

Plan Indicativo de Expansión de la Cobertura de Gas Combustible –PIECGC

(Documento de trabajo)

Unidad de Planeación Minero Energética – UPME

Noviembre de 2015



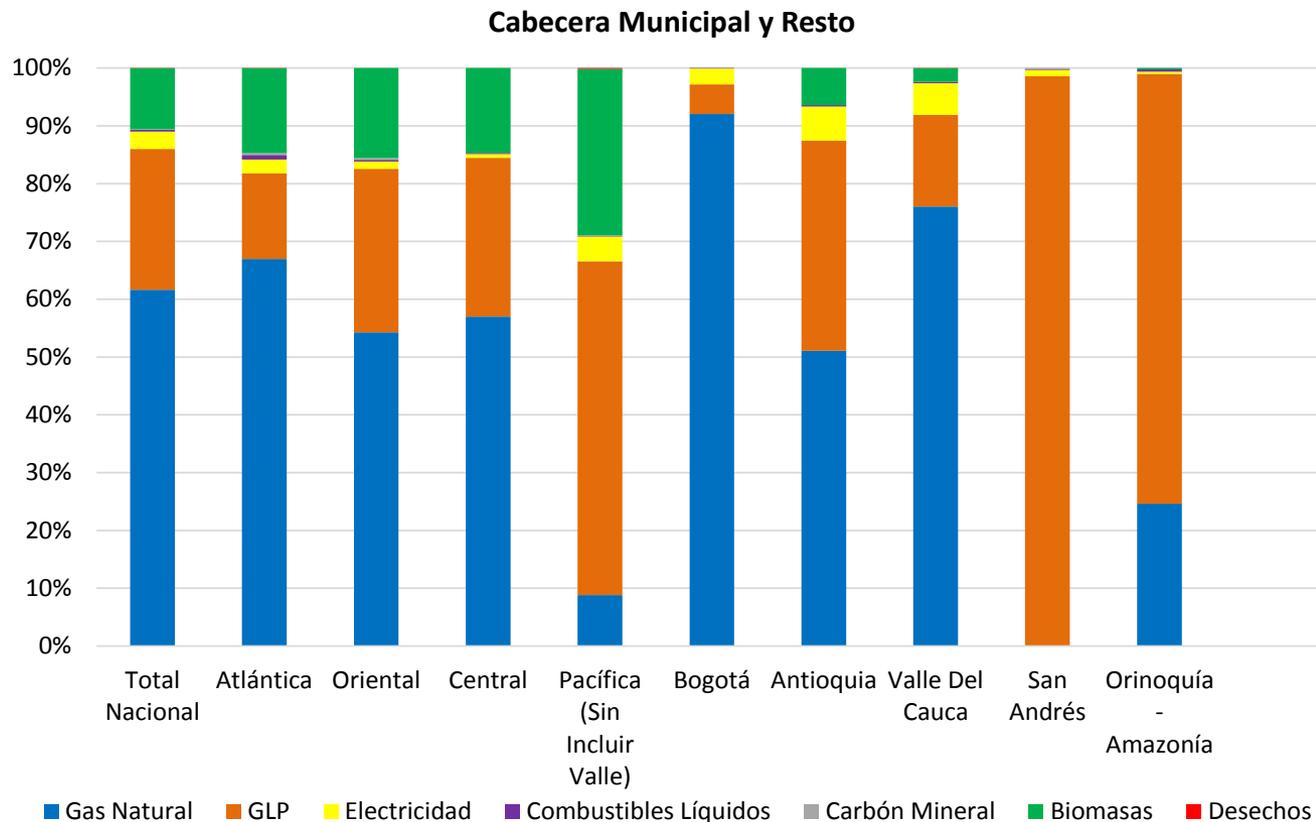
MinMinas
Ministerio de Minas y Energía

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**

Usos de combustible para cocción (1/3)

Para el año 2014 se estima el número de hogares del país en 13.4 millones, de los que aproximadamente 62% disponía del servicio de gas natural domiciliario, lo cual corresponde cerca de 8.3 millones de hogares.

