

Gas Natural y Finanzas de Familias de Estratos 1 y 2: Un Análisis Exploratorio en
Cali

Proyecto de Grado Presentado por:
Allisson Lizeth Cerezo Martínez

Director de trabajo de grado:
Víctor Javier Jiménez Carabalí
Doctor en Ingeniería Industrial y Sistemas

Universidad del Valle
Facultad de Ciencias de la Administración
Contaduría Pública
Cali, Valle
2025

Tabla de contenido

Agradecimientos	5
Introducción	6
1. Antecedentes	7
2. Descripción del Problema	9
3. Objetivos.....	11
Objetivo General	11
Objetivos Específicos	11
4. Justificación	11
5. Marco de Referencia	12
5.1 Marco Teórico	12
5.2 Marco Conceptual	14
5.3 Marco Jurídico.....	16
6. Metodología.....	16
7.1 Caracterizar la Cadena de Suministro de Gas en Colombia para Comprender el Manejo del Recurso y su Disponibilidad en el Contexto Nacional.	18
7.1.1 Introducción del Capítulo	18
7.2 Panorama General del Sector Gasífero en Colombia	18
7.2.2 Historia y Evolución del Mercado del Gas	18
7.2.3 Principales Actores del Sector (Productores, Transportadores, Distribuidores y Comercializadores).....	19
7.2.4. Marco Regulatorio y Normativo del Mercado de Gas en Colombia	32
7.3 Producción y Extracción de Gas Natural	32
7.3.1 Principales Yacimientos y Zonas Productoras	32
7.3.2 Métodos de Extracción y Producción	33
7.3.3 Capacidad de Producción y Reservas Probadas	34
7.4 Transporte y Distribución del Gas Natural.....	34
7.4.1 Infraestructura de Transporte (Gasoductos, Estaciones de Compresión).....	34
7.4.2 Modelos de Distribución y Comercialización	36
7.5 Disponibilidad y Accesibilidad del Gas en el Contexto Nacional.....	36
7.5.1 Demanda y Consumo por Sectores (Residencial, Industrial, Vehicular, Generación Eléctrica).....	36
7.5.2. Oferta de Gas en Colombia (Nacional e Importado).....	38
7.6 Análisis de Problemáticas y Desafíos en la Cadena de Suministro	39

7.6.1. Dependencia de Importaciones y Reservas Nacionales.....	40
7.6.2. Conflictos ambientales y sociales en zonas de extracción	40
7.6.3. Impactos de la Transición Energética en la Industria del Gas	41
8. Revisar Estudios Previos sobre el Impacto Financiero del Gas en Familias, con el fin de Identificar Variables Clave para el Análisis Exploratorio.....	41
8.1. La Pobreza Energética y sus Variables Claves.....	41
8.2. Estudios Sobre Impactos Financieros en las Familias en Servicios Públicos o en General.....	45
8.3. Variables Claves Propuestas a Raíz de la Revisión.....	50
9. Realizar un Análisis Exploratorio del Impacto Financiero del Gas en Familias De Estratos 1 y 2 en Cali, a partir de las Variables Identificadas	53
9.1 Encuesta, Aplicación y Análisis.....	55
10. Conclusiones	62
Bibliografía.....	63
Anexos	66

Lista de figuras

Figura 1 Representación de la cadena de suministro de Gas Natural.....	20
Figura 2 Red de transporte de gas natural en Colombia-2020	35
Figura 3 Consumo de gas natural en Colombia 2024	37
Figura 4 Consumo de gas natural en Colombia año 2023.....	38
Figura 5 Oferta de gas Natural en Colombia	39
Figura 6 Necesidades básicas y fundamentales cubiertas por servicios energéticos	44
Figura 7 Viviendas encuestadas con conexión al gas natural	58
Figura 8 Alternativas al gas natural.....	59
Figura 9 Importancia del gas natural.....	60
Figura 10 Gasto mensual en gas natural	60
Figura 11 Percepción de la preparación del hogar para asumir costos iniciales de nueva fuente de energía.....	61

Lista de Tablas

Tabla 1 Metodología del trabajo de grado “Impacto Financiero del Gas Natural en Familias de Estratos 1 y 2: Un Análisis Exploratorio en Cali”.	17
Tabla 2 Productores de Gas Natural.....	21
Tabla 3 Transportadores de Gas Natural	26
Tabla 4 Distribuidores de Gas Natural en Colombia	28
Tabla 5 Principales comercializadores de Gas Natural	31
Tabla 6 Campos más abundantes de Gas Natural en Colombia.....	33

Tabla 7 Variables de Tesis “Análisis del impacto financiero en la sustitución del gas licuado de petróleo por energía eléctrica en el sector residencial ecuatoriano 2014-2023”	46
Tabla 8 Resumen de las variables encontradas en los estudios	52

Dedicatoria

“Le dedico este trabajo de grado a mi mamá, Johana, por su incondicional apoyo desde que inicié a estudiar en la universidad y durante el desarrollo de este proyecto.

A mi abuela, Carmen, porque su presencia siempre estuvo presente mientras realizaba el trabajo y estuvo dispuesta a escucharme y darme consejos cuando lo necesitaba.

A mi papá por instarme a estudiar desde que tengo memoria.

Y sobre todo a mi hermana, Brigitte, porque ha estado para escucharme y animarme cada que necesitaba fuerzas para seguir adelante, lo cual fue fundamental para cumplir con la etapa final del trabajo de grado.”

Agradecimientos

“Mi total y sincero agradecimiento es hacia mi director de trabajo de grado, el doctor Víctor Jiménez, quien desde su enseñanza en las aulas despertó en mí admiración y de quien pude aprender mucho tanto de su conocimiento como de su parte humana.

Le agradezco por guiarme en este camino y estar dispuesto a corregirme y a resolver mis inquietudes cuantas veces fue necesario. Sin su constante apoyo y acompañamiento este trabajo de grado no hubiese sido posible.”

Introducción

En este anteproyecto se plantea el inicio del trabajo de grado que pretende realizar un análisis exploratorio que permita entender cuál sería el impacto financiero en familias de estratos 1 y 2 de la ciudad de Cali ante una suspensión o cancelación del servicio público gas natural. Al realizar la lectura de los antecedentes se encontraron motivos por los cuales este estudio se ha de enfocar en los estratos 1 y 2 de la ciudad de Cali.

Al lector le será claro el motivo que impulsa a realizar este presente estudio en el planteamiento del problema y la justificación ya que, en estos se plantea el interés en forjar conocimiento al rededor del panorama del gas natural ya que tal como se planteó en el antecedente (Marusia Ruíz Caro, 2023), es posible que la reserva de gas natural se acabe en 7,2 años.

Para que la monografía pueda tener una coherencia y un sustento, se presenta en este documento un marco teórico, conceptual y jurídico. En el marco teórico se hace referencia a la teoría de los recursos y las capacidades a modo de enfocarse en el gas natural como un recurso relevante para Colombia. En cuanto al marco conceptual se tienen en cuenta los conceptos de economía familiar, gas natural e impacto financiero, estratos socioeconómicos, entre otros que permean el tema central del trabajo de grado. Para el marco jurídico se tuvo en cuenta las siguientes leyes en materia energética: ley 697 de 2001, el decreto 3683 de 2003, la ley 1715 de 2014, la ley 2099 de 2021, la ley 2128 de 2021, el decreto reglamentario 847 de 2001 actualización de 2022.

Para entender el cómo se va a llevar a cabo la investigación se presenta la metodología. En esta se plantea que es necesario realizar muestreo que haga válida la información teniendo en cuenta la cantidad de habitantes de la ciudad de Cali en estratos 1 y 2, a quienes se han de encuestar para obtener la información respecto a la realidad que viven del pago y consumo de gas natural en sus hogares. Además, se realizará revisión bibliográfica para comprender la cadena de suministro de gas natural en Colombia y para revisar qué estudios existen en materia de impacto financiero en las familias.

Para el cumplimiento de fechas y términos, se realiza el cronograma y presupuesto necesario para la realización del proyecto de grado, cuya relevancia radica en la capacidad y motivación de lograr obtener mi título de Contadora Pública.

Finalmente, este trabajo de grado tiene como objetivo global entregar una monografía de la cual se pueda sustraer cuál sería el impacto financiero del gas natural en familias de estratos 1 y 2: a partir de un análisis exploratorio en Cali

1. Antecedentes

Los antecedentes de la presente investigación tienen como objetivo brindar una claridad del contexto del uso y panorama del gas natural en Colombia, teniendo en cuenta la disponibilidad que el recurso tiene para continuar siendo extraído desde la propiedad territorial, permitiendo así cubrir la necesidad de los colombianos. Además, también se enfatiza en estudios que han analizado la relación de las familias y el uso del gas natural ya que, esta articulación es fundamental para el desarrollo del presente trabajo.

Como parte de la caracterización del gas natural, el texto “Tecnología del gas natural” escrito por Chacón, brinda un acercamiento a la química del gas, a sus características y a distinguir sus posibles usos. En este sentido, la información es pertinente en cuanto a que ayuda a comprender la utilización de este para así tener una idea de la demanda que tiene el gas natural (Chacón, n.d.). Esto se puede conectar con el texto “Análisis del comercio de gas entre Colombia y Venezuela”, escrito por Ruíz y Olaya en 2010, del cual se puede abstraer que hace más de 13 años hay dudas e incertidumbre del abastecimiento de gas natural en el país, notando que a medida que declinan las reservas de Ballenas (Guajira-Maracaibo) y Cusiana (a 30 km de Yopal), el suministro de gas al interior podría disminuir de forma notable, por lo que la demanda del recurso puede obligar a que el país busque abastecerse con Venezuela (Ruiz & Olaya, 2011).

El Centro Regional de Estudios de energía publicó un artículo titulado “Si la energía renovable es tan barata ¿por qué no usamos más?”, escrito por Tomás González, el cual se articula con el antecedente anterior, teniendo en cuenta que el texto escrito por Ruíz y Olaya expresa la posibilidad de importar gas ante un desabastecimiento y este, sirve para comprender el panorama de realizar una transición energética (algo que tiene que considerarse si se dificulta la obtención de gas natural), para lo cual refiere que la dependencia a los combustibles fósiles refleja “150 años de esfuerzo por encontrar combustibles más confiables, eficientes y de bajo costo. Superar estas ventajas no es una tarea fácil.” (Tomás González, 2021).

El CREE también realizó una investigación bajo el título “Hoja de ruta del gas natural en Colombia”, el cual fue financiado por el Grupo Energía de Bogotá (González et al., 2023), entre los resultados se destaca que dos terceras partes de las personas encuestadas son conscientes de que ante una transición energética se deben cubrir unos costos, aludiendo que estos deberían ser menores para disminuir el impacto que tendrían sobre la situación económica de los consumidores, teniendo en cuenta que más adelante en la investigación se menciona que la transición energética del sector de las edificaciones va a depender de la capacidad económica de la personas ya que los costos son altos y por lo tanto difíciles de cubrir para las personas que tengan limitaciones económicas. Otro factor que tiene en cuenta un criterio de

costos es el de la selección de tecnologías y el consumo energético para darle cubrimiento a la demanda.

Por otro lado, para tener en cuenta elementos y datos de la demanda del gas natural, se revisó el reporte “Análisis sobre la situación del gas natural y su rol en la transición energética en Colombia” escrito por Marusia Ruíz Caro bajo la cobertura de la Plataforma para una reactivación sostenible, en el cual se referencia que el “consumo final por sector y fuente energética en el sector residencial se consumió leña (35%), electricidad (33 %) y gas natural (22 %) como promedio nacional, mientras que para los hogares rurales la fuente más importante (77 %), continuó siendo la leña”(Marusia Ruíz Caro, 2023).

También en este reporte se puede encontrar que de acuerdo con el Dane, el 85 % de los usuarios de gas natural se ubica en los estratos socioeconómicos 1 y 2 , los de menores recursos, lo cual soporta que este trabajo de grado se centre en dichos estratos. Como último dato que cabe resaltar, es que se menciona que “si se mantuviera el nivel de producción promedio de 391 giga pies cúbicos de 2022, y no hubiera nuevos descubrimientos, se calcula que el suministro de gas natural duraría 7,2 años más”(Marusia Ruíz Caro, 2023), por lo tanto, existe una posibilidad de que escasee este recurso en el país.

Otro antecedente es el estudio que realizó la organización sin ánimo de lucro Naturgas, titulado “El gas natural como vehículo para elevar el bienestar y reducir la privación energética de los hogares en Colombia”, el cual brinda una visión de las variables que son impactadas ante la existencia del gas natural: PIB, gasto de hogares y la equidad, haciendo un paralelo de tiempo que emplean hogares que cocinan con leña o con GLP(Angulo et al., 2023). En este estudio se realizó una simulación de los efectos de expansión de gas, para lo cual utilizaron un indicador de costos y requerimientos de cada escenario para estimar montos necesarios para cubrir los subsidios para el pago de gas natural y las conexiones de instalación requeridas, siendo esto relevante para esta investigación debido a la caracterización que realizó teniendo en cuenta costos.

Otro trabajo que hace referencia al costo, pero ya como medio de largo plazo para calcular los resultados de los cargos máximos de distribución por empresa, es el trabajo de grado titulado “Impacto socioeconómico generado por la utilización del gas natural en los hogares nacionales”, escrito por Andrés Pérez Castillo en el 2010 (Andrés Pérez Castillo, 2010). Adicionalmente aporta ejemplos para establecer correlación entre variables, lo cual se debe tener en cuenta para poder establecer variables correctas y con sentido.

Siguiendo con el tema de las variables, tras la lectura del artículo “La ciencia te explica por qué debes dejar de tener cocina de gas” (Alejandra Borunda, 2023), escrito por Alejandra Borunda bajo la cobertura de National Geographic, se puede abstraer que Estados Unidos y la Unión Europea exponen como cambio necesario pasar de cocinar con gas natural a energía, lo cual también abre una posibilidad de

escenario mundial frente al gas natural, constituyéndose, así como una posible variable el hecho de que se obligue a que los países dejen de consumir gas natural.

Esta revisión bibliográfica permite comprender la importancia del mercado del gas natural en Colombia, además de recopilar un amplio panorama de estudios que se han hecho para comprender el consumo general, de los cuales se puede tomar la información respecto al contexto residencial, lo cual es pertinente para el presente trabajo de grado.

2. Descripción del Problema

A nivel mundial, existe una dependencia a los combustibles fósiles relacionadas con sus propiedades: la alta fuente de energía que contienen, sus amplias aplicaciones o derivados y la experiencia de extracción que el ser humano ha conseguido con los años.(Foster & Elzinga, n.d.)

Estos combustibles han sido una base para el avance social del que se tiene en la actualidad, reflejado en el tiempo que se puede ahorrar gracias a los aviones, carros, motocicletas o la masiva producción industrial de sus derivados.(Junkers Bosch, n.d.)

Hay territorios que en su dominio se pueden encontrar abundancia de yacimientos y Colombia es uno de esos, por lo que tiene una red de producción-transporte-distribución y comercialización a través de todo un sector que se sustenta de estas actividades y del cual como figura principal está Ecopetrol, empresa de la que el Estado posee el 80% de su totalidad por lo que cuyas ganancias generan dividendos que terminan por ser parte de los recursos públicos. Por otro lado, también ingresan recursos económicos por las regalías y los impuestos de renta que pagan este tipo de empresas. (Marusia Ruíz Caro, 2023)

Al seguir con la línea de la relación de los combustibles fósiles con el Estado, también se puede observar que existen factores de relaciones de poder y política. El primero es necesario tenerlo en cuenta porque esta industria “De acuerdo con los datos publicados por el DANE, la categoría Petróleo, productos derivados del petróleo y productos conexos aportó el 36% del valor de las exportaciones en el periodo que va de enero a junio de 2022. Por este concepto, el país recibió 10.272,2 millones de dólares FOB, de un total de 28.637,7 millones de dólares FOB”(Ahorro y eficiencia energética, 2022). Por su parte, la política juega un rol de regular el alcance y las condiciones que permitan crear y perpetuar este mercado, por lo que es menester considerar que tras la política hay muchas dinámicas, entonces esas condiciones dependerán de las ideas y formas de pensar que se promuevan por parte de todo el equipo que gobierna.(Marusia Ruíz Caro, 2023)

Si bien ya se ha mencionado que los combustibles fósiles constituyen una dependencia mundial y que Colombia tiene una fuente de aprovisionamiento que regula a través de la política, se debe incluir el aspecto ambiental a manera de

conectar el impacto negativo hacia el territorio, los seres vivos y el planeta en general, debido a los contaminantes que emite (González et al., 2023) y a que su cadena de producción se realiza a través de procesos de extracción de choque hacia las profundidades. Entre los efectos de la cadena de producción se puede encontrar la infertilidad de las tierras y la alteración de bioprocesos. Por otro lado, cuando ya se hace la utilización, se liberan emisiones contaminantes. Sin embargo, los combustibles fósiles tienen el amparo de los beneficios, el avance y el sostenimiento humano que se les atribuye.

En la actualidad se hace latente que los combustibles fósiles necesitan ser reemplazados tanto por el daño ambiental como por su inminente final tras el agotamiento de las fuentes de las que se extraen estos (Marusia Ruíz Caro, 2023). Por lo tanto, la humanidad debe tener un plan para responder a la necesidad que se va a presentar cuando se acaben las reservas, empezando por el desabastecimiento por países. Para continuar funcionando se deben plantear uno o unos sustitutos del petróleo, del carbón y del gas natural como fuentes para generar electricidad, para transportarse, para generar productos o para cocinar en la cotidianidad. En la parte de energía están las alternativas renovables, las cuales necesitan de una inversión financiera para crear e implementar toda una cadena de producción.

Teniendo en cuenta lo anterior, hay dos posibles escenarios: que se acaben las reservas en Colombia o que se acaben las reservas en todo el mundo y que la transición energética sea inevitable. Por lo tanto, es necesario analizar los cambios que enfrentarán las personas desde las empresas donde laboran y desde su vida en el hogar, porque de cierta manera va a haber un impacto ya sea que aún haya reserva en otros países y se deba importar teniendo en cuenta que mientras haya en otros lugares se van a seguir utilizando estos combustibles o que definitivamente haya un corte total de estos recursos. (Ruiz & Olaya, 2011)

El gas natural es el combustible fósil que hace parte del uso diario por millones de familias para poder cocinar y que además se constituye como el de menor impacto ambiental bajo un menor costo al momento de pagarlo en el recibo de los servicios públicos. (Angulo et al., 2023), además “a nivel global, el gas natural representa el 23% de la generación de energía, siendo en Colombia la segunda fuente de generación eléctrica” (Naturgas, 2024a) por lo que es un problema latente que se llegue a perder esta fuente de recursos económicos y la capacidad para suministrar gas natural desde el dominio colombiano.

Entonces, teniendo en cuenta a las personas como individuos, estas se verán afectadas porque de alguna manera se debe cubrir el vacío financiero de dejar de realizar exportaciones de combustibles fósiles.

