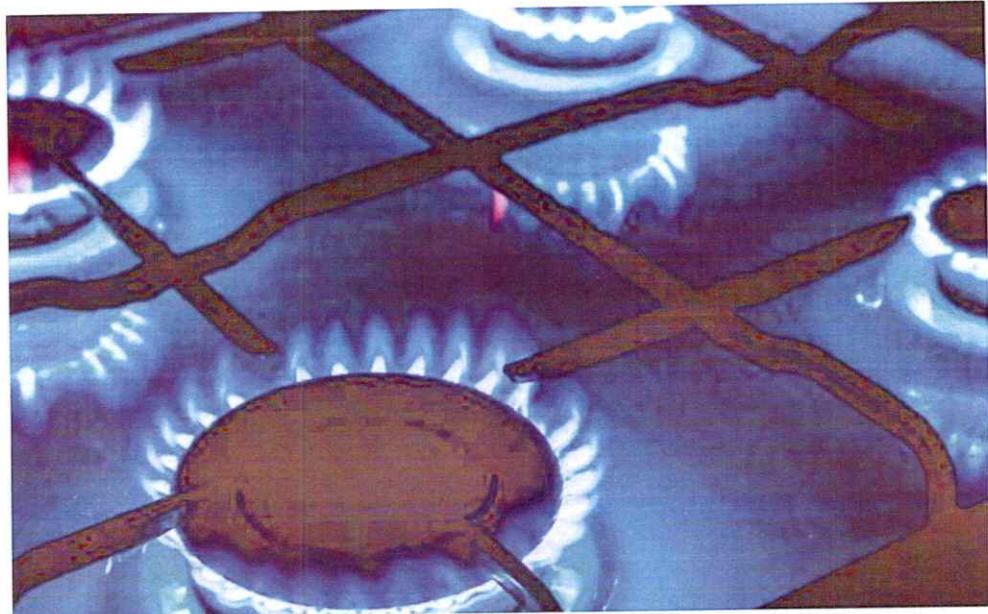




AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL  
MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.



**AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL  
CEDRAL DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO  
DE CASANARE.**

**ENERO**

**2021**



## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	6
2. ALCANCE .....	7
3. OBJETIVOS .....	8
3.1 General .....	8
3.2 Específicos .....	8
4. DEFINICIONES .....	9
5. CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	15
5.1 LOCALIZACIÓN .....	15
5.2 ASPECTOS SOCIALES .....	18
5.3 BENEFICIOS.....	19
5.3.1 Beneficio en el Orden Social.....	19
5.3.2 Beneficio en el Orden Económico.....	20
5.3.3 Beneficio en el Orden Ambiental .....	20
5.4 USOS DEL GAS NATURAL .....	20
5.6 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL GAS DOMICILIARIO.....	22
6. DISEÑO DE REDES .....	24
6.1 ASPECTOS TECNICOS .....	24
6.2 CONSIDERACIONES PREVIAS DE DISEÑO .....	24
6.3 CALIDAD DEL GAS .....	26
6.4 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA .....	27
6.4.1 Determinación de Viviendas .....	27
6.4.2 Determinación de consumo .....	29
7. TRAZADO DE LA RED DEL GASODUCTO Y PUNTO DE CONEXIÓN .....	32
8. SIMULACIONES .....	36
9. VALORACIÓN DEL PROYECTO.....	38
10. ESPECIFICACIONES TECNICAS.....	41
10.1 TUBERÍAS Y ACCESORIOS.....	41
10.2     CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA PLÁSTICA .....	43
10.2.1 Designación.....	43
10.2.1 Relación Diámetro–Espesor .....	43
10.2.2 Materiales .....	44
10.2.3 Dimensiones y Tolerancias .....	45



AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL  
MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