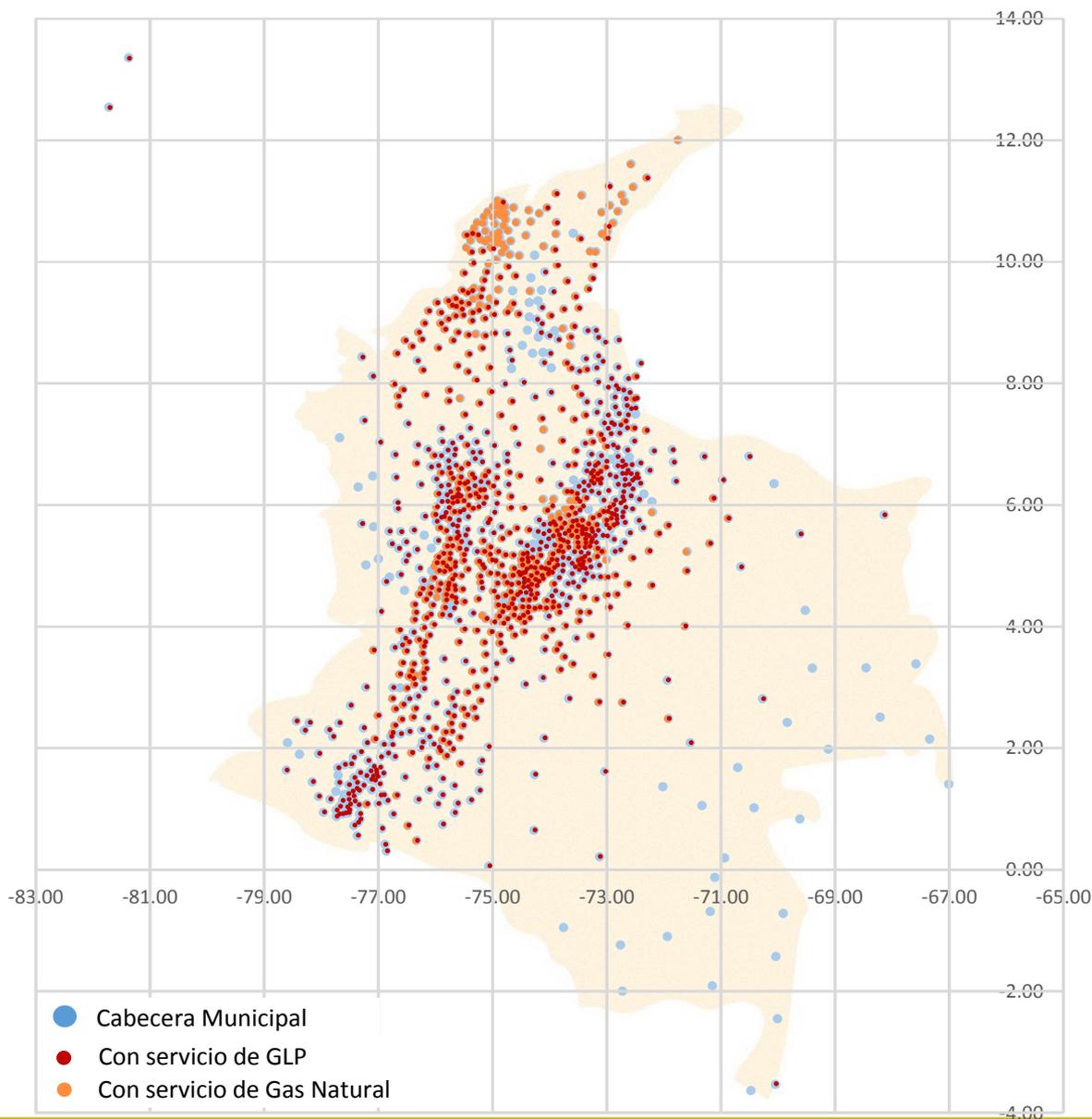
No obstante, se tienen grandes diferencias de alcance de la cobertura entre regiones del país.