Por otro lado, la vida en hogar se verá afectada ante la necesidad de satisfacer la necesidad de cocinar, porque siendo así, ¿cuál va a ser la alternativa de millones de colombianos? tendría que revisarse si es más barato importar gas natural o gas

licuado de petróleo o cocinar con los medios que cuenta el país: energía o leña. La energía tiene tarifas a pagar mayores al gas y la leña demanda tiempo y dinámicas de infraestructura y de prácticas con las que no se cuentan (Angulo et al., 2023).

Por todas estas condiciones quienes más serían afectados o sentirían más el cambio serían las personas de clase media hacia abajo, empezando por el hecho de que no tienen una capacidad para cubrir los costos que probablemente subirán y porque hay una red de personas que podrán haberse equipado con anterioridad debido a su poder, capacidad económica y de información de antemano o porque serán las encargadas de formar la nueva cadena de suministros para proveerle los sustitutos a las personas.

Por lo tanto, queda en evidencia que lo que hay que estudiar y explorar es el impacto financiero de la no utilización de gas en familias de estrato 1 y 2.

Sistematización del Problema:

¿El gas natural es un servicio público que tiene influencia frente a la economía de las familias de estrato 1 y 2 de Cali?

¿Qué tanta disponibilidad hay de gas natural en territorio colombiano?

¿Se han hecho estudios que midan el impacto financiero del gas natural en las familias?

3. Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un análisis exploratorio que permita entender cómo impacta el servicio del gas natural en las finanzas de familias estrato 1 y 2 de la Ciudad de Cali.

Objetivos Específicos

- Caracterizar la cadena de suministro de gas en Colombia para comprender el manejo del recurso y su disponibilidad en el contexto nacional.
- Revisar estudios previos sobre el impacto financiero del gas en familias, con el fin de identificar variables clave para el análisis exploratorio.
- Realizar un análisis exploratorio del impacto financiero del gas en familias de estratos 1 y 2 en Cali, a partir de las variables identificadas.

4. Justificación

La presente investigación se enfocará en el estudio del impacto financiero que puede llegar a tener la no utilización de gas en familias de estrato 1 y 2 de Cali, ya que de acuerdo al ratio reservas probadas/producción de Colombia en el año 2022 la duración de las reservas probadas de gas natural tiene una estimación de 7,2 años. Esto quiere decir que investigaciones como estas pueden ayudar a tomar

decisiones ante el escenario en el que el país se vaya a enfrentar a un desabastecimiento de gas natural, porque va a haber una reacción en cadena que evidenciará la necesidad de tomar medidas que puedan hacer que el impacto económico en las familias no vaya a ser tan fuerte y que genere una perpetuación de la pobreza e incluso más personas se vean inmersas en unas pésimas condiciones de vida por no tener cómo cubrir el pago de los servicios públicos, los cuales satisfacen necesidades básicas y ayudan a tener una mejor calidad de vida.

Es importante contribuir a la construcción de una investigación que emplee los saberes aprehendidos durante la formación profesional e incluso la apropiación de estos, lo cual seguirá exponiendo que la Contaduría Pública puede contribuir al desarrollo humano.

5. Marco de Referencia

5.1 Marco Teórico

Para este trabajo de grado, como parte del marco teórico se menciona La *Teoría de los Recursos y Capacidades* (Arturo Rivas-Tovar, 2007). Esta teoría explica las fortalezas y debilidades internas de la organización. Según esta teoría, el desarrollo de capacidades distintivas es la única forma de conseguir ventajas competitivas sostenibles. Los recursos y capacidades cada día tienen un papel más relevante para definir la identidad de la empresa. Es relevante para el trabajo de grado en cuanto a que la sociedad actual se preocupa por el origen de aquellas cosas que consume y esto se ve reflejado desde el gobierno y las iniciativas que proponen o a las que se tienen que sumar.

En el caso de Colombia, el presidente electo Gustavo Petro, llegó al poder bajo la consigna de construir una “Colombia Humana” la cual se refiere a prestarle especial atención a la vida, partiendo de los derechos humanos y ambientales. Por eso, la exploración de reservas de combustibles fósiles se dejó de lado, tal como se muestra en esta noticia de Infobae (Paula Valentina Rodríguez, 2023) lo cual es algo que marca un hito en cuanto al compromiso que refleja el país hacia el cuidado del medio ambiente, pero, si bien puede atraer vistas hacia Colombia, el país necesita tener alternativas y soluciones ante la posible escasez de los combustibles fósiles.

Entonces, ¿qué capacidad tiene Colombia ante un entorno que exige una transición energética eficiente? En este trabajo de grado se propone estudiar el panorama del gas natural en las familias de estrato 1 y 2 de la ciudad de Cali para poder abstraer el nivel de dependencia que las familias tienen de este recurso. Por lo tanto, dentro de la investigación se limita al estudio de este recurso y su capacidad de suplir las necesidades de dicha población, tal como Collis y Montgomery mencionan “el análisis del entorno permite a la empresa delimitar el potencial” (Pulido Bibiana, 2010.)

Tener gas natural en el territorio, ¿le da ventaja competitiva a Colombia frente a otros países? En la teoría se menciona que “La competencia es un factor

fundamental por analizar porque se hace necesario determinar lo que tiene a fin de establecer las propias fortalezas y capacidades relativas frente a la misma y plantear una estrategia que le permita superarla”(Pulido Bibiana, 2010.). El punto es que Colombia actualmente se niega a la posibilidad de seguir abasteciéndose de gas natural, entonces la pregunta inicial no es necesario responderla, por lo que aquí lo que se debe hacer es empezar a estudiar el terreno para poder actuar estratégicamente a partir de la reserva de gas natural que se tiene actualmente o empezar a mirar hacia otros recursos.

Todo lo explicado anteriormente hace referencia a los constructos principales de la Teoría de los Recursos y Capacidades, ya que estos son: La estrategia, la ventaja competitiva, las capacidades y los recursos. Todos se relacionan a manera de que “la empresa” (así lo plantea la teoría) pueda crecer y potenciar lo que tiene. Cabe añadir que, en la parte referente a los recursos, estos pueden ser; Tangibles tales como lo físico y lo financiero e Intangible: No humanos y humanos. (Pulido Bibiana, 2010.).

La segunda teoría que cabe traer a mención para el trabajo de grado es la *Teoría de la Marginalidad* desarrollada por Anibal Quijano (Vink N, 1976. En esta teoría el autor confronta la acumulación capitalista con el mercado de trabajo, teniendo en cuenta que los primeros son quienes marcan el poder adquisitivo y disponen de la fuerza de trabajo de quienes no pueden permitirse una posición acomodada.

Por otro lado, en la teoría también se hace alusión a la tecnología en cuanto a que las personas deben aprender a estar a la altura de los cambios tecnológicos para no quedarse atrás. En la teoría se menciona Latinoamérica como una parte importante para explicar la marginación debido a que lo que se vive en estos territorios sirve para ilustrar lo que es vivir al margen en la propia esfera.

De acuerdo con Bennholdt-Thomsen V (,1981), la marginalidad es un proceso al cual se llega como resultado de unas acciones anteriores, el hecho de que el gas natural dejase de existir sería una acción que contribuya al proceso de marginación. El capitalismo resulta un factor principal que de cierta forma determina la marginalidad clasificando por un lado a quienes pueden adquirir, a quienes no y qué nivel de poder adquisitivo se tiene, lo cual puede ser un paralelo con los que significa la estratificación de categorías empezando desde niveles de pobreza extrema.

Bennholdt-Thomsen V (1981) menciona algo llamado “economía de subsistencia” aludiendo a los campesinos. La realidad es que Cali ha sido una ciudad que ha albergado a diferentes culturas tales como personas provenientes del Cauca o del Pacífico colombiano que llegan para huir del conflicto en sus territorios o buscar mejores oportunidades pero que, al llegar, comprenden la masa de quienes se quedan al margen frente a quienes ya tienen una vida o línea familiar que les permita tener estabilidad en la ciudad, pensando así que estos pueden ser una parte de quienes protagonizan nuestra población a estudiar ya que no viven sino que subsiten.

Esta teoría es relevante en cuanto a que este trabajo de investigación se centra en estudiar cómo se verían afectadas las familias de estratos 1 y 2 de Cali respecto a la situación en la que el gas natural no sea accesible tal como lo es actualmente. Para eso se pretende explorar esta relación para así poder estudiar el qué puede pasar a los estratos bajos de la ciudad de Cali que ya viven en una situación de marginalidad respecto a quienes tienen más posibilidades y comodidades en su diario vivir,

5.2 Marco Conceptual

En primer lugar, para este marco conceptual, está el concepto de *economía familiar*, el cual de acuerdo con (González del Foyo et al., 2016), se entiende como aquella encargada de la administración del dinero que la familia genera para poder cubrir sus necesidades en cuanto a gastos promedios tal como: alimentación, vivienda, salud, educación, servicios públicos y ocio.

Por otro lado, está el concepto de *estratos socioeconómicos* ya que, el desarrollo de la investigación se limita a estratos 1 y 2, por lo que se procede a explicar que las viviendas y/o los predios se pueden clasificar en 6, denominados así: 1. Bajo-bajo 2. Bajo 3. Medio-bajo 4. Medio 5. Medio-alto 6. Alto. De éstos, los estratos 1, 2 y 3 corresponden a estratos bajos que albergan a los usuarios con menores recursos, los cuales son beneficiarios de subsidios en los servicios públicos domiciliarios; los estratos 5 y 6 corresponden a estratos altos que albergan a los usuarios con mayores recursos económicos, los cuales deben pagar sobrecostos (contribución) sobre el valor de los servicios públicos domiciliarios. El estrato 4 no es beneficiario de subsidios, ni debe pagar sobrecostos, paga exactamente el valor que la empresa defina como costo de prestación del servicio.(Preguntas_frecuentes_estratificacion,Dane, 2024.)

Por otro lado, para continuar con el hilo se introduce que la alimentación es una de las necesidades más inmediatas del ser humano y, para suplirla, las familias deben comprar los insumos que se consumen en un hogar como parte de la dieta (huevos, leche, carne, legumbres, entre otros). Además, cada una de las casas hacen uso de servicios públicos siendo esto algo que se pone a disposición de la sociedad para satisfacer necesidades básicas en relación con el entorno, siendo estos los servicios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, telefonía pública básica conmutada, telefonía móvil rural, y distribución de gas combustible(Concepto_117691_de_2021_Departamento_Administrativo_de_la_Fu nción_Pública, 2021.).

En relación con la alimentación y los servicios públicos, el agua es un servicio público que se relaciona directamente con la satisfacción de la necesidad alimentaria, ya que es indispensable para poder lavarlos y cocinarlos. El servicio público que complementa al agua es el gas natural, el cual es un combustible que sirve para cocinar (Angulo et al., 2023)

A este punto del marco conceptual, se resalta que este trabajo de grado se enfoca en el servicio público de gas natural, el cual es una mezcla de gases livianos que en su mayor parte está compuesta por metano y etano, y en menor proporción por hidrocarburos más pesados. El gas natural es un combustible fósil que se ha acumulado durante millones de años en la tierra, como resultado de una descomposición anaeróbica (sin oxígeno) de los restos de plantas y animales. De acuerdo con Shell, este energético se extrae perforando la tierra hasta llegar a los yacimientos, cuyo hallazgo se realiza mediante complejas exploraciones geológicas, que pueden tomar varios años, por lo tanto, es no renovable. (Shell, 2024)

Para que el gas natural llegue a los hogares, es necesario una cadena de suministro entendiéndose esto como el sistema que integra procesos para que algo se produzca y llegue al consumidor. Es como una red que une a los proveedores, fabricantes, distribuidores, minoristas y al consumidor final. (Universidad Piloto de Colombia, n.d.)

El concepto de reservas probadas es menester traerlo a colación debido a que las reservas probadas son:

Las Reservas Probadas son los volúmenes de hidrocarburos estimados con razonable certeza y recuperables de yacimientos conocidos, de acuerdo con la información geológica y de ingeniería disponible y bajo condiciones operacionales, económicas y regulaciones gubernamentales prevalecientes (VENEZUELA Petróleo Minería, D, 2005).

Teniendo en cuenta que las reservas probadas permiten saber la cantidad estimada que queda del hidrocarburo, las reservas en general se hacen para evitar el *desabastecimiento*, el cual se define como la “Carencia o falta de productos en una población o en locales de venta” (GRECO, O. Diccionario de Economía, 2a edición, Buenos Aires, Valleta Ediciones, 2000).

Sin embargo, se debe considerar que el gas natural no es la única fuente que se puede utilizar para cocinar, ya que existen otras formas tal como el uso de la energía (estufas eléctricas) o el uso de leña. Estos deben tenerse en cuenta debido a las cifras que presenta Marusia Ruíz Caro en *Análisis sobre la situación del gas natural y su rol en la transición energética en Colombia* respecto al consumo final de energía. (Marusia Ruíz Caro, 2023)

Las anteriores referencias son importantes en cuanto a que la energía es una variable para considerar dentro del desarrollo de la presente investigación, así como el concepto de transición energética es un proceso de cambio de una forma de producción de energía a otra, e incluye fuentes de energía renovables y no renovables. Entre los cambios se encuentra el reemplazo de combustibles fósiles, como el carbón y el petróleo, por fuentes renovables, como la energía solar y la eólica. (Shell, 2024)

Finalmente, para el desarrollo del presente trabajo de grado se debe tener en cuenta el concepto de impacto financiero, el cual se puede comprender como el resultado que se presenta ante la forma en la que se gestionaron los recursos financieros (Impacto Financiero Como Medir y Maximizar Su Impacto Financiero, 2024), teniendo en cuenta que financiero se refiere a la dinámica de captación e inversión del dinero (Westreicher, 2020). Por lo tanto, si la familia debe considerar el pago de gas natural entre sus gastos mensuales, este debe considerarse como un factor que puede tener un impacto financiero para la economía familiar.

5.3 Marco Jurídico

Para este trabajo se ha de tener en cuenta leyes colombiana en materia energética. Del 2001 está la Ley 697, la cual a través de sus artículos regula lo relacionado con eficiencia energética, desarrollo sostenible, fuentes convencionales y no convencionales de energía, entre otros (Alcaldía de Bogotá, 2001.). El Decreto 3683 de 2003 mediante la cual se creó la CIURE (Comisión Intersectorial para el uso racional y eficiente de la energía y fuentes no convencionales de energía)(Alcaldía de Bogotá, 2003.). Del 2014 quedó la Ley 1715, la cual busca integrar al mercado colombiano las fuentes de energía renovables (Alcaldía de Bogotá, 2014.). En cuanto al 2021, cabe destacar la ley 2099 y la ley 2128, por lo que se continúa promoviendo la transición energética (FUNCION PUBLICA, 2021.) y “el abastecimiento, continuidad, confiabilidad y cobertura del gas combustible en el país”(FUNCIÓN PUBLICA, 2021) respectivamente. Finalmente, cabe resaltar al Decreto reglamentario 847 de 2001 se menciona en tanto a que su última actualización fue en el 2022 y debido a su importancia en cuanto a que se encarga del manejo de los subsidios que el gobierno gestiona para cubrir los servicios públicos (Grupo Vanti, 2024).

6. Metodología

Tipo de Estudio

El estudio que se realizará es de tipo exploratorio con un enfoque cuantitativo, basado en la aplicación de encuestas estructuradas. El objetivo general es analizar el impacto del servicio de gas natural en la economía de las familias de estratos 1 y 2 en la ciudad de Cali. Este tipo de investigación busca generar un primer acercamiento a la problemática y obtener datos que permitan identificar patrones o tendencias que puedan ser profundizados en investigaciones futuras.

Enfoque Metodológico

Este estudio adopta un enfoque inductivo, ya que se parte de la recolección de datos específicos mediante una encuesta pensada y formulada con el propósito de que permita identificar patrones y tendencias a partir de las cuales se puedan generar conclusiones sobre el impacto financiero del gas natural en las familias de estratos bajos en Cali.

Diseño del Estudio

El diseño del estudio será de tipo transversal ya que se recolectarán datos en un único momento en el tiempo, lo que permitirá obtener una “fotografía” de la situación actual del impacto del gas natural en la economía de estas familias.

El estudio se dividirá en tres fases correspondientes a los objetivos específicos del proyecto como lo muestra la tabla 1.

Tabla 1 Metodología del trabajo de grado “Impacto Financiero del Gas Natural en Familias de Estratos 1 y 2: Un Análisis Exploratorio en Cali”.

Objetivos	Metodología
Caracterizar la cadena de suministro de gas en Colombia para comprender el manejo del recurso y su disponibilidad en el contexto nacional.	Revisión bibliográfica
Revisar estudios previos sobre el impacto financiero del gas en familias, con el fin de identificar variables clave para el análisis exploratorio.	Revisión bibliográfica
Realizar un análisis exploratorio del impacto financiero del gas en familias de estratos 1 y 2 en Cali, a partir de las variables identificadas, para determinar su efecto en la economía familiar.	• Construir una base de datos • Realizar y aplicar encuesta a familias de estrato 1 y 2 de Cali

Nota: Esta tabla relaciona la metodología que se va a utilizar respecto a cada objetivo.

El principal instrumento de recolección de datos será una encuesta estructurada diseñada para obtener información sobre el impacto financiero del gas natural. Las preguntas serán cerradas y de múltiple elección, y estarán orientadas a captar aspectos financieros, como ingresos familiares, porcentaje del ingreso dedicado al pago del gas, y alternativas energéticas que conocen y perciben como posibilidad de adoptar las personas de estratos 1 y 2 de la ciudad de Cali.

7.1 Caracterizar la Cadena de Suministro de Gas en Colombia para Comprender el Manejo del Recurso y su Disponibilidad en el Contexto Nacional.

7.1.1 Introducción del Capítulo

En este capítulo se llevó a cabo una investigación de las generalidades del gas natural para comprender cómo funciona todo lo relacionado con este: historia, cadena de suministro y problemáticas que ayuden a dar una mirada de lo que éste significa para Colombia.

Se hace necesario conocer dónde inicia todo, la raíz del hecho de que la humanidad empezara a darle uso a un recurso que brota desde el interior de la tierra y que ayudó a dinamizar la forma en la que los humanos cocinan, se iluminan e incluso transportan en su día a día.

La investigación permite darse cuenta de lo grande que es el mercado del gas natural y de que ha llamado la atención de muchas empresas internacionales quienes llegan al país en busca de producir gas y hacer parte de quienes proveen, contando con altas tecnologías y diferentes conocimientos de lo que otras empresas han hecho al rededor del mundo.

