Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

Gas Natural Cundiboyacense S.A. E.S.P.

Construcción de redes internas de gas natural para usuarios de menores ingresos de las veredas Chitasugá, El Estanco y Carrasquilla en el municipio de Tenjo, departamento de Cundinamarca

Noviembre de 2024

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Calle 71A No. 5-38, piso 4, Tel. +57-1-348 55 00, Bogotá – Colombia
Cra.2 Este No. 22-60, C. Cial. Nogales Plaza, Tel. +57-1-348 55 00, Chía, Cundinamarca – Colombia
www.grupovanti.com

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

1. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO 4

2. INTRODUCCIÓN DEL PROYECTO 4

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO 5

4. ANTECEDENTES 5

5. ARTICULACIÓN CON LA POLÍTICA PÚBLICA 6

6. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA 7

6.1. Árbol de problemas 7

6.2. Jerarquía de objetivos 8

7. ANÁLISIS DE PARTICIPANTES 8

8. POBLACIÓN 9

9. CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE TENJO 10

9.1. Localización espacial 12

9.2. Demografía 17

9.3. Economía 18

9.4. Calidad de la vivienda y servicios 20

10. PRESUPUESTO DEL PROYECTO 25

11. RIESGOS DEL PROYECTO 25

12. SUSTITUTOS ENERGÉTICOS 26

12.1. Gas Licuado del Petróleo - GLP 26

12.2. Gas Natural - GN 27

13. INDICADORES DE EVALUACIÓN 28

14. FINANCIACIÓN 31

15. CRONOGRAMA 32

16. SOBRE EL GAS NATURAL 33

16.1. ¿Qué es el gas natural? 33

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

16.2. Cadena del gas natural 33
17. PROCESO DE INSTALACIÓN 36
17.1. Visita de cotización 36
17.2. Instalación y conexión acometida 36
17.3. Instalación y conexión red interna 38
17.4. Montaje de medidor, certificación y servicio 40
17.5. Normas técnicas aplicables 40
18. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL 41
18.1. Suministro del gas natural 42
18.2. Transporte del gas natural 42
18.3. Redes de distribución 43
19. CONCLUSIONES DEL PROYECTO 43

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

1. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO

Tabla 1. Síntesis del proyecto

Concepto	Descripción
Nombre del proyecto	"Construcción de redes internas de gas natural para usuarios de menores ingresos de las veredas Chitasugá, El Estanco y Carrasquilla en el municipio de Tenjo, departamento de Cundinamarca"
Descripción del producto / servicio	Red interna: Es el conjunto de redes, tuberías, accesorios y equipos que integran el sistema de suministro del servicio público de gas natural al inmueble, a partir del medidor
Objetivo	Construcción de redes internas de gas natural para usuarios del sistema, con el fin de proveer el servicio de forma continua y segura a los habitantes de menores ingresos del municipio de Tenjo del departamento de Cundinamarca
Fecha de presentación	13 de noviembre de 2024
Valor del proyecto	$106.362.000 para de redes internas aportados por el municipio de Tenjo, Cundinamarca
Valor sistema de distribución	$3.243.640.107 aportados 100% por Gas Natural Cundiboyacense S.A. E.S.P.
Entidad ejecutora propuesta	Gas Natural Cundiboyacense S.A. E.S.P.
Fase del proyecto	Fase III – Ejecución
Sector	Minas y Energía

Fuente: Elaboración propia

2. INTRODUCCIÓN DEL PROYECTO

El municipio de Tenjo en el departamento de Cundinamarca no cuenta con cobertura completa del servicio de gas natural, lo que lleva a la población a implementar sustitutos como cilindros de GLP, leña y carbón como energéticos.

Los cilindros de GLP como un sustituto del gas natural son menos competitivos que el gas natural y no son un servicio continuo. El uso de la leña y el carbón vegetal para labores de cocina genera material particulado, que puede generar enfermedades respiratorias y cardiovasculares en la población, además que tiene efectos negativos ambientales por el humo generado en la producción y uso del carbón vegetal, la tala de bosques y otras especies vegetales, lo que contribuye negativamente al cambio climático y otros fenómenos ambientales.

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

El proyecto está dirigido a llevar el servicio de gas natural a los hogares de menores ingresos, buscando mejorar la calidad de vida de la población, al disminuir los casos de enfermedades respiratorias e los impactos ambientales negativos y beneficiando económicamente a los usuarios por el ahorro en el costo del energético.

Este proyecto está en concordancia con el Plan de Desarrollo Municipal, apuntando a llevar el servicio de gas natural a la población de menores ingresos. Se tiene proyectado construir redes internas de gas natural para 200 usuarios: 6 pertenecientes al estrato 1 y 194 del estrato 2 del municipio de Tenjo.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Existe una deficiente cobertura de gas natural en el municipio de Tenjo en el departamento de Cundinamarca, en hogares pertenecientes a estratos bajos, lo que conlleva a la utilización de sustitutos energéticos para labores del hogar como el GPL que es menos competitivo que el gas natural, además de la leña y el carbón, que generan material particulado nocivo para la salud, además de aumentar la tala de especies vegetales.

El gas natural se considera como la mejor alternativa para cambiar esta situación, ya que es un energético de bajo impacto ambiental, económico, confiable y de permanente acceso. Además, este energético reduce la probabilidad de padecer enfermedades respiratorias. Sus beneficios fomentan el desarrollo integral y sostenible de la comunidad.

Por lo anterior se hace importante para las administraciones favorecer el bienestar de las comunidades con el desarrollo de este tipo de proyectos de masificación del servicio de gas natural domiciliario, contribuyendo con el bienestar general de las poblaciones vulnerables del territorio.

4. ANTECEDENTES

La Comisión de Regulación de Energía y Gas en ejercicio de las atribuciones legales, en especial las conferidas por la Ley 142 de 1994, y en desarrollo de las Resoluciones Creg 137 de 2013, 202 de 2013, 102-003 de 2022 y todas aquellas que las modifican, ha establecido los criterios generales para remunerar las actividades de distribución y comercialización de gas combustible, y las fórmulas generales para la prestación del servicio público domiciliario de distribución de gas combustible por redes de tubería.

La administración busca financiar proyectos que impliquen el beneficio de las comunidades, llevando a los diferentes sectores, acceso a los servicios públicos esenciales como lo es el gas natural domiciliario, con el fin de mejorar la calidad de vida de la población.

A través de la empresa Gas Natural Cundiboyacense S.A. E.S.P.; a corte de junio 2024 tenían conectadas casi 590 mil instalaciones de gas natural en los departamentos de Cundinamarca (zona principal de operación), Boyacá y Santander.

5. ARTICULACIÓN CON LA POLÍTICA PÚBLICA

A continuación, se presenta la contribución del proyecto de la política pública nacional, departamental y municipal establecida en los planes de desarrollo y su gestión institucional:

Tabla 2. Articulación con Planes de Desarrollo

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO	
Plan	Colombia, potencia mundial de la vida (2022-2026)
Estrategia	4. Transformación Productiva, Internacionalización y Acción Climática
Línea	C. Transición energética justa, segura, confiable y eficiente
Programa	3. Transición energética justa, basada en el respeto a la naturaleza, la Justicia Social y la soberanía con seguridad, confiabilidad y eficiencia
PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL	
Plan	Plan de Desarrollo Departamental de Cundinamarca 2024-2028 “Gobernando: Más que un plan”
Estrategia	Competitividad compartida
Programa	2101 - Acceso al servicio público domiciliario de gas combustible
PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL TENJO	
Plan	“Ahora es el tiempo de Tenjo 2024 – 2027”
Eje	1, Ambiente, Conectividad y Ordenamiento y servicios públicos
Programa	2102 - Programa Integral de Innovación de Servicios Públicos Domiciliarios de Tenjo

Fuente: Elaboración propia. Tomado de Planes de Desarrollo

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

6. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA

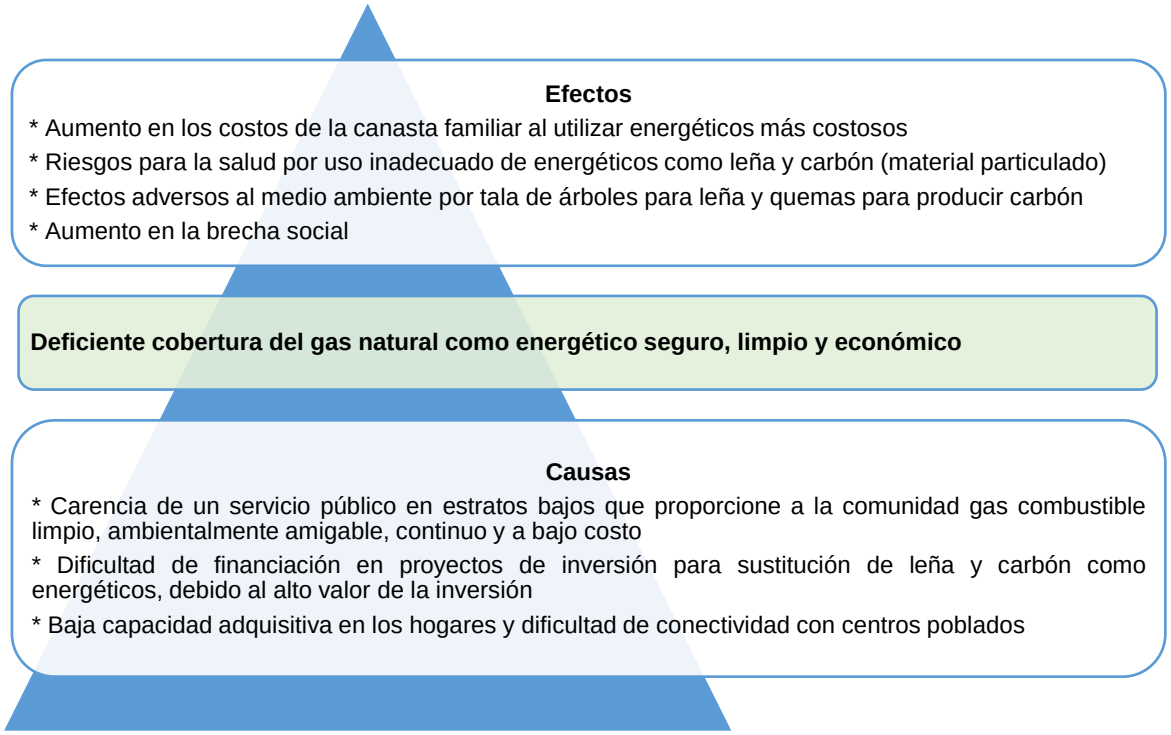
6.1. Árbol de problemas

Para este proyecto se identificó el siguiente problema: Deficiente cobertura del servicio de gas natural en las veredas Chitasugá, El Estanco y Carrasquilla en el municipio de Tenjo, departamento de Cundinamarca, que obliga al uso de energéticos como el GLP que es menos competitivo, además de la leña y el carbón, con efectos negativos a la salud de la población y el medio ambiente.

Se tienen identificadas 200 viviendas que no cuentan con conexión al servicio de gas natural y que pueden ser beneficiadas por este proyecto.

Los potenciales pertenecen a estratos socioeconómicos bajos, estrato 1: 6 usuarios y estrato 2: 194, según información de la alcaldía municipal y datos recogidos del censo comercial realizado por Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP.

