para su conexión, el cual genera un costo medio alto por unidad de consumo en particular en casos donde el consumo de energía per cápita es bajo.

Este esquema se basa adicionalmente en la consideración de que la distribución de gas natural debe verse como un sistema integrado y que el reparto de los costos debe considerar criterios de equidad a fin de mantener la confiabilidad del suministro conforme se vaya expandiendo.

Adicionalmente se incluye un esquema de pago en tarifas en dos partes y descuentos por volumen que busca hacer atractivo el uso del gas natural entre los diferentes usuarios asignándoles un porcentaje de ahorro similar. Este esquema permite cierto nivel de acceso mediante una estructura de “subsidios cruzados” entre consumidores (Espinoza, 2009).⁵⁶

En los últimos años se ha considerado conveniente introducir un mecanismo de promoción adicional para fomentar el uso del gas natural. Este consiste en que para un número anual predefinido de potenciales usuarios de los niveles socio económicos C, D y E se les cubra parte de los costos de las instalaciones internas, cerca de un 50%. El monto subsidiado se recarga a los costos a reconocer a la empresa distribuidora.⁵⁷ Al final ambos mecanismos podrían considerarse en última instancia un tipo de subsidio “intrasectorial.”

Subsidios Directos

En el Perú, debido a los problemas de desequilibrio fiscal en la década de 1980 por el financiamiento con recursos del tesoro, el uso de subsidios directos para el acceso a la energía prácticamente no existe. Como se ha podido ver, la mayoría de mecanismos que se han ido implementando usan recursos recaudados en el mismo sector energético. Sin embargo, en el caso de una empresa distribuidora de gas natural se está evaluando crear un esquema en que ésta pueda solicitar al Estado un monto por las conexiones que realice, el cual se basaría principalmente en los costos incrementales de la ampliación de la red de polietileno, que en el caso peruano alcanzan cerca de US\$ 1,000 por usuario.⁵⁸

⁵⁶ En el Anexo Nº 3 se presenta la manera de analizar en una empresa multiproducto (o una empresa de un solo producto donde se puede aplicar discriminación de precios de tercer grado) la existencia de subsidios cruzados en una estructura tarifaria y el concepto de “precios libres de subsidios” de acuerdo a Faulhaber (1975).

⁵⁷ Este esquema está establecido en el artículo 112a del Texto Único Ordenado del Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red De Ductos, aprobado mediante D.S. Nº 042-99-EM (Decreto Supremo Nº 040-2008-EM).

⁵⁸ A setiembre del 2011 existían unos 55,958 usuarios conectados a la red de distribución de Calidda, mientras que el valor actual de la inversión y operación en su red de polietileno, vigente para el cálculo de la tarifa única, era de US\$ 54,199 miles (se pueden consultar detalles en el siguiente enlace: http://www2.osinerg.gob.pe/ProcReg/GasNatural/Fijacion_2009_2013/MODELO_TARIFARIO_Recurso_Reconsideracion_261_262.xls).

Respecto a la construcción de ductos de transporte y la creación de ramales de gas natural para llegar a usuarios en otras zonas, una opción que puede ser evaluada es el uso de los recursos del Canon. Al respecto, La Ley del Canon (Ley N° 27506) establece que los recursos que los gobiernos regionales y locales reciban por concepto de canon deben ser utilizados exclusivamente para el financiamiento o co-financiamiento de proyectos u obras de infraestructura de impacto regional y local. Ello deja la puerta abierta a que los gobiernos regionales puedan disponer de los recursos del Canon para financiar obras de instalación y expansión de las redes de gas natural. Sin embargo, sería necesario evaluar el impacto que las restricciones establecidas por el Ministerio de Economía y Finanzas a través del Sistema de Inversión Pública pueden generar sobre la administración de los recursos del Canon.

Subsidios “Intersectoriales”

Respecto de las inversiones necesarias para la ampliación de redes de transporte con el objetivo de abastecer distintas zonas del país, se pueden establecer una serie de mecanismos que promuevan la participación privada. Una opción, por ejemplo, sería usar mecanismos como la Garantía por Red Principal (GRP) para la construcción de ductos regionales. Este esquema, establecido en la Ley 27133, Ley de Promoción y Desarrollo de la Industria del Gas Natural y su Reglamento, se usó en el proyecto de Camisea y consistió en crear un cargo a los usuarios de electricidad (cobrado a través del peaje de transmisión) a fin de financiar la parte de los ingresos garantizados no cubiertos con la demanda inicial pero que podrían generar incentivos a la instalación de centrales a gas natural que terminan reduciendo el costo de la generación eléctrica en una magnitud mayor a los pagos realizados por los usuarios.⁵⁹

Un esquema de este tipo es el que usan también los cargos creados en el marco de la Ley que crea el Sistema de Seguridad Energética en Hidrocarburos y el Fondo de Inclusión Social Energético (Ley N° 29852). Este último se analizará con mayor detalle en las siguientes secciones.

Sin embargo, en el marco regulatorio actual, existen algunas limitaciones que complicarían el uso de este mecanismos en proyectos como el gasoducto andino de Kuntur. En particular, tal como

⁵⁹ Para mayores detalles sobre la GRP ver García y Vásquez (2004).

indica Palacios (2011), los ductos sujetos a GRP deben ser licitados y no surgir de una iniciativa privada (solicitud de parte) como es el caso de Kuntur.

Otro aspecto que debe tomarse en cuenta es que si bien el esquema de garantía inicial de Camisea, donde todos los usuarios asumían un cargo adicional destinado a garantizar los ingresos anuales al transportista, podía justificarse por la reducción de los costos de generación en el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional, es más complicado usarlo en el caso de ductos con un ámbito de influencia regional, incluyendo los ramales, y con usos diferentes a la generación de electricidad, como puede ser incluso la industria petroquímica. Por ello, el análisis costo-beneficio en estos casos debería ser debidamente justificado a fin de evitar inconvenientes posteriores.

Líneas de Financiamiento Flexibles

En el caso peruano se ha venido implementado, aunque con un impacto más limitado, la ampliación de líneas de financiamiento para incentivar el uso del gas natural. Ello puede realizarse destinando recursos del Estado para asignarlos, ya sea directamente o mediante el sistema bancario, al financiamiento de los costos de conversión de los potenciales usuarios. Un programa de este tipo es el implementado por la Corporación Financiera para el Desarrollo (COFIDE) mediante el programa COFIGAS.