7.2 Panorama General del Sector Gasífero en Colombia

7.2.2 Historia y Evolución del Mercado del Gas

Para hacer mención de la historia del gas natural en Colombia hay que remontarse al momento en que se descubrió y empezó a ser utilizado dicho recurso natural por la humanidad y, es que este recurso que tarda miles de años en generarse gracias a la acción de la naturaleza frente a sedimentos, se estima que se empezó a tener un uso humano entre los 6000 y 2000 años a.C. en Irán (Suaréz, F & Llano, F, 2002). En cuanto a la perforación, esta se remonta a China como el primer país en hacerlo, cuyo pozo data del 211 a.C, haciendo uso de elementos anticuados como el bambú. A China le siguió Japón y después las demás civilizaciones de la Edad Media. Diferentes científicos tuvieron acercamientos con el gas natural, pero, fue William Murdock en 1792 quien le empezó a dar uso para generar luz (Guerrero & Llano, 2002).

Una vez relacionada la relación entre el gas natural y el mundo, se procede a mencionar la llegada del gas natural a Colombia, para lo que se tiene en cuenta que éste es un país perteneciente a Latinoamérica por lo que, cuenta con antepasados indígenas y con una naturaleza que hizo que el campo fuera el hogar de muchas personas. Debido a lo anterior, era natural que las familias tomaran del mismo entorno los recursos para poder alimentarse, por lo que es bien conocido que la cocción de los alimentos era impulsada por la leña. Sin embargo, entre los años 60

y 70 hubo una migración hacia las ciudades impulsada por la industrialización (CEPAL, 2003). Antes de esta migración ya venía abriéndose paso el gas natural en el país, de acuerdo con la Comisión Reguladora de Energía y Gas (CREG), que expresa que fue en los 50 cuando apenas se empezó a conocer el combustible en el país pero, fue gracias al descubrimiento de gas en el Pájaro, la Guajira que fue posible crear el tramo de Ballenas en 1977 y posteriormente Chuchupa en 1979, lo cual marcaba un gran avance para la historia del gas natural en Colombia. (CREG, 2013)

Para un descubrimiento tan grande y con empresas interesadas al rededor, se hizo necesaria una regulación que fue ideada por el ministro Guillermo Perry en 1988 bajo el nombre “Gas para el cambio” lo cual ayudó a que el panorama del gas natural fuese algo que se pudiera observar en más lugares del territorio colombiano (CREG, 2013).

En cuanto al dominio y responsabilidad de la producción de gas natural Ecopetrol es el principal responsable, la cual es una empresa con amplio dominio estatal y fundada en 1951, quienes empezaron a conectar al país con el gas natural en 1993 para lo que se construyó más de “2.000 km de gasoductos que pasaron por el departamento de la Guajira, el centro y suroccidente del país y los Llanos orientales” (CREG, 2013).

7.2.3 Principales Actores del Sector (Productores, Transportadores, Distribuidores y Comercializadores)

La cadena de suministro del gas natural la comprenden productores, transportadores, distribuidores y comercializadores. Los actores que cumplen con las etapas mencionadas se relacionan entre sí, tal como se muestra a continuación:

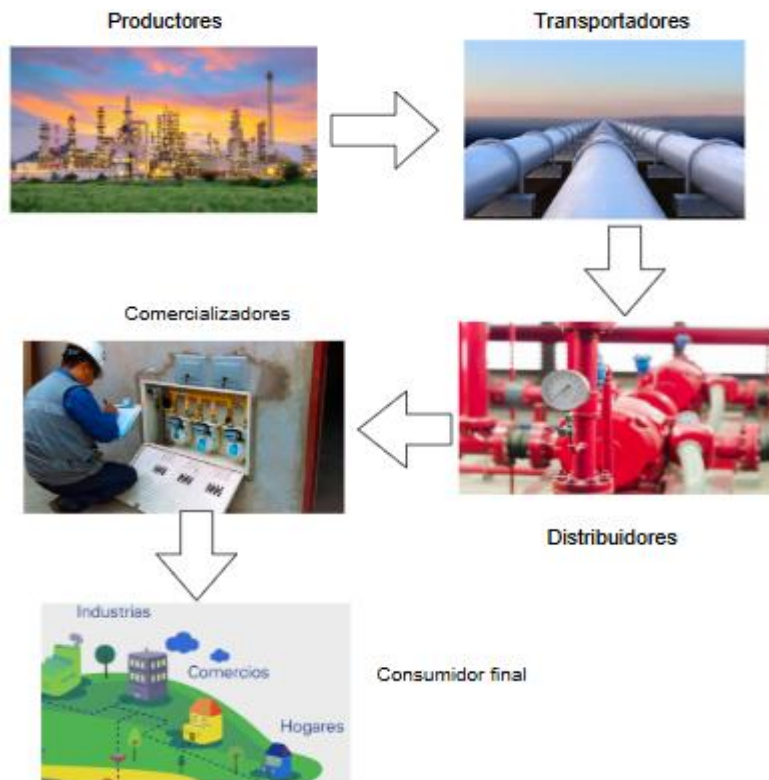


Figura 1 Representación de la cadena de suministro de Gas Natural

Fuente: Elaboración propia

La figura 1 muestra que en primer lugar es necesario que actúen los productores para así extraer el gas natural que ha de ser transportado para alcanzar a los consumidores finales quienes van a depender de los distribuidores y sus tratos con los comercializadores quienes han de proveerles directamente el gas y proceder con el cobro y medición de consumo.

Ahora se procede a explicar cada uno y relacionar las empresas que se encargan de dicha etapa. En primer lugar, el término de *productor* se puede comprender como quienes tienen relación directa con los pozos donde se encuentra el gas natural y se encarga de extraerlo y entregarlo a quienes lo transportan (Gestor del Mercado de Gas Natural en Colombia & Bolsa Mercantil de Colombia, 2025).

Se puede presentar una combinación entre las categorías anteriormente mencionadas. Un ejemplo de esto es que pueden existir productores-comercializadores que se encargan de extraer el gas del gasoducto y venderlo a un comprador, pero, este comprador no pueden ser los consumidores finales (Gestor del Mercado de Gas Natural en Colombia & Bolsa Mercantil de Colombia, 2025).

A continuación, se mencionan productores de gas natural:

Tabla 2 Productores de Gas Natural

Nombre de la empresa	Año de entrada de operación	Descripción	Fuente
Cepsa Colombia S.A	Opera desde el año 2000 en Colombia	Empresa originaria de España. Se dedica a la exploración y producción de petróleo y gas natural.	(EMIS, 2025)
CNEOG COLOMBIA SUCURSAL COLOMBIA	Se constituyó en Colombia como una sociedad extranjera en 2009	Se dedica a ser productor-comercializador del servicio público de gas combustible por redes	(SUPERSERVICIOS, 2024)
FRONTERA ENERGY COLOMBIA CORP SUCURSAL COLOMBIA	2003	Empresa canadiense que tiene filiales en Suramérica. Se dedica principalmente a la exploración y producción de petróleo y gas natural.	(FRONTERA ENERGY, 2025)
Interoil Colombia Exploration and Production	Empresa que empezó a operar desde 1986 en Colombia bajo el nombre de Dinasty Eneer pero fue en 2006 cuando su nombre cambió a Interoil Colombia Exploration	Trabaja juntamente con Ecopetrol y con la Agencia Nacional de Hidrocarburos para encargarse de la parte científica (geología, estudios, levantamientos geofísicos) así como a la producción, transporte y venta de petróleo y gas en Cundinamarca,	(INTEROIL COLOMBIA EXPLORATION AND PRODUCTION, 2025)

		Tolima y Casanare.	
MKMS ENERJI SUCURSAL COLOMBIA	2009	Empresa extranjera dedicada a la extracción de petróleo y gas natural	(INFORMA COLOMBIA, 2025)
PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL	2010	Es una empresa colombiana que se dedica a la producción de petróleo y gas natural apuntándole a la sostenibilidad.	(PAREX RESOURCES, 2025)
VERANO ENERGY (SWITZERLAND) AG SUCURSAL	2009	Empresa chilena que opera en Extracción de Petróleo y Gas sector.	(EMIS, 2025)
CLEANENERGY RESOURCES S.A.S	Se creó en el 2004	Se dedica a la exploración y producción en la Industria del Petróleo y Gas.	(CLEANENERGY RESOURCES S.A.S., 2025)
Ecopetrol S.A	Es una compañía fundada en 1951	Está organizada bajo la forma de sociedad anónima del orden nacional, vinculada al Ministerio de Minas y Energía.	(ECOPETROL, 2022)
GRAN TIERRA ENERGY COLOMBIA, LLC SUCURSAL	2001	Gran Tierra Energy Inc. junto con sus subsidiarias es una compañía de energía internacional independiente actualmente enfocada en la exploración y producción de	(Gran Tierra Energy, 2025)

		petróleo y gas natural en Canadá, Colombia y Ecuador.	
Lewis Energy Colombia Inc	Opera en Colombia desde 2008	Compañía de exploración, explotación y comercialización de hidrocarburos verticalmente integrada, con un enfoque a largo plazo; social y ambientalmente responsable, buscando la seguridad y rentabilidad mientras se piensa en las personas y grupos de interés.	(Lewis Energy Colombia, 2025)
Nikoil Energy Corp Suc Colombia	2002	Es una empresa dedicada a explorar, explotar, producir, procesar, transportar, refinar y comercializar hidrocarburos. Disponemos este recurso que frecuentemente es quemado y tratado como desperdicio; para darle un uso más eficiente y amigable con el medio ambiente, por medio del tratamiento, procesamiento y comercialización del mismo.	(OMEGA ENERGY, 2024)

SAINT-AUBIN INTERNATIONAL SAS	Empresa constituida el 17 de septiembre de 1993.	Se dedica a la extracción de petróleo crudo y de gas natural, además de incursionar en actividades de servicios relacionadas con la extracción de petróleo actividades de asesoramiento empresarial y en materia de gestión.	(EMIS, 2025)
WATTLE PETROLEUM COMPANY S.A.S	Fue constituida en 1996.	Empresa colombiana, que explora y produce hidrocarburos, en forma eficiente y con responsabilidad integral en sus actividades.	(Wattle Pc, 2025)
CNE OIL & GAS SAS	Fundada en 2014.	Es una empresa dedicada a la exploración, producción y comercialización de hidrocarburos en Colombia.	(Cne Oil Gas, 2023).
Hocol S.A	Fundada en 1956	Hocol es una empresa nacida en Colombia y parte del Grupo Ecopetrol, dedicada a la exploración y producción de hidrocarburos. A lo largo de su historia, ha extendido sus operaciones desde el Valle	(Great Place to Work, 2024).

		Superior del Magdalena hasta el Valle Inferior del Magdalena, La Guajira y los Llanos Orientales.	
MARIA CONCHITA GAS SAS	La empresa Maria Conchita Gas Sas fue constituida el 31 de agosto de 2022.	Se dedica a la extracción de gas natural y extracción de petróleo crudo.	(La República, 2025).
SIERRACOL ENERGY ANDINA LLC	Fundada en 1955.	SierraCol Energy es el productor independiente número 1 en Colombia. Es una empresa de exploración y producción de petróleo y gas de ciclo completo y material, con sede en Bogotá, Colombia, y operaciones en activos petroleros convencionales terrestres en las cuencas de los Llanos, Magdalena Medio y Putumayo.	(SierraColEnergy, 2024).

Con la amplia lista anterior, se puede comprender que el panorama de producción es bastante competitivo al haber tantas empresas en el área, quienes suelen dedicarse a la extracción tanto de petróleo como de gas natural. Además, cabe resaltar que siete de las diecinueve son de origen extranjero.

Por otro lado, están los transportadores de gas natural, quienes mediante tuberías compuestas de acero y carbono que son materiales que les permiten soportar altas temperaturas (GRACO, 2025). Además de ser terrestres, los gasoductos pueden estar ubicados en el mar. Otra forma de transportar el gas es haciendo uso de barcos metaneros, pero eso ya sería para largas distancias. En general, los transportadores hacen el proceso de llevar desde el pozo hasta el punto de entrega. (Gestor del Mercado de Gas Natural en Colombia, 2025)

En Colombia están los siguientes transportadores que se muestran en la tabla:

Tabla 3 Transportadores de Gas Natural

Empresa	Año de entrada de operación	Descripción	Fuente
COINOGAS S.A. E.S.P	2006	Es una empresa colombiana que se encarga de la ingeniería relacionada con hidrocarburos a modo de la infraestructura desde la administración hasta el mantenimiento de esta. En cuanto al gas natural, se encarga del transporte por ductos.	(Coinogas, 2025)
Promotora De Gases Del Sur S.A. E.S.P	Empresa colombiana constituida en 1992.	Surgió como una iniciativa del Gobierno Departamental y la empresa privada Alcanos de Colombia S.A. Se dedica al suministro en tema de transporte y construcción de gasoductos, así como a la comercialización de gas.	(ProGasur, 2025)
Transportadora de Gas Internacional S.A. E.S.P.	Surgió en 2007	Es la principal transportadora de gas natural en Colombia	(Transportadora de Gas Internacional, 2025)
Promigas S.A. E.S.P.	Nació en Colombia en el año 1974	Esta empresa se dedica al transporte,	(Naturgas, 2024)

		distribución y comercialización de gas natural. Es la empresa que más gasoductos posee, ya que transporta el 56% del gas natural en el país.	
TRANSPORTADORA DE METANO E.S.P S.A	1993	Esta empresa pertenece a Promigas. Transporta gas natural específicamente los 190 kilómetros del gasoducto Sebastopol en Antioquia.	(Transmetano, 2025)
Promioriente S.A. E.S.P	1994	Al igual que la anterior, esta empresa pertenece a Promigas pero se dedica a transportar gas natural en el nororiente y centro de Colombia.	(Promigas, 2025)
Transoccidente S.A. E.S.P.	Fue constituida en 1998	Es una empresa de Promigas y su principal ocupación es el transporte de gas natural.	(TransOccidente, 2025)

De la anterior tabla cabe destacar que son las empresas colombianas quienes tienen el control del transporte de gas natural y que se suelen dividir por sectores. Además, hay algunas que se dedican también a la distribución y comercialización de este combustible fósil.

En cuanto a los distribuidores y comercializadores puede haber una confusión entre las funciones de ambos. Las distribuidoras le brindan el gas al consumidor final mediante redes a las que alimentan en estaciones (CREG, 2025).

Como distribuidores de gas natural en Colombia están (CNO, 2014):

Tabla 4 Distribuidores de Gas Natural en Colombia

Empresa	Año de entrada de operación	Descripción	Fuente
Alcanos de Colombia	Fundada en 1977	Fue una de las primeras empresas encargas de la distribución y comercialización de gas natural en Colombia	(Alcanos de Colombia, 2025).
EPM	Creada en 1955	Es una empresa de propiedad del municipio de Medellin, se dedica a brindarle servicios públicos: energía, agua, gas y en general el saneamiento. Respecto al gas y a la energía, se encarga de la distribución y comercialización de estas.	(EPM, 2024)
Gases de Occidente	Opera desde 1997	Es una empresa de Promigas y se encarga de distribuir y comercializar gas natural en el Valle del Cauca y en el Norte del Cauca	(GDO, 2018)
Gases del Caribe	Surgió en el año 1967	Es una de las empresas más antiguas desde Colombia. Se dedica a distribuir y comercializar gas natural en departamentos del norte de Colombia tales como	(Gas del Caribe S.A, 2025).

		Atlántico, Magdalena, Cesar y Bolivar.	
Gases del Cusiana	Opera desde el año 1994	Es una empresa privada colombiana que distribuye y comercializa gas natural. Provee a todo el departamento del Casanare que busca también dinamizar la economía del departamento.	(Cusianagas SAS, 2021).
Efigas	Bajo la razón social de Efigas empezó a operar en el 2009.	Es una empresa ubicada en el eje cafetero que distribuye gas natural y que surgió tras la fusión de tres empresas de gas natural: Gases del Quindío, Gas de Risaralda y Gas Natural del Centro.	(EFIGAS, 2024)
Vanti	1987	Es una empresa distribuidora y comercializadora de gas natural que a través de los años fue empresas que se llamaban Gas Natural S.A, Gas Natural de Oriente y Gases de Barrancabermeja, Gas Natural del Cesar, por lo que tiene acción en los municipios que abastecían como	(Grupo Vanti, 2025)

		es el centro de Colombia, el Altiplano Cundiboyacense, Santander y el Cesar.	
Llanogas	Fundada el 16 de Octubre de 1987	Es una empresa dedicada a la distribución y comercialización del gas natural en los departamentos de Arauca, Casanare, Meta, Vichada y Guaviare	(Llanogas, 2022)
Madigas	Empresa que surge de la unión de ingenieros en 1996	Distribuye y comercializa gas natural dándole cobertura a municipios ubicados en Cundinamarca, Boyacá, Meta, Caldas.	(Madigas, 2025)
Proviservicios	2002	Es una empresa que distribuye y comercializa gas natural, gas natural comprimido, gas natural licuado y gas licuado de petróleo y operando en Santander, Norte de Santander, Caldas, Antioquia y Risaralda.	(Proviservicios, 2025)

De los distribuidores cabe destacar que surgieron muy temprano en la historia, a la par de la llegada del gas natural al país sobre todo para las zonas principales del país como Bogotá, Valle y Antioquia. Se puede distinguir que se reparten el dominio de zonas del país.

Como último componente en la cadena de suministro están los comercializadores, que son las empresas que se encargan de emitir las facturas de los consumidores ya que se realiza la compra y venta del gas a los distribuidores para atender al usuario final (CREG, 2025).

De acuerdo con Gestor del Mercado de Gas Natural en Colombia (Gestor del Mercado de Gas Natural en Colombia, 2025), hay alrededor de 103 comercializadores de gas natural, e incluso algunos de ellos se mencionan anteriormente debido a que son distribuidores y comercializadores.

Por lo tanto, a continuación, se mencionan los principales comercializadores:

Tabla 5 Principales comercializadores de Gas Natural

Empresa	Año de entrada de operación	Descripción	Fuente
South32 Gas S.A.S. E.S.P	Es una empresa global que surgió en el 2000	Se dedica a la generación y comercialización de gas natural como de energía eléctrica	(south32energy, 2019).
Colgas S.A. E.S.P	Fue fundada en 1960	Empresa que tiene capital Chileno y Colombiano, la cual brinda la satisfacción de servicios energéticos y de gas natural.	(Colgas, 2025)
Enel Colombia	Empresa Italiana que opera en Colombia desde 1997	Es una empresa multinacional que se dedica a comercialización de energía y gas natural	(Enel, 2018)
Lumina Energy SAS	2020	Empresa colombiana de servicios públicos que comercializa petróleo, energía y gas natural.	(Lumina Energy, 2023).
Terpel Energía	Empresa colombiana que nace en 1968	Comercializa gas natural y energía y derivados de petróleo.	(Terpel, 2025)

De los comercializadores de gas natural cabe resaltar que hay mucha variedad de ofertantes y que entran en competencia empresas internacionales que traen su vasta experiencia de su operación en el país de origen y otros en los que operan, como es el caso de South 32 y Enel.