Imagen 1. Problema, causas y efectos



Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

6.2. Jerarquía de objetivos

Imagen 2. Jerarquía de objetivos

Fin: Objetivo de desarrollo Competitividad Compartida (Plan de Desarrollo Municipal)
Propósito: Objetivo general Aumentar la cobertura del servicio de gas natural de forma continua y segura para los habitantes de menores ingresos en el municipio de Tenjo del departamento de Cundinamarca
Resultado: Objetivos específicos Construir redes internas de gas natural en hogares de menores ingresos que mejoren su calidad de vida con el uso de un combustible seguro, confiable, económico y amigable con el medio ambiente. Gestionar la consecución de recursos a través de fuentes de financiación y cooperación. Mejorar la capacidad adquisitiva en los hogares.
Acción: Actividad principal Construcción de redes internas de gas natural subsidiadas para usuarios de menores ingresos
Medición: Indicador de gestión Usuarios conectados al servicio de gas natural en el área del proyecto

7. ANÁLISIS DE PARTICIPANTES

En el siguiente cuadro se presenta información sobre las diferentes posiciones de los actores involucrados en el desarrollo del proyecto y la intervención de los diferentes niveles de gobierno.

Tabla 3. Análisis de involucrados

Participante	Contribución o Gestión
Actor: Municipal Entidad: Municipio de Tenjo, Cundinamarca Posición: Cooperante Intereses o Expectativas: Aumentar la cobertura del servicio de gas natural, según lo planteado en el Plan de Desarrollo	Información técnica y estadística
Actor: Otro Entidad: Usuarios Posición: Beneficiario Intereses o Expectativas: Disponer del servicio de gas natural en sus hogares.	Veedor y beneficiario del proyecto.
Actor: Nacional Entidad: Ministerio de Minas y Energía – Gestión General Posición: Cooperante Intereses o Expectativas: Ampliación de cobertura y calidad de servicio de gas natural	Prestar asistencia técnica para estructuración de proyectos

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

domiciliario en comunidades de menores ingresos del país.	
Actor: Nacional Entidad: Unidad de Planeación Minero-Energética - Upme Posición: Cooperante Intereses o Expectativas: Ampliación de cobertura de Gas Natural en el país con el cumplimento de los requisitos exigidos.	Técnica. Dar los lineamientos para la presentación de proyectos minero-energéticos y suministrar información del sector.
Actor: Otro Entidad: Gas Natural Cundiboyacense S.A. E.S.P. Posición: Cooperante Intereses o Expectativas: Aumentar la cobertura del Gas Natural en la zona.	Técnica y financiera. Será el operador del proyecto, encargado de construir los derechos de conexión y redes internas para los usuarios.

Fuente: Elaboración propia

Se han realizado reuniones y socializaciones del proyecto entre la empresa prestadora del servicio de gas, usuarios potenciales y administración municipal, donde se concertaron los objetivos planteados para este proyecto. El municipio de Tenjo en su Plan de Desarrollo contempla entre sus metas propuestas más y mejores servicios domiciliarios; y la comunidad realizaría seguimiento a través de las veedurías durante la ejecución y operación de las obras.

8. POBLACIÓN

La identificación de los beneficiarios es central en la formulación, ya que son los beneficiarios los que finalmente consumen los servicios generados por el proyecto.

Tabla 4. Población del proyecto

Concepto	Descripción
Población afectada	26.834 personas que en el momento de análisis padecen la problemática, pertenecientes a la cabecera municipal, centros poblados y rural disperso del municipio de Tenjo en el departamento de Cundinamarca.
Población objetivo	620 personas que finalmente van a recibir el servicio generado por el proyecto. Esta es calculada como el número de viviendas potenciales (200) multiplicadas por 3,1 personas, que es el tamaño promedio de los hogares en Colombia.

Fuente: DANE. Proyecciones sexo, población y hogares a 2024

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

Tabla 5. Caracterización demográfica de la población

Clasificación	Detalle	Número de personas
Género	Masculino	13.157
	Femenino	13.677
Etaria (Edad)	0 a 14 años	5.545
	15 a 19 años	1.956
	20 a 59 años	15.789
	Mayor de 60 años	3.544

Fuente: Elaboración propia.
Tomado de: dane.gov.co / proyecciones de población

9. CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE TENJO

La página oficial del municipio (https://www.tenjo-cundinamarca.gov.co) describe que Tenjo es uno de los 116 municipios de Cundinamarca (Colombia), ubicado en la Provincia de Sabana Centro, se encuentra a 37 kilómetros de Bogotá. Hace parte del Área Metropolitana de Bogotá.

Imagen 3. Ubicación Tenjo Cundinamarca



Fuente: Fuente: es.wikipedia.org

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

Según el diccionario de Acosta Ortegón, el topónimo «Tenjo», en muysc cubun (lengua muisca) significa «en el boquerón,». Sin embargo, existen dudas sobre esta interpretación, dado que allí no hay boquerón sino un valle angosto entre dos altas serranías, que al sur le dan salida a la Sabana de Bogotá por la parte de Chitasuga y al norte el boquerón de Tiquiza sobre el río Chicú.

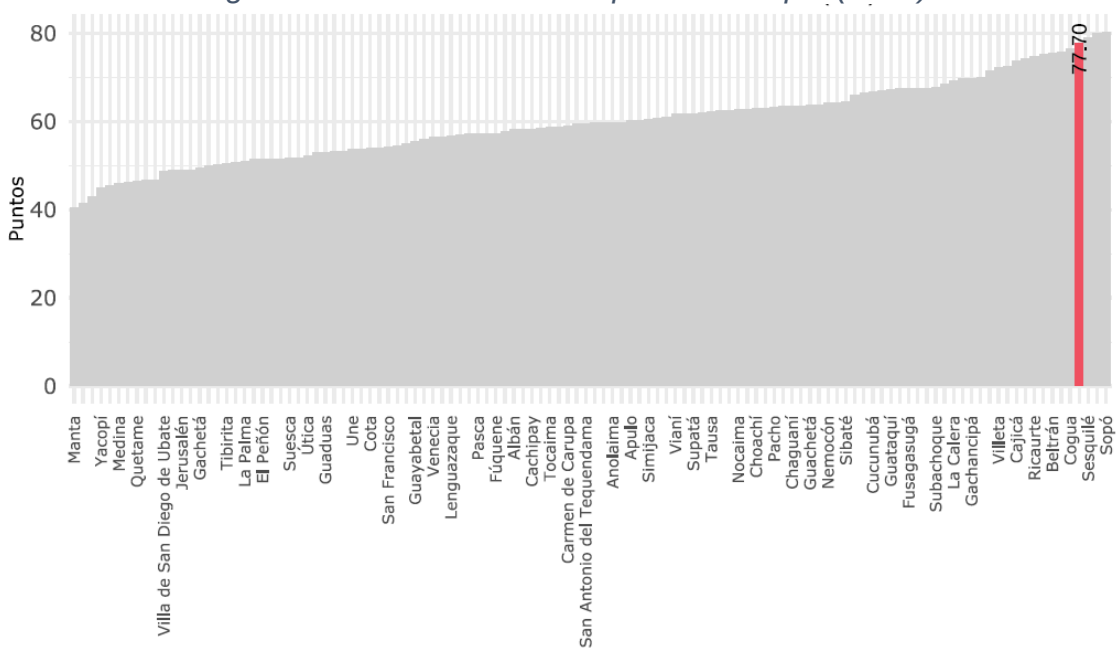
Imagen 4. Escudo municipio de Tenjo, Cundinamarca



Fuente: https://www.tenjo-cundinamarca.gov.co

El indicador de la gestión territorial del municipio de Tenjo según datos del Departamento Nacional de Planeación se califica así:

Figura 1. Medición de desempeño municipal (2021)



Fuente: Terridata DNP (SPT)

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

La historia de Tenjo comenzó a escribirse y tuvo memoria desde muchos años antes de la conquista española cuando llegaron grupos de cazadores y recolectores que se establecieron en la región. Posteriormente vinieron los muiscas, cuya cultura y costumbres nos dejaron el legado milenario de una raza fuerte, jerárquica y trabajadora cuyo principio fundamental fue mantener el orden de la naturaleza.

Con la llegada de los españoles en 1537, se establecieron las encomiendas a través de las cuales se controló el territorio, se impusieron los tributos y se manejó la mano de obra indígena. Los misioneros europeos elaboraron catecismos y confesionarios y entonces todo cambió.

Vino la fundación del Municipio por mandato de la Real Audiencia de Santa Fe de Bogotá, quien envió una comisión especial para ubicar y establecer legalmente el nuevo 'pueblo de indios'. El 8 de abril de 1603, se dictó formalmente el acta de constitución firmada por el Oidor Diego Gómez de Mena.

El 7 de mayo del mismo año, los comuneros Juan de Vera, Cristóbal Gómez de Silva, Juan de Orejuela y Juan de Artieda, contrataron al albañil Alonso Serrano Hernández para la construcción de la iglesia del pueblo. El 28 de julio de 1637 se informó que la iglesia estaba terminada, pero faltaba blanquearla, obra que se terminó el 17 de agosto de 1645.

El 9 de marzo de 1639 llegó de visita el oidor Gabriel de Carvajal y juntó 289 indígenas; en 1778 había 983 indígenas y según los registros parroquiales del cura Rafael López del Pulgar los vecinos eran 1.009 en 211 familias.

Actualmente basa su economía en la agricultura, ganadería, industria y turismo, y por su cercanía con la ciudad de Bogotá se está convirtiendo en una ciudad dormitorio. Dentro del municipio se han establecido varios colegios que integran población estudiantil de la capital.

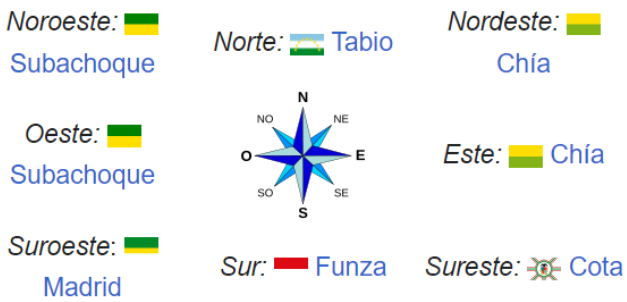
9.1. Localización espacial

Tenjo se encuentra a 2.592 metros sobre el nivel del mar, su extensión total es de 108 km2, situado en piso térmico frio, en una unidad climática que se puede denominar Clima Semihúmedo Frio Seco, con una temperatura promedio de 13.7°C. donde en un año, su precipitación es 805 mm.

Se encuentra ubicado al noroeste de Bogotá a 57 km pasando por Chía, Cajicá y Tabio, puede llegarse también por la autopista Medellín a 21 km de la capital, vía Siberia – Tenjo. Con una población de veinte mil (20.000) habitantes.

Los actuales límites fueron definidos por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi en 1941 y aprobados mediante ordenanza 36 de 1945, delimitándolo con los municipios de Subachoque, Tabio, Chía, Cota, Funza y Madrid.