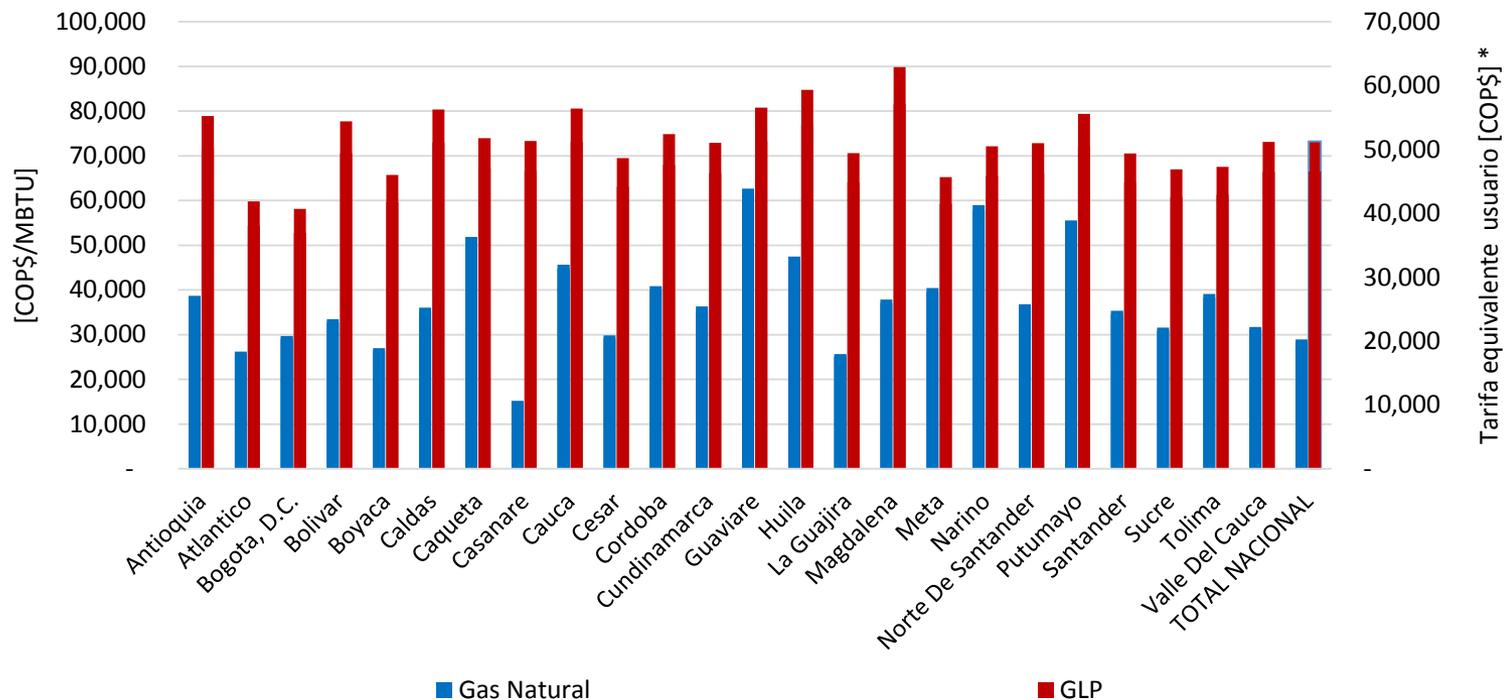
Alcance de la cobertura de gas combustible

En el año 2014, de los 1123 municipios del país, se registran 603 con servicio de gas natural y 956 con venta de GLP.

(No obstante, es posible que en municipios donde se registra venta de GLP, se consuma éste abasteciéndose de otros municipios o importándose.)