---

10.2.4 Excentricidad.....	45
10.2.5 Ovalamiento .....	45
10.2.6 Longitud .....	46
10.3 TIPOS DE TUBERÍAS .....	46
10.3.1 Tuberías Plásticas .....	46
10.3.2 Tuberías de polietileno .....	46
10.3.3 Tuberías Metálicas .....	47
10.3.4 Tubería de Acero Galvanizado.....	47
10.3.5 Tubería de Cobre.....	47
10.4 ACCESORIOS .....	47
10.4.1 Accesorios para Soldar.....	47
10.4.2 Accesorios para Roscar .....	48
10.4.3 Bridas .....	48
10.4.4 Espárragos y Tuercas .....	48
10.4.5 Accesorios de Polietileno .....	48
10.4.6 Válvulas de Polietileno.....	49
10.5 ESPECIFICACIONES DE INSTALACIÓN .....	52
10.5.1 Localidad y Clase .....	52
10.5.2 Localidad Clase 1 .....	52
10.5.3 Localidad Clase 2 .....	53
10.5.4 Localidad Clase 3 .....	53
10.5.5 Localidad Clase 4 .....	53
10.6 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PLÁSTICAS .....	54
10.6.1 Fórmula de Diseño de Tubería .....	57
10.6.2 Limitaciones de Diseño Termoplástico .....	57
10.6.3 Encamisado Bajo Líneas Féreas Y Vías De Tráfico Pesado .....	58
10.6.4 Espacio Entre Troncales Y Otras Estructuras Subterráneas .....	58
10.6.5 Conexiones Y Uniones De Tubería Plástica.....	59
10.6.6 Requerimientos de Juntas o Uniones.....	59
10.6.7 Uniones .....	60
10.6.8 Válvulas en Tubería Plástica .....	61
10.6.9 Prueba de Tubería Plástica después de la Construcción .....	61
10.8.10 Instalación De Tuberías De Polietileno .....	62
10.8.11 Recepción, Almacenamiento Y Prueba .....	63

---



**AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL  
MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.**

---

10.8.12 Instalación .....	64
10.8.13 Excavación .....	64
10.8.14 Relleno .....	65
10.8.15 Preparación de la tubería .....	65
10.8.16 Corte de la tubería .....	65
10.8.17 Biselamiento y eliminación de rebabas .....	65
10.8.18 Uniones a tope .....	66
10.8.19 Uniones a Socket .....	67
10.8.20 Uniones de Silletas .....	67
10.8.21 Prueba final de la tubería de polietileno .....	68
10.8.22 Tuberías Roscadas .....	69
10.8.23 Especificaciones de la tubería .....	69
10.8.24 Roscado .....	69
10.8.25 Instalación .....	70
10.8.26 Revestimiento .....	70
10.8.27 Prueba final de la tubería .....	71
10.8.28 Cruces Aereos .....	71
10.8.29 Cruce de Via .....	72
10.8.30 Mojón de Señalización rural .....	72
10.8.31 Prueba de Hermeticidad .....	73
10.8.32 Construcción de Acometidas .....	73
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	77
12. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	
13. ESTUDIO DE MERCADO PROYECTO .....	79
13.1 DEMANDAS DE VOLUMEN .....	80
13.2 UNIDADES CONSTRUCTIVAS .....	81
13.2 BENEFICIOS: .....	85
13. PRESUPUESTO DEL PROYECTO .....	86
14. ANALIS DE PRECIOS UNITARIOS .....	87
16. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE GAS .....	90
17. MEMORIA DE CULCULO .....	102
18. ANEXOS .....	103
19.1 PLANO DE LOCALIZACION .....	104
19.2 PROGRAMACION DE OBRA .....	106

---



AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL  
MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

---

19. 3 CAJA DE FLUJO.....107



## AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

---

### 1. INTRODUCCIÓN

La prestación del servicio de gas domiciliario a nivel nacional está muy extendida, y se disfruta en las principales ciudades del país; el departamento de Casanare es un ejemplo a nivel nacional de la expansión de este servicio a la zona Rural, trayendo con ello innumerables beneficios tales como la utilización de un combustible económico, se evita la tala de bosques para la preparación de alimentos y se contribuye a mejorar el medio ambiente y la salud, ya que la combustión del gas natural es la menos contaminante, en comparación con los combustibles sustitutos, es decir, la utilización del servicio de gas natural permite a sus beneficiarios mejorar la calidad de vida.