Al respecto, desde su puesta en funcionamiento en el año 2006, con particular énfasis en el financiamiento de la conversión de vehículos con un esquema de pagos a través de un esquema de recaudación basado en un sistema de carga inteligente, COFIGAS ha ampliado el espectro de posibilidades de financiamiento. Así, existen en la actualidad diversos esquemas de financiamiento que pueden constituir un complemento muy importante a las otras alternativas para expandir el acceso a la energía discutidas líneas arriba.⁶⁰

En el caso de la construcción de infraestructuras de mayor envergadura como sería el gasoducto andino en el caso peruano, el cual llevaría gas natural a toda la parte sur del país, se ha venido

⁶⁰ En la actualidad a través de COFIDE existen posibilidades para financiar inversiones en infraestructura de transporte y distribución de gas natural, inversiones en generación térmica, gasocentros, la conversión de hoteles, restaurantes, centros comerciales, grandes y medianas industrias, pequeñas y medianas empresas, suministros domésticos. Adicionalmente existen fondos de garantía y coberturas para las inversiones en transporte público, infraestructura e industrias.

discutiendo la participación de la empresa pública PETROPERU. La participación de una empresa estatal permitiría canalizar recursos a un proyecto con importantes riesgos de demanda y de reservas comprobadas que de otra manera no sería viable de forma privada y hundir costos en las etapas iniciales del proyecto como sucedió en otros países donde las redes importantes fueron construidas por empresas estatales.

El Fondo de Inclusión Social Energético (FISE)

En abril del 2012, el Congreso de la República aprobó la Ley N° 29852 “Ley que crea el Sistema de Seguridad Energética y el Fondo de Inclusión Social Energético.” Esta norma intenta responder a la problemática del acceso a la energía en el Perú y recoge en parte los planteamientos discutidos en el presente documento, inclinándose por algunas opciones de política en particular.

Si bien en la Ley N° 29852 se plantean varias iniciativas, asociadas también con la seguridad del suministro en energía, destaca, con respecto a la discusión realizada en esta investigación, la creación del Fondo de Inclusión Social Energético (FISE). Este se plantea como un sistema de compensación energética, que permite brindar seguridad al sistema, así como de un esquema de compensación social y de servicio universal para los sectores más vulnerables de la población.

La norma precisa que los recursos del fondo se destinarán a la masificación del uso del gas natural (residencial y vehicular) y del GLP, sólo para los balones de 10 Kg, así como el uso productivo y sostenible de la energía en los sectores vulnerables.

También se destinará a la compensación para el desarrollo de nuevos suministros en la frontera energética, como células fotovoltaicas, paneles solares, biodigestores, entre otros, focalizándose en las poblaciones más vulnerables y la compensación social para promover el acceso al GLP de los sectores vulnerables tanto urbanos como rurales, y a la reposición del parque de cilindros de GLP para otorgar mayor seguridad a la población en la comercialización y uso de este energético.

El Fondo tendrá carácter intangible y sus recursos se destinarán única y exclusivamente a los fines fijados en la norma.

En cuanto a la forma de recaudación, se establecen tres mecanismos. La recaudación a los clientes libres de electricidad mediante un recargo con una tasa equivalente a la del FOSE actualmente cercana a 2.5% (lo cual, si se considera que los clientes libres representan un 55% de la facturación en el sector daría cerca de 24 millones de dólares anuales), un recargo al transporte de ductos de líquidos de US\$ 1 por barril y un recargo de US\$ 0.055 por MPC en el transporte de gas por ductos. Se estima que el programa tendrá una recaudación anual cercana a los US\$ 120 millones y que favorecerá a más de 600,000 usuarios de energía en niveles de pobreza.

Tal como se comentó en las diferentes secciones de este documento, la modalidad de impuestos indirectos para recaudar fondos puede generar algunas distorsiones pero tiene la ventaja de ser más fácilmente administrable, más aún cuando estos fondos tienen un fin específico.

Además, poseen un carácter solidario, en el sentido que los usuarios que ya acceden a un recurso natural, como el gas de Camisea, compartan sus beneficios con los que no lo hacen. Adicionalmente, dados los montos establecidos, es esperable que dado el tamaño de los clientes libres de electricidad (algo más de 250 grandes empresas), el impuesto no afecte significativamente su estructura de costos y competitividad.

En el caso del transporte de hidrocarburos líquidos el sobrecargo tendría que ser absorbido por los concesionarios dado el carácter de *commodity* y el caso del transporte de gas natural por todos los usuarios de este combustible, aunque es esperable un rediseño de las tarifas finales para que el impacto se de en los mayores consumidores.

En todo caso, el recargo en los diferentes mercados no afectaría de manera apreciable la estructura de costos de las empresas ni su competitividad dadas sus magnitudes en esta etapa de diseño del mecanismo. Sin embargo, dependiendo de la evolución de la demanda, que puede aumentar y generar un incremento en las necesidades de financiamiento o una ampliación de las metas de cobertura del fondo, se requerirá volver a analizar la sostenibilidad de este esquema de subsidios o la necesidad de complementarlo con otro mecanismo de financiamiento.

Por último, la ley establece, en su artículo N° 8, que el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) aprobará el Plan de Acceso Universal a la Energía el cual define los lineamientos y criterios