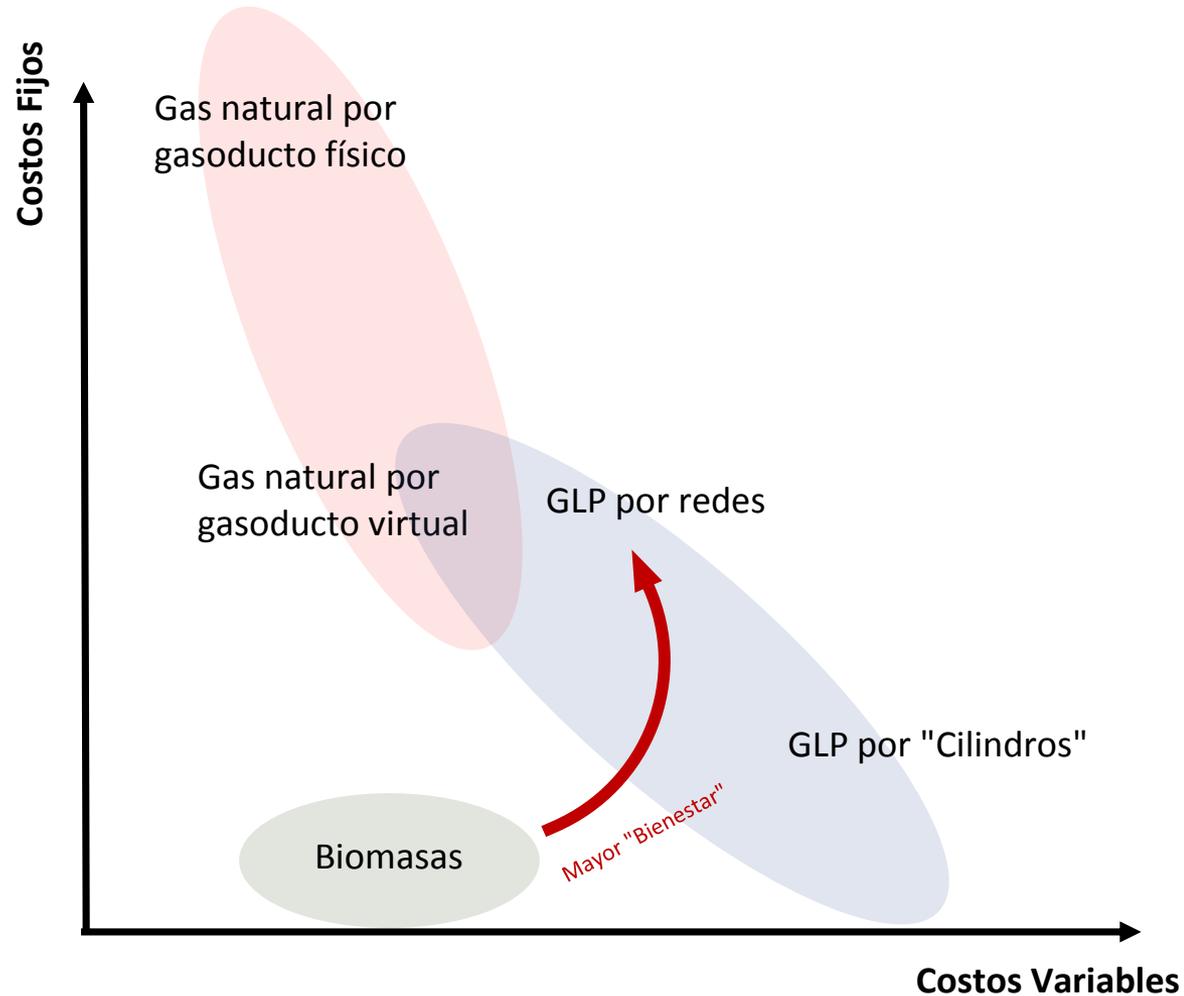


Actualmente, las tarifas de GLP son cerca de 2.5 veces las de gas natural, lo que indicaría un potencial de expansión del servicio de gas natural.



* Para un consumo mensual de 17.5 m3 de gas natural o 13.2 kg GLP

Por otra parte, debe tenerse en cuenta que los costos de infraestructura (que dependen de la ubicación y número de usuarios de la población a servir) limitan la viabilidad financiera de los proyectos de interconexión.



Objetivo de Eficiencia:

1. **Minimizar la tarifa de gas combustible pagada por los usuarios, determinando el tipo de servicio e infraestructura a construir.**

Objetivos de Equidad (Dependen de los objetivos de política pública):

2. Maximizar la cobertura del servicio de gas combustible (gas natural y GLP) al menor costo posible para los usuarios finales, sujeto a las contribuciones estatales para financiar infraestructura o consumo (subsidijs).
3. Promover el uso de gas combustible en los hogares ubicados en zonas rurales a fin de mejorar la calidad de vida, reducir polución y deforestación, sujeto a las contribuciones estatales (subsidijs).

Formulación del modelo (para cumplir con el Objetivo 1)

$$T_j = M [\text{Mín}_i (CT_{i,j})]$$

T_j : Tarifa mensual del servicio para de la población j (a precios del presente).

M : Mensualidad a pagar durante los siguientes veinte años (equivalente mensual de los costos totales).

$\text{Mín}_i (CT_{i,j})$: Valor mínimo de costos totales entre las opciones de abastecimiento i , para la población j .

$$CT_{i,j} = \sum_{t=1}^{240} VP [(Cf_{i,j,t}) + (Cv_{i,j,t})]$$

$CT_{i,j}$: Costo total de abastecimiento con combustible i , de la población j , durante el horizonte de análisis.

i : opción de abastecimiento con combustible i .

j : población j .

t : mes t de los veinte años de análisis.