7.2.4. Marco Regulatorio y Normativo del Mercado de Gas en Colombia

Tras el descubrimiento de nuevas reservas tales como Cusiana y Cupiagua, se incrementa la necesidad de dinamizar el gas domiciliario a través del CONPES 2571 de 1991 y CONPES 2646 de 1993. (Uricoechea, 2019). Con el CONPES 2571 de 1991 se promueve el reemplazo de energías más costosas para abrirle paso al uso del gas natural. Por su parte, el CONPES 2933 en 1997 promueve la construcción de gasoductos y dar más cobertura a nivel domiciliario.

Dándole continuidad al tema de los gasoductos los cuales se utilizan para el transporte del gas, las tarifas del transporte de gas natural están reguladas bajo la resolución 175 de 2021 con lo que se busca que se maneje un precio justo para cubrir lo que ha costado hacerlo, pero sin sobrecargar a los usuarios (Gestor Normativo, 2021).

Por su parte, ya con la ley 142 de 1994 con la que se creó la CREG(Comisión de Regulación de Energía y Gas) se logra ordenar el dominio del gas natural, a manera de permitir la razonabilidad entre los precios para los consumidores y que las diferentes empresas puedan entrar a competir en el mercado (Regimen juridico, 2021).

En general, la legislación busca proteger la provisión de gas en el territorio colombiano por eso, el Decreto 2100 de 2011 por el cual se quiere que los habitantes de Colombia tengan acceso al gas natural sin interrupciones dándole prioridad al consumo interno frente a las exportaciones (Alcaldía de Bogotá, 2011).

7.3 Producción y Extracción de Gas Natural

7.3.1 Principales Yacimientos y Zonas Productoras

En Colombia existen yacimientos de los cuales se saca provecho por las fuentes de gas natural que provee al país. Lo que cabe destacar es que la mayoría está ubicada en Casanare y la otra en la Guajira, zonas donde se destacan las altas temperaturas y que han sufrido de violencia u olvido estatal.

A continuación, se mencionan los siete campos más abundantes en Colombia (Bnamerica, 2020):

Tabla 6 Campos más abundantes de Gas Natural en Colombia

Nombre	Producción	Contrato	Operador	Departamento
1. Pauto Sur	408 millones de pies cúbicos diarios (Mpc/d)	Piedemonte	Ecopetrol	Casanare
2. Cupiagua	301Mpc/d	Ecop-Sdla	Ecopetrol	Casanare
3. Cupiagua Sur	174Mpc/d	Ecop-Sdla	Ecopetrol	Casanare
4. Chuchupa	125Mpc/d	Guajira	Hocol	La Guajira
5. Floreña	112Mpc/d	Piedemonte	Ecopetrol	Casanare
6. Cusiana	95,7Mpc/d	Tauramena	Ecopetrol	Casanare
7. Cupiagua Liria	91,3Mpc/d	Receptor	Ecopetrol	Casanare

7.3.2 Métodos de Extracción y Producción

Existen distintos métodos y técnicas, convencionales y no convencionales, para poder extraer el gas natural del subsuelo:

La técnica más utilizada es la de **rotación directa**, la cual haciendo uso de una torre de aproximadamente 40 metros de altura y de una plataforma giratoria que a partir de la fricción y velocidades de hasta 250 revoluciones por minuto llega a los 7000 metros de profundidad y así llegar a donde está el gas natural.

Otra técnica y de las más problemáticas es el denominado **fracking**, el cual causa enfrentamientos por los defensores de la vida ya que este método consiste en fracturar el suelo e inyectar fluidos que hacen que se fracturen las formaciones rocosas y así liberar el gas más difícil de liberar (Total Energies, 2024). El problema radica en que la perforación es tan fuerte que las grietas llegan a contaminar el agua de las profundidades del suelo y el agua contaminada empieza a salir lo cual afecta a múltiples seres vivos que dependen de ella (Concejo de Bogotá, 2022).

Por último, está la perforación horizontal es un proceso que como el nombre lo indica, se realiza una expansión horizontal a nivel del subsuelo y esto beneficia el acceso a grandes zonas subterráneas y así tener mejor contacto (Total Energies, 2024).

7.3.3 Capacidad de Producción y Reservas Probadas

De acuerdo con la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), Colombia ha tenido un alcance de consumo de apenas 12% de las reservas totales de gas natural en 4 años, del 2019 al 2023 aunque si bien a 31 de diciembre de 2023, se tenía una cantidad de 2.373 giga pies cúbicos de gas natural que hace que aumente a 3.692 giga pies cúbicos las reservas probadas, probables y posibles. (Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2024)

En febrero del presente año, 2025, CorfiColombiana sacó un informe refiriendo que Ecopetrol sumó 15 millones de barriles a las reservas probadas tras tener 232 millones de barriles contingentes de gas. Las cifras predicen que la reserva de gas alcanzará para 6,7 años. (Corficolombiana, 2025)

En cuanto a la producción de gas natural en Colombia, de acuerdo con la Bolsa Mercantil, se estima que va a tener una tendencia decaer desde el 2024, pasando por el 2025 y 2026 empezando en un 7,3% respectivamente y terminando en 9,3%. Estos datos fueron el resultado del análisis de comportamiento en el mercado del gas que se expone en el Informe Anual del Mercado de Gas Natural-2023. Esta es una situación ante la cual se deben tomar medidas ya que la demanda, por el contrario, crece y una cifra de esto es que entre 2022 y 2023 esta aumentó en 3,9%. (Bolsa Mercantil de Colombia, 2024)

7.4 Transporte y Distribución del Gas Natural

7.4.1 Infraestructura de Transporte (Gasoductos, Estaciones de Compresión)

La empresa que predomina en términos de gas natural en el territorio colombiano es TGI (Transportadora de Gas Internacional)(Promigas, 2021) la cual cuenta con diez gasoductos dentro de los que se destaca Ballenas y Cusiana (Grupo Energía Bogotá, 2024). El segundo lugar lo ocupa Promigas (Promigas, 2021).

La figura 2, titulada “Red de Transporte de gas natural en Colombia-2020”, muestra la ubicación de los gasoductos a partir del mapa de Colombia para así dar una idea visual. De este mapa se puede observar que la parte norte-centro del país tiene una amplia cantidad de redes que transportan el gas, a diferencia del sur del país.

Red de transporte de gas natural en Colombia-2020

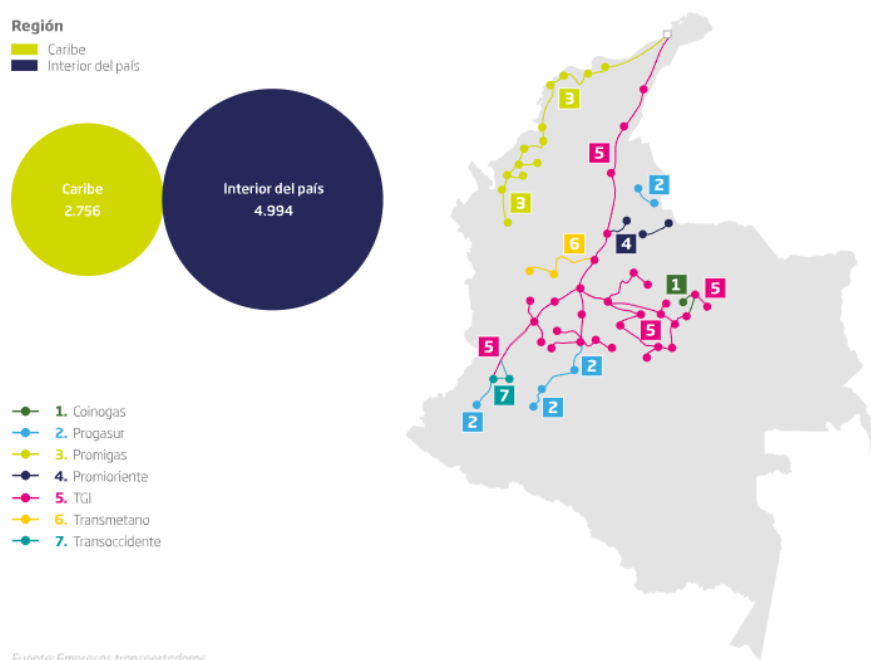


Figura 2 Red de transporte de gas natural en Colombia-2020

Tomado de (Promigas, 2021)

La figura 2 ayuda a visualizar el mapa de gasoductos de Colombia, en el que cabe destacar que Promigas se encarga de llevar el gas en el Caribe y que TGI tiene el dominio de todo el centro del país, partiendo desde la Guajira. Por otro lado, Progasur se encarga del suroccidente colombiano como de un tramo en Santander. En cuanto a Antioquia, Transmetano tiene dominio en esa zona.

Respecto a estaciones compresoras, las cuales se definen como aquellas en donde se aumenta la presión del gas y así facilitar el transporte por los gasoductos (SoCalGas, 2022), hay aproximadamente 23 a lo largo del país, siendo la de Puente Guillermo la que cuenta con más unidades de compresión (8) y está ubicada en Santander. En general, al interior del país hay 16 estaciones de compresión, 5 en el Caribe, 1 en dominio de Transmetano y 1 de Promioriente (Promigas, 2021), las cuales se nombran a continuación: Palomino, Caracolí, Paiva, Filadelfia, Sahagún, Hatonuevo, La Jagua del Pilar, Casacará, Curumaní, Norean, San Alberto, Barrancabermeja, Vasconia, La Sabana, Villavicencio, Paratebueno, Padua, Mariquita, Apiay, Malena, Los Pinos.

En cuanto a los gasoductos, se destaca que el Jobo-Majaguas entró a formar parte de los 218km nuevos de tramos junto con el Mamonal-Paiva y Paiva Barranquilla que están en paralelo y que como su nombre lo indica, sirve para abastecer a Barranquilla (Promigas, 2021).

7.4.2 Modelos de Distribución y Comercialización

Existen dos tipos de mercados: primario y secundario. En el mercado primario los agentes hacen una contratación para los tres periodos de tiempo: corto, mediano y largo. En cuanto al mercado secundario, contrata a corto plazo. (Gestor del Mercado de Gas Natural en Colombia, 2021) . También puede darse el caso en el que la composición contractual sea con interrupciones.

Existen diferentes tipos de contratos:

- CF95: Contrato firme al 95% se refiere a que, si bien el vendedor adquiere un compromiso de proveer una cantidad al día sin interrumpirla, el comprador debe pagar mínimo el 95% de la cantidad contratada (Vanti, 2025).
- Firmeza condicionada: Se pacta una condición y fuera de ella se debe garantizar el suministro de gas natural por parte del vendedor (Vanti, 2025).
- Opción de compra: En esta el comprador debe pagar una prima mes a mes mientras que el vendedor debe aceptar la opción de acuerdo con partes nominadas. Mientras tanto se debe suministrar una cantidad máxima de gas (Vanti, 2025).
- Opción de compra exp: En esta se debe cumplir con la cantidad acordada para exportar salvo una condición pactada entre las partes. Ocurre lo mismo que la anterior en cuanto a la opción y lo nominado por el comprador (Vanti, 2025).
- Contingencia: Se realiza cuando hay dificultades para proveer el gas por lo que se debe buscar una fuente alterna mientras se soluciona (Vanti, 2025).
- C1/C2: En estos contratos se necesita un respaldo fijo además de garantizar cantidades máximas de suministro sin contar los días de mantenimiento (Vanti, 2025).
- Con Interrupciones: Las partes pueden avisar y suspender el contrato por un periodo de tiempo (Vanti, 2025).
- Firme: Se garantiza un suministro sin interrupciones (Vanti, 2025).

7.5 Disponibilidad y Accesibilidad del Gas en el Contexto Nacional

7.5.1 Demanda y Consumo por Sectores (Residencial, Industrial, Vehicular, Generación Eléctrica)

En el año 2024, Colombia consumió un total de 1.111 Gbtud, distribuidos de la siguiente manera:

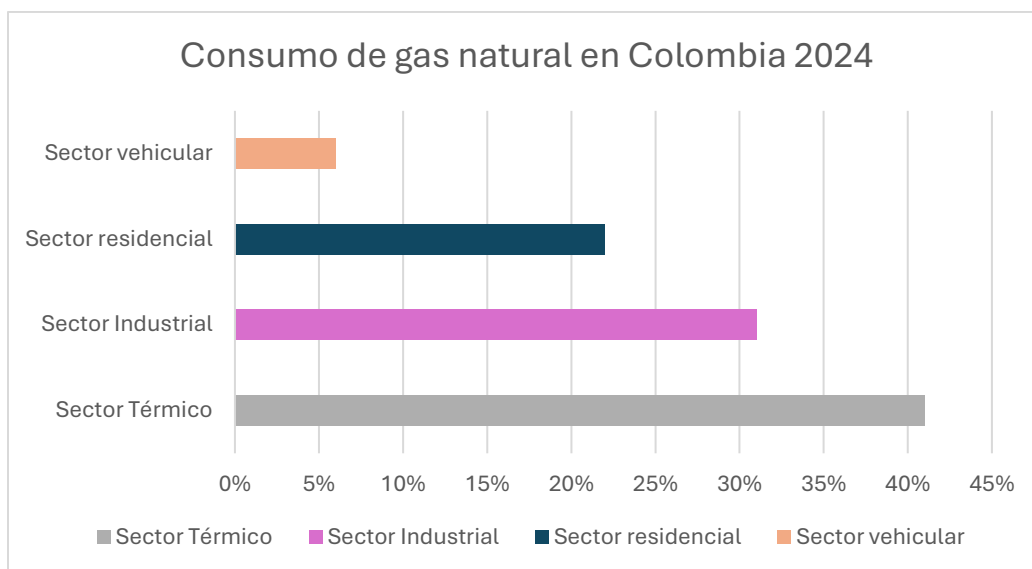


Figura 3 Consumo de gas natural en Colombia 2024

Fuente: Elaboración propia a partir de (Promigas, 2025)

De acuerdo con la figura 3, se puede observar que el sector térmico fue el que más consumió gas natural. Esto se puede apoyar con el informe de Naturgas en el que se expresa que durante los cuatro primeros meses del año se disparó el consumo de este combustible fósil a raíz de la baja capacidad de las hidroeléctricas para producir energía, por lo que se tuvo que hacer uso del gas (Naturgas, 2024b).

Sin embargo, Bancolombia brinda la siguiente información:

Tipo de usuario		Abril 2023		
		UNR	UR	
	Comercial	Costa	0	11
		Interior	0	46
	Generación térmica	Costa	136	0
		Interior	30	0
	GNVC	Costa	9	0
		Interior	43	0
	Industrial	Costa	62	4
		Interior	191	24
	Petroquímica	Costa	28	0
		Interior	0	0
	Refinería	Costa	72	0
		Interior	76	0
	Residencial	Costa	0	31
		Interior	0	143
	Compresoras SNT	Costa	1	0
		Interior	6	0
Subtotal UR/UNR		Abril 2023		
		Tipo	UNR	UR
		Costa	288	46
		Interior	346	213
TOTAL			893	

*Cifras expresadas en GBTUD (Giga BTU por día)

Fuente: Bolsa Mercantil de Colombia - SEGAS

Figura 4 Consumo de gas natural en Colombia año 2023

Tomado de (Grupo Bancolombia, 2023)

La figura 4 permite hacer una comparación con los datos del 2024 mostrados en la figura 3. La información que se puede abstraer es que en el 2023 el consumo de gas natural en la industria fue el sector que más consumió, pero al 2024 pasó a ser el térmico el que más consumió. Esto se puede hacer teniendo en cuenta que tanto la información de Naturgas como de Bancolombia tienen fecha de corte el mes de abril del respectivo año que se analiza.

7.5.2. Oferta de Gas en Colombia (Nacional e Importado)

En Colombia no se explora gas natural en forma desde el 2014, dando como resultado que a 2023 disminuya a 16% las reservas probadas. Esto va en sentido contrario a la cantidad de personas que se siguen sumando a hacer uso de gas natural (413 mil entre 2023 y 2024).(Naturgas, 2024).

Sin embargo, los datos que arroja Naturgas es que la oferta sigue siendo amplía, destacándose Casanare, Córdoba y Guajira, con porcentajes de 52%, 16.2%, 15% y 11% respectivamente, tal como se muestra en la figura 5 (Naturgas, 2025):

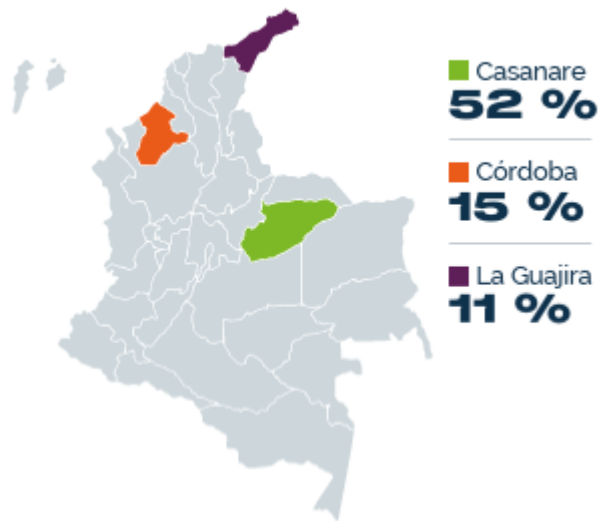


Figura 5 Oferta de gas Natural en Colombia

Tomado de (Naturgas, 2025)

De la figura 5 se puede observar que el Casanare posee más de la mitad de la oferta y que las tres zonas que destacan se ubican en el centro-norte del país.

La posibilidad de un desabastecimiento de gas natural entre 2025 y 2026, expuesto por Naturgas, ha hecho que Ecopetrol dispare alertas y ver el GNL como una opción, además, se expone la necesidad de complementar con otro tipo de fuentes como por ejemplo del exterior.(Villamil, 2024).

En cuanto a lo oferta de gas internacional, efectivamente el país ha tenido que recurrir hasta en un 117% más de lo que solía importar, de acuerdo con Analdex (Naturgas, 2025). Uno de los países de donde provendría el gas natural importado es de Venezuela, el cuál se haría mediante el gasoducto Antonio Ricaurte que conecta a ambos países(Banca y Negocios, 2024).

7.6 Análisis de Problemáticas y Desafíos en la Cadena de Suministro

Colombia es un país que enfrenta problemáticas de todo tipo: sociales, económicas, ambientales y demás que han hecho que las personas promuevan la atención del gobierno para así tener cada vez más acceso a una vida digna.

No es diferente para el caso del gas natural ya que enfrenta dificultades de tipo social debido a que los gasoductos han quedado en medio de las confrontaciones armadas ante alguna necesidad de arreglo o atención que puedan necesitar los gasoductos. Enfrenta temas políticos y económicos ante la dependencia de actores internacionales que establecen precios y dictaminan si hacer tratos o no de acuerdo con la relación diplomática con el país. Por otro lado, está el hecho de que las redes de transporte están ubicadas en el sector centro norte en su mayoría, lo cual deja

sin infraestructura a las otras zonas del país. En el entorno ambiental también hay crisis que pueden involucrar desabastecimiento y política ya que abastecerse implica analizar costo-beneficio económico y ambiental por las condiciones en las que se extrae.