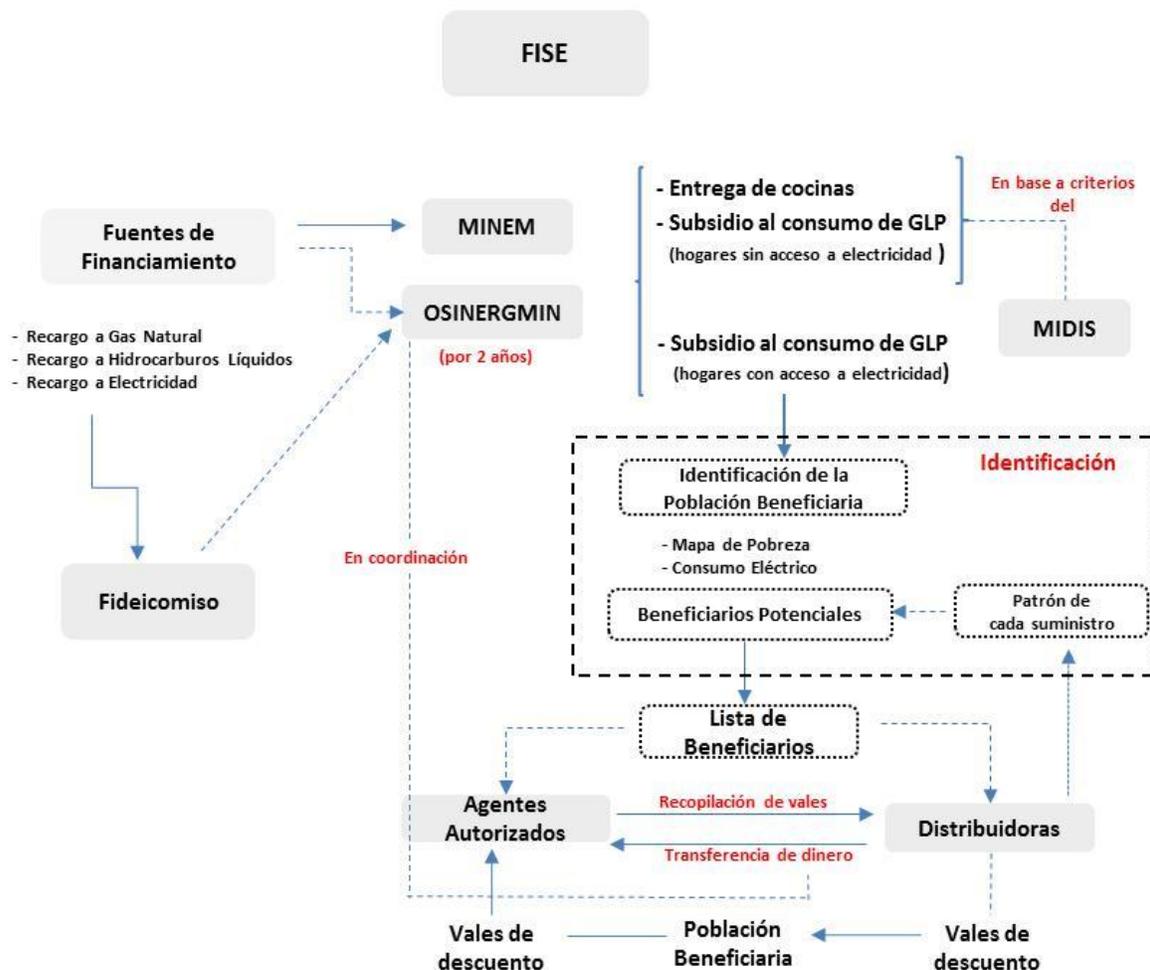
relacionados con el acceso al mercado, la población objetivo, mecanismos de masificación por tipo de usuario, temporalidad de los mecanismos, entre otros, conforme a la política energética nacional, ello con el fin de diseñar una política de acceso coherente que busque las soluciones más eficientes y no sesgue innecesariamente el consumo de energía hacia algún tipo de energético.

En el reglamento de la norma, promulgado en junio del 2012 mediante el Decreto Supremo N° 021-2012-EM, se detallan algunos mecanismos relacionados con la recaudación, administración y el uso de los recursos del fondo a fin de minimizar en lo posible los problemas focalización y reducir los costos de administración del mecanismo.

Respecto al uso de los recursos, en una primera etapa el FISE se concentrará en reducir el costo de acceso al GLP en los hogares vulnerables; en el reglamento se establece que el administrador del FISE (cuyo encargo por los dos primeros años recae en OSINERGMIN) solicitará al Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS) la información contenida en el Sistema de Focalización de Hogares (SISFOH) a fin de identificar a los potenciales usuarios beneficiados a un nivel de focalización socioeconómica (artículo 6.1) para pasar luego a una identificación en base a un umbral de consumo de electricidad que no pase de 30 KWh al mes.

En base a ello las empresas distribuidoras de electricidad (para los usuarios eléctricos que tienen cocina a GLP) determinarán a los usuarios que recibirán el cupón de descuento para la compra de GLP de agentes autorizados (quienes también tendrán el padrón de beneficiarios). Por su parte, el MINEM, para los usuarios eléctricos que no tienen cocina a GLP y los usuarios que no poseen electricidad, les hará entrega de kits de cocina a GLP. El Gráfico N° 12 resume la organización del FISE.

Gráfico N° 12
Diagrama del Fondo de Inclusión Social Energético (FISE)



Fuente y Elaboración: Propia

Como se puede apreciar, la ley del FISE y su reglamento buscan identificar un mecanismo de acceso a energía de mejor calidad, que sea administrativamente viable y que aproveche la experiencia ganada en el sector eléctrico con la administración del FOSE, pero que al mismo tiempo reduzca los problemas de focalización, especialmente importante dada la limitada recaudación para las necesidades existentes, mediante el uso de los sistemas de clasificación de hogares del MIDIS.

Como aspectos generales que deben tenerse en cuenta en el seguimiento de este mecanismo puede mencionarse, en primer lugar, el relacionado con la temporalidad del subsidio y la identificación de las áreas donde el costo - beneficio de la intervención es mayor. En este sentido, si bien se establece que el subsidio al GLP será temporal hasta que la red de gas natural se desarrolle, es necesario identificar adecuadamente los mecanismos de transición y evitar potenciales conductas oportunistas.

Adicionalmente, debería analizarse también la posibilidad de introducir recursos provenientes de otras fuentes fiscales e incluso de organismos multilaterales debido a la necesidad de incrementar el impacto del fondo y evitar el incremento de las posibles distorsiones asociadas al uso de impuestos indirectos como fuente de recaudación (sobre las posibles formas de financiamiento del acceso universal se puede consultar IEA (2011)). En el Anexo 4 se presenta un diagrama que muestra la relación entre las soluciones tecnológicas, los instrumentos y las fuentes de financiamiento para el acceso universal.

Por último, en diciembre del 2012 se aprobó la Ley N° 29969 “Ley que dicta Disposiciones a Fin de Promover la Masificación del Gas Natural,” donde se establece, entre otras medidas, que las empresas distribuidoras de electricidad tendrán el encargo de desarrollar redes de gas natural en provincias, incluyendo las modalidades de GNC y LNG, para luego transferir estas infraestructuras a empresas privadas. Los recursos que se destinarán a tal fin formarán parte del FISE y provienen principalmente de saldos del OSINERGMIN.

8. Comentarios Finales

El acceso a la energía provista por las fuentes menos contaminantes es crucial para el desarrollo de los países y ha sido puesto en la agenda de política del país en base a la discusión de la masificación del gas natural. En este documento se ha mostrado que la problemática del acceso a la energía en el Perú es más amplia y se ha tratado de dar un panorama de esta problemática haciendo un diagnóstico e identificando los instrumentos más adecuados para los objetivos de la promoción del acceso a la energía.