VP : Valor presente

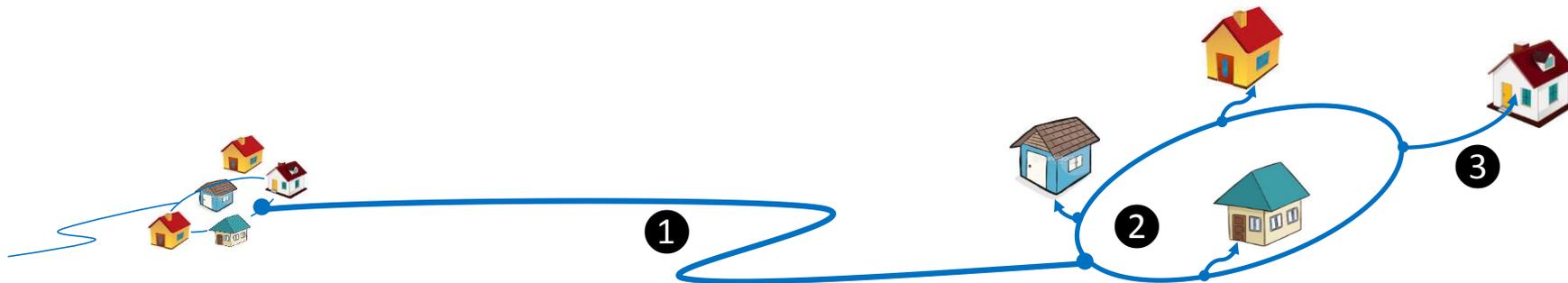
$Cf_{i,j,t}$: Costos fijos de abastecimiento con combustible i , para la población j , en el mes t

$Cv_{i,j,t}$: Costos variables de abastecimiento con combustible i , para la población j , en el mes t

Costos indicativos de gas natural transportado por gasoducto físico

Gas Natural Interconectado por Gasoducto Físico

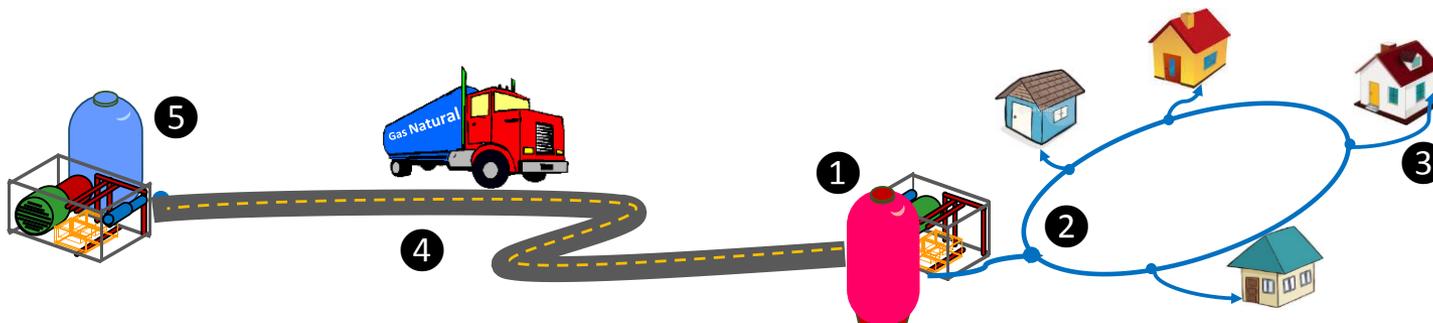
	Concepto	Tipo de Costo	Unidad	Valor	Fuente	Observaciones
1	Construcción de la infraestructura de transporte de gas natural desde la población más cercana con disponibilidad del servicio.	Fijo	[USD\$/km]	230.000 / km		Se distribuye entre el número de usuarios de la población a servir y se amortiza a veinte años. 1
2	Construcción del anillo de distribución de gas natural dentro de la población a servir.	Fijo	[USD\$/usuario]			Se distribuye entre el número de usuarios de la población a servir y se amortiza a veinte años. 2
3	Construcción de la conexión desde al anillo de distribución hasta el interior de la vivienda a servir.	Fijo	[USD\$/usuario]			Se amortiza a veinte años. 3
4	Servicio de compresión de gas natural en la población más cercana con disponibilidad del servicio.	Variable	[USD\$/MBTU]			5
5	Servicio de transporte de gas natural desde la población más cercana con disponibilidad del servicio.	Variable	[USD\$/km-MBTU]			4
6	Distribución de gas natural (carga variable)	Variable	[USD\$/MBTU]			2 3
7	Distribución de gas natural (carga fijo)	Fijo	[USD\$/Usuario-mes]			2 3