Imagen 5. Límites geográficos de Tenjo, Cundinamarca



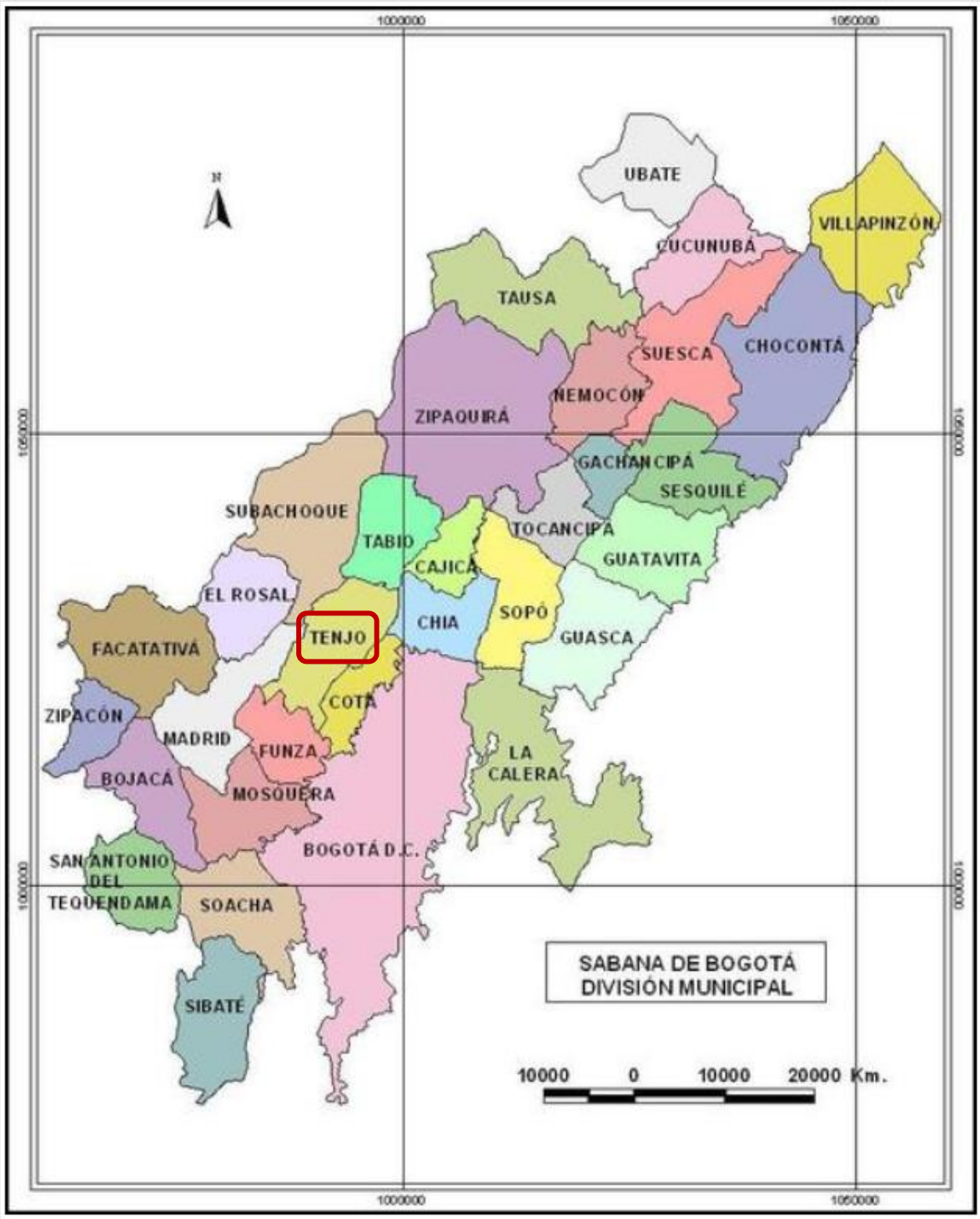
Fuente: https://es.wikipedia.org/

Dentro de su división administrativa cuenta con un casco urbano, una inspección de Policía en la vereda de la Punta y el sector rural conformado por 15 veredas: Carrasquilla, Chacal, Chincé, Chitasugá, Chucua, Churuguaco, El Estanco, Guangatá, Jacalito, Juaica, La Punta, Martín Espino, Poveda 1, Poveda 2 y Santa Cruz. Asimismo, cuenta con ocho centros poblados: La Cascajera, El Palmar, Gratamira, Jacalito, Juaica, Los Pinos, Pan de Azúcar y el Zoque, y dos zonas urbanas: La Central y La Punta.

A Tenjo se accede por la Ruta Nacional 50 desde Bogotá (Avenida Calle 80) y desde Mosquera-Funza por la Perimetral de Occidente hasta el sector de Siberia en Cota. También se puede acceder desde Chía por Fonquetá atravesando el Cerro la Valvanera y la vía secundaria desde Zipaquirá y Cajicá. Por el vecino municipio de Tabio se accede a Subachoque. Desde Facatativá y Madrid se pueden hacerlo por las vías rurales hasta El Rosal y Puente de Piedra hasta la ruta nacional mencionada.

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

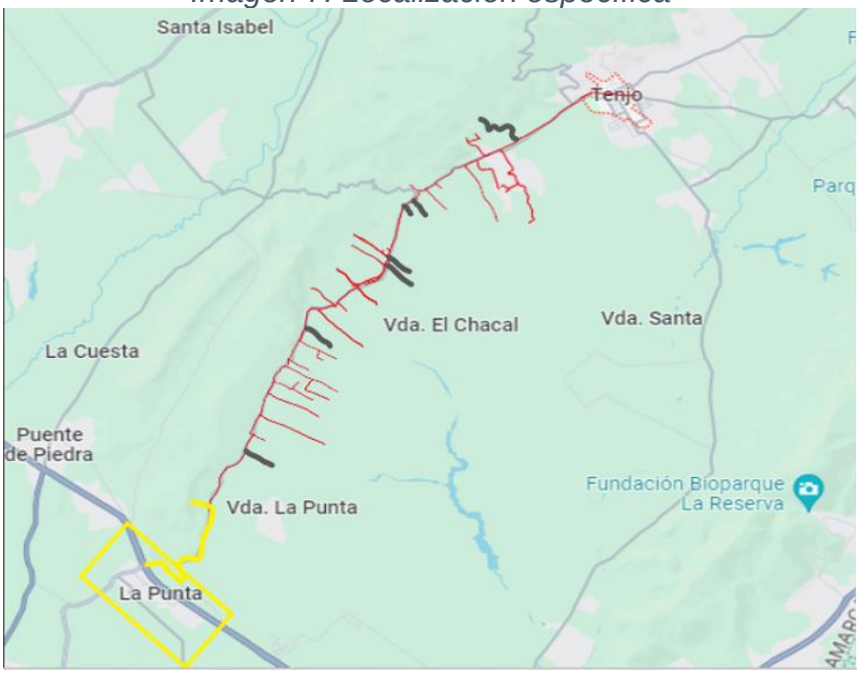
Imagen 6. Localización del proyecto



Fuente: https://somoscundinamarca.weebly.com/la-sabana-de-bogotaacute.html

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

Imagen 7. Localización específica



Fuente: Elaboración propia

A continuación, algunas fotografías de la zona de influencia del proyecto:

Imagen 8. Vía veredal (1)



Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

Imagen 9. Vía veredal (2)



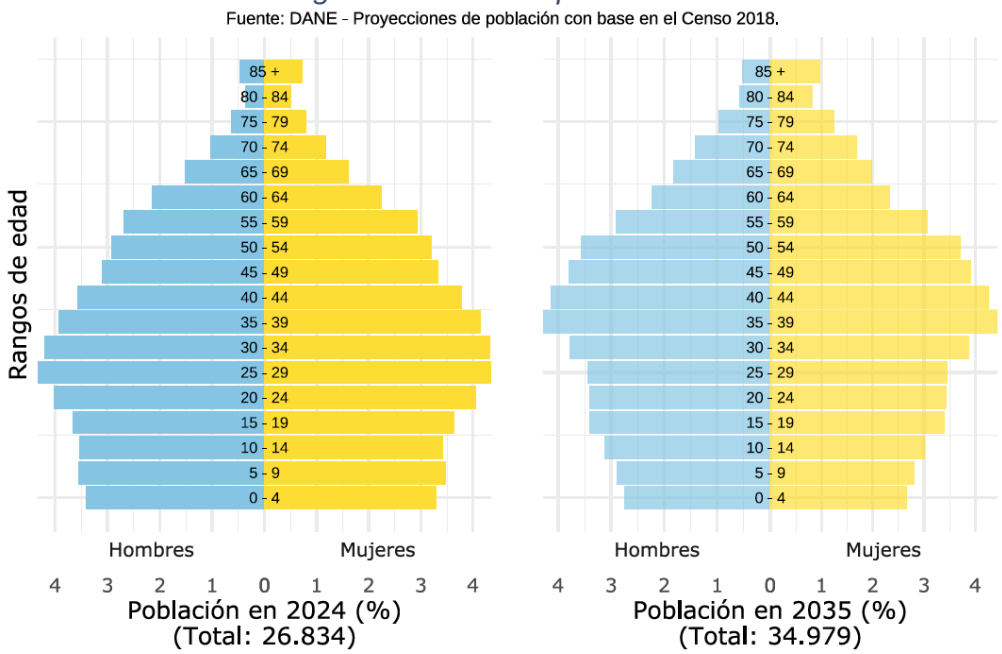
Imagen 10. Vía veredal (3)



9.2. Demografía

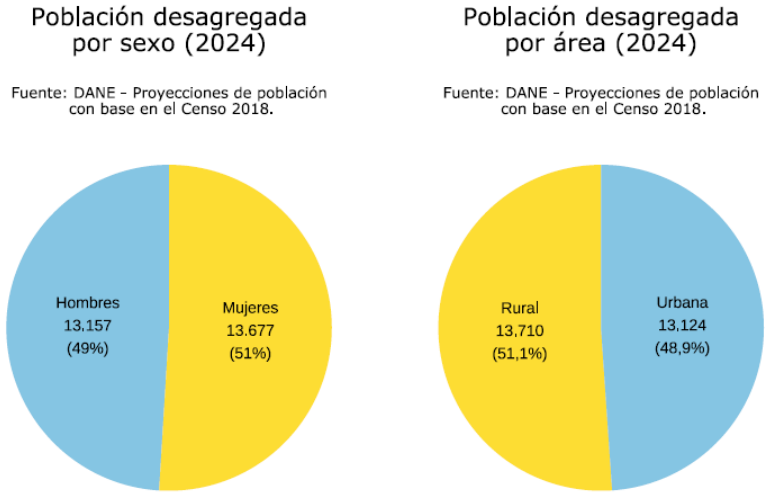
Las estadísticas arrojadas por la proyección del Censo realizado por el DANE en 2018 con proyección para 2024 y 2035 nos muestran los siguientes comportamientos:

Figura 2. Pirámide poblacional



Fuente: Terridata DNP (basado en proyecciones DANE post-COVID)

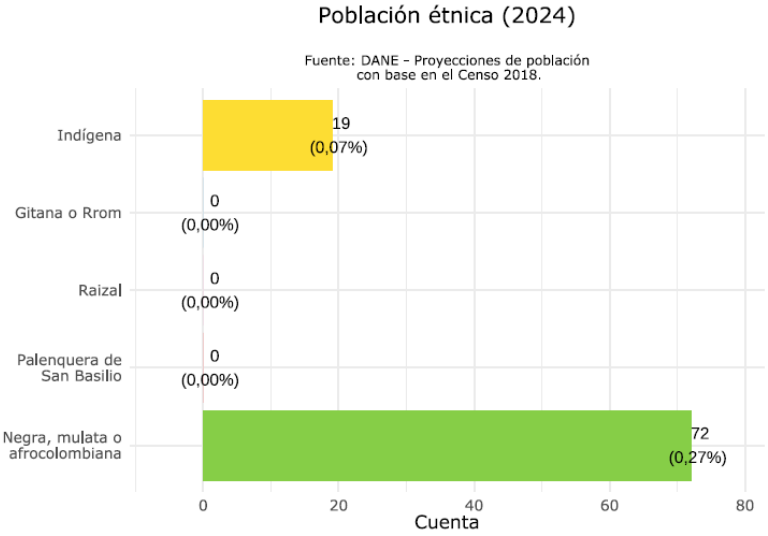
Figura 3. Población



Fuente: Terridata DNP

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

Figura 4. Etnias



Población étnica total: 91 personas, 0,34 % del total.
Fuente: Terridata DNP

9.3. Economía

De la plataforma virtual SIGAM (http://sigam.car.gov.co) se extrae una caracterización económica del municipio de Tenjo:

Tenjo se ha destacado por ser un municipio agrícola y ganadero. Cuya población económicamente activa participa en un 30%, siendo el principal generador del PIB municipal en los últimos 20 años.