En los últimos años se ha llegado a un creciente consenso sobre la necesidad de fomentar el acceso universal a la energía, tal como se analiza en la primera sección del presente documento. La literatura económica y las experiencias internacionales muestran que existen diferentes formas de conseguir este objetivo. El análisis realizado muestra que los instrumentos, si bien en algunos casos se han usado de forma separada, pueden ser en muchos casos complementarios.

Los mecanismos utilizados van desde el uso del sistema tarifario para sostener subsidios cruzados entre consumidores (un sistema más fácil de administrar pero que tiene límites dependiendo de la magnitud del subsidio) hasta esquemas basados en fondos de cobertura o subsidios directos financiados a partir de diferentes fuentes. En el caso de estos últimos, es necesario tener en cuenta el costo económico del uso de los fondos públicos puesto que recaudar impuestos o gravámenes genera distorsiones en la economía, así como la necesidad de evaluar sus usos alternativos si son financiados con recursos públicos. Por su parte, el financiamiento del fondo con contribuciones específicas, puede tener algunas ventajas como una administración más fácil y ha sido usado también a nivel internacional, como en el caso de Colombia. Sin embargo, en el diseño de este mecanismo pueden introducirse otros criterios como el crear contribuciones diferenciadas a fin de reducir sus efectos sobre el bienestar de los consumidores tal como sugiere la literatura sobre impuestos indirectos.

Paralelamente, la experiencia de algunos países de la región muestra que la intervención del Estado en el desarrollo de mercados como las realizadas para la masificación del gas natural puede generar algunos problemas en el futuro como la necesidad de financiar con recursos públicos el déficit de las empresas prestadoras, la dependencia excesiva de una determinada fuente energética, o el agotamiento temprano de las reservas de fuentes no renovables como el gas natural. En este sentido, vale la pena incidir que el Estado debe analizar adecuadamente sus objetivos e instrumentos de política, así como los riesgos que estos pueden generar en el abastecimiento de energía a futuro.

Teniendo en cuenta estos elementos, en el documento se ha realizado un primer diagnóstico de los avances en el acceso universal a la energía en el Perú y se han analizado los instrumentos utilizados en el Perú para fomentarlo. Se identifican las diferentes herramientas que van desde el uso del sistema tarifario mediante el FOSE, el diseño de tarifas de distribución, la “tarifa única” de

gas natural que permiten cierto nivel de acceso mediante un sistema de “subsidiados cruzados” entre los usuarios, hasta otras políticas públicas orientadas a lograr el acceso a la energía de nuevos usuarios como las contribuciones para el Fondo de Electrificación Rural, que tendrían un carácter similar. El uso de fondos públicos directos es limitado, se usa parcialmente en el sector eléctrico para zonas rurales, debido a la mala experiencia tenida en el pasado. El reciente mecanismo del FISE también se basa en un financiamiento mediante contribuciones específicas dentro del sector.

En el documento se analiza el mecanismo recientemente creado Fondo de Inclusión Social Energético (FISE), el cual se puede ver como un importante avance, pues muestra la decisión política de crear un fondo de acceso universal a la energía en el Perú. Sin embargo, se aprecia la necesidad de seguir evaluando el mayor impacto de las políticas de acceso, los cuales se darían presumiblemente en los segmentos rurales que no consumen energía o consumen energías contaminantes más que en los subsidios dirigidos a abaratar el costo de la energía en zonas semiurbanas. Asimismo, se debe realizar una evaluación previa entre las diferentes opciones de combustibles que pueden subsidiarse, en particular entre el gas natural y el GLP.

En este sentido, debe ir perfeccionándose una propuesta integral de acceso a la energía, la cual debe tener en cuenta la identificación de las necesidades por región, los combustibles existentes y los mecanismos a través de los cuales se promueva el acceso, todo ello en base a un fondo unificado de acceso a la energía creado expresamente con este objetivo. Con ello se podría lograr el acceso a un costo razonable, maximizar el impacto del programa y fomentar la sostenibilidad del mismo a lo largo del tiempo. Adicionalmente, debería analizarse también la posibilidad de introducir recursos provenientes de otras fuentes fiscales debido a la necesidad de incrementar el impacto del fondo y evitar el incremento de las posibles distorsiones asociadas al uso de impuestos indirectos como fuente de recaudación.

9. Referencias

Alesina, A. y R. Perotti (1996). *Budget Deficits and Budget Institutions*. NBER Working Papers 5556, National Bureau of Economic Research.

Artana, D.; Navajas, F.; y M. Catena (2007). "The Oil Price Shock in Central America: Fiscal and Energy Implications," *Research Department Publications 4555*, Inter-American Development Bank, Research Department.

Banco Mundial (2010). *Addressing the Electricity Access Gap*. Background Paper for the World Bank Group Energy Sector Strategy.

Barriga, A. (1999). "Fuentes Alternas de Energía." Seminario dictado en Cuba con el auspicio de OLADE y el PNUD.

Bhattacharyya, S. C. (2012). "Energy access programmes and sustainable development: A critical review and analysis." *Energy for Sustainable Development*, 16 (3): 260-271.

Bendezú, Luis (2009). *Evaluación de Impacto del Gas Natural sobre Consumidores Residenciales*. Documento de Trabajo N° 27, Oficina de Estudios Económicos, OSINERGMIN.

Berg, A. y J. D. Ostry (2011). *Inequality and Unsustainable Growth: Two Sides of the Same Coin?* IMF STAFF DISCUSSION NOTE, SDN/11/08.

Berg, S. y Tschirhart, J. (1989). *Natural monopoly regulation*. Cambridge: Cambridge University Press.

Bonifaz, L.; Bustamante, G. y Huamán, C. (2011). "Informe final: Intervención pública evaluada: FITEL." Elaborado para el Ministerio de Economía y Finanzas del Perú.

Brown, S. y D. Sibley, (1986). *The theory of public utility pricing*. Cambridge: Cambridge University Press.

Cámara Peruana de Gas Natural Vehicular (CPGNV)

<www.cpgnv.org.pe/>

Cairampoma, A. y G. Solar (2010). *El Régimen Legal del Servicio Universal en Telecomunicaciones. El Caso del Fondo de Inversión en Telecomunicaciones*. Editorial ADRUS.