Sin embargo, aún quedan varias viviendas por beneficiarse de este importante servicio, es así como a través para la vereda el cedral del Municipio de Hato Corozal, Departamento de Casanare, especialmente de las Vivienda de la vereda el cedral del Municipio de Hato Corozal, Departamento de Casanare, están muy interesadas en la masificación del servicio de gas natural a todos sus habitantes.

Mediante el presente documento, se realizan los estudios y diseños construcción de las redes de gas natural domiciliario para la Viviendas de la vereda el cedral del Municipio de Hato Corozal, Departamento de Casanare, Con la ejecución de este diseño, se podrán iniciar realizar las gestiones necesarias para la consecución de los recursos necesarios para la ampliación del gasoducto Rural, que en este proyecto se diseña.

---



AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL  
MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

---

## 2. ALCANCE

El presente informe contiene los estudios y diseños de la red de gas natural domiciliario para las Vivienda de la vereda el cedral del Municipio de Hato Corozal, Departamento de Casanare, en donde se determinan los trazados de la red del gasoducto Rural y se verifica mediante simulación, los diámetros de tubería propuestos y se realiza la valoración del proyecto.

De igual forma, se establecen las obras civiles requeridas para la construcción y el plan de manejo ambiental a seguir durante el proceso de construcción del proyecto.



### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 General

Realizar los estudios y diseños de las redes de gas cumpliendo con la normatividad técnica, legal y ambiental vigente, para las Viviendas de la vereda el cedral del Municipio de Hato Corozal, Departamento de Casanare.

#### 3.2 Específicos

- Establecer parámetros de diseño según la demanda actual estimada y proyectarla a 20 años.
  - Optimizar el diseño de la red, de tal manera que tenga un comportamiento normal de operación a diferentes presiones admisibles de suministro.
  - Establecer los costos de construcción del diseño propuesto para la vereda diseñado.
  - Presentar las Guías Ambientales que permitan prevenir, corregir, mitigar o compensar los efectos negativos que se causen sobre los componentes físicos- bióticos, con las construcciones de redes de gas.
-



#### 4. DEFINICIONES

Para todos los propósitos se adoptan las siguientes definiciones, las cuales han sido transcritas de las normas técnicas colombianas (NTC) y la legislación vigente

- Accesorios

Elementos utilizados para empalmar las tuberías para conducción de gas. Forman parte de ellos los usados para hacer cambios de dirección, de nivel, ramificaciones, reducciones o acoples de tramos de tuberías.

- Anillo de distribución

Parte de las líneas secundarias conformada por accesorios y tuberías que forman mallas o anillos

- Artefactos de gas del tipo A

Artefactos que de acuerdo con lo determinado por el fabricante, con base en las especificaciones de construcción y funcionamiento no requieren ser acoplados a sistemas de evacuación de los productos de la combustión.

- Gas o Gases Combustibles

Gases de la segunda o tercera familia aptos para uso como combustible en aplicaciones de tipo doméstico, comercial o industrial, suministrado a los usuarios a través de uno o varios sistemas de tuberías.

---



## AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

---

- Gas licuado del petróleo (GLP)

Es una mezcla de diferentes hidrocarburos extraídos del procesamiento del gas natural o del petróleo, gaseoso en condiciones atmosféricas, que se licúa fácilmente por enfriamiento o compresión, constituido principalmente por propano y butanos

- Gas natural (GN)

Es una mezcla de hidrocarburos livianos que existe en la fase gaseosa en los yacimientos, usualmente consistente en componentes livianos de los hidrocarburos. Se presenta en forma asociada o no asociada al petróleo, principalmente compuesto por metano (CH<sub>4</sub>).

- Gasodoméstico

Artefacto para uso doméstico únicamente, que funciona con combustible gaseoso.

- Guías Ambientales

Son documentos técnicos de orientación conceptual, metodológica y procedural para apoyar la gestión, manejo y desempeño ambiental de los proyectos, obras o actividades contenidos en la Resolución 1023 de 2005 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial.