El gas natural es una muestra de algo que llegó abriéndole las puertas al avance y mejora en calidad de vida de las familias que al final puede convertirse en una necesidad cubierta a medias si los proveedores no actúan a tiempo.

7.6.1. Dependencia de Importaciones y Reservas Nacionales

En las últimas décadas no ha habido descubrimientos importantes para aumentar las reservas, sin embargo, una luz se encendió con un yacimiento de gas natural en las afueras de Santa Marta. (Asoenergía, 2025). Este yacimiento tiene la promesa de ser el más grande descubierto en el país, cuyo nombre sería Sirius-2. La particularidad de este pozo es que se encuentra en el mar, lo cual no precisa que sea pronto que el país se pueda abastecer de él ya que se estima un plazo no menor de tres años para disponer de él (Ecopetrol, 2024).

Por otro lado, el gobierno actual no promueve la exploración a través de fracking aún cuando las reservas de gas han disminuido desde 14,1 en 2007 a 7,2 en 2022 y a 6,7 en 2024. (Asoenergía, 2025). La oferta interna de gas natural llegó a un máximo de 1 087 MPCD (millones de pies cúbicos por día) en 2021, bajó lentamente en 2022 a 1 073 MPCD, 1 058 MPCD en 2023 y por debajo de los 1000 MPCD en 2024 y con tendencia a llegar a los 600 MPCD en 2030, según la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), mientras la demanda ha crecido desde 2022 (Asoenergía, 2025).

Si Colombia se dedica a importar gas natural pasaría de pagar US\$600 millones en 2025 a US\$2000 millones en 2030 respecto a la balanza de pagos y las importaciones US\$8000 millones, lo cual lo deben asumir los usuarios que puede llegar a ser el doble de lo que pagan lo cual podría afectar los precios de los productos respecto a la industria y la situación económica de los hogares (Asoenergía, 2025).

7.6.2. Conflictos ambientales y sociales en zonas de extracción

Teniendo en cuenta las diferentes investigaciones realizadas sobre el fracking, esta técnica tiene un alto potencial de generar grandes impactos socio ambientales por lo que las personas han protestado a nivel Nacional. Muchos grupos sociales se han empapado de las investigaciones realizadas, y éstos son los que han aunado esfuerzos por evitar las que se den exploraciones y/o explotaciones a nivel nacional. Actualmente los grupos sociales han tomado conciencia sobre la importancia de preservar los recursos naturales y prevenir daños futuros, y regeneración de daños pasados, es decir, las personas han adquirido la cultura del cuidado, el ser humano ha ido formulando la intuición de que pertenece a la Tierra, es hijo de la Tierra y es

Tierra, pese a la necesidad de trascendencia y desarrollo que tiene la sociedad actual (Mendoza, 2022).

7.6.3. Impactos de la Transición Energética en la Industria del Gas

Los autores muestran que los resultados no son homogéneos para todo el mundo. La demanda de gas sufre un mayor declive en Norteamérica y Europa en ambos escenarios, aunque también cae pronunciadamente en Oriente Medio en el escenario desfavorable debido al crecimiento de las energías renovables. En los mercados asiáticos, por otro lado, el estudio prevé que la demanda de gas siga creciendo, lo cual refleja la necesidad del territorio de hacer una transición del carbón a gas, tanto en la industria, como en energía y construcción (Funseam, 2025).

Para que el gas natural siga siendo relevante en cualquier escenario de transición que cumpla los objetivos del Acuerdo de París o las Naciones Unidas, los investigadores indican que se requerirá un descenso significativo de las emisiones. En ambos escenarios diseñados por el Instituto inglés, alrededor del 60% de las emisiones de gas natural se reducen para el año 2050, ya sea a través de una reducción directa en los quemadores, conversión a hidrógeno azul o el biometano (Funseam, 2025).

8. Revisar Estudios Previos sobre el Impacto Financiero del Gas en Familias, con el fin de Identificar Variables Clave para el Análisis Exploratorio.

8.1. La Pobreza Energética y sus Variables Claves

Pobreza energética es un término que se viene estudiando aproximadamente desde 1982 con Lewis y la CEPAL en 2021 lo definió como la situación en la que se encuentra inmersa una familia que no puede satisfacer sus necesidades relacionadas con el servicio de energía eléctrica en el que la calidad sea participe del desarrollo personal y económico. (Villamizar, 2023)

Llegar a tener pobreza energética hace que una familia esté en notable desventaja frente a otros miembros de familia que sí tienen un acceso adecuado a este servicio. Las desventajas se pueden presentar en términos de tiempo ya que las personas pueden ser más productivas durante más tiempo, sin estar limitadas a la luz del día, también pueden hacer uso de electrodomésticos para el hogar, las personas pueden tener acceso al internet trabajar y/o estudiar y al no tenerlo, de cierto modo se perpetúa la pobreza. Incluso, el hecho de poder distraerse de manera ociosa gracias a la energía puede ser algo que ayude a que una persona mantenga su salud mental (Redsanamente, 2025).

La situación de la pandemia en el año 2020 fue algo que paralizó al planeta y que de una u otra manera todas las personas se vieron afectadas, pero, sin duda, quienes más sufrieron fueron las personas que normalmente sobreviven al día a día, quienes buscan su sustento diario en la caridad de otras personas. La principal preocupación de estas personas era el sostenimiento alimenticio el cual en algunas ocasiones fue saciado por el gobierno o fundaciones, sin embargo, la salud mental de quienes vivían también en pobreza energética radicaba en pasar las horas sin tener un televisor o incluso una lámpara digna a la cual acceder y esto es un punto crítico teniendo en cuenta de que a través de película y música muchas personas lograron mantener la calma (Alvarez, 2020).

Un ejemplo de las dificultades de tener pobreza energética es que mientras unas personas han trabajado durante horas bajo el extenuante sol o con máquinas que emiten vapor o calor, deben llegar a sus hogares a descansar y en busca de un vaso de líquido frío para atenuar el cansancio, otras disfrutaban de ventiladores o aires acondicionados durante todo el día en la noche en sus viviendas incluso tras haber pasado todo el día en una oficina en la que los aires acondicionados llegan al punto de tener que usar abrigo (Media, Quiroz, & Tapia, 2023)

Por otro lado, no hay que olvidar que Colombia ha sido fuertemente afectada por la violencia, por lo que muchos campesinos han tenido que dejar sus viviendas y sustento económico para llegar a las ciudades a habitar chozas mal construidas o ser partícipes de invasiones en las que las viviendas se fabrican de manera muy artesanal. Claramente al no ser formas legales de habitar el territorio, la instalación de servicios públicos se hace casi imposible.

Una de las cosas que ayuda a combatir la pobreza energética es la eficiencia energética, la cual desde el principio promueve una instalación de energía a un bajo costo y pretende que la política apoye con subsidios económicos y de enseñanza que permitan a las personas cubrir el precio y hacer un adecuado uso de este recurso. (Fernandez et al., 2023)

La pobreza energética no se genera sola, para llegar a ella deben haber unas causas tal como las mencionan Chandrashekeran, Karpinska y Śmiech y Betto, las cuales van desde la desigualdad, viviendas que no cuentan con las condiciones para hacer una instalación de energía, situaciones económicas que no permitan cubrir las altas tarifas. En países como Colombia se debe tener en cuenta que hay gran cantidad de pueblos tras montañas e inmersos en la naturaleza por lo que, el simple hecho de establecer comunicación con la ciudad es un trabajo difícil, así que se puede completar que las condiciones de terreno también puede ser una causa de pobreza energética. Algunas de las anteriores causas pueden reflejar una de las premisas a las que se llegó en el Reino Unido, la cual dice que se puede vivir en pobreza energética pero no en una pobreza total o general.(Fernandez et al., 2023)

Afortunadamente en Colombia no hay estaciones climáticas como en otros países en los que las temperaturas pueden ser demasiado bajas o altas. Es cierto que en

el territorio colombiano hay diversidad de climas a los que los habitantes se adaptan abrigándose más o usando ropas más cómodas y bebiendo más agua. En el caso de quienes por las dificultades energéticas en las que viven, tuvieran que vivir en temperaturas insalubres para el ser humano, las enfermedades en el país tendrían una tendencia mucho mayor.

Haciendo referencia a que la pobreza energética no necesariamente significa pobreza general, en Colombia se tiene una situación muy particular en la costa caribe, ya que es bastante conocido que la energía no es constante y que se han tenido muchos problemas con el prestador de este servicio público. La inestabilidad se debe a problemas de infraestructura, también la distribución que se ha hecho en términos de redes y temas puramente geográficos que afectan la región al hacerlos tan vulnerables a fuertes vendavales. Esto afecta tanto a personas de escasos recursos como a quienes viven cómodamente, sin hablar de los comerciantes, a quienes las pérdidas por el daño de equipos y de mercancía les afecta bastante (El Colombiano, 2024).

Para combatir la pobreza energética se pueden activar acciones que le hagan frente a las causas, tales como generar una energía que cumpla con la calidad y eficiencia necesarias que reflejen una disminución en el costo de las facturas. Para esto también se debe tener en cuenta que hay electrodomésticos que gastan demasiada energía para poder funcionar de lo obsoleto que están pero que no han sido reemplazados por no tener el ingreso suficiente para hacerlo, sin embargo, si se considera que al hacerlo se va a generar un beneficio prolongado en las facturas, se debe considerar plantear la posibilidad de cubrir ese costo-beneficio o simplemente dejar de lado el objeto (Fernandez et al., 2023).

Otra opción llega a ser la energía solar, la cual se puede acceder a ella de manera gratuita, pero para sacarle provecho a través de los paneles solares y la instalación de dicha tecnología no es para nada barato además de que de por sí la utilización de estos todavía no es algo común en Colombia. También se debe contar con que es necesario realizarles mantenimiento periódico (Copernico, 2024) (Energia Ercam, 2020).

En términos generales, la pobreza energética resulta ser algo muy necesario de atender, ya que a pesar de lo difícil que puede llegar a ser, la difusión de los derechos humanos promueve vida digna de la cual no pueden disfrutar estas personas quienes incluso llegan a experimentar que los alimentos que con tanto esfuerzo consiguen, se lleguen a dañar por no tener condiciones adecuadas de refrigeración(CEPAL, 2021)

Los autores del texto “Desarrollo de indicadores de pobreza energética en América Latina y el Caribe” presentan la figura 6:

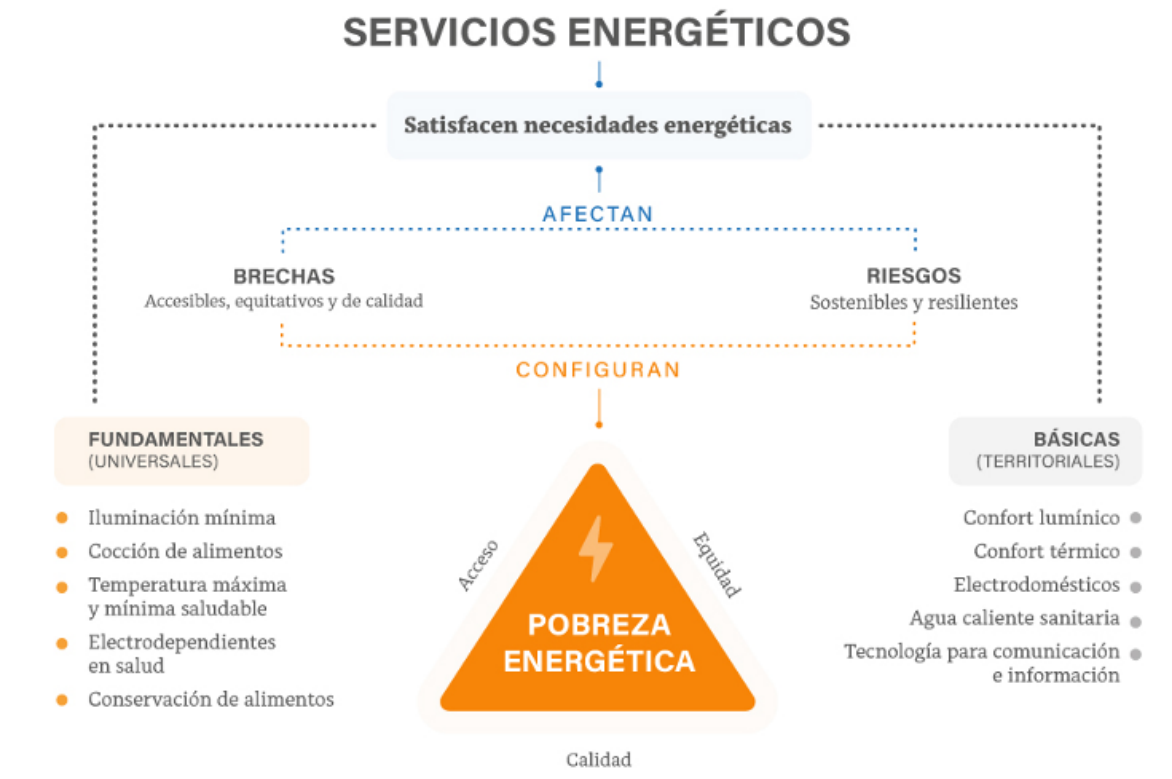


Figura 6 Necesidades básicas y fundamentales cubiertas por servicios energéticos

Elaborado por: (CEPAL, 2021)

En la figura 6 se hace alusión a que los servicios energéticos afectan la satisfacción de necesidades energéticas cuando existen brechas y riesgos que hacen que las personas tengan dificultades de acceso y se ponga en riesgo la calidad y la capacidad de obtener la energía necesaria para el sostenimiento de la persona o familia. En la figura 6 se muestran los ya mencionados mínimos para el bienestar energético: iluminación necesaria, energía que permita la cocción y preservación de alimentos, capacidad de mantener temperaturas saludables, posibilidad de seguir con la vida al tener la posibilidad de conectarse a la energía en caso de tener un aparato médico que lo requiera y contar con tecnología y redes que habiliten la comunicación y conexión con el mundo. (CEPAL, 2021).

Por otro lado, en el texto también se hace referencia a que existen unos estándares de calidad y cantidad, los cuales son: adecuación, que consiste en que la vivienda cuente con una estructura que permita el aislamiento térmico, una correcta instalación de la energía y que el flujo eléctrico que la recorra sea en una cantidad y calidad proporcionada. Otro estándar es la confiabilidad, la cual hace alusión a que las personas no vivan con la zozobra de que en cualquier momento el suministro de energía se corte. El tercero es la seguridad, ya que la corriente puede llegar a provocar daños en los electrodomésticos, contaminación intradomiciliaria o

representar un peligro de electrocución que precisamente lleva al estándar de no externalidad tras llegar al caso de riesgo de incendio.(CEPAL, 2021)

8.2. Estudios Sobre Impactos Financieros en las Familias en Servicios Públicos o en General.

Se revisa el estudio “Análisis del impacto financiero en la sustitución del gas licuado de petróleo por energía eléctrica en el sector residencial ecuatoriano 2014-2023”, escrito por Marisol Vinueza, explica que el GLP tenía un precio subsidiado por lo que el alto consumo hacía que los costos subsidiales fuesen altos. Además, el GLP no tenía fuerza de producción en el país por lo que se llegaba a importar hasta el 80%. Otro asunto que ponía en duda la utilidad de este gas es que, las viviendas no contaban con una adecuada infraestructura para instalar estas pipas, por lo que ocurrían accidentes a los humanos y a los enseres. Todo lo anterior motivó al gobierno a buscar una alternativa para que las residencias dejaran de lado este combustible y para esto se encontró la energía eléctrica como opción (Vinueza, 2023).

Para llevar a cabo el estudio impacto financiero de la sustitución mencionada anteriormente, fue necesario un proceso que consistió en recolectar datos respecto a los estímulos del gobierno para propiciar el cambio y la perspectiva de las familias frente al cambio de cocinas. También se realizó una encuesta para analizar si la satisfacción cumplió la meta del gobierno ecuatoriano (Vinueza, 2023).

Se tuvo en cuenta la cantidad de habitantes de Ecuador para sacar una muestra representativa. Por otro lado, hay que tener en cuenta que el país ecuatoriano, para el 2019 contaba con una cobertura de electrificación nacional en un 97,09% y a 2021 una cobertura de 99,2% de hogares con el servicio. Sin embargo, en cuanto a la preparación de alimentos la electricidad se usaba sólo en un 0,43% frente a un 90,66% del GLP y el restante porcentaje lo cubría la leña y el carbón (Vinueza, 2023).

La meta era que 3 millones de hogares dejaran de utilizar gas y se pasaran a cocinas de inducción. Para 2023, de acuerdo con la ficha Informativa del proyecto, habían sido adquiridas 595.442 cocinas de inducción con apoyo del Programa de Cocina Eficiente (PEC)(Vinueza, 2023).

La tesista sacó la muestra teniendo en cuenta la cifra de personas que adquirieron cocinas de inducción, mencionada en el párrafo anterior, lo que dio un total de 273 personas a encuestar. El 71% de las personas encuestadas pertenecían a la región Sierra, la cual comprende una zona altamente montañosa de norte a sur (GoRaymi, 2025)(Vinueza, 2023).

La encuesta que aplicó Vinueza tiene unas variables analizadas:

Tabla 7 Variables de Tesis “Análisis del impacto financiero en la sustitución del gas licuado de petróleo por energía eléctrica en el sector residencial ecuatoriano 2014-2023”

Nombre variable	Pregunta
Precio	En caso de no haber adquirido una cocina eléctrica o de inducción. Cuál es el motivo?
Preferencia	En caso de no haber adquirido una cocina eléctrica o de inducción. ¿Cuál es el motivo?
Subsidio energético	En caso de tener cocina de inducción y/o ducha eléctrica, es beneficiario del subsidio energético?

Elaboración propia a partir de (Vinueza, 2023)

El resultado de la encuesta mostró que la mayor parte de los hogares continúan sin adquirir cocinas de inducción (63%). Sin embargo, más de la mitad (54%) sí utilizan la energía para calentar agua y tomar duchas (Vinueza, 2023).

Entre los motivos por los cuales las personas no adquirirían las cocinas que utilizan energía, se encuentran: el incremento del valor a pagar por la electricidad, otros prefieren continuar empleando GLP y otros por el precio de adquisición de la cocina de inducción a pesar de que el gobierno promovió tasas de interés preferenciales que en algunos de los casos de quienes sí compraron esta cocina, no hicieron uso del descuento de la tasa sino que la adquirieron a través de tarjeta de crédito, renunciando al beneficio (Vinueza, 2023).

Por otro lado, de acuerdo con la encuesta, quienes hacen uso de la energía eléctrica (144), en un 60% no se cobijan con el subsidio eléctrico. Quienes hicieron uso del subsidio (58) claramente observaron bajas en los recibos de energía eléctrica. Sin embargo, en términos generales, las personas siguen prefiriendo el GLP a pesar del esfuerzo de que la energía renovable local dominara este panorama (Vinueza, 2023).