Costos indicativos de gas natural transportado por gasoducto virtual

Gas Natural Interconectado por Gasoducto Virtual

	Concepto	Tipo de Costo	Unidad	Valor	Fuente	Observaciones
1	Construcción de la infraestructura de almacenamiento y descompresión gas natural.	Fijo	[USD\$/km]			Se distribuye entre el número de usuarios de la población a servir y se amortiza a veinte años. 1
2	Construcción del anillo de distribución de gas natural dentro de la población a servir.	Fijo	[USD\$/usuario]			Se distribuye entre el número de usuarios de la población a servir y se amortiza a veinte años. 2
3	Construcción de la conexión desde al anillo de distribución hasta el interior de la vivienda a servir.	Fijo	[USD\$/usuario]			Se amortiza a veinte años. 3
4	Servicio de transporte de gas natural desde la población más cercana con disponibilidad de compresión de gas natural.	Variable	[USD\$/km-MBTU]			1
5	Distribución de gas natural (carga variable)	Variable	[USD\$/MBTU]			2 3
6	Distribución de gas natural (carga fijo)	Fijo	[USD\$/Usuario-mes]			2 3

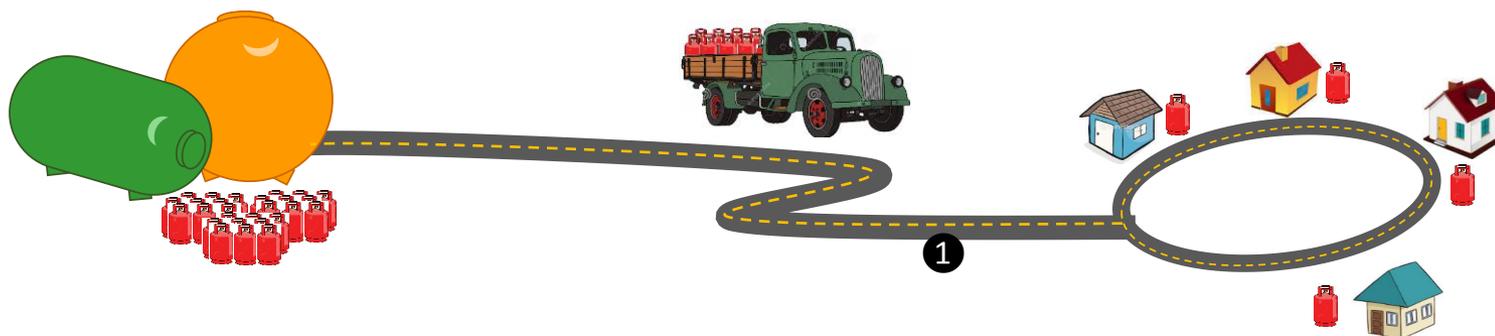


GLP por Redes						
	Concepto	Tipo de Costo	Unidad	Valor	Fuente	Observaciones
1	Construcción de la infraestructura de almacenamiento de GLP.	Fijo	[USD\$/km]			Se distribuye entre el número de usuarios de la población a servir y se amortiza a veinte años. 1
2	Construcción del anillo de distribución de GLP dentro de la población a servir.	Fijo	[USD\$/usuario]			Se distribuye entre el número de usuarios de la población a servir y se amortiza a veinte años. 2
3	Construcción de la conexión desde el anillo de distribución hasta el interior de la vivienda a servir.	Fijo	[USD\$/usuario]			Se amortiza a veinte años. 3
4	Servicio de transporte de GLP desde la planta de abasto o envasadora más cercana hasta el municipio a servir.	Variable	[USD\$/km-MBTU]			4
5	Distribución de GLP (carga variable)	Variable	[USD\$/MBTU]			2 3
6	Distribución de GLP (carga fija)	Fijo	[USD\$/Usuario-mes]			2 3