Calzada, Joan; Costas, Antón y Jacint Jordana (2009). *Más allá del mercado. Las políticas de servicio universal en América Latina*. Barcelona: Centro de Estudios y Documentación Internacionales de Barcelona (CIDOB).

COES (2012). Estadística de Operaciones 2011.

Céspedes, N. y J. García (2011). *Pobreza y crecimiento económico: tendencias durante la década del 2000*. Documento de Trabajo N° 2011-021. Banco Central de Reserva del Perú.

Coase, R. (1946). "The Marginal Cost Controversy." *Economica*, 13 (51): 169-182.

Cont, W. y F. Navajas (2004). *La anatomía simple de la crisis energética en la Argentina*. Documento de Trabajo N° 82. Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas.

Corden, W. M. (1997). *Trade Policy and Economic Welfare*, 2nd ed. Oxford: Oxford University Press.

Cornot-Gandolphe, S.; Appert, O.; Dickel, R.; Chabrelié, M.; y A. Rojey (2003). *The Challenges of Further Cost Recutions For New Supply Options* (Pipeline, LNG, GTL). 22nd World Gas Conference, 1-5 June 2003, Tokyo, Japan.

Cremer, H. (2009). "Costos Sociales y Beneficios de las Obligaciones de Servicio Universal en las industrias de red." En Calzada, J.; Costas, A. y Jacint Jordana, *Más allá del mercado. Las políticas de servicio universal en América Latina*. Barcelona: Centro de Estudios y Documentación Internacionales de Barcelona (CIDOB).

Cremer, H.; Gasmi, F.; Grimaud, A.; y J.J. Laffont (2001). "Universal Service: An Economic Perspective." *Annals of Public and Cooperative Economics*, 72 (1), 5 - 43.

Dahlby, B. (2008). *The Marginal Cost of Public Funds: Theory and Applications*. Cambridge: MIT Press.

Dammert, A. y R. García (2011). "El Rol del Estado en el Acceso Igualitario a los Servicios Públicos: Evaluación y Agenda Pendiente." En Iguñiz, J. y J León, *Desigualdad Distributiva en el Perú: Dimensiones*, pp. 197 - 234. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Dammert, A.; García, R. y A. Vásquez (2006). *Los Efectos Económicos del Proyecto Camisea en el Perú, 2005-2014*. Documento de Trabajo N° 14, Oficina de Estudios Económicos - OSINERGMIN.
http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/uploads/Estudios_Economicos/DT14_OSINERG.pdf

Espinoza, L. (2009). "Las Tarifas de Distribución de Gas Natural en el Perú. Marco Conceptual." En: *La Revista del Gas Natural*, 1(1): 188 - 203.

Fajnzylber P.; Lederman, D. y N. Loayza (2002). "What causes violent crime?" *European Economic Review*, 46 (7): 1323-1357.

Faulhaber, G. (1975). "Cross-subsidization: Pricing in Public Enterprises." *American Economic Review*, 65 (5): 966 - 977.

Faulhaber, G. y J. Panzar (1977). *Optimal Two Part Tariffs with Self-Selection*. Bell Laboratories Economic Discussion Paper N° 74.

Feldstein, Martin (1972). "Distributional Equity and the Optimal Structure of Public Prices." *American Economic Review*, 62(1): 32-36.

Figuroa, A. (1993). *Crisis distributiva en el Perú*. Lima: Fondo Editorial de la PUCP.

Figuroa, A. (2003). *La Sociedad Sigma*. Lima: Fondo de Cultura Económica.

Foster, V. (2004). "Subsidios: Aprendiendo de la Experiencia." Presentación realizada para OSINERGMIN.

Gallardo, J. (1999). *Disyuntivas en la teoría normativa de la regulación*. Documento de Trabajo N° 144. Centro de Investigaciones Sociológicas, Económicas, Políticas y Antropológica (CISEPA-PUCP).

Gallardo, J. y Bendezú (2005). *Evaluación del Fondo Social de Compensación Eléctrica – FOSE*. Documento de Trabajo N° 1, Oficina de Estudios Económicos - OSINERGMIN.

http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/uploads/Estudios_Economicos/DT07-OEE-OSINERGa.pdf

García, R. y A. Vásquez (2004). *La Industria del Gas Natural en el Perú*. Documento de Trabajo N° 1, Oficina de Estudios Económicos - OSINERGMIN.

http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/uploads/Estudios_Economicos/DT1_INDUSTRIA_GAS_OSINERGa.pdf

Gaudioso, R. (2007). *Marcos Regulatorios y el Rol de las Empresas Estatales de Hidrocarburos*. Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI) y Universidad de Calgary

Greco, E. (2004). *Estructuras Tarifarias y Equidad*. Módulo Interdisciplinario: Emergencia Económica, Crisis Energética y Cambios Regulatorios, CEARE.

www.ceare.org/materiales/arch4.ppt

International Energy Agency (IEA) (1999). *World Energy Outlook: Looking at Energy Subsidies: Getting the Prices Right*.

International Energy Agency (IEA) (2010). *Energy Poverty: How to make modern energy access universal?* Paris: International Energy Agency.

International Energy Agency (IEA) (2011). *Energy for all: Financing access for the poor*. Special early excerpt of the World Energy Outlook 2011. Paris: International Energy Agency.

Lasheras, M. A. (1999). *La Regulación Económica de los Servicios Públicos*. Barcelona: Ariel Economía.

Laffont, J-J. y. A. N'Gbo (2000). "Cross-subsidies and network expansion in developing countries." *European Economic Review*, 44(4-6): 797-805.

Laffont, J-J y J. Tirole (2001). *Competition in Telecommunications*. Munich Lectures. Cambridge, MA: MIT Press.

López de Castro, L. (1995). *Tendencias del Futuro de la Regulación del Sector Eléctrico Español*. Documento de Trabajo N° 12, Universidad Autónoma de Madrid.

Medinaceli, M. (2009). *Metodología para la Evaluación de Impactos Distributivos con Cambios en los Precios Finales de la Energía*. Organización Latinoamericana de Energía (OLADE).

Mendoza, W.; Leyva J. y J.L. Flor (2011). "La Desigualdad del Ingreso en el Perú: 1980 – 2010." En Iguñiz, J. y J León, *Desigualdad Distributiva en el Perú: Dimensiones*, pp. 57 - 111. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Navajas, F. (2009). "Engel Curves, Household Characteristics and Low-User Tariff Schemes in Natural Gas." *Energy Economics* 31(1): 162-168.