Las actividades agrícolas y de ganadería han disminuido su producción en razón al cambio del uso del suelo, el cual incentivó el crecimiento del sector comercial y manufacturero. Empresas multinacionales como Yanbal. Bimbo, Ronda, Hunter Douglas y Siemens construyeron plantas y sucursales en la zona industrial de Tenjo para la vigencia del 2011 y 2014, aportando no más del 2% en el valor agregado de las actividades económicas de Cundinamarca, evidenciando un lento desarrollo económico, causado por alguna manera, por el desaprovechamiento de la riqueza de sus tierras como fuente de capital para el incentivo agrícola y por el crecimiento industrial y manufacturero.

Respecto de la producción agrícola en el municipio, los cultivos de mayor envergadura son el maíz. Papa, Arveja, hortalizas y aromáticas. En donde el cultivo de Papa tiene la mayor participación dentro de los productos agrícolas, seguido por

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

el maíz, hortalizas y arveja. Las principales veredas donde hay dedicación a estas actividades están: Vereda Santa Cruz, Poveda 1, Poveda 2, Chince, Guangata, Carrasquilla, Chacal, El Estanco y Churuguaco.

Un área aproximada de 134 hectáreas del área rural del municipio se encuentra cubierta bajo el invernadero de flores de exportación (clavel, rosa, gypso, pompón, etc.), se dedica a la explotación agroindustrial, en donde tienen un peso importante, por su rentabilidad y aplicación de sistemas productivos de alta eficiencia e impacto, como son los cultivos confinados de flores para la exportación.

En cuanto a la explotación pecuaria comercial, esta es desarrollada con bajos y medianos niveles tecnología. Se encuentra concentrada fundamentalmente en la ganadería bovina careciéndose, por lo tanto, de diversidad de oferta; La raza predominante es la raza Holstein, seguida por la raza normanda.

En cuanto a la producción de leche de bovinos en el municipio, se cuenta con un centro de acopio y una planta pasteurizadora o procesadora de lácteos. El mercadeo se realiza en su mayoría directamente en las fincas en donde la leche es recogida directamente por las empresas pasteurizadoras o por intermediarios.

En el sector secundario el municipio cuenta con industrias en las actividades de: producción de calzado, producción de prendas de vestir y producción de alimentos, fabricación de lácteos y bebidas no alcohólicas, fabricación de productos primarios de hierro y acero para la fabricación de material de transporte, productos de insumos agrícolas (fungicidas, insecticidas, herbicidas, fertilizantes y desinfectantes).

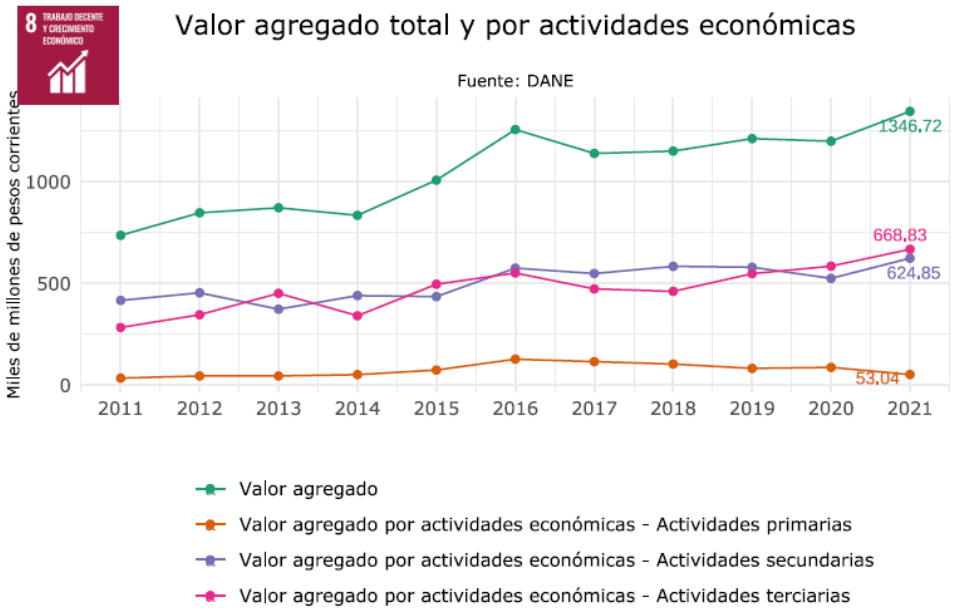
El comercio existente en el municipio es abundante y de diversificado en términos generales. Hay oferta de toda clase de suministros básicos, ferretería, medicamentos, suministros agropecuarios, estaciones de servicio de combustibles, servicios bancarios y corporaciones de ahorro y vivienda, etcétera. Aparentemente suficientes para el tipo de demanda existente que es primordialmente, de carácter local.

En el municipio de Tenjo no se realiza extracción de minerales metálicos. Las actividades mineras de construcción, destacando la producción de arcilla y ladrillo, son las únicas actividades de este tipo que se realizan, pero no tienen mucho aporte al PIB del municipio.

El indicador de valor agregado que genera el municipio, que se muestra a continuación:

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

Figura 5



Fuente: Terridata DNP

9.4. Calidad de la vivienda y servicios

Según el Censo del DANE el municipio de cuenta con 6.899 unidades de vivienda, tal como se detalla a continuación.

Tabla 6. Vivienda según ocupación

Unidades de Vivienda según Condición de Ocupación				
Ocupada con personas presentes	Ocupada con todas las personas ausentes	Vivienda temporal para vacaciones	Desocupada	Unidades de vivienda
6.189	4	377	329	6.899

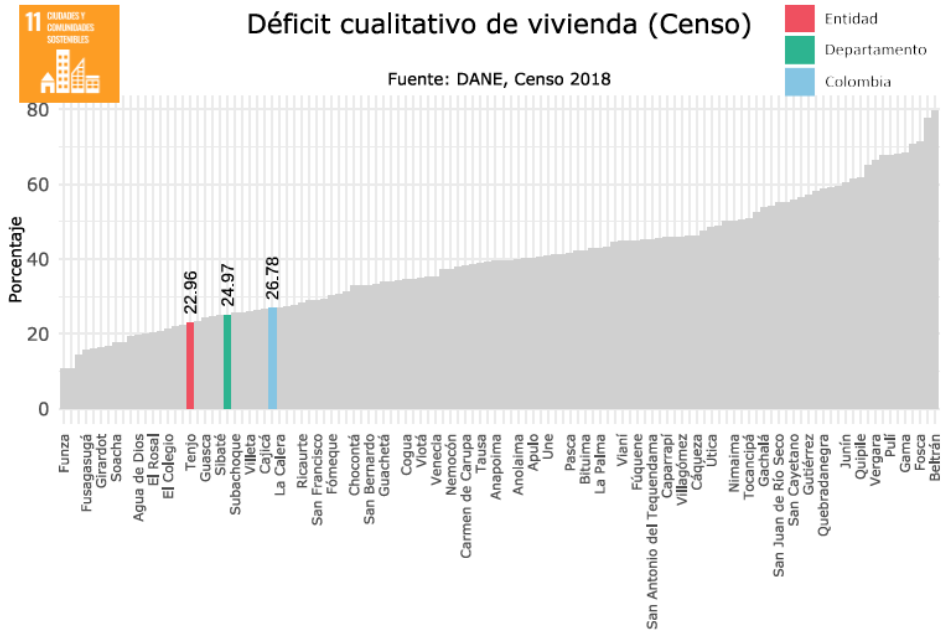
Fuente: DANE Censo de población y vivienda 2018

El Plan de Desarrollo Municipal busca desarrollar programas de mejoramiento habitacional que incluyan capacitación en mantenimiento, acceso a financiamiento favorable y la integración de soluciones de eficiencia energética y sostenibilidad en las viviendas. Con esto se busca mejorar los indicadores cualitativos y cuantitativos para el municipio.

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

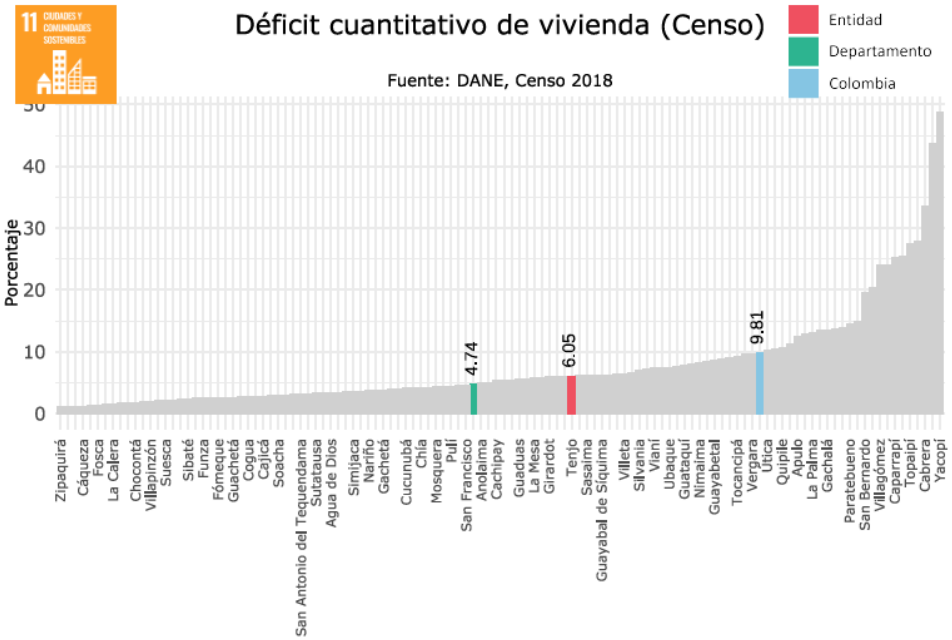
Según datos de Planeación Nacional los indicadores base para 2024 muestran los siguientes datos:

Figura 6



Fuente: Terridata DNP

Figura 7



Fuente: Terridata DNP

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

Los servicios públicos en el Municipio de Tenjo se encuentran descentralizados; acueducto, alcantarillado y aseo son prestados por la empresa privada, así como el servicio de energía eléctrica, y cabe señalar que los servicios de aseo, gas natural y alcantarillado, solo se prestan en la cabecera municipal, en algunas cabeceras corregimentales, cuentan con el servicio de acueducto, alcantarillado y energía eléctrica.

Según el DANE en su índice de Necesidades Básicas Insatisfechas – NBI, que agrupa los indicadores de miseria, vivienda, servicios, hacinamiento, inasistencia y dependencia económica, actualizado 30 de junio de 2022 presenta los siguientes índices de NBI:

Tabla 7. Necesidades Básicas Insatisfechas – NBI Tenjo

Cabecera municipal	Centros poblados y rural disperso	Promedio Tenjo proporción personas en NBI	Promedio departamental
4,48%	4,67%	4,59%	6,36%

Fuente: DANE. NBI junio 2022

El componente de servicios del NBI se encuentra en 0,02%, por debajo del 0,63% del índice departamental. La proporción de personas en NBI de las cabeceras municipales de Cundinamarca es de 4,70% y en centros poblados y rural disperso es de 10,93%.