El gobierno hizo un esfuerzo por mejorar las redes eléctricas, instalarlas donde hacían falta, poner en marcha hidroeléctricas y apoyar la producción de electrodomésticos. Esto no funcionó porque las personas preferían el GLP y no hubo la suficiente oferta de cocinas de inducción para cuando quisieron comprarlas (Vinueza, 2023).

En la lucha por el cambio a energía eléctrica, el gobierno promovía actividades como la entrega de kits de encimera y ollas para la cocina de inducción a cambio de los cilindros de GLP o pagar un poco más para que se incluyera el horno. También dedicó tiempo a asegurarse de que el servicio post-venta de la cocina de inducción fuera muy rápido y oportuno, incluso implementando un callcenter a nivel nacional (Vinueza, 2023).

En Ecuador es común el calentamiento de agua para bañarse. Para esto, se empleaba con frecuencia los cilindros de GLP, siendo estos también solicitados para canjear o acceder a un subsidio eléctrico tal como con la cocina. El nivel de compromiso del gobierno fue tal que llegaron a pedir dinero prestado a entidades financieras para continuar con la producción de las cocinas (Vinueza, 2023).

Como última parte del documento, la tesista hace referencia a que entre 2014 a 2017 disminuyó el consumo de GLP por la implementación del programa PEC (Programa de Cocción eficiente), pero, en conclusión, el gobierno no logró llegar a la meta de que 3 millones de hogares reemplazaran el GLP por las estufas de inducción ya que sólo alcanzó a un total de 595.442 adquiridas. No bastaron los subsidios ni las tarifas especiales (Vinueza, 2023).

Otro estudio para mencionar es el titulado “Análisis financiero y económico de la sustitución de fuentes convencionales por energía solar térmica para calentamiento de agua de uso sanitario en Salta, Argentina”. Para implementar los llamados sistemas solares para calentamiento de agua (SWHS) es necesario una evaluación de viabilidad económica y financiera que hasta el momento de la investigación, no se había hecho en Argentina (Cruz et al., 2018).

Para realizar la evaluación económica y financiera, utilizaron el indicador de Valor Actualizado Neto Financiero y el Valor Actualizado Neto Económico, se escogía la vivienda y se identificaba la fuente energética que utiliza. Para calcular el ahorro financiero anual de la vivienda se realizó una fórmula que tiene en cuenta la fracción solar de la vivienda y el costo energético de la fuente de energía que se va a sustituir, entre otros. Los costos se estiman a partir de los equipos que se deben comprar y la mano de obra de instalación. Este estudio resulta ser bastante técnico ya que cuenta con fórmulas y algoritmos en los que involucran el radio censado y diversos conceptos enfocados en la demanda de energía (Cruz et al., 2018)

Como resultados se tiene en cuenta que la demanda varía de acuerdo con la zona, debido a que el clima puede ser caliente o frío y así mismo necesitar calentar o no agua de acuerdo con la temperatura. También se encontró que de acuerdo con el Valor Actualizado Neto (VAN), resulta posible que quienes utilizan energía y leña se adhieran a la sustitución por energía solar, mientras que lo contrario ocurre con los hogares que emplean gas natural. El Valor Actualizado Neto Económico (VANE) arrojó los mismos resultados (Cruz et al., 2018).

En discusión entra que, de acuerdo con los datos y los costos de inversión, las familias que por su economía hacen uso de leña y GLP para cocinar sus alimentos, no podrían cubrir la sustitución energética, teniendo en cuenta que la brecha entre clases sociales es alimentada porque existe inequidad en las tarifas de energía (Cruz et al., 2018)

En conclusión, en este estudio las variables que determinan que las personas realicen la sustitución a la energía solar son la economía y el clima de la zona en la

que se encuentra. En cuanto a la economía, se hace necesaria la intervención del gobierno para que las familias en estado de vulnerabilidad puedan acceder a subsidios y se les pueda ayudar con la inversión para la sustitución. Además, hay que prestar bastante atención a las medidas que se toman ya que, si se pretende que los hogares migren a la energía solar mediante un aumento tarifario del gas, podría generar como efecto la pobreza energética.

También se trae a analizar el documento titulado “Estimando el impacto de la sustitución del gas licuado de petróleo por el gas natural en Lima Metropolitana”. En este se inicia aludiendo a que en el año 2007 el GLP tenía una preferencia indudable en los hogares de Lima, atribuyéndose un 84,6% de usuarios frente al 0,8% que utilizaban gas natural. Ya para 2023 la cifra fue equilibrándose un poco, llegando a 53% y 32% respectivamente (Rivas, 2024).

Este equilibrio fue impulsado y respaldado por el gobierno, quienes crearon el llamado programa Bonogas en 2016, el cual se hizo para brindar apoyo de conexión a redes de gas natural a los estratos bajos en el contexto socioeconómico. (Rivas, 2024).

Para estudiar los factores de los que depende que una familia se incline por elegir una fuente para cocinar o no, se menciona a los estudios realizados por Rivas, quien identifica variables que ayudan a comprender por qué hay inclinaciones y probabilidad de que una fuente sea escogida por encima de la otra. Entre las variables se encuentran: cuantas personas viven en el hogar, la edad de la persona líder del hogar y su sexo, y la cantidad de hijos pequeños. Un hallazgo relevante es que, con claro sentido, si las personas que habitan el hogar que emplea gas natural ven una libertad mayor en los ingresos, no van a cambiarse a GLP, por lo que el ingreso es una variable determinante (Rivas, 2024).

La variable de cantidad de personas que viven en el hogar obedece a que es necesario una fuente que permita ser más eficiente y que también han de buscar combustibles más económicos para equilibrar la cantidad de energía que deben pagar al ser más numerosos. Si la familia tiene mujeres en su mayoría, es probable que recoger leña sea dispendioso, por lo que preferirían un combustible más a la mano (Rivas, 2024).

La variable precio es una de las que puede utilizar el gobierno para que las personas se pasen de un extremo a otro, teniendo en cuenta que, si los precios de cierto servicio o producto aumenta mientras que la disponibilidad de su sustituto aumenta, probablemente las personas elijan lo más factible. Este juego de precios se menciona en el texto anterior, siendo algo que puede perjudicar a las personas si los precios difieren lo suficiente como para significar una incapacidad de cubrir para los hogares vulnerables (Rivas, 2024).

Hay que tener en cuenta que la enfermedad también es costosa. Esto se menciona para entender que, si bien la leña puede estar al alcance de la mano, los efectos

secundarios de contaminación interna pueden significar un alto costo de salud, aún más si el proveedor del hogar es quien se enferma.

En un hogar son varias las variables a tener en cuenta para comprender por qué una familia escoge cierto tipo de fuente para cocinar. Si los adultos tienen costumbres arraigadas, puede que sea difícil cambiar de elección, así como la cantidad de personas que sustentan a quienes deben ser sostenidos (niños), también el nivel de escolaridad de quienes trabajan porque así depende la cantidad de dinero que ganan, la zona de la vivienda y si se paga renta o no (Rivas, 2024).

En este texto de estudio también se presentan ecuaciones para estudiar los beneficios que obtienen los hogares de hacer uso de uno u otro combustible. Se menciona y ejemplifica La Razón Inversa de Mills que ayuda a minimizar el sesgo de selección (Rivas, 2024).

De acuerdo con el estudio de la ENAHO (Encuesta Nacional de Hogares), en el periodo de 2007 a 2023, el GLP era el preferido para cocinar en Lima, mientras que el gas natural iba en crecimiento de preferencia a partir del 2010. De este estudio también se permitió abstraer que por nivel de ingresos, se prefiere la electricidad, GLP o gas natural y por último la leña, siendo la primera la preferida de quienes tienen mayor capacidad económica y la última es la de quienes tienen menos capacidad económica (Rivas, 2024).

Para analizar la diferencia de gastos entre GLP y gas natural para cocinar, se utilizó la regresión de Mínimos Cuadrados Ordinarios. El gas natural obtuvo las mejores estimaciones siendo el 2010 la excepción porque se gastó menos con el GLP. Por otra parte, también tuvieron en cuenta el Método de Horváth y Maldoom para que en los hogares que emplean GLP se estime cuanto hubieran gastado si en cambio usan gas natural pero, para minimizar el sesgo y poder hacer uso del método, se hizo necesario emplear Propensity Score Matching que busca la independencia de los datos y que se complementa con utilizar datos “vecinos”. Sin embargo, los resultados de los algoritmos se mencionan como no significativos (Rivas, 2024)

De este trabajo se puede concluir que el camino hacia la sustitución de GLP por gas natural tiene buena perspectiva ya que la mayoría del análisis mediante ecuaciones permitía estimar que los hogares gastan menos haciendo uso del gas natural. Para quienes no manejen bien el tema, resulta un poco complicado de entender por la tecnicidad que se maneja en el texto, sin embargo, es útil en la medida de que evidencia de que en un hogar la decisión de cómo distribuir el dinero no depende únicamente de los ingresos, sino que hay temas de costumbres, cantidad de personas que habitan la vivienda y la edad de estos, el género de quien lidera la familia y el nivel de escolaridad que tiene (Rivas, 2024).

En este apartado en el que se buscó información de quienes previamente han realizado estudios del impacto financiero que viven las familias tras cambiar un estilo de servicios públicos a los que estaba acostumbrado, se puede comprobar que

quienes sufren ante las variaciones son las familias de escasos recursos, quienes necesitan la ayuda del gobierno bien sea mediante subsidios o tarifas especiales que ayuden a cubrir económicamente los precios de los cambios. También se debe tener en cuenta de que una transición no es simplemente querer hacerla, sino que hay reacciones en cadena que pueden alimentar el descontento de la población bien sea porque el nuevo servicio no cubra con sus necesidades o porque definitivamente es no se puede cubrir el gasto en el que se incurre por más ayuda del gobierno partiendo de que hay viviendas que no cuentan con más infraestructura que un mesón que permite cocinar con leña (Rivas, 2024).

8.3. Variables Claves Propuestas a Raíz de la Revisión.

A partir de la investigación que se ha realizado, se ha logrado distinguir que para analizar el comportamiento de las personas referente a si se adapta o no a un cambio, son necesarias las variables. En el presente estudio se plantean cuáles pueden ser las variables que ayuden a medir el impacto financiero familiar al cambiar el gas como fuente energética.

Las variables se mencionan a continuación:

- La facilidad de acceso: Esta variable va de la mano con el texto en el que se buscaba reemplazar GLP por energía. Si bien, el gobierno pretendía que las personas empezaran a utilizar energía para cocinar y calentar agua, era necesario que hubiese una forma de que la energía se pudiera transmitir. Para eso, están las cocinas de inducción, las cuales empezaron a ser fabricadas en el país de Ecuador de la mano de las empresas industriales a quienes el gobierno apoyaba. En un determinado momento la oferta no llegó a ser suficiente y las personas se desinteresaron por adquirirlas. Esto refleja que si se quiere hacer un cambio es necesario contar con una logística y un plan que permita prever el comportamiento de las personas si se les pone de frente una situación. En un momento quisieron apoyar la idea de cambiarse por una fuente más limpia y amigable del medio ambiente, la cual también se mostraba interesante por los beneficios que el gobierno brindaba, sin embargo, al no tener el elemento a la mano, la idea de cambiar quedó en sólo eso.
- El costo de adquisición: Este es el que más se menciona, por lo que se puede identificar como la variable más determinante. Las personas tienen múltiples necesidades y para saciarlas, en muchos de los casos, es necesario el dinero. El dinero se gana trabajando por horas y semanas. Para vivir, es necesario que el dinero se distribuya dependiendo del precio que tienen las cosas. Por tal razón, las personas se ajustan a lo que su salario les permite pagar viviendo en las condiciones dentro del límite económico de cada uno. Es por esto por lo que quienes tienen más poder adquisitivo pueden

permitirse hacer uso de los elementos que quiera y comprar nuevas tecnologías para ir al paso del mercado. Sin embargo, hay quienes apenas sobreviven, por lo cual, si deben escoger entre comer o pagar más dinero por hacer uso de un servicio público, van a escoger comer así tengan que preparar los alimentos en estructuras rudimentarias y haciendo uso de leña. Es de conocimiento general que el gas natural es uno de los servicios públicos más económicos, a diferencia de las tarifas de la energía. Este tema del ingreso se puede comparar con los estudios revisados en el segundo punto, en cuanto a que a quienes se les planteó cambiarse por energía les costó y se les dificultó alcanzar siquiera números significativos, a comparación del cambio de GLP por gas natural, lo cual demostró que, al ser sustitutos con precios similares, el gas natural fue en constante crecimiento.

- La cantidad de personas que viven en el hogar y los menores de edad: Esta es una variable que hace que se considere la fuente en la que se va a cocinar, en cuanto a que entre más personas haya, más consumo de la fuente, ya que los alimentos van a ser en mayor cantidad y se han de cocinar durante más tiempo. Este va de la mano con la cantidad de menores de edad ya que son personas que están en edad de estudiar y hacer cosas diferentes a trabajar, por lo que demandan dinero, pero no hay retorno de este, lo que significa que una parte del dinero no se puede disponer a pagar más por un servicio caro. Por otro lado, si hay más personas que trabajen y que ingresen dinero, se puede vivir más cómodamente y con más libertad económica.
- La edad del líder de la familia: Esta variable puede ser interesante porque puede ser interpretada de diferente manera. Una de ellas es que, entre más joven, más fuerza para trabajar se tiene y ser un proveedor de la familia, a diferencia de personas con avanzada edad, quienes pueden quedarse sin trabajo por el deplorable mercado laboral. Estas condiciones pueden determinar qué tan sólida sea la fuente de ingresos. Otro aspecto es el tipo de distribución de dinero y la sabiduría para llevar la dirección de un hogar, dando prioridad a lo más importante gracias a la experiencia que se va adquiriendo con el tiempo, por lo que se escogería una fuente de cocción útil y accesible. Por otro lado, entre más joven sea, más contemporánea es la persona, por lo que adaptarse a las nuevas ofertas del mercado puede ser algo fácil, a diferencia de personas mayores, quienes son poco flexibles a los cambios. Esto último en cuanto a acceder a nuevas tecnologías para cocinar, tal como puede ser la que es a base de energía solar.

Por último, cabe mencionar una variable que no se mencionó en los estudios revisados, pero en la realización del anteproyecto sí. Esta variable es la del tiempo.

- El tiempo: Las dinámicas de la sociedad ha cambiado y con ella ha llegado un mundo en el que todo debe hacerse más rápido para ser más productivo. Hay que levantarse temprano, prepara desayuno, comida, hijos, bañarse, comer, ir al trabajo, llegar a la casa, cumplir con los deberes del hogar, compartir con la familia y acostarse para repetir al día siguiente. Entre menos tiempo demanden las tareas del hogar, mucho mejor. Para eso se han inventado cantidad de tecnologías que ayudan a hacer las cosas más fáciles, tal como la lavadora, la máquina de barrer y ollas que sólo se tienen que ingresar los alimentos y apretar un botón. Lo mismo pasa con la fuente que se utilice para cocinar, ya que, por ejemplo, en el caso de la leña, puede ser económica, pero es bastante complicada de prender, además de que demanda tiempo de estar pendiente de que no se vaya a apagar, a diferencia de fuentes que son de flujo constante tal como el gas y la energía. Este es un criterio que se debe considerar, sobre todo porque en la sociedad actual suele ser la mujer quien además de trabajar, debe preparar los alimentos por lo que entre menos tiempo le emplee, puede dedicar su día a realizar otras actividades o en general, quien deba cocinar puede madrugar menos porque los alimentos no demoran en cocinarse.

Tabla 8 Resumen de las variables encontradas en los estudios

Variable	Definición
Facilidad de acceso	Posibilidad de acceder sin inconvenientes tanto para adquirir como para instalar (fuentes de energía)
Costo de adquisición	Precio que se paga por adquirir la fuente de energía
Cantidad de personas que viven en el hogar y dependientes (menores de edad)	Cantidad de personas que trabajan o son dependientes y que deben suplir sus necesidades energéticas en el mismo hogar
La edad del líder de la familia	La madurez y fuerza de vitalidad de la persona que lidera la familia lo cual determina el rumbo y consumo
Tiempo	Tiempo que se emplea para acceder a las fuentes de energía

Elaboración propia

9. Realizar un Análisis Exploratorio del Impacto Financiero del Gas en Familias De Estratos 1 y 2 en Cali, a partir de las Variables Identificadas

Para el desarrollo de este capítulo se inicia haciendo referencia al análisis exploratorio como tipo de estudio al que se acoge este trabajo de grado. Para comprender qué es un análisis exploratorio se referencia al texto “Análisis exploratorio y análisis confirmatorio de datos” del autor Javier Parra Olivares quien explica que este análisis consiste en no basarse en patrones previos. Esto quiere decir que la investigación no viene con paradigmas, sino que, se plantea con la posibilidad de abarcar sin limitar el horizonte. Esto se puede observar cuando se descubren patrones que resultan totalmente inesperados y requieren de atención por ser una parte significativa (Parra, 2002).

En el análisis exploratorio juegan un papel importante las variables, las cuales deben ser bastante estudiadas por las personas que van a investigar, sobre todo, antes de exponer un posible resultado o idea de este (Parra, 2002).

El análisis exploratorio de datos (AED), se utiliza para comprender qué hay detrás del comportamiento de los datos que constituyen una variable ya que, si bien pueden ser muchos y se utiliza el muestreo (cantidad significativa que le da validez al estudio) (Coronado, 2007), permite identificar tendencias que pueden ser estudiadas.

Entre las ventajas del análisis exploratorio están:

- Las gráficas y las perspectivas a través de herramientas que permiten encontrar información oculta.
- Usar estadísticos de orden para tener mayor capacidad de abstracción de información.
- No tiene alta complejidad de llevar a cabo matemáticamente. (Grande, 2021)

Por otro lado, también se puede trabajar en diferentes escalas de medida, entendiéndose estas como la forma de agrupar los datos o valores que se le dan a la variable los cuales pueden ser: Intervalo, cuya diferencia o distancia entre un número y otro de respuesta ha de ser el mismo (Velazquez, 2025) y Razón en la que el 0 representa que la variable no existe (Grande, 2021).

Entre el análisis exploratorio se desprende el método del muestreo por conveniencia, el cual es precisamente el tipo de estudio al que se acogerá el trabajo de grado. Este método es muy práctico y se ajusta a los recursos y tiempo de la presente investigación, por lo cual se destaca su importancia. Se ha de tener en cuenta que, si bien el trabajo de grado se limita a la población de estrato 1 y 2 de la ciudad de Cali, resulta complejo sacar información de cada barrio que pertenezca a estos estratos por lo que la información queda factible en barrios a los que el acceso sea más permisible de acuerdo con la ubicación de quienes han de apoyar la investigación (Atlas.ti, 2025).