Navajas F. (2010). *Energía e infraestructura en la Argentina: diagnóstico, desafíos y opciones*. Documento de Trabajo N° 105, FIEL.

Navajas, F. y A. Porto (1990). "La tarifa en dos partes casi óptima. Eficiencia, equidad y financiamiento". *El Trimestre Económico*, 57 (4): 863-887.

Navajas, F.; Panadeiros, M. y O. Natale (2012). "Workable Environmentally Related Energy Taxes". IDB Working Paper Series No. IDB-WP-351.

Navas-Sabater, J., Dymond, A. y N. Juntunen (2002). *Telecommunications and Information Services for the Poor: Toward a Strategy for Universal Access*. World Bank Discussion Paper 432.

The OPEC Fund for International Development (2008). *Energy Poverty in Africa*. Proceedings of a Workshop held by OFID in Abuja, Nigeria June 8 –10, 2008.

ONU (2010). Energy for a sustainable future. Summary report and recommendations. The Secretary-General's Advisory Group on Energy and Climate Change (AGECC).

OSINERGMIN – GART (2008). *Regulación del Gas Natural en el Perú. El Estado del Arte al 2008*. División de Gas Natural.

Palacios, C. (2011). "Esquemas Tarifarios de Transporte de Gas Natural, Caso GRP." Presentación realizada en el Seminario ARIAE sobre Regulación del Sector Hidrocarburos.

Promigas (2011). *Informe del Sector Gas Natural: Un Balance de la Década*. Mimeo.

Ramsey F. (1927). "A Contribution to the Theory of Taxation." *Economic Journal*, 37(1): 47–61.

Ramirez, E. (2012). "Gas Natural en Latinoamérica." Exposición realizada en la Tercera Conferencia Gas Natural Perú. Lima, 4 y 5 de julio.

Ravallion, Martin (2001). *Inequality convergence*. Policy Research Working Paper Series 2645, World Bank.

Rodrik, Dani (1998). *Where Did all the Growth Go? External Shocks, Social Conflict and Growth Collapses*. CEPR Discussion Papers 1789.

Salanié, B. (2003). *The Economics of Taxation*. Cambridge: MIT Press.

Salvador, J. (2011). "Acceso Universal a la Energía en el Perú: Reto y Realidad." *La Revista del Gas Natural, OSINERGMIN*, 3(1): 1 - 7.

http://larevistadelgasnatural.osinerg.gob.pe/articulos_recientes/files/archivos/51.pdf

Sotkiewicz, P. (2005). *Cross Subsidies through Fixed Charges: Minimizing Electricity Consumption Distortions*. PURC Working Paper (mimeo). Public Utility Research Center, University of Florida.

Stiglitz, J. (2000). *La Economía del Sector Público*. 3^{ra} Edición. Barcelona: Antoni Bosch.

United Nations Environment (2003). *Energy Subsidies: Lessons Learned In Assessing Their Impact and Designing Policy Reforms*. Working Paper.

Tobin, J. (1970) "On Limiting the Domain of Inequality." *Journal of Law and Economics*, 13 (2): 263-277.

Triest, Robert (2011) "The Economics of Subsidies for Community Development: A Primer." En: *Smart Subsidy for Community Development. The Federal Reserve Bank of Boston and The Aspen Institute*.

Vásquez Cordano, A. y E. Balistreri (2010). "The marginal cost of public funds of mineral and energy taxes in Peru." *Resources Policy*, 35(4): 257-264.

Vásquez Cordano, A. (2011). "Formación de Precios en el Mercado del Gas Natural Licuado (GNL)". Presentación realizada en el Seminario ARIAE sobre Regulación del Sector Hidrocarburos. Lima, octubre.

Vera, Marco A. (2008). "Plan de Masificación del Gas Natural en Colombia." Seminario: Crisis Alimentaria y Energética. CEPAL.

www.eclac.org/noticias/paginas/7/33937/MarcAVeraDiazANDESCO.pdf

Viscusi, K., Vernon, J. y J. Harrington (2000). *Economics of Regulation and Antitrust*. Third Edition. Cambridge: MIT Press.

Willig, R.D. (1978). "Pareto superior nonlinear outlay schedules." *Bell Journal of Economics*, 9(1): 56-59.

World Energy Council (2006). *América Latina. Pobreza energética: Alternativas de alivio*. Informe. Abril. 2006.

Anexo Nº 1: Relación entre Acceso y Sostenibilidad

Sostenibilidad técnica	Sostenibilidad económica	Sostenibilidad social/ética	Sostenibilidad ambiental	Sostenibilidad institucional
Habilidad para cubrir las necesidades domésticas presentes y futuras	Costo-efectividad	Uso mayor por parte de los pobres	Contribución a la reducción de emisiones de carbono	Grado de participación ciudadana
Habilidad para cubrir las necesidades productivas presentes y futuras	Potencial de recuperación de costos	Necesidad de micro-créditos o sistemas de apoyo financiero	Contribución a la reducción en la contaminación interna	Necesidad de trabajadores calificados
Dependencia de fuentes de energía limpia	Costo de capital cargado al usuario	Potencia para reducir la informalidad	Contribución a la reducción del deterioro de la tierra	Habilidad para proteger a los consumidores
Eficiencia técnica	Costo de funcionamiento cargado al usuario	Potencial para reducir los efectos en mujeres y niños	Contribución a la reducción de la contaminación del agua	Habilidad para proteger a los inversionistas
Dependencia en recursos locales	Necesidad de soporte financiero			Habilidad para monitorear los sistemas
Disponibilidad de servicios de soporte	Contribución a la oportunidad de generación de ingresos			

Fuente: Bhattacharyya (2012)

Anexo Nº 2: Precios Libres de Subsidios

De acuerdo a Faulhaber (1975), bajo la condición de que una empresa multiproducto, o una que puede aplicar discriminación de precios de tercer grado, no esté incurriendo en pérdidas, pues es regulada y se cumple que la condición de equilibrio financiero donde los ingresos totales (IT) son iguales a los costos totales (CT), $IT = CT$, el precio de un bien o servicio es libre de subsidios (al interior de la empresa) si satisface dos tests:

1) El **Test de Costo Incremental**. Los ingresos generados por el bien analizado deben cubrir el costo incremental (incremento en el costo total atribuible al nuevo producto o grupo de consumidores) que ocasiona a la empresa productora:

$P_i Y_i \geq \text{Costo Incremental}$,

$$P_i Y_i \geq C(Y) - C(Y_{-i}) \Rightarrow P_i \geq \frac{C(Y) - C(Y_{-i})}{Y_i},$$

donde Y_i es la producción del bien i , P_i es el precio del bien i , $C(Y)$ es el costo total de producción de todos los bienes y $C(Y_{-i})$ es el costo total de producir todos los productos menos el producto i .