Según el reporte de cobertura del servicio de gas natural por redes, con corte al III trimestre de 2024, los usuarios del municipio son los siguientes:

Tabla 8. Reporte de cobertura Tenjo

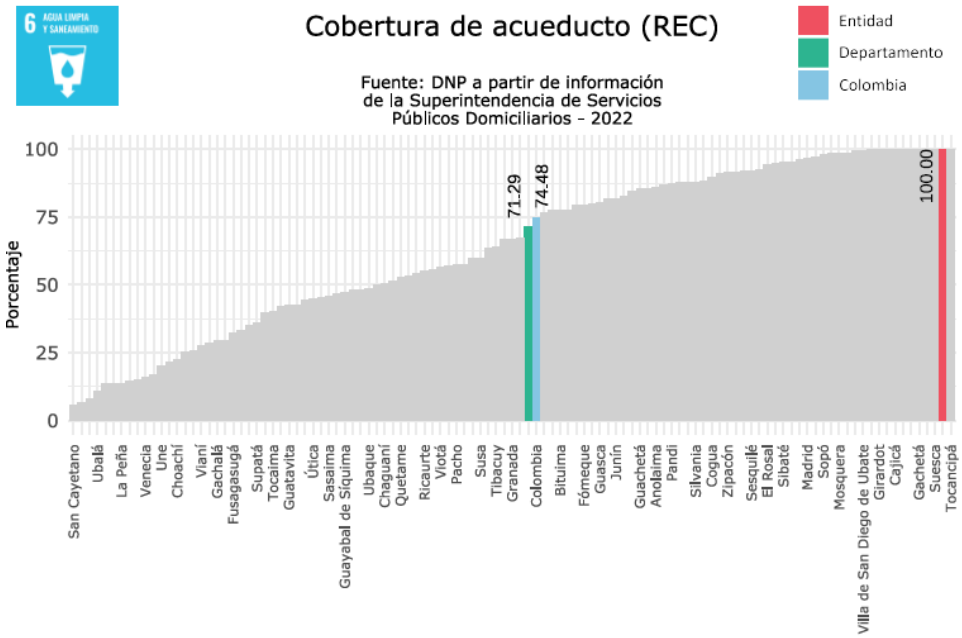
Catastro población	Residenciales conectados	Comerciales conectados	Industriales conectados	Total usuarios conectados
5.120	4.418	158	1	4.431

Fuente: minenergia.gov.co

A continuación, el estado de cobertura particular de los servicios públicos:

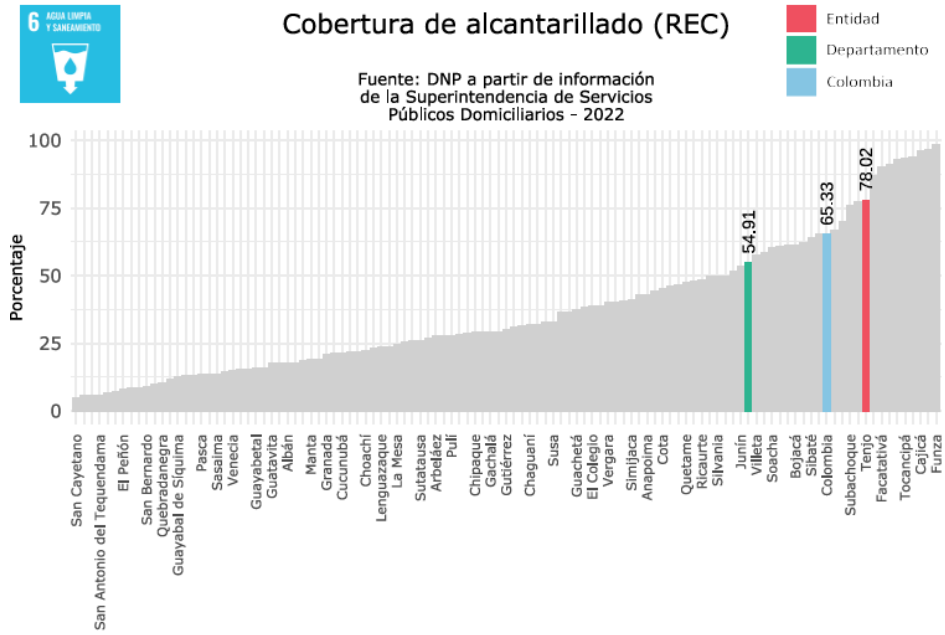
Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

Figura 8



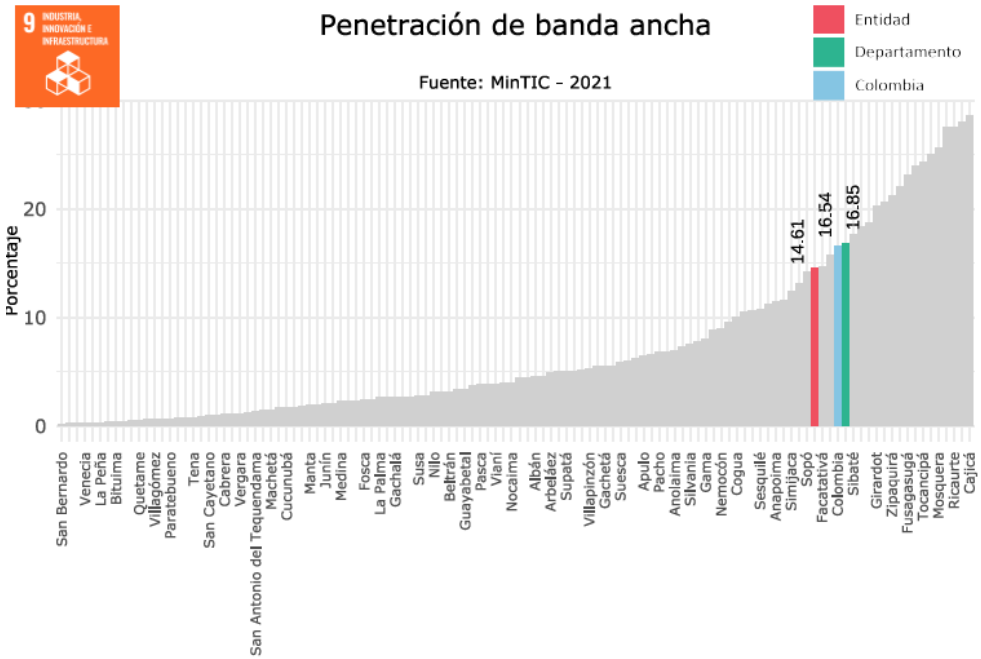
Fuente: Terridata DNP

Figura 9



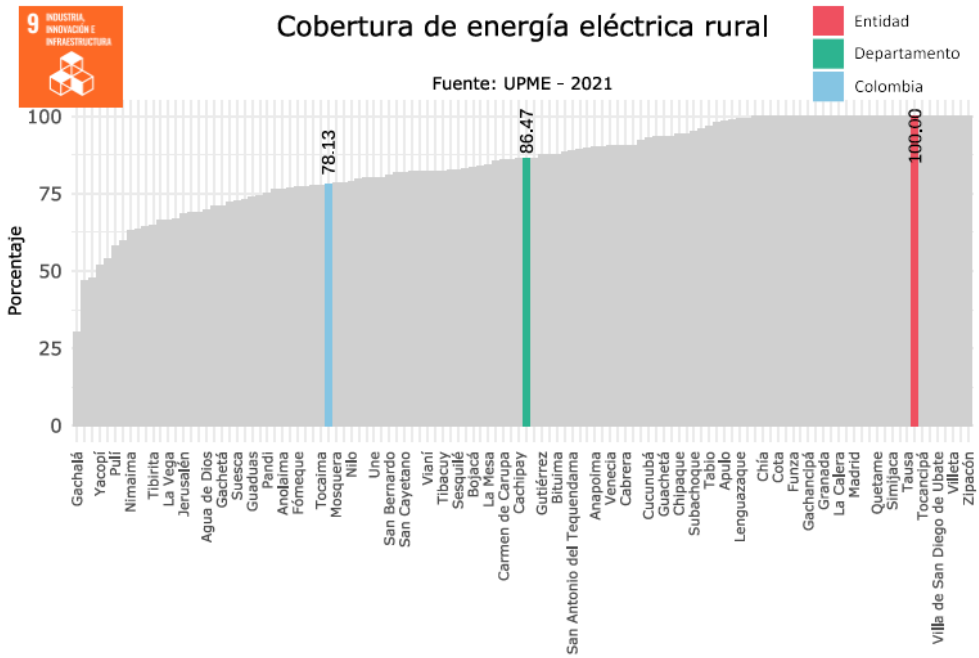
Fuente: Terridata DNP

Figura 10



Fuente: Terridata DNP

Figura 11



Fuente: Terridata DNP

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

10. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

A continuación, se presenta el valor de inversión por componente del proyecto:

Tabla 9. Presupuesto del proyecto

Actividad	Valor de la Actividad
Instalaciones de redes internas	$106.362.000
Valor total del Proyecto	**$106.362.000**

Fuente: Elaboración propia

No obstante, el proyecto presentado corresponde a redes internas de usuarios de menores ingresos, Gas Natural Cundiboyacense realiza los aportes a la construcción del 100% del sistema de distribución, con una inversión de $3.243.640.107 para las redes que permiten el servicio.

Además de esto, cuenta con un sistema de Financiación disponible en plazo máximo de 60 meses, para los usuarios que no cuenten con los recursos para cubrir el valor restante de la red interna de gas.

La Estructura de costos a partir de la estructura de Marco Lógico, garantiza la incorporación de recursos en función de los objetivos previstos, lo que normalmente se conoce como un presupuesto orientado a resultado o cadena de valor de la inversión. El plazo previsto para la ejecución del proyecto es de 1,5 meses (incluyendo fase contractual, constructiva y de cierre). El detalle se puede ver en el cronograma del proyecto.

11. RIESGOS DEL PROYECTO

Se identifican a continuación los riesgos que pueden afectar el desarrollo de este, relacionados a orígenes financieros, administrativos, naturales y operacionales. Además, se evalúa la probabilidad de ocurrencia, el impacto, efectos y medidas de mitigación.

Tabla 10. Caracterización de riesgos del proyecto

Tipo de riesgo		Descripción	Probabil.	Impacto	Efectos	Medidas de mitigación
1-Propósito (Objetivo	Administrativo	La empresa prestadora del servicio no construye las redes de distribución	Raro	Mayor	No se realizan las conexiones domiciliarias	La empresa aporta certificación de compromiso de construcción de redes

Tipo de riesgo		Descripción	Probabil.	Impacto	Efectos	Medidas de mitigación
	Administrativo	Cambio de usuarios en el caso que el beneficiario no cumpla con los criterios de selección	Probable	Moderado	Cambio de beneficiarios	Campaña de socialización del proyecto
	Administrativo	Incumplimiento por parte del contratista	Improbable	Mayor	Retraso en la ejecución del proyecto	Seguimiento permanente. Desarrollo de contratistas
2-Componente (Productos)	Asociados a fenómenos de origen natural: atmosférico, hidrológicos, geológicos, otros	Inundación, deslizamientos, vendavales.	Moderado	Moderado	Atraso en la obra.	Reprogramación de cronograma. Monitoreo permanente.
3-Actividad	Operacionales	No se cumplan las normas técnicas establecidas al realizar las conexiones de gas domiciliario	Raro	Mayor	Aumento en el riesgo de fugas y afectación a la integridad física de las personas.	Ejecutar las obras de acuerdo con las especificaciones técnicas y métodos constructivos.
	Operacionales	Fuga de gas	Moderado	Mayor	Concentración de monóxido de carbono que puede afectar la integridad física de las personas.	Realizar nuevamente la instalación interna de acuerdo con lo establecido en el manual de especificaciones técnicas y métodos constructivos.

Fuente: Elaboración propia

12. SUSTITUTOS ENERGÉTICOS

12.1. Gas Licuado del Petróleo - GLP

Según el estudio de mercado, el cilindro más utilizado en la zona de influencia del proyecto es el de 40 libras (LB) y su duración aproximada es de 35 días. El costo promedio del cilindro de 40 LB en el período enero 2023 y octubre 2024, según datos extraídos del Sistema Único de Información – SUI de la Superintendencia de Servicios Públicos es de $91.166 en la zona objeto del proyecto.