Lo que se menciona anteriormente puede representar un sesgo ante la concentración de un número de personas en el mismo lugar por lo que significa una desventaja a comparación de otros tipos de investigación, las cuales pueden ser más precisas al tomar información verdaderamente aleatoria. En el caso de la presente investigación, puede representar un problema debido a que a pesar de que sea el mismo estrato, las situaciones de cada barrio puede ser diferente bien sea por el entorno en el que fue construido o por la lucha interna que se ha tenido para que el estado y los servicios tengan presencia. Por ejemplo, en la ciudad hay personas que habitan lugares que recientemente han sido invadidos, mientras que otros sectores tienen casas un poco más elaboradas y con escrituras de propiedad, teniendo cierto grado de reconocimiento ante el estado.

Continuando con la información referente a lo que es muestreo por conveniencia, se tiene que hay tres escenarios en los que este tipo de análisis se puede desarrollar. El primero es *El estudio piloto y comprobación inicial de hipótesis*, que se hace como prueba inicial de estudios que necesitan información inicial para hacer ajustes y llevar a cabo un estudio más profundo en la posteridad, el cual puede partir con una hipótesis que se genere con este primer acercamiento al grupo de interés (Atlas.ti, 2025).

En segundo lugar, está la *Investigación de mercado para pequeñas empresas*, este tipo de estudio se acomoda al entorno que tiene la empresa ya que, de acuerdo a su tamaño no es posible invertir grandes cantidades de dinero además de que resulta poco relevante teniendo en cuenta que siendo, por ejemplo, un pequeño supermercado de barrio no tiene necesidad de encuestar a las personas de toda la ciudad para conocer si debe o no dar apertura a una línea de productos para el hogar ya que sus clientes se encuentran en el mismo barrio (Atlas.ti, 2025).

El tercero es la *Investigación educativa en el aula*, esta tiene lugar en entornos limitados y por ello lo aplicable de este tipo de estudios. De esta situación cabe mencionar que hay profesores que tienen sentido investigativo para que el aprendizaje sea cada vez más apropiado y pedagógico para los estudiantes, de manera que las enseñanzas queden grabadas de manera duradera en la mente de las personas. Sin embargo, para este tipo de estudios en los que se involucra lo cognitivo, se ha de tener en cuenta que todas las mentes operan de manera diferente y necesitan ser tomadas en consideración (Atlas.ti, 2025).

Este tipo de estudio no discrimina áreas de conocimiento, sino que es aplicable a cualquiera, sobre todo las que se encuentran en contextos que anteriormente no han sido estudiados y se tiene poca claridad, no necesariamente para establecer la causalidad de las cosas sino para forjar ideas de lo que puede explicar un fenómeno. Las preguntas también pueden ser aplicadas por conveniencia para determinar si se entienden o no (Atlas.ti, 2025).

El tiempo es determinante en ciertas situaciones, por lo que en este muestreo resulta ventajoso, debido a que hacer llegar la encuesta a tantos lugares o hacer

que las personas se desplacen hacia el lugar de la investigación, puede resultar en jornadas largas que no resultan beneficiosas para quienes necesitan resultados a corto plazo ya que el tiempo puede ser un factor en contra.

Se debe tener en cuenta que el internet puede ayudar a que el muestreo por conveniencia si bien se realiza a un límite de personas, puede que llegue al alcance de aquellos que se encuentran en lugares de difícil acceso pero que constituyen precisamente la comunidad que se necesita, entonces la conveniencia resulta siendo una característica de dicho estudio (Atlas.ti, 2025).

Para terminar de comprender con la aplicabilidad del muestreo por conveniencia hay que destacar las desventajas que trae que si bien ya fue mencionada la que se refiere a la parcialidad que trae no hacer un muestreo aleatorio cuyo resultado no trae datos totalmente verídicos y generalizados, hay otras desventajas como lo es el margen de error que se hace en un muestreo probabilístico porque el hecho del sesgo puede traer de por sí un error inmerso difícil de estimar (Atlas.ti, 2025).

En el caso del presente trabajo de grado se escoge este tipo de muestreo para llevar a cabo el análisis de la encuesta a los estratos 1 y 2 de Cali, hace que el estudio no se tenga que detener por no tener la capacidad de abarcar ampliamente a la población, al contrario, permite que se haga posible abstraer información y llevar a cabo una investigación que sea uno de los primeros escalones para estudios posteriores en materia de impactos financieros que ocasiona un servicio público como el gas natural. Esto no hace que sea menos relevante, sino que hace que se sienten unas bases como punto de partida.

Además, para quienes desean realizar un estudio más profundo, queda especificado que la presente emplea este tipo de muestreo, por lo tanto, debe invertir más tiempo y recursos ya que las encuestas se han de realizar a dicha población, pero en zonas a las que se tenga más cercanía o posibilidad de acceso.

9.1 Encuesta, Aplicación y Análisis

Para llevar a cabo la parte final del presente trabajo de grado, se utilizó la encuesta como herramienta para recolectar información de la relación entre el gas natural y las familias de estrato 1 y 2 de la ciudad de Cali. Tal como se mencionó en el apartado anterior, este estudio se realizó como un muestreo por conveniencia, en el que para trabajar con una cifra se realizó el cálculo de la muestra para una población finita así:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

n= Tamaño de muestra buscado

N= Tamaño de la población. Para estrato 1 la población de viviendas fue 120101 y para estrato 2 159981 de acuerdo a estudio poblacional del Dane en el 2018 pero analizado en 2019. (Dane, 2019)

Z= Parámetro estadístico que depende del nivel de confianza. Se trabajó con 1,645 (nivel de confianza 90%)

e= Error de estimación máxima aceptado. Se empleó un error del 10%

p= Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito). Se asignó un p de 0,5

q= (1-p) Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado. Por lo tanto, un q de 0,5

Para el estrato 1

$$n = \frac{120101 * 1,645^2 * 0,5 * 0,5}{0,1^2 * (120101 - 1) + 1,645^2 * 0,5 * 0,5}$$
$$n = 68$$

Para el estrato 2

$$n = \frac{159981 * 1,645^2 * 0,5 * 0,5}{0,1^2 * (159981 - 1) + 1,645^2 * 0,5 * 0,5}$$
$$n = 68$$

Por lo tanto, se encuestaron 68 personas de estrato 1 y 68 personas de estrato 2, para un total de 136 personas, teniendo en cuenta que cada persona representa 1 vivienda.

La encuesta se dividió en cuatro secciones (ver anexo 1): La primera sección se titula “caracterización del individuo” la cual abstrae información del estrato en el que vive, las personas con las que vive y si tiene conexión al servicio de gas natural, entre otros aspectos claves para obtener información general de quien responde la encuesta. La segunda sección busca observar si existe una dependencia y uso del gas mediante preguntas que hagan pensar al encuestado qué tan importante es el gas y lo difícil que sería si el gas dejase de existir. La tercera sección se relaciona con la cantidad de gasto actual en el gas natural, así como el nivel de impacto ante un aumento de precio del servicio y la posibilidad de adaptarse a otra fuente o a cambiar el estilo de vida para ajustarse al pago. La cuarta y última sección busca observar si las personas tienen capacidad de adaptación en relación con tiempo y costos iniciales, finalizando con una pregunta que invita a reflexionar qué tan afectado se vería el encuestado sin el suministro de gas natural.

Por otro lado, cabe mencionar que para conocer si la encuesta tenía coherencia entre sí, se calculó el Alfa de Cronbach, el cual evalúa la consistencia interna y

armonía entre las preguntas (Oviedo & Campo-Arias, 2005). El cálculo se realizó a la sección 2 y 3 ya que las respuestas estaban dispuestas en escala Likert para captar la posición del encuestado de acuerdo con el rango que va de un extremo a otro. El resultado se obtuvo con ayuda del programa SPSS.

Para hacer uso del programa estadístico IBM SPSS Statistics versión 30.0 fue necesario cargar el excel que contenía las preguntas y las respectivas respuestas de la encuesta para procesarlas. Para calcular el Alfa de Cronbach las variables estaban relacionadas a cambiar del gas natural a otra fuente de energía (nivel de afectación de calidad de vida, capacidad de adaptación, aumento del gasto), a medir la importancia del gas natural, a conocer el gasto promedio y a la afectación del presupuesto ante un aumento del precio de este. Todas las respuestas de estas variables se recopilieron de forma cualitativa en respuestas en escala Likert tipo “muy importante” o “aumentaría considerablemente”, lo cual implicó que se tuviese que asignar números a la escala para convertirla en cuantitativa y poder calcular el Alfa de Cronbach.

Al terminar de acomodar la información en SPSS, el programa arrojó un resultado de 0,666 de Alfa de Cronbach que significa que las preguntas tienen una consistencia aceptable y que se complementan entre sí para brindar un panorama más completo del impacto del gas natural en las viviendas.

A continuación, se mencionan los principales análisis una vez aplicada la encuesta:

El 35% de las viviendas tienen 3 habitantes, siendo esta la cantidad que más se presenta en las personas encuestadas, repartidas de manera equilibrada entre los dos estratos, ya que el 53% de las viviendas que son habitadas por 3 personas son de estrato 2 y el 47% de estrato 1.

Para analizar la pregunta de la antigüedad de la vivienda se encontró que las viviendas que tienen más de 15 años de antigüedad se reparten en un 20% de estrato 2 y el estrato tiene 18%. Por lo tanto, en los dos estratos hay mayor cantidad de viviendas con poca antigüedad de existencia.

En cuanto a la conexión de gas natural, siendo esta la pregunta más importante del estudio, se encontró los siguientes resultados: De estrato 2 sólo el 6% (4 viviendas) no tienen gas natural y de estrato 1 el 13% no tiene gas natural (9 viviendas). Por lo tanto, la mayoría de las viviendas tienen cobertura al servicio que se está estudiando. Por otro lado, cabe resaltar que de las 13 viviendas que no tienen conexión al servicio de gas natural, 8 tienen una antigüedad de igual o menor a 10 años, lo que puede indicar que hay viviendas que por su ubicación y corta existencia no han tenido la forma de tener una conexión de gas natural.

Lo anterior se refleja en la figura 7:

4. ¿La vivienda tiene conexión al servicio de gas natural?

No
Sí

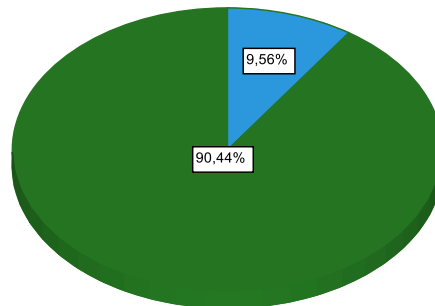


Figura 7 Viviendas encuestadas con conexión al gas natural

Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta

Cabe aclarar que las personas que respondieron que no tienen servicio de gas natural siguieron respondiendo el cuestionario, exponiendo que su principal fuente es el gas propano y eventualmente la electricidad. Esta pregunta fue necesaria para visibilizar que más del 90% de viviendas de estrato 1 y 2 cuentan con conexión a gas natural. Quienes no tienen conexión, no se ven afectados ante una posible variación o corte del suministro de gas ya que ya cuentan con otras opciones.

En cuanto al uso que las personas le dan a gas natural, la mayor fuerza la tiene el uso para cocinar en la que el 70% se refiere a una actividad en la que lo emplea frecuentemente o siempre. En cambio, “nunca” obtiene un porcentaje de 86% en calefacción y 61% en calentamiento de agua, esto probablemente sea por el clima de la ciudad de Cali, las costumbres o los costos.

La electricidad obtuvo 47% “nunca”, 18% “siempre”, 27% “eventualmente” respecto a cocinar. En la calefacción y calentamiento de agua su uso es casi nulo ya que más de 100 personas en las dos actividades respondieron “nunca”. La electricidad se usa como apoyo, especialmente para cocinar, pero no es la fuente principal.

El gas propano es utilizado siempre para cocinar por el 15% de las viviendas. Para la calefacción y calentamiento de agua tiene una marcada tendencia hacia “nunca” usarla, ya que más del 81% respondió eso en las dos actividades. El gas propano parece ser una alternativa secundaria o de respaldo.

Teniendo en cuenta las respuestas anteriores y que el gas natural es notoriamente preferido entre los hogares caleños de estrato 1 y 2, al dar opciones como electricidad, gas propano, energía solar, madera, las más preferidas son las tenidas en cuenta en la encuesta: la electricidad y el gas propano. Le sigue la alternativa de energía solar la cual sigue causando incertidumbre en la instalación y costos de

esta. Finalmente, teniendo en cuenta que la encuesta se centra en una ciudad, la madera es la menos considerada por lo difícil que puede significar adquirirla o la falta de espacio adecuado.

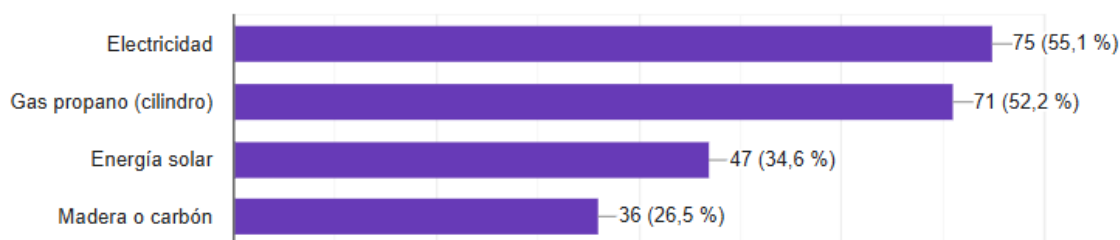


Figura 8 Alternativas al gas natural

Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta

La figura 8 respalda la explicación de lo que los encuestados prefieren como alternativa al gas natural. Una persona podía seleccionar todas las opciones que considerase como alternativa y el resultado fue que, de las 136 personas encuestadas, 75 personas escogieron electricidad y a su vez 71 escogieron gas propano, 47 energía solar y 36 madera.

Los resultados evidenciados en la figura 8 confirman que, ante la eventual ausencia del gas natural, los hogares buscarían alternativas como la electricidad (75 menciones), el gas propano (71), la energía solar (47) y, en menor medida, la madera (36). Sin embargo, esta diversidad de opciones no oculta la fuerte dependencia al gas natural, considerado "muy importante" por el 55.9% de los encuestados. Además, el 60.2% de las familias percibe como difícil o muy difícil adaptarse a una fuente diferente, lo que revela que cualquier cambio en el suministro energético podría generar una disrupción significativa en la vida cotidiana, afectando tanto el bienestar como la estabilidad económica de los hogares.

La figura 9 ayuda a visibilizar la importancia del gas natural en las viviendas de estrato 1 y 2:

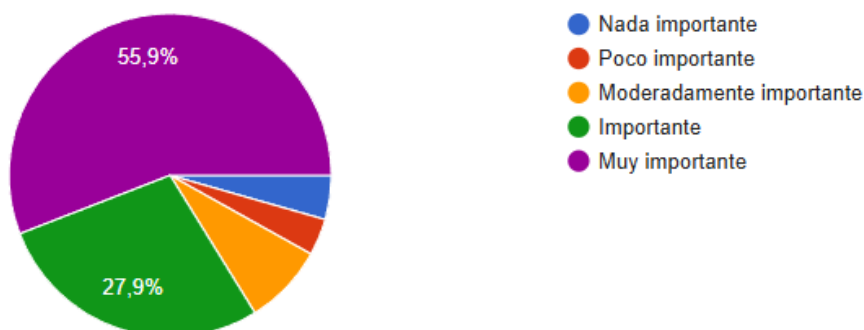


Figura 9 Importancia del gas natural

Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta

La figura 10 hace alusión al gasto en dinero que se emplea en pagar el servicio de gas natural.

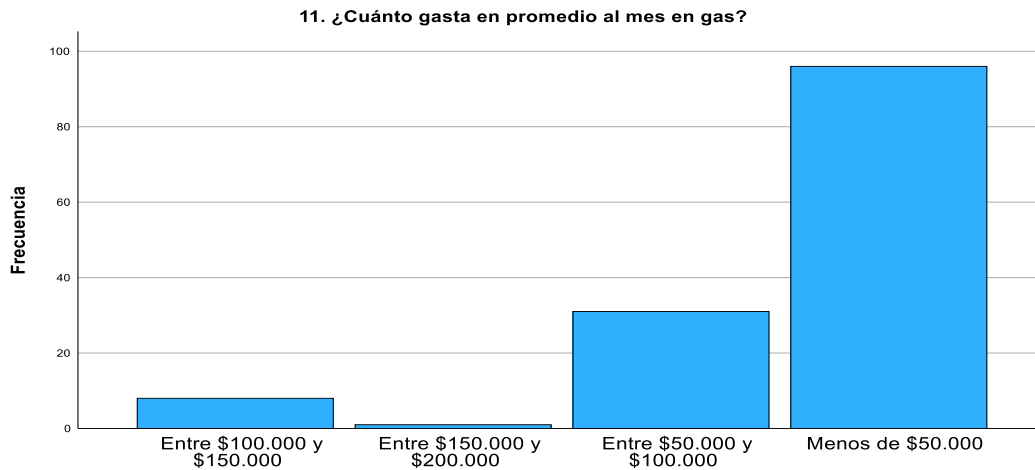


Figura 10 Gasto mensual en gas natural

Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta

De la figura 10 se resalta que el gas natural no solo es una fuente de energía eficiente, sino también económica, como lo demuestra el hecho de que el 70.6% de los hogares gastan menos de \$50.000 mensuales en este servicio, y apenas un 6.6% supera los \$100.000. En los estratos 1 y 2, este gasto representa una proporción razonable del presupuesto familiar, especialmente considerando que en la mayoría de los hogares viven tres personas en promedio. Por lo tanto, reemplazar el gas por otras fuentes más costosas, como la electricidad o sistemas solares, podría generar una presión significativa sobre las finanzas de las familias, afectando su capacidad para cubrir otras necesidades básicas y profundizando las brechas de desigualdad energética.

Al continuar con el análisis de las preguntas respecto al impacto de aumento o desaparición del gas natural, una vez más refleja la afectación de las personas ya que si el gas aumenta 50%, 77.9% sienten que afectará su presupuesto en alguna medida. Si el gas desaparece, 87.5% cree que su gasto mensual aumentaría pero aún así, hay 34% de hogares que no estarían dispuestos en alguna medida a reducir otros gastos como alimentación, educación, entretenimiento para compensar.

Los hogares consideran que es moderadamente probable (26%) que el cambio a otra fuente de energía afecte su calidad de vida. El 9,5% lo consideran nada probable. Para esta parte cabe destacar que las personas buscarían otras alternativas que, si bien no van a ser iguales, al menos les permitirá suplir las

necesidades que cubre el gas y tratar de continuar viviendo con la calidad de vida que se está acostumbrado.

La pregunta acerca de la adaptación a nuevas fuentes de energía deja ver que solo 8.1% están "preparados" o "muy preparados" y 76.4% dicen estar poco o nada preparados. Por lo tanto, los hogares no tienen capacidad económica para hacer inversiones iniciales en nuevas fuentes (por ejemplo, calentadores eléctricos, instalaciones solares, etc.).