En otras palabras, es posible asignar los costos fijos comunes⁶¹ con cualquier criterio pero no así los costos fijos que pueden ser separados. En otras palabras, el precio debe ser mayor o igual al costo incremental medio.

Dado que se está manteniendo que la empresa tenga un beneficio total igual a cero, esta condición busca analizar si parte de los costos fijos incrementales de producir este bien están siendo subsidiados por los precios de otros bienes o servicios.

⁶¹ Lo usual es buscar que se cumpla con la condición de costos plenamente distribuidos (*fully distributed costs*). Los tres principales criterios o métodos utilizados para la atribución de los costos comunes son: (i) producto relativo; (ii) ingresos brutos relativos; y, (iii) costos atribuibles relativos.

2) El llamado "**Stand Alone Test**". Los ingresos generados por el bien analizado no deben cubrir más de los costos totales de producción del bien si se produjera independientemente:

$$P_i Y_i \leq C(Y_i) - C(Y_{-i}),$$

Esta condición busca analizar si los precios cargados a este bien o servicio están cubriendo más que los costos fijos y variables requeridos que si se produjera independientemente, pues en este caso estaría subsidiando a los otros bienes o servicios

Un resultado importante es que los precios óptimos no necesariamente son libres de subsidios. Más general, no existe implicancia alguna entre los precios óptimos y los precios libres de subsidio.

Anexo Nº 3: Eficiencia de las Tarifas en Dos Partes

Coase (1946) propuso, dentro la discusión sobre la fijación de precios para los servicios públicos y las limitaciones de la aplicación de la teoría marginalista para industrias con altos costos fijos o los monopolios naturales (donde un precio igual al costo marginal no permite recuperar los costos totales de las empresas pues estos son menores a los costos medios decrecientes), el uso de tarifas en dos partes implementadas mediante un cargo fijo por acceso y un cargo variable por uso.

En particular, se puede demostrar que si el excedente que obtienen los consumidores por consumir el bien con un precio por uso (p) igual al costo marginal es superior al cargo de acceso (a) se puede lograr un resultado de primer mejor en términos de bienestar (suma del excedente del consumidor más el excedente del productor) implementando un esquema de tarifas en dos partes. Es decir, que el regulador podría obtener una asignación de primer mejor si la demanda agregada de acceso es completamente inelástica al cargo de acceso que se fije.

Si la función de costos fuera lineal $C(Y)=K_0+cY$, siendo Y la cantidad total demandada, K_0 el costo fijo o componente de capacidad y c el costo variable unitario o costo marginal a corto plazo, los cargos " a " y " p " que logran este objetivo serían los siguientes:

$$a = \frac{K_0}{N},$$

$$p = c,$$

donde N es el número de usuarios.

La demostración formal de este resultado (la superioridad de una tarifa en dos partes versus una tarifa lineal) para esta función de costos lineal se puede obtener, siguiendo a Lasheras (1999), de la siguiente manera de. El regulador maximiza la función de bienestar $W(p)$ que considera una función de demanda $Y = D(p)$, la cual es la demanda agregada del mercado que considera que todos los consumidores son iguales y tienen las mismas preferencias. Esta función se define como

la suma del excedente del consumidor más el excedente del productor, ponderado este último por un factor de equidad, α :

$$W(p) = \left[\underbrace{\int_0^{p_{max}} D(p) dp - p \times D(p)}_{\text{Excedente Neto del Consumidor}} - \underbrace{a \times N}_{\substack{\text{Cargo Fijo} \\ \text{Total por} \\ \text{Acceso al Bien} \\ \text{o Servicio}}} \right] + \alpha \left[\underbrace{(a \times N + p \times D(p)) - (K_0 + c \times D(p))}_{\text{Excedente Neto del Productor}} \right],$$

donde p_{max} es el precio de reserva del mercado. Si consideramos $\alpha = 1$, $W(p)$ se maximiza cuando el precio de proveer el bien o servicio es igual al costo marginal de proveerlo, $p = c$.⁶² Sin embargo, el regulador debe tener en cuenta la restricción del balance presupuestario (i.e., equilibrio financiero) de la empresa monopólica si desea esquema tarifario auto-sostenido y libre de subsidios que permita a la empresa recuperar sus costos. Esta restricción se describe como sigue:

$$a \times N + p \times D(p) = K_0 + c \times D(p).$$

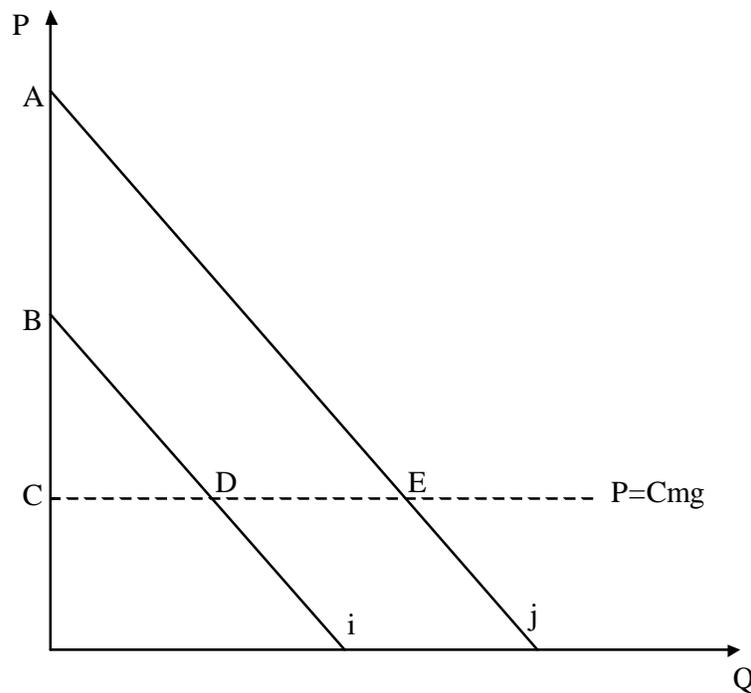
Si reemplazamos el resultado del problema de maximización de bienestar, $p = c$, en la restricción de balance presupuestario, se deduce que $a = K_0 / N$. Si el servicio tiene un costo – beneficio social positivo (es decir que es socialmente eficiente proveer el servicio), y si se tiene en cuenta que todos los consumidores son homogéneos, no existirá ningún consumidor para el que su excedente sea inferior al cargo fijo “ a ”.