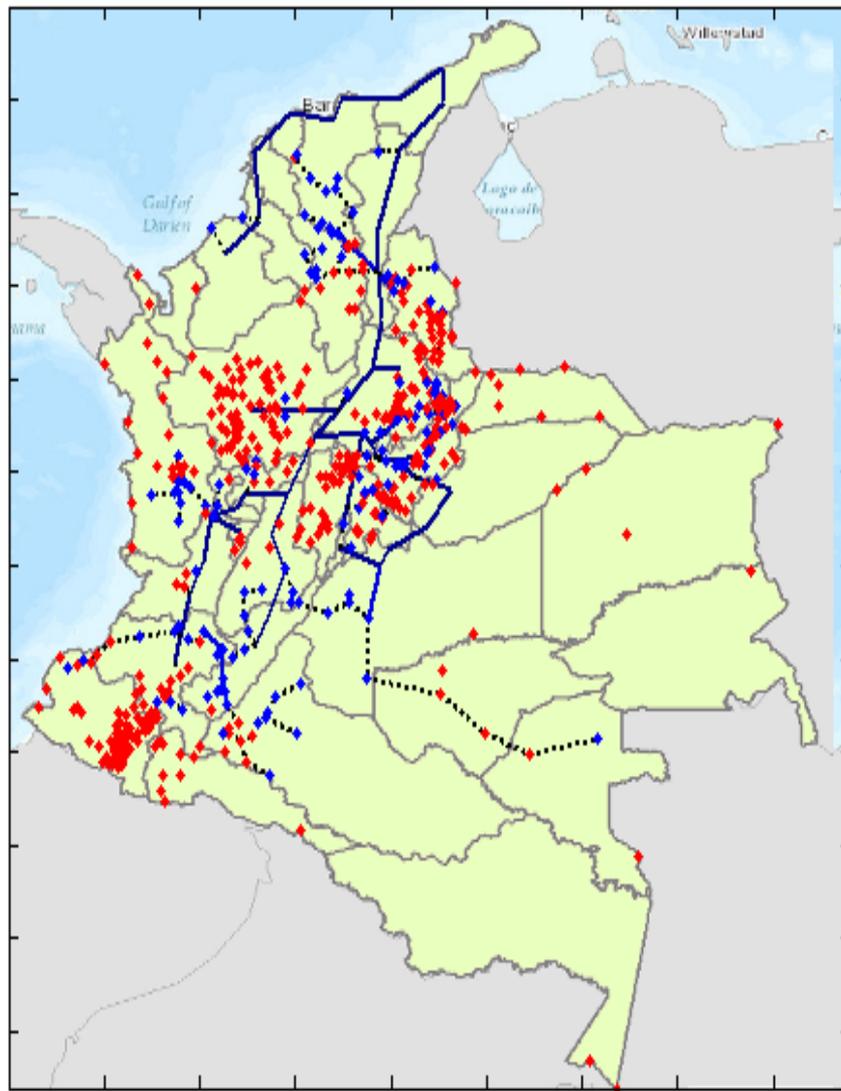
Costos indicativos de GLP transportado en cilindros

GLP por Cilindros						
	Concepto	Tipo de Costo	Unidad	Valor	Fuente	Observaciones
1	Servicio de transporte y distribución de GLP desde la planta envasadora más cercana hasta los usuarios.	Variable	[USD\$/MBTU]			



La estimación previa determina que para 133 cabeceras municipales (medio millón de nuevos usuarios) sería viable disponer del servicio de gas natural, por gasoducto virtual en su mayoría. Lo anterior sin considerar recursos financieros estatales para financiar infraestructura.

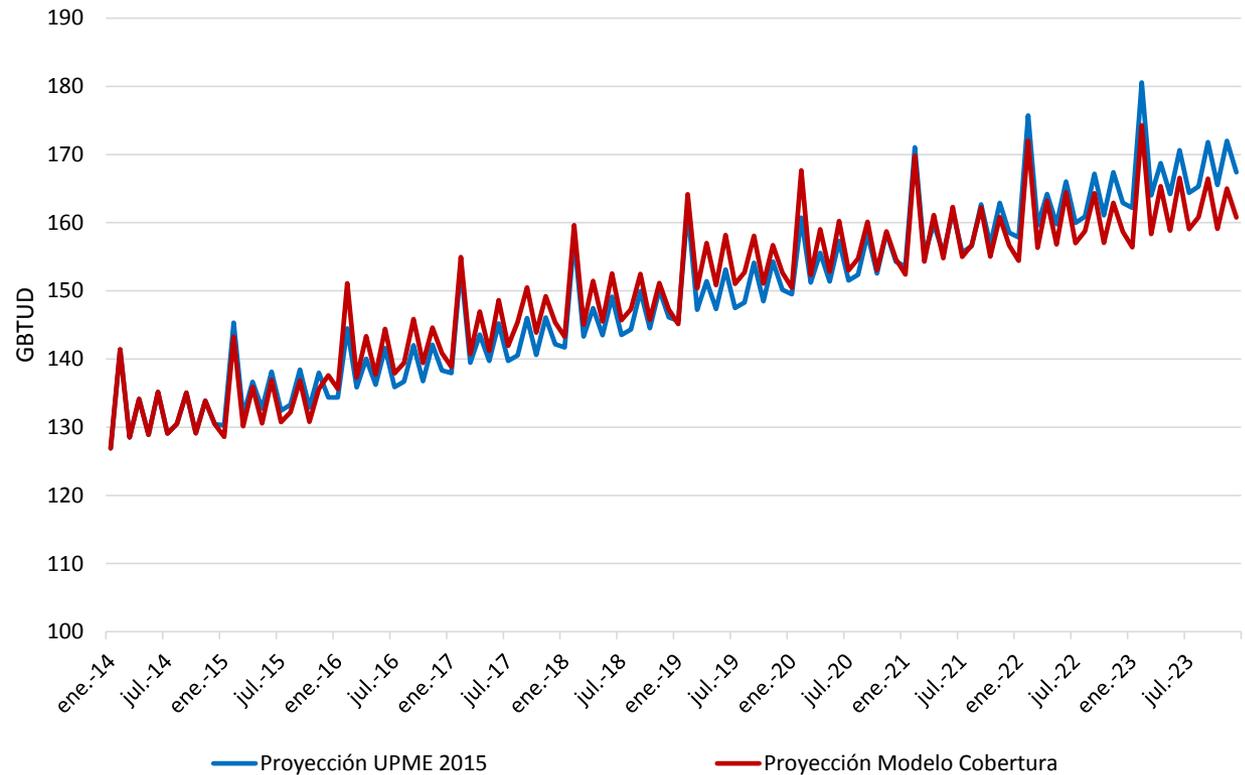
Para tener en cuenta tales recursos en el modelo (y cumplir con los objetivos propuestos 2 y 3) se requeriría una definición, cuantificación y priorización, por parte de la política pública, de su uso entre las diferentes posibilidades.