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

Tabla 11. Precio promedio GLP

Glp	Valor promedio	Valor máximo	Valor mínimo
Cilindro de 40 LB	$91.166	$112.548	$76.090

Fuente: sui.superservicios.gov.co

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

12.2. Gas Natural - GN

La Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) establece que el consumo de subsistencia para una familia típica colombiana por un mes es de 20 metros cúbicos (m3) de gas natural.

Según la tarifa de Gas Natural del Cesar publicada para el mes de octubre 2024 para el Mercado relevante aprobado mediante Resolución CREG 177 de 2017 - conformado por los siguientes municipios: Chía, Cajicá, Sopó, Tocancipá, Gachancipá, Cota, Zipaquirá, Tabio, Tenjo, Funza, Mosquera, Madrid, Bojacá, Zipacón, Facatativá, Tunja, Oicatá, Motavita, Duitama, Sogamoso, Tuta, Paipa, Cucaita, Sora, Belén, Cerinza, Santa Rosa de Viterbo, Sutamarchán, Tinjacá, Cómbita, Sáchica, Santa Sofía, Villa de Leyva, Ráquira, Samacá, Tibasosa, Belencito, Nobsa, Floresta, Cogua, Simijaca, Guatancuy, Susa, Capellanía, Fúquene, Briceño, Chiquinquirá, Nemocón, Tausa, Cucunubá, Sutatausa, Caldas, Tununguá, Albania, Florián , La Belleza y Ubaté, el precio del m3 de gas natural es de $2.012,47 para estrato 1 y $2.030,52 para el estrato 2.

El servicio público de gas natural domiciliario es subsidiado por el Ministerio de Minas y Energía (MME) para los usuarios de estrato 1 y 2, quedando las tarifas así:

Tabla 12. Tarifas de gas natural

Estrato	% de subsidio	Tarifa Cm ($/m3)	Subsidio ($/m3)	Tarifa Eq ($/m3)
1	-60,00%	$2.012,47	-$1.207,48	$804,99
2	-50,00%	$2.030,52	-$1.015,26	$1.015,26

Fuente: Tarifas publicadas Vanti octubre 2024

La proyección estimada de consumo por mes para un usuario residencial es de 15 m3, lo que nos permite calcular la proyección por el horizonte del proyecto:

Tabla 13. Consumo por vivienda proyectado

Año	Usuarios	m3/año	Año	Usuarios	m3/año
1	200	36.000	11	200	36.000
2	200	36.000	12	200	36.000
3	200	36.000	13	200	36.000
4	200	36.000	14	200	36.000
5	200	36.000	15	200	36.000
6	200	36.000	16	200	36.000
7	200	36.000	17	200	36.000
8	200	36.000	18	200	36.000
9	200	36.000	19	200	36.000
10	200	36.000	20	200	36.000

Fuente: Elaboración propia

13. INDICADORES DE EVALUACIÓN

En este título se señalan los indicadores obtenidos a partir de la formulación en la Metodología General Ajustada (MGA), al realizar la evaluación de la alternativa, esta evaluación se realiza en el momento de la formulación y preparación del proyecto, esto con el fin de identificar los beneficios generados por la alternativa seleccionada. En esta evaluación se analizan los indicadores de Rentabilidad: Valor Presente Neto – VPN, Tasa Interna de Retorno – TIR, Relación Costo Beneficio – B/C.

La evaluación de acuerdo con la MGA se realiza desde el punto de vista financiero (inversión privada) y del social (evaluación económica y social), utilizando una tasa de interés de oportunidad para el desarrollo de proyectos sociales de inversión, obedece a la tasa social de descuento TSD, establecida para las inversiones del Estado del 9%.

Desde la teoría de proyectos, los indicadores para determinar la viabilidad de proyectos de inversión que no generan un ingreso derivado serían los indicadores de evaluación económica, lo que implica que la decisión de viabilidad económica del proyecto se toma en función del Valor Presente Neto Económico, la Relación Costo Beneficio y la Tasa Interna de Retorno Económica.

- Valor Presente Neto Económico: Devuelve todos los valores de costos y beneficios al año cero y establece en términos netos si el proyecto genera beneficios para que la sociedad compense los costos de la inversión y genere beneficios adicionales.

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

- Tasa Interna de Retorno Económica: devuelve el valor que renta un proyecto a partir de una inversión inicial (salida de dinero), se expresa en términos porcentuales y se analiza como el porcentaje de retribución de la inversión del proyecto.

- Relación Beneficio Costo: Compara directamente los beneficios y los costos del proyecto para definir su viabilidad.

Los valores de los indicadores de evaluación económica obtenidos para el proyecto son:

Tabla 14. Indicadores de decisión

Indicador		Valor de evaluación
Valor Presente Neto	VPN	$148.722.175
Tasa Interna de Retorno	TIR	33,86%
Relación Costo Beneficio	BC	5,07

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el flujo de caja del proyecto:

Tabla 15. Flujo económico del proyecto

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
(+) Beneficios e ingresos	$ 26.981.515	$ 26.981.515	$ 26.981.515	$ 26.981.515	$ 26.981.515
(-) Costos de inversión	-$ 106.362.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
Flujo de caja	**-$ 79.380.485**	**$ 26.981.515**	**$ 26.981.515**	**$ 26.981.515**	**$ 26.981.515**

Concepto	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9
(+) Beneficios e ingresos	$ 26.981.515	$ 26.981.515	$ 26.981.515	$ 26.981.515	$ 26.981.515
(-) Costos de inversión	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
Flujo de caja	**$ 26.981.515**	**$ 26.981.515**	**$ 26.981.515**	**$ 26.981.515**	**$ 26.981.515**

Concepto	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14
(+) Beneficios e ingresos	$ 26.981.515	$ 26.981.515	$ 26.981.515	$ 26.981.515	$ 26.981.515
(-) Costos de inversión	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
Flujo de caja	**$ 26.981.515**	**$ 26.981.515**	**$ 26.981.515**	**$ 26.981.515**	**$ 26.981.515**

Concepto	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19
(+) Beneficios e ingresos	$ 26.981.515	$ 26.981.515	$ 26.981.515	$ 26.981.515	$ 26.981.515
(-) Costos de inversión	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
Flujo de caja	**$ 26.981.515**	**$ 26.981.515**	**$ 26.981.515**	**$ 26.981.515**	**$ 26.981.515**

Fuente: Elaboración propia

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

La evaluación socioeconómica se realiza con el objetivo de identificar el aporte y contribución del proyecto al bienestar. Para realizar la monetización de cambios generados asociados al bienestar de la población se estiman los beneficios económicos en forma moderada, lo anterior con el fin de demostrar que aún en un escenario negativo, el proyecto es viable económicamente. Para lo anterior se utilizó la siguiente información:

Tabla 16. Identificación de beneficios

	Descripción beneficio	Tiempo de permanencia
1	Ahorro promedio anual de los usuarios por el cambio del uso de gas GLP a Gas Natural	20 años

Fuente: Elaboración propia

Los beneficios generados en el proyecto respecto al ahorro anual de los usuarios por uso del gas natural frente al GLP, muestra que la alternativa elegida (construcción de redes internas de gas natural) es la más optima y viable a mediano y largo plazo.

Respecto al cálculo del valor se asume que de desarrollarse el proyecto en fase III, podría llegarse a un beneficio de alrededor de $540 millones de pesos en precios constantes para los 20 años del horizonte del proyecto.

El beneficio se calcula de la siguiente manera:

- El valor unitario toma en cuenta el ahorro anual de implementar el gas natural como combustible frente al GLP y la cantidad se tomó como referencia el 100% de hogares a beneficiar con el proyecto.

- El ahorro percibido mensualmente por el uso del gas natural frente al GLP en la zona de influencia del proyecto es de $50.403, calculado con información del SUI (Sistema Único de Información de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios) que, multiplicado por 200 usuarios y 12 meses, nos da un beneficio anual aproximado de $121 millones de pesos.

- Este beneficio contempla el ahorro económico por el servicio completo de gas, incluyendo como costos la construcción de la red interna y el derecho de conexión, que en total tienen un costo de $2.384.283 ($884.283 del derecho de conexión y $1.500.000 de la red interna).

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

- El presente proyecto busca subsidiar el 35,5% de la red interna de cada usuario, correspondiente a $531.810. Este valor representa sobre el total de la conexión el 22,3% ($531.810 / $2.384.283).

- De esta manera, se establece que el beneficio económico mensual del subsidio otorgado por el municipio es igual a $12.050 (22,3% de $50.403), que, multiplicado por 200 usuarios y 12 meses, nos da un beneficio anual aproximado de $26,9 millones de pesos y en 20 años $539,6 millones de pesos.

14. FINANCIACIÓN

El proyecto es financiado con recursos propios del municipio de Tenjo y la financiación ofrecida por GNCB:

Tabla 17. Fuentes de financiación

ESQUEMA SUBSIDIO ALCALDÍA DE TENJO

Municipio	Usuarios potenciales	Costos derechos de conexión	Costos redes internas	Inversión total
Municipio de Tenjo Corregimientos Chitasugá, El Estanco y Carrasquilla	200	$ 0	$ 106.362.000	**$ 106.362.000**
Financiación Gob Cundinamarca	**200**	**$ 0**	**$ 106.362.000**	**$ 106.362.000**

COSTOS DE CONEXIÓN POR USUARIO

Descripción	Unidad	Valor unitario	Cantidad	Valor total
Derechos de Conexión	Und	$ 884.283	1	**$ 884.283**
Instalación de Red Interna (Anexo 22: APU´S)	Glb	$ 1.500.000	1	**$ 1.500.000**
Subtotal				**$ 2.384.283**

APLICACIÓN DE SUBSIDIO POR USUARIO - ALCALDÍA DE TENJO

Descripción	Subsidio	Valor unitario	Cantidad	Valor total
Instalación de Red Interna (Anexo 22: APU´S)	35,45%	$ 531.810	1	**$ 531.810**
Subtotal				**$ 531.810**

SALDO A PAGAR POR EL USUARIO	**$ 1.852.473**
VALOR POR USUARIO SUJETO A FINANCIACIÓN POR GNCB Y OTROS CONVENIOS	**$ 1.852.473**

Fuente: Elaboración propia

Los recursos correspondientes al valor excedente de la red interna podrán ser financiados por el usuario, si lo requiere, a través de un programa financiero que la empresa Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP desarrollará para los usuarios en plazos de hasta 60 meses, o podrán pagarlos de contado en su primera factura o de ser sujeto a otro subsidio o beneficio de algún convenio vigente con la empresa.

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

El valor utilizado de redes internas corresponde a los APUs calculados para una red interna promedio del proyecto (Ver anexo 22: APUs redes internas)

15. CRONOGRAMA

A continuación, se muestra la planeación temporal de las actividades de permisos y licencias, contractuales, de construcción, liquidación y cierre del proyecto:

Tabla 18. Cronograma del proyecto

Actividades	Etapa	Noviembre		Diciembre			
		Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6
Firma de convenio	Contractual						
Logística de materiales							
Construcción conexiones	Constructiva		40	40	40	40	40
Gasificación del servicio				50	50	50	50
Actas de liquidación	Cierre financiero						
Cierre proyecto							

Fuente: Elaboración propia

El sistema de distribución que da viabilidad a este proyecto con nombre interno de Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP “VDA CARRASQUILLA MP-415-SA-22”, se encuentra en estado constructivo a octubre 2024:

Tabla 19. Estado constructivo

Concepto	Descripción
Construido y gasificado	9.924,60 m Troncal de 4” 18.814,35 m en Anillo de ¾”
Construido sin gasificar	6.120 m En Anillo de ¾”
Pendiente por construir	3.800 m en Anillo de ¾”

Fuente: Elaboración propia

- Los tramos construidos sin gasificar serán gasificados el 15 de noviembre de 2024. Los tramos sin construir serán gasificados 30 de noviembre de 2024.