En definitiva, en este caso, una forma de establecer tarifas óptimas es hacer el precio igual al costo marginal más un cargo fijo por consumidor que cubra los costos fijos. De esta manera, la empresa cubre sus costos, tanto fijos como variables, y el bienestar es el máximo posible. Esto permite lograr una solución de primer mejor (donde la eficiencia es la máxima posible), algo que no se lograría si se estableciera un precio uniforme igual al costo medio de producción del bien o servicio.

Un esquema de dos componentes soluciona parcialmente el problema asociado a la pérdida de eficiencia social pero no elimina los problemas de exclusión cuando los consumidores son

⁶² En este caso, se debe calcular la derivada total de $W(p)$ e igualar a cero para obtener la condición de primer orden para un máximo local. Asumiendo condiciones de curvatura apropiadas para la función de demanda, $D(p)$, se puede garantizar que la solución del problema genera una tarifa que maximiza globalmente el bienestar social.

heterogéneos. Siguiendo a Viscusi et. al. (2000), a modo de ejemplo, supongamos que existen dos tipos de consumidores, uno de alta valoración que denominamos “j” cuyo excedente del consumidor, EC_j , le permite pagar el cargo de acceso (dado por el costo fijo entre el número de consumidores en la propuesta de Coase y considerando costos lineales) y otro consumidor de baja valoración, “i,” cuyo excedente, EC_i , no se lo permite. Esta situación se ilustra en el gráfico siguiente donde se muestran las funciones de demanda de ambos tipos de consumidores y el costo marginal, C_{mg} , de proveer el bien o servicio.

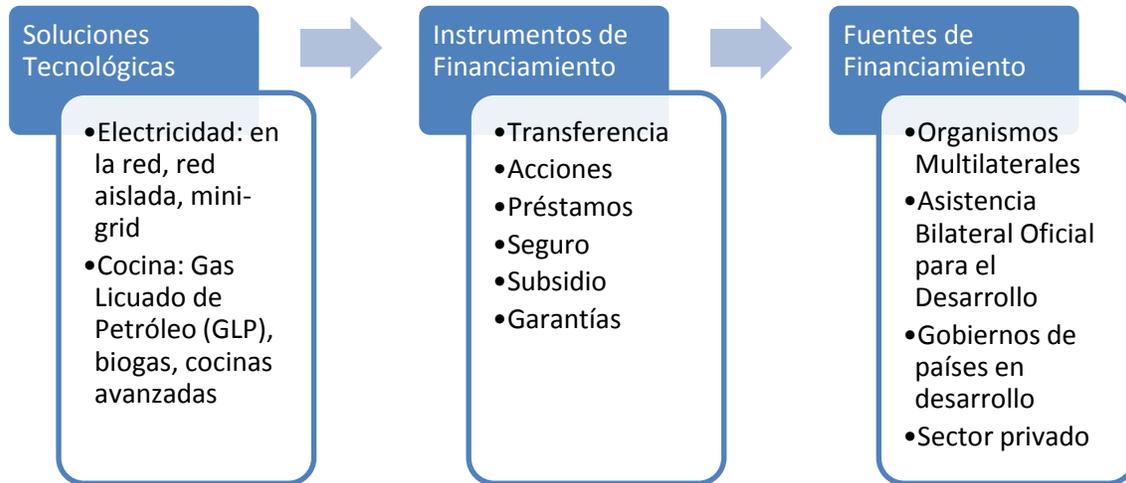


El excedente del consumidor de los clientes de alta valoración ($EC_j = \text{área } \triangle ACE$) es mayor al cargo fijo, F/N , mientras que el excedente de los de baja valoración es menor ($EC_i = \text{área } \triangle BCD < F/N$).

En otras palabras, para algunos consumidores el excedente del consumidor evaluado en el un precio igual al costo marginal, $P = Cmg$, será menor que el cargo de acceso, $EC|_{P=Cmg} < \frac{F}{N}$, y no podrían acceder al servicio.

Sin embargo, en estas situaciones, todavía es posible obtener mejores resultados mediante la implementación de diferentes planes tarifarios con cargos de uso y de acceso diferentes. La eficiencia de las tarifas no lineales radica en que permite a los consumidores ordenarse de acuerdo a sus preferencias. Faulhaber y Panzar (1978) demostraron la eficiencia de las tarifas multiparte. Ellos postularon una distribución continua de diferentes tipos de consumidores y consideraron un conjunto óptimo de “ $n + 1$ ” tarifas en dos partes, donde n es un número arbitrario. Asimismo, ellos demostraron que el menor cargo de acceso bajo este esquema se acerca más al costo marginal (primer mejor) que el menor cargo de acceso bajo un conjunto óptimo de “ n ” tarifas en dos partes. Willig (1978) demostró que un esquema de precios no lineales puede ser más eficiente, en el sentido de Pareto, que cualquier precio uniforme.

Anexo N° 4: Financiando el Acceso Moderno a la Energía



Fuente: IEA (2011)

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería – OSINERGMIN
Oficina de Estudios Económicos – OEE

Alta Dirección

Ing. Jesús Tamayo Pacheco Presidente del Consejo Directivo

Ing. Julio Salvador Jácome Gerente General (e)

Equipo de Trabajo de la OEE

Dr. Arturo Vásquez Cordano Gerente de Estudios Económicos

Especialistas Sectoriales:

Raúl García Carpio (Gas Natural), Víctor Zurita Saldaña (Minería), Humberto Ortiz Ruiz (Electricidad), Ricardo de la Cruz Sandoval (Hidrocarburos)

Analistas Económicos:

Erix Ruiz Mondaca (Econometría), Francisco Coello Jaramillo, Steven Cueva Herrera

Asistentes:

Tatiana Nario Lazo, Melissa Llerena Pratolongo

Asistente Administrativo:

Clelia Bandini Malpartida



Osinergmin

ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Oficina de Estudios Económicos

Bernardo Monteagudo 222 - Magdalena del Mar - Lima 17

Teléfono: 219-3400 Anexo: 1057 Fax: 219-3413

www.osinergmin.gob.pe

[http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/pages/Estudios Economicos/77.htm?1288](http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/pages/Estudios_Economicos/77.htm?1288)