... no obstante se revisan diferentes fuentes de información para caracterizar mejor la infraestructura de distribución de gas combustible a considerar, así como sus costos asociados.

Cod DANE	Departamento	Municipio	Población 2014	Usuarios 2014 (pr)	Anterior Servicio		Nuevo Servicio		Municipio de donde procede el gas natural
					Tipo	Tarifa COP\$	Tipo	Tarifa COP\$	
1 05667	ANTIOQUIA	SAN RAFAEL	12.704	2.823	GLP Cilind	25.121	GNC	23.047	ALEJANDRIA
2 05890	ANTIOQUIA	YOLOMBO	26.069	5.793	GLP Cilind	26.470	GNC	21.715	SANTO DOMINGO
3 13006	BOLIVAR	ACHI	25.086	5.575	GLP Cilind	35.577	GNC	28.342	GUARANDA
4 13549	BOLIVAR	PINILLOS	26.211	5.825	GLP Cilind	36.697	GNC	29.689	SUCRE
5 13650	BOLIVAR	SAN FERNANDO	14.221	3.160	GLP Cilind	38.772	GNC	28.679	MARGARITA
6 15047	BOYACA	AQUITANIA	14.256	3.168	GLP Cilind	28.209	GNC	23.239	CUITIVA
7 15097	BOYACA	BOAVITA	6.296	1.399	GLP Cilind	42.608	GNC	34.242	SOATA
8 15183	BOYACA	CHITA	8.946	1.988	GLP Cilind	29.132	GNC	23.123	JERICO
9 15187	BOYACA	CHIVATA	6.851	1.522	GLP Cilind	32.155	GNC	15.712	Tunja
...
125 73236	TOLIMA	DOLORES	7.643	1.698	GLP Cilind	31.363	GNC	24.419	Purificación
126 73555	TOLIMA	PLANADAS	30.165	6.703	GLP Cilind	27.236	GNC	5.332	SANTA MARIA
127 73616	TOLIMA	RIOBLANCO	24.039	5.342	GLP Cilind	29.164	GNC	22.051	PLANADAS
128 73671	TOLIMA	SALDAÑA	14.111	3.136	GLP Cilind	36.192	GNC	12.343	Purificación
129 76054	VALLE DEL CAUC	ARGELIA	6.321	1.405	GLP Cilind	30.955	GNC	16.998	Cartago
130 76243	VALLE DEL CAUC	EL AGUILA	11.310	2.513	GLP Cilind	30.991	Gas por red	16.932	Cartago
131 76246	VALLE DEL CAUC	EL CAIRO	10.336	2.297	GLP Cilind	30.955	GNC	18.027	SAN JOSE DEL PALM
132 76890	VALLE DEL CAUC	YOTOCO	16.644	3.699	GLP Cilind	28.678	GNC	20.931	RESTREPO
133 97001	VAUPES	MITU	33.079	7.351	GLP Cilind	31.783	GNC	27.483	CARURU
			2.454.669	545.482		34.664		23.425	

Lo resultados preliminares del modelo de expansión de cobertura de gas combustible difieren en menor grado y en el largo plazo de los del modelo de proyección de demanda de gas natural para el sector residencial.



GRACIAS

www.upme.gov.co



MinMinas
Ministerio de Minas y Energía

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**