- Los cronogramas y fechas del proyecto están sujetos a modificaciones por eventos de fuerza mayor o externalidades a la planeación. Para esto se realizarán las revisiones técnicas en campo y se dejarían documentadas las observaciones.

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

16. SOBRE EL GAS NATURAL

16.1. ¿Qué es el gas natural?

Es una mezcla de gases de gran poder calorífico que se formó en las entrañas de la tierra a través de los años. El principal componente de esta mezcla es el metano. Los demás componentes, en pequeñas cantidades, son otros gases como el etano, dióxido de carbono (CO2) y vapor de agua, principalmente. Se puede medir en unidades de volumen (metros cúbicos m3 o pies cúbicos ft3) o de energía (kilovatio hora kWh o unidades caloríficas BTU).

El gas natural es una energía de origen fósil extraída del subsuelo y considerada como la más amigable con el medio ambiente.

Se le agrega un odorizante llamado mercaptano, que le permite ser detectado en cualquier momento y se distribuye a través de gasoductos de acero y polietileno, materiales altamente resistentes incluso en zonas sísmicas. De esta forma se puede consumir en hogares, comercios e industrias. Está considerado como el tipo de energía más amigable con el medio ambiente.

16.2. Cadena del gas natural

Para llevar el gas natural a los diferentes lugares (residencias, oficinas, colegios, hospitales, hoteles, entre otros) es necesario realizar un proceso que comienza en la forma como se produce, hasta la forma como se vende. Son cuatro etapas:

- **Producción**

Es la obtención del gas natural extraído de los yacimientos o importado en estado líquido (GNL) y gasificado en plantas de regasificación. Se puede encontrar de dos formas: combinado con petróleo (gas asociado) y sólo gas (gas libre).

- **Transporte**

Es la conducción del gas natural a través de tuberías de acero en alta presión, desde los campos de producción hasta las entradas de ciudad y grandes consumidores, utilizando el conjunto de tuberías denominado Sistema Nacional de Transporte.

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

- **Distribución**

Es la conducción del gas natural a través de tuberías de baja presión, en su mayoría de polietileno, desde la puerta de ciudad y conducido a través de las redes del distribuidor hasta el usuario final (casas, hospitales, restaurantes, entre otros).

- **Comercialización**

Es la actividad de comprar grandes cantidades de gas natural a los productores para venderla a usuarios u otras empresas del sector. Incluye también actividades de medición, emisión y entrega de la facturación del servicio, y demás actividades de atención al cliente (consultas, reclamos, etc.).

Imagen 11. Esquema general del servicio de gas natural



Fuente: Elaboración propia

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

Imagen 12. Sistema Nacional de Transporte



Fuente: tgi.com.co infraestructura

La fuente del suministro de gas que provee al municipio de Tenjo en Cundinamarca proviene de los campos de Cusiana y Cupiagua, ubicados en los municipios de Tauramena y Aguazul respectivamente, en el departamento de Casanare.

Este gas es transportado por el gasoducto Centro Oriente propiedad de TGI correspondiente al Distrito III - Centro Operacional - Sabana, hasta llegar al City Gate en el punto de salida 316.Tenjo-Sabana con presión operativa de 60 PSI, en el conjunto de infraestructura conocido como el Gasoducto de La Sabana.

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

17. PROCESO DE INSTALACIÓN

Los procedimientos estandarizados de la empresa y la experiencia en el servicio, asegura el buen funcionamiento de las instalaciones de gas natural.

Una vez concluida la construcción, el equipo comercial se encarga de proporcionar los formatos de solicitud de servicio los cuales son totalmente gratuitos. Recepción de documentación requerida para la puesta en servicio directamente con el usuario. Programación de la Certificación de Conformidad y puesta en servicio de las instalaciones de acuerdo con la reglamentación y normatividad vigente.

A continuación, se presenta el detalle de las fases de instalación de un servicio nuevo en una vivienda:

17.1. Visita de cotización

El proceso de instalación del servicio de gas natural inicia a través del equipo comercial, iniciando con el contacto que realice la empresa o por comunicación del interesado por los medios dispuestos para ello.

Se concreta una visita en la que se revisan las características de la vivienda y se realizará una cotización para la construcción de la instalación interna y/o la instalación de los gasodomésticos. La cotización dependerá de los metros de tubería necesarios para la instalación interna, de los materiales y esquema que selecciones para su instalación (tubería empotrada o a la vista) y del (los) gasodomésticos que se requieran.

Gas Natural Cundiboyacense S.A. E.S.P. tiene a disposición planes de financiación para el costo de la instalación interna que sobrepase el monto del subsidio del proyecto.

17.2. Instalación y conexión acometida

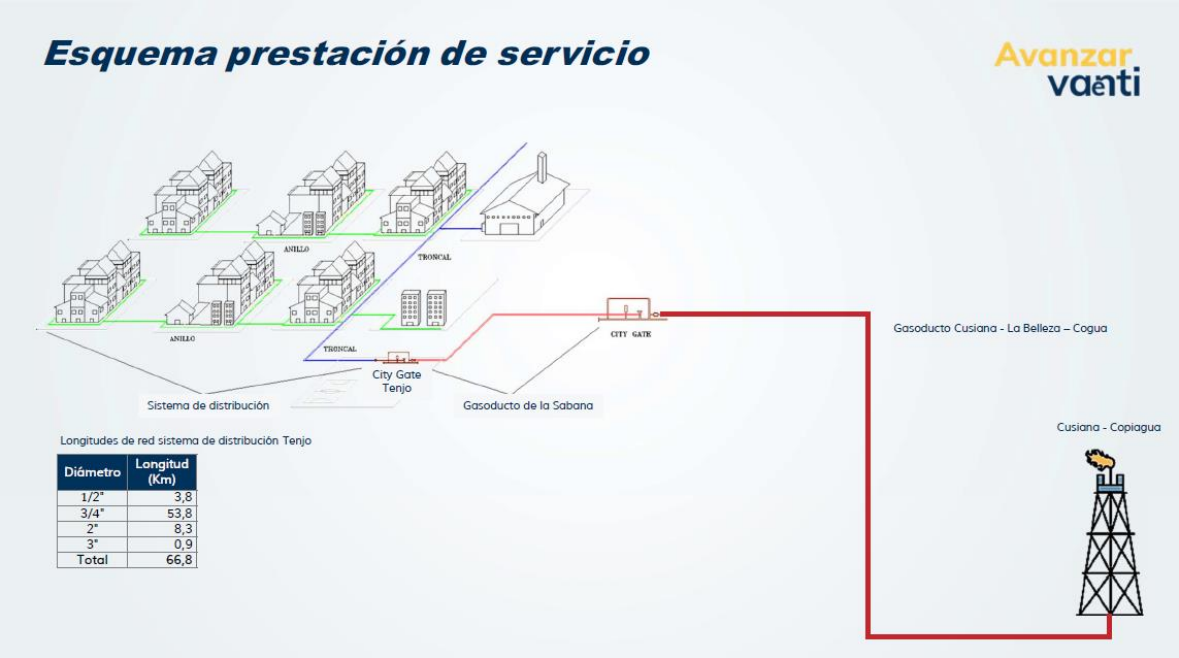
En aquellas calles en las cuales ya existe una red de distribución de gas natural, se puede construir una acometida y una instalación receptora dentro de la propiedad.

La acometida es el dispositivo de suministro más próximo a tu propiedad, el cual permitirá llevar el gas natural a la vivienda. Se trata de un conjunto de tuberías y válvulas que establecen la conexión entre la red de distribución principal (vía

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

pública) con la instalación receptora de cada una de las casas o edificios. De esta forma se logra la conexión con el medidor o conjunto de medidores.

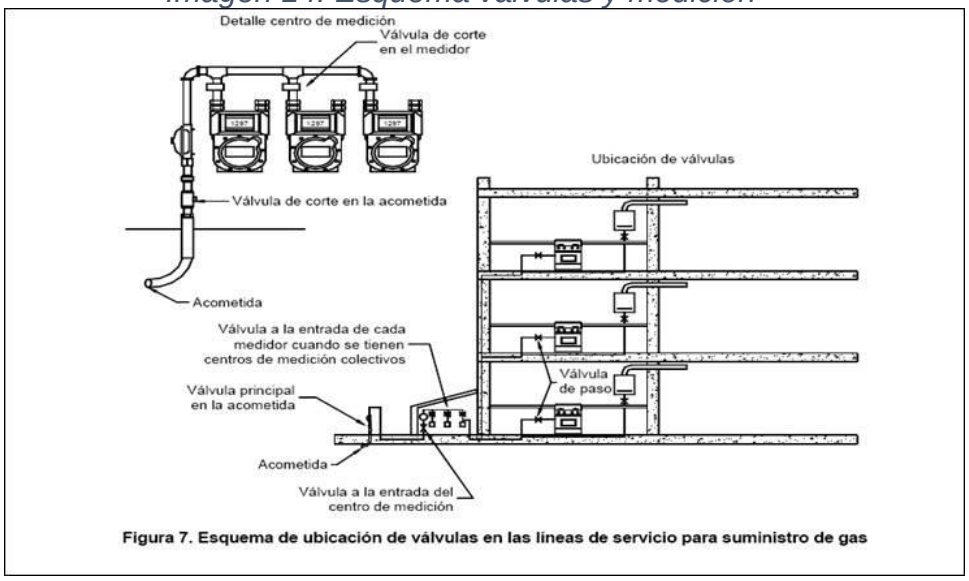
Imagen 13. Esquema red anillos manzana



Diámetro	Longitud (Km)
1/2"	3,8
3/4"	53,8
2"	8,3
3"	0,9
Total	66,8

Fuente: Elaboración propia

Imagen 14. Esquema válvulas y medición



Fuente: Elaboración propia

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

17.3. Instalación y conexión red interna

El suministro de gas llega a tu vivienda por medio de la Instalación Receptora Individual (IRI) y en el caso de edificios se considera además la Instalación Receptora Común (IRC).

La Instalación Receptora Individual abarca desde el medidor hasta la válvula de paso que se encuentra antes de cada uno de los aparatos de consumo (gasodomésticos): estufa, calentador de agua, secadora, etc.

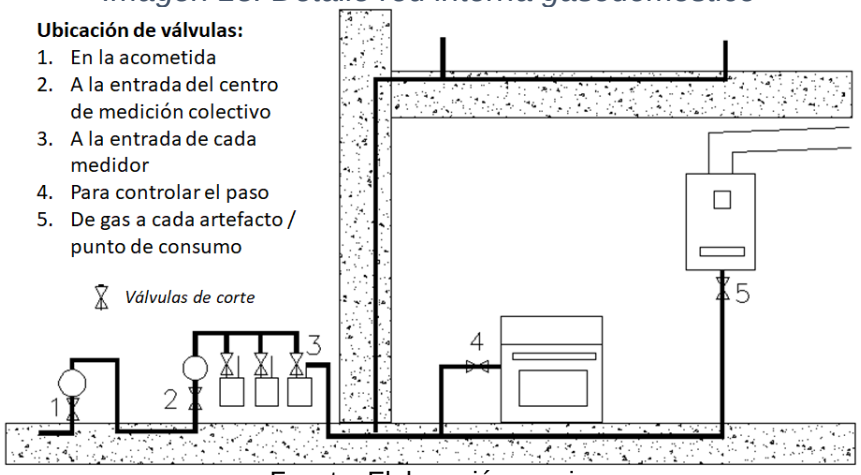
Las Instalaciones Receptoras Comunes permiten el suministro de varios clientes (viviendas) en forma simultánea. El suministro se realiza a través de un conjunto de medidores, el cual siempre se coloca en una zona común del edificio.