La ausencia del gas como fuente primaria de energía tendría un impacto profundo en los hogares, especialmente en aquellos con limitaciones económicas. Con solo el 8.1% de las familias considerándose preparadas para adoptar nuevas fuentes energéticas, y un 76.4% afirmando estar poco o nada preparadas, la transición hacia alternativas como calentadores eléctricos o sistemas solares se vuelve prácticamente inviable. Esto no solo compromete el acceso a servicios básicos como la cocina y el agua caliente, sino que también puede aumentar significativamente los costos mensuales de energía, profundizando la vulnerabilidad económica de miles de familias y ampliando las brechas de desigualdad energética.

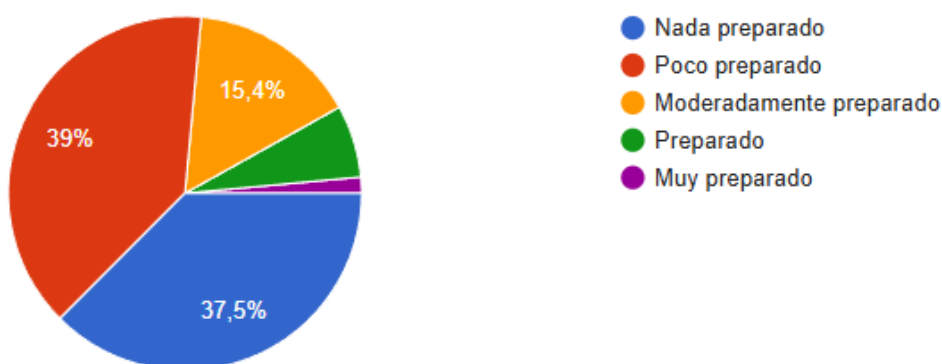


Figura 11 Percepción de la preparación del hogar para asumir costos iniciales de nueva fuente de energía

Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta

El gráfico afirma que las viviendas están poco o nada preparadas para asumir costos iniciales de una nueva fuente de energía.

Las opciones del tiempo de adaptación estuvieron divididas entre "1 y 3 meses" (26%) y "no estoy seguro" (26%) siendo estas las opciones más votadas. De esto se puede observar que hay incertidumbre del tiempo, pero tampoco se estima que sea mucho ya que sólo el 12% considera que se puede tardar más de 6 meses.

En conclusión, de acuerdo con la última pregunta, el 93% de los habitantes de estrato 1 consideran que la interrupción del suministro de gas afectaría en alguna medida y el 94% del estrato 2 consideran lo mismo. Esta percepción no elimina el

hecho de que el cambio sería complejo y potencialmente desestabilizador, especialmente para los hogares más vulnerables, que dependen fuertemente del gas como fuente principal de energía.

10. Conclusiones

Este trabajo de grado permitió hacer un recorrido en lo que comprende el gas natural en Colombia, empezando por la historia en el país y haciendo reconocimiento de la cadena de suministro que se hace necesaria para que millones de hogares en Colombia pudiesen disfrutar del suministro de gas natural y darle el uso que la necesidad requiera.

La necesidad de llevar a cabo esta investigación surgió ante la posibilidad de escasez del gas natural en el país, por lo que se hace necesario pensar en las personas que lo utilizan como principal fuente energética en sus hogares y que no cuentan con una firmeza financiera para hacerle frente a un desabastecimiento, por lo que la investigación se centró en los estratos 1 y 2 de la ciudad de Cali.

A partir de los resultados se puede analizar que existen condiciones entre estrato 1 y 2 muy similares en cuanto a acceso, hábitos y percepciones energéticas, pero, sobre todo, que el gas natural es esencial para cocinar en ambos estratos. La mayoría de las viviendas pagan menos de \$50.000 de servicio de gas natural, por lo cual, teniendo en cuenta la capacidad económica, la dificultad es alta si el gas natural aumentara sus precios o dejase de existir. Si pasa esto último, la incertidumbre y preocupación en las personas se hace evidente ya que este asunto es algo que, al menos por un periodo de tiempo, sacaría de la normalidad a las familias en cuanto a rutinas y gastos ya que al cambiar de fuente se cambian las formas y los recursos que se acostumbran a destinar.

Esta investigación puede sentar las bases para iniciar análisis más profundos mediante la inclusión de más estratos socioeconómicos y por lo tanto más personas encuestadas, teniendo una muestra más significativa para así minimizar el riesgo de información sesgada. Por otro lado, puede ser interesante que a un grupo de familias se les haga cocinar con electricidad y a otro con gas propano, para verificar qué tanto cambian los costos y la comodidad de dichos hogares.

Finalmente, el presente trabajo de grado ayuda a hacer visible una gran problemática económica ante el escenario de que un recurso tan importante como el gas natural, llegase a escasear y que para enfrentarla es necesario que intervenga el gobierno mediante políticas públicas y charlas educativas para adaptarse a nuevas fuentes de energía y hacer un correcto uso de estas en caso de que llegase a pasar.

Bibliografía

- Ahorro y eficiencia energética. (2022, August 29). *¿Qué tan dependiente es Colombia de los combustibles fósiles?*
- Alcaldía de Bogotá. (n.d.). *Documentos para ENERGIA ELECTRICA : Uso Racional y Eficiente*.
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/listados/tematica2.jsp?subtema=24354>
- Alejandra Borunda. (2023, February 20). *La ciencia te explica por qué debes dejar de tener cocina de gas*. National Geographic. <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2023/02/ciencia-por-que-no-cocina-de-gas>
- Angulo, R., Espinosa, F., & Quinchua, J. (2023). *EL GAS NATURAL como vehículo para elevar el bienestar y reducir la privación energética de los hogares en Colombia*.
- Arturo Rivas-Tovar, L. (2007). *Mapa de las teorías de la organización: una orientación para empresas Comportamiento organizacional View project Competencias del Sector Público View project*. <https://www.researchgate.net/publication/228804463>
- Banca y Negocios. (2024, June). *Ecopetrol prevé importar gas natural de Venezuela a partir de 2025*.
- Centrado, E. (n.d.). *TEORÍA DE LOS RECURSOS Y CAPACIDADES: EL FOCO*.
- CEPAL. (2021). *Desarrollo de indicadores de pobreza energética en América Latina y el Caribe*.
- Chacón, L. L. (n.d.). *GAS NATURAL*.
- Concepto_117691_de_2021_Departamento_Administrativo_de_la_Función_Pública*. (n.d.).
- Cruz, I., Sauad, J., & Condorí, M. (2018). *ANÁLISIS FINANCIERO Y ECONÓMICO DE LA SUSTITUCIÓN DE FUENTES CONVENCIONALES POR ENERGÍA SOLAR TÉRMICA PARA CALENTAMIENTO DE AGUA DE USO SANITARIO EN SALTA, ARGENTINA*.
- Ecopetrol. (2024, December). *Ecopetrol y Petrobras confirman el mayor descubrimiento de gas del país con el pozo Sirius-2*.
- El Colombiano. (2024). *¿Por qué es tan caro el recibo de la luz en la Costa Caribe?*
- Fernandez, K., Lezcano, L., & Gonzalez, A. (2023). *Medición de la pobreza energética con enfoque multidimensional: revisión sistemática de la literatura*. Universidad Nacional de Asunción.
- Foster, S., & Elzinga, D. (n.d.). *El papel de los combustibles fósiles en un sistema energético sostenible*. Naciones Unidas.
- FUNCION PUBLICA. (n.d.). *Ley 2099 de 2021*.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=166326>

- FUNCIÓN PÚBLICA. (2021). *Ley 2128 de 2021*.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=168087>
- González del Foyo, M. E., Núñez Naranjo, A. F., Basantes Avalos, R. A., Basantes Avalos, J. L., & Bonilla Torres, E. M. (2016). *La asociatividad y su incidencia en la economía familiar*.
- González, T., Cadena, Á., Herrera, C., Díaz, J., Delgado, R., & Mejía, G. (2023). *Hoja de ruta del gas natural en Colombia*.
- GoRaymi. (2025). *Región Sierra del Ecuador*.
- Grupo Bancolombia. (2023, May 25). *Así funciona el mercado del gas natural en Colombia*.
- Grupo Vanti. (n.d.). *DECRETO REGLAMENTARIO 847 DE 2001 (V)*.
https://regimenjuridico.grupovanti.com/ver_leyes.php?id=176
- Impacto financiero como medir y maximizar su impacto financiero. (2024, April 3). *Faster Capital*.
- Junkers Bosch. (n.d.). *¿Qué son los combustibles fósiles?*
- Marusia Ruíz Caro. (2023). *Análisis sobre la situación del gas natural y su rol en la transición energética en Colombia*.
- Naturgas. (2024a, January 30). *Gas Natural en Colombia: un energético que transforma el futuro*.
- Naturgas. (2024b, April 24). *SUMINISTRO DE GAS NATURAL PARA RESPALDAR LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA HA AUMENTADO 233% EN LO CORRIDO DE 2024*.
- Naturgas. (2024c, December). *OFERTA DE GAS NATURAL SE MANTUVO ESTABLE, DURANTE 2024: CRECIÓ LA COBERTURA, PERO URGE FRENAR LA CAÍDA DE RESERVAS REVELÓ INFORME DE NATURGAS*.
- Naturgas. (2025a). *El Gas Natural en Cifras 2024*.
- Naturgas. (2025b, March). *Sigue llegando a Colombia más gas extranjero: importaciones aumentaron más de 117 % en 2024*.
- Paula Valentina Rodríguez. (2023, December 1). *Colombia dejó de firmar contratos de exploración de carbón, petróleo y gas, confirmó Gustavo Petro en la COP28*. Infobae.
- Preguntas_frecuentes_estratificacion*. (n.d.).
- Promigas. (2025). *Informe Integrado de Gestión 2024*.
- Redsanamente. (2025). *LA IMPORTANCIA DEL OCIO Y EL TIEMPO LIBRE PARA LA SALUD MENTAL*.
- Rivas, J. M. (2024). *Estimando el Impacto de la Sustitución del Gas Licuado del Petróleo por el Gas Natural en Lima Metropolitana*. Universidad Torcuato Di Tella.

Ruiz, S. O., & Olaya, Y. (2011). *ANÁLISIS DEL COMERCIO DE GAS ENTRE COLOMBIA Y VENEZUELA ANALYSIS OF NATURAL GAS TRADE BETWEEN COLOMBIA AND VENEZUELA*. 78, 27–35.

Shell. (n.d.-a). *Gas natural*.

Shell. (n.d.-b). *Transición energética*.

Tomás González. (2021, September 20). *Si la energía renovable es tan barata ¿por qué no usamos más?* Centro Regional de Estudios de Energía. <https://creenergia.org/si-la-energia-renovable-es-tan-barata-por-que-no-usamos-mas/#:~:text=Sencillamente%20porque%20hay%20procesos%20que,que%20produzcan%20temperaturas%20muy%20elevadas>.

Universidad Piloto de Colombia. (n.d.). *¿Qué es una cadena de suministro y cómo funciona?*

Villamil, M. (2024, July). Ecopetrol: Estrategias en marcha para combatir el déficit de gas en Colombia. *Infobae*.

Villamizar, J. (2023). *Índice de Pobreza Energética en Colombia*. Universidad de los Andes.

Vinueza, M. (2023). *Análisis del impacto financiero en la sustitución del Gas Licuado de Petróleo por Energía Eléctrica en el sector residencial ecuatoriano 2014-2023*. Newman.

Westreicher, G. (2020, August 1). Financiero. *Economipedia*.

Alvarez, M. (6 de 11 de 2020). *Unicef*. Obtenido de <https://www.unicef.org/ecuador/historias/c%C3%B3mo-cuidar-tu-salud-mental-en-tiempos-de-pandemia>

Atlas.ti. (2025). *Método de muestreo por conveniencia en la investigación*. Obtenido de ATLAS.ti: <https://atlasti.com/es/research-hub/muestreo-de-conveniencia>

Copernico. (1 de 2024). *Copernicosas*. Obtenido de <https://www.copernicosas.com/post/cuanto-vale-instalar-energia-solar-en-una-casa>

Coronado, J. (2007). *ESCALAS DE MEDICIÓN*. Bogotá: Paradigmas.

Dane. (2019). *Dane*. Obtenido de CNPV-presentacion-valle: chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.dane.gov.co/files/censo-2018/informacion-tecnica/presentaciones-territorio/190711-CNPV-presentacion-valle.pdf>

Energía Ercam. (2020). *Energía Ercam*. Obtenido de <https://ercam.es/beneficios-de-contar-con-un-sistema-solar-fotovoltaico/#:~:text=Mantenimiento%20Aunque%20los%20paneles%20solares%2>

Ono%20requieren,s%C3%AD%20que%20requieren%20de%20un%20mantenimie
nto%20peri%C3%B3dico.

Grande, E. (2021). *Análisis exploratorio de datos. Una variable* . Valladolid.

Media, P., Quiroz, J., & Tapia, H. (2023). Pobreza energética y cambio climático. Aproximación desde el análisis territorial en los municipios de México. *Universidad de Chile*, 134-171.

Oviedo Heidy, C.-A. A. (09 de 2005). *Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach*. Obtenido de Scielo:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502005000400009

Oviedo, H., & Campo-Arias, A. (09 de 2005). *Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach*. Obtenido de Scielo:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502005000400009

Parra, J. (2002). *ANÁLISIS EXPLORATORIO Y ANÁLISIS CONFIRMATORIO DE DATOS*. Maracaibo.

Velasquez, A. (2025). *QuestionPro*. Obtenido de
<https://www.questionpro.com/blog/es/escala-de-intervalo/#:~:text=La%20escala%20de%20intervalo%20es%20el%20tipo%20de%20pregunta%20que,dos%20n%C3%BAmeros%20sea%20la%20misma>.

Velazquez, A. (2025). *¿Qué es la escala de intervalo?* Obtenido de QuestionPro:
<https://www.questionpro.com/blog/es/escala-de-intervalo/#:~:text=La%20escala%20de%20intervalo%20es%20el%20tipo%20de%20pregunta%20que,dos%20n%C3%BAmeros%20sea%20la%20misma>.

Anexos

Anexo 1

Encuesta titulada “Estudio del impacto financiero del gas natural en las familias de estrato 1 y 2 de la ciudad de Cali”

Sección 1: Caracterización del individuo

1. ¿A qué estrato socioeconómico pertenece su hogar?

☐ Estrato 1

☐ Estrato 2

☐ Estrato 3

☐ Estrato 4

2. ¿Cuántas personas habitan en su vivienda?

3. ¿Cuál es la antigüedad de su vivienda?

4. ¿La vivienda tiene conexión al servicio de gas natural?

☐ Sí ☐ No

5. Para las actividades de cocina, calefacción y calentamiento de agua, califique el nivel de uso respecto al Gas natural

	Nunca	Eventualmente	Frecuentemente	Siempre
Cocinar	☐	☐	☐	☐
Calefacción	☐	☐	☐	☐
Calentamiento de agua	☐	☐	☐	☐

6. Para las actividades de cocina, calefacción y calentamiento de agua, califique el nivel de uso respecto a la Electricidad

	Nunca	Eventualmente	Frecuentemente	Siempre
Cocinar	☐	☐	☐	☐
Calefacción	☐	☐	☐	☐
Calentamiento de agua	☐	☐	☐	☐

7. Para las actividades de cocina, calefacción y calentamiento de agua, califique el nivel de uso respecto al Gas Propano

	Nunca	Eventualmente	Frecuentemente	Siempre
Cocinar	☐	☐	☐	☐
Calefacción	☐	☐	☐	☐
Calentamiento de agua	☐	☐	☐	☐

8. Si el gas natural dejara de estar disponible en Colombia, ¿cuál de las siguientes fuentes de energía estaría dispuesto a utilizar? (Seleccione todas las que apliquen)

- ☐ Electricidad
- ☐ Gas propano (cilindro)
- ☐ Energía solar
- ☐ Madera o carbón
- ☐ Otro

Sección 2: Dependencia y uso del gas

9. ¿Qué tan importante es el gas como fuente de energía en su hogar?

- ☐ Nada importante
- ☐ Poco importante
- ☐ Moderadamente importante
- ☐ Importante
- ☐ Muy importante

10. ¿Qué tan difícil sería para su hogar adaptarse a una nueva fuente de energía si el gas dejara de estar disponible?

- ☐ Nada difícil
- ☐ Poco difícil
- ☐ Moderadamente difícil
- ☐ Difícil
- ☐ Muy difícil

Sección 3: Gasto actual y percepción del impacto financiero

11. ¿Cuánto gasta en promedio al mes en gas?

- ☐ Menos de \$50.000
- ☐ Entre \$50.000 y \$100.000
- ☐ Entre \$100.000 y \$150.000
- ☐ Entre \$150.000 y \$200.000
- ☐ Más de \$200.000

12. Si el precio del gas aumentara en un 50%, ¿qué tan afectado se vería su presupuesto mensual?

- ☐ No afectaría en absoluto
- ☐ Afectaría ligeramente
- ☐ Afectaría moderadamente
- ☐ Afectaría considerablemente
- ☐ Afectaría significativamente

13. Si el gas dejara de estar disponible y tuviera que cambiar a otra fuente de energía, ¿cuánto cree que aumentaría su gasto mensual en energía?

- ☐ No aumentaría
- ☐ Aumentaría ligeramente
- ☐ Aumentaría moderadamente

- ☐ Aumentaría considerablemente
- ☐ Aumentaría significativamente

14. ¿Qué tan dispuesto estaría a reducir otros gastos (como alimentación, educación, entretenimiento) para cubrir un aumento en el costo de la energía?

- ☐ Nada dispuesto
- ☐ Poco dispuesto
- ☐ Moderadamente dispuesto
- ☐ Dispuesto
- ☐ Muy dispuesto

15. ¿Qué tan probable es que el cambio a otra fuente de energía afecte su calidad de vida?

- ☐ Nada probable
- ☐ Poco probable
- ☐ Moderadamente probable
- ☐ Probable
- ☐ Muy probable

Sección 4: Capacidad de Adaptación y Expectativas

16. ¿Qué tan preparado está su hogar para asumir los costos iniciales de la instalación de una nueva fuente de energía?

- ☐ Nada preparado
- ☐ Poco preparado
- ☐ Moderadamente preparado
- ☐ Preparado
- ☐ Muy preparado

17. ¿Cuánto tiempo estima que tomaría adaptarse completamente a una nueva

fuente de energía?

- ☐ Menos de 1 mes
- ☐ Entre 1 y 3 meses
- ☐ Entre 3 y 6 meses
- ☐ Más de 6 meses
- ☐ No estoy seguro

18. En su opinión, ¿cómo afectaría la interrupción del suministro de gas su situación económica general?

- ☐ No la afectaría en absoluto
- ☐ La afectaría ligeramente
- ☐ La afectaría moderadamente
- ☐ La afectaría considerablemente
- ☐ La afectaría gravemente