El operador de la empresa posee una red urbana a la cual se conecta la acometida que va hasta el medidor o contador, allí va instalada una válvula de cierre rápido (1/4 de giro) que permite cortar el suministro en un caso requerido.

La presión del gas desde la acometida hasta el medidor es de 60 libras por pulgada (PSI). En el medidor existe un regulador de presión que rebaja la presión a 0,25 PSI (1/4 de libra de presión).

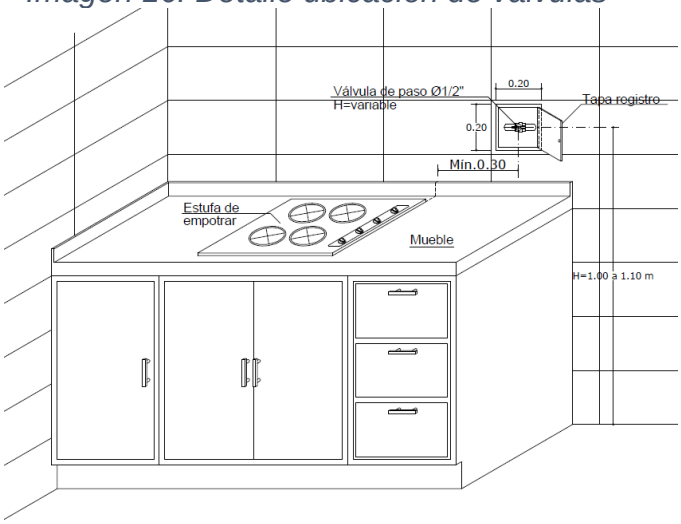
Desde el contador se derivan los tubos que conducen el gas hasta la estufa y/o el calentador de agua o cualquier otro gasodoméstico como, por ejemplo: secadoras de ropa, calefactores de ambiente, chimeneas, estufas empotrables y de pie, hornos, entre otros. Todo este conjunto es propiedad del cliente y, por ende, la responsabilidad del buen manejo, conservación y uso dependen de él.

Imagen 15. Detalle red interna gasodoméstico



Fuente: Elaboración propia

Imagen 16. Detalle ubicación de válvulas



Fuente: Elaboración propia

La instalación de una red interna residencial incluye:

- Construcción de la instalación interna, hasta doce (12) metros, en tubería, cobre o PE AL PE (Polietileno / Aluminio / Polietileno)
- Válvula de paso para punto principal
- Protección mecánica con Conduflex en donde se requiera
- Nicho o reja
- Para instalaciones residenciales con longitudes superiores a 12 m, se procederá a construir los metros adicionales, los cuales se cancelarán a porte con un ítem denominado metraje adicional.

Así mismo las actividades contempladas para la construcción de una instalación interna residencial o comercial son:

- Diseño de la instalación interna en tubería de cobre o PE AL PE.
- Definición del recorrido de la instalación.
- Construcción a la vista o empotrada.
- Realizar pose muros o perforaciones en paredes o placas para cruzar la tubería.
- Rotura de regata y su resane básico (sin terminado final), en el caso que sea empotrada.
- Líneas matrices según corresponda.
- Regulación de segunda etapa según corresponda.
- Instalación de tubería, cobre o tubería PE-AL-PE, según diámetro requerido.

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

- Prueba neumática de la instalación, que debe ser realizado con un manómetro con su respectivo certificado de calibración.
- Gasificación de la instalación.
- Resane de los pases muros realizados, (sin terminado final),
- Reporte en plano isométrico de la instalación construida.
- Ejecución de trabajos con personal calificado y competente.

Control Operacional: Acuerdo uso de bonos, punto de hidratación, control de derrames, acopio y disposición de residuos de acuerdo con lo establecido en la norma PE.02875.CO, y demás aspectos establecidos en la norma PE.03428.CO-TR Control operacional a contratistas y aquellos procedimientos que los modifiquen o sustituyan.

Aspectos de seguridad: personal involucrado en los trabajos con su respectiva ropa de trabajo, elementos de protección personal y sistema de seguridad social.

17.4. Montaje de medidor, certificación y servicio

Luego de la programación de la construcción de la acometida, a través de un organismo certificador, se programa la visita para la instalación del medidor. Durante esta visita, un certificador revisará que las condiciones de la instalación interna sean las requeridas para la óptima prestación del servicio.

En caso de que se encuentre algún defecto que impida el montaje del medidor, el usuario debe contactar a la firma instaladora que construyó la instalación interna para que los corrija. Una vez corregidos los defectos, se debe solicitar una nueva inspección. En caso de que no se encuentren defectos en la instalación interna, el certificador monta el medidor y conecta el servicio.

17.5. Normas técnicas aplicables

La regulación colombiana y del sector, permite estandarizar y dar seguridad a las instalaciones del gas natural para todos los usuarios. Las normas principales que rigen el servicio son:

Tabla 20. Normas técnicas

Norma	Descripción
NTC 3728	Gasoductos. Líneas de transporte y distribución de gas
NTC 2505	Instalaciones para suministro de gas en edificaciones residenciales y comerciales.

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

Norma	Descripción
NTC 4282	Instalaciones para suministro de gas en edificaciones industriales.
NTC 3624	Recomendaciones para el estrangulamiento de tubos de poliolefina para la conducción de gases a presión.
NTC 2635	Sellantes para uniones de tubería y accesorios para gas natural.
NTC 3561	Especificaciones para tuberías flexibles no metálicas – mangueras – y conectores utilizados en artefactos a gas.
NTC 3741	Conectores flexibles de construcción parcialmente metálica para aparatos que funcionan con gas.
NTC 4354	Conectores metálicos para artefactos a gas.
NTC 3944	Tubería rígida de cobre sin costura. Tamaños normalizados.
NTC 4128	Tubería flexible de cobre sin costura para gas natural.
NTC 2104	Roscas para tubos en donde la estanqueidad de la unión se hace en los filetes.
NTC 2832-1	Gasodomésticos para la cocción de alimentos. Requisitos de seguridad.
NTC 3631	Ventilación de recintos donde se instalan artefactos que usen gases combustibles de uso doméstico, comercial e industrial.
NTC 3632	Instalación de gasodomésticos para cocción de alimentos.
NTC 3643	Especificaciones para la instalación de gasodomésticos para la producción instantánea de agua caliente para uso doméstico. Calentadores de paso continuo.
NTC 3833	Especificaciones para el diseño e instalación de sistemas de evacuación de los productos de combustión de los artefactos de gas para uso doméstico, comercial e industrial.
NTC 4082	Equipos de cocción para uso comercial que funcionan con gas. Requisitos de seguridad.
NTC 3567	Ductos Metálicos para la evacuación por tiro natural de los productos de la combustión del gas natural o GLP.

Fuente: Elaboración propia

18. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL

El proyecto presentado contempla únicamente el subsidio a las redes internas, pero para entender mejor el contexto, a continuación, se presenta la información técnica general de cómo se prestaría el servicio de gas natural, una vez sean aprobados los recursos:

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

18.1. Suministro del gas natural

Se cuenta con la disponibilidad de gas a través de unos contratos de suministro que se actualizan cada año durante el período de comercialización mayorista y tienen las siguientes características:

Tabla 21. Contratos de suministro

Concepto	Descripción
Modalidad	GAS-223-2023 – CFC – Con firmeza Condicionada GAS-233-2023 – OCG – Opción de compra de Gas
Fecha de inicio	01-diciembre-2023
Fecha de fin	30-noviembre-2026
Capacidad	944 MBTUD / 944 MBTUD
Mercado destino	Residencial
Proveedor	Ecopetrol S.A. ESP
Punto de entrega	Cusiana-El Porvenir o Cusiana-Apiay

Fuente: Elaboración propia

18.2. Transporte del gas natural

En cuanto al transporte desde el punto de producción a la entrada de ciudad al municipio, se cuenta con un contrato de transporte con estas características:

Tabla 22. Contrato de transporte

Concepto	Descripción
Modalidad	ESTF-15-2009 - Firme
Fecha de inicio	15-abril-2009
Fecha de fin	31-diciembre-2024
Capacidad	2754 KPCD prom. ene-nov 2024 12220 KPCD dic 2024
Mercado destino	Regulado
Proveedor	TGI
Tramo	Cusiana - Sabana
Puntos de Salida	Bojacá, Briceño, Cajicá, Calle 80, Cartagenita, Chía, Complejo Viscaya, Cota, El Tandíl, Facatativa, Funza, Gachancipá, Madrid, Mosquera Parque, Mosquera Trampa, Sopó, Subachoque, Tabio, Tenjo, Tocancipá, Zipacón, Zipaquirá

Fuente: Elaboración propia

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

18.3. Redes de distribución

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP cuenta con un conjunto de redes y equipos que conforman el sistema de distribución de gas natural que soporta el proyecto de conexiones y permite las entregas del servicio a los usuarios actuales y capacidad suficiente para los planes de expansión y saturación de la empresa.

- Con corte a 2023 se tiene un total de 6.468 kilómetros de red de acero y polietileno, dispuestos en 55 municipios de los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander.

- El suministro para Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP se encuentra soportado mediante el contrato con Ecopetrol, con renovación anual de capacidades de acuerdo con el crecimiento de la demanda y el transporte está soportado en contratos con TGI S.A. ESP cuya titularidad es de Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP y complementado con contratos Vanti S.A. ESP si se requiere capacidad faltante para cubrir su demanda.

- Se estima la construcción por parte de Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP de un total de 43,2 km de Redes de distribución en 21 camellones, con el fin de ampliar la cobertura del servicio en las zonas que lo requieren para garantizar la cobertura del suministro a todos los beneficiarios del presente proyecto.

19. CONCLUSIONES DEL PROYECTO

- El valor del servicio de GN es más económico que el servicio de GLP en cilindros, permitiéndole al usuario final destinar este dinero ahorrado a otras fuentes de gastos que pueden mejorar la calidad de vida.

- El servicio de Gas Natural es subsidiado por el estado colombiano para los estratos de menores ingresos.

- El Gas Natural a comparación del Gas en cilindro ofrece seguridad a la hora de prestar el servicio sin poner en riesgo la vida de las personas que habitan la vivienda.

- Según el estudio de mercados el promedio de duración del cilindro de 40 libras es de 35 días, mientras que el Gas Natural es un servicio continuo.

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8

- El servicio GN garantiza que el usuario cancele únicamente la cantidad consumida, siendo controlada por un medidor certificado instalado en cada vivienda.

- El servicio de GN cuenta con atención al cliente, servicio técnico y atención de emergencia, el cual puede solicitarse por medio de la línea de atención de la Empresa de Servicio Público, garantizando la calidad del servicio.

- Al utilizar la leña y el carbón vegetal para labores de cocina generan enfermedades respiratorias en la población, ocasionando efectos negativos contra el medio ambiente como la tala de bosques y especies vegetales lo que conlleva a cambios climático y ocasionan fenómenos ambientales. Con el gas natural, se busca reducir la probabilidad de padecer enfermedades respiratorias con infección respiratoria (Neumonía) y la exacerbación de episodios de asma y Bronquitis en la población beneficiada; del mismo modo, se produce un ahorro para la población.

- La población objetivo del proyecto se beneficiará dada la priorización y posible gestión de recursos para inversión.

- El proyecto se formula de manera integral, es decir, a nivel de FASE III, con viabilidad técnica, económica, financiera, legal y ambiental.

- La ejecución de las actividades del proyecto impactará de manera positiva en el mejoramiento de la calidad de vida de la población de Tenjo en el departamento de Cundinamarca.

Dado en Bogotá, a los 13 días del mes de noviembre del año 2024

Gas Natural Cundiboyacense S.A. ESP. Entidad vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, NUIR: 2-11001000-44, NIT: 830.045.472-8