- Instalación para suministro de gas

Conjunto de tuberías, equipos y accesorios requeridos para el suministro del gas a edificaciones; está comprendido entre la salida de la válvula de corte en la acometida y los puntos de salida para conexión de los artefactos a gas o equipos para uso residencial o comercial que funcionan con gas.

---



## AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

---

- Línea de acometida o acometida

Derivación de la línea secundaria que llega hasta la válvula de corte (registro) del inmueble. En edificios de Propiedad Horizontal, la acometida llega hasta la válvula de corte general.

- Línea arteria

Conjunto de tuberías en un gasoducto urbano que conducen el gas desde las estaciones reguladoras hasta los anillos.

- Medidor de volumen

Instrumento de medición que registra el volumen de gas suministrado a un usuario para su consumo interno.

- Poder calorífico

Cantidad de calor generada en la completa combustión del gas por unidad de masa o de volumen, a una presión constante de 1013 mbar (14,7psig) con los constituyentes de la mezcla combustible (gas combustible y aire de combustión secos y medidos previamente a las “condiciones estándar de referencia”) y los productos del combustión remitidos a las mismas “condiciones estándar referencia”.

---

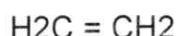


## AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

---

- Polietileno

El "polietileno" es una familia de materiales conformados por moléculas de gran tamaño con la presencia de unidades químicas simples y pequeñas que son derivados del etileno:



Se caracterizan por la presencia repetida del radical Etilo a través de todas las estructuras de sus moléculas, que le dan diferentes propiedades físicas, lo que facilita su aplicación en diferentes procesos industriales.

- Presión (unidad de medida)

Es la fuerza que se ejerce por unidad de área sobre una superficie. La unidad utilizada para medir la presión es el Pascal (Pa). En la industria del gas, aunque no es unidad del Sistema Internacional, se acepta como unidad de presión el bar. Los valores de presión que aparecen en la presente Guía, se refieren a presiones manométricas.

- Máxima presión de operación permisible (MPOP)

Máxima presión de operación que efectivamente se presenta en un sistema de tuberías para gas durante un ciclo de un año contado a partir de la fecha de inicio de operación del sistema. No incluye los valores de presión presentada debido a casos excepcionales.

---



## AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

---

- Máxima presión de ensayo permisible

Máxima presión interna del fluido de prueba prescrita por las normas aplicables para los ensayos de presión de un sistema de tuberías, de acuerdo con el tipo de material en que está construido y la clase de localidades que involucra en su trazado.

- Presión normal de suministro

Presión de entrega domiciliaria del gas que deben mantener las empresas suministradoras en las conexiones de entrada de las instalaciones individuales de sus respectivos usuarios.

- Red interna

Es el conjunto de redes, tuberías, accesorios y equipos que integran el sistema de suministro de servicio de gas al inmueble a partir del medidor. Para edificios de propiedad horizontal o condominios, es aquél sistema de suministro del servicio al inmueble a partir del registro de corte general cuando lo hubiere.

- Regulador de presión

Dispositivo mecánico empleado para disminuir la presión de entrada y regular uniformemente la presión de salida de un sistema.

- Unión por fusión (electrofusión o termofusión)

Unión realizada en tubería plástica por medio del calentamiento de ambas partes para permitir la fusión de los materiales cuando las partes son obligadas a unirse mediante presión entre sí.

---



## AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

---

- **Usuario**

Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público, bien como propietario del inmueble en donde éste se presta, o como receptor directo del servicio. A este último usuario se le denomina también consumidor.

- **Válvula**

Dispositivo que permite el bloqueo total o parcial del paso de gas o el flujo del mismo en el momento que se requiera.

- **Válvula de acometida**

Ubicada en el centro de medición, fácilmente accesible, que permite la interrupción del flujo a un número igual de instalaciones al que sirve dicho centro. Cuando el suministro de gas se efectúa en una sola etapa de regulación, la válvula de acometida es la misma válvula principal.

- **Válvula de corte**

Es el accesorio que se coloca en el centro de medición, antes del medidor, y que permite el control del suministro del combustible gaseoso a cada instalación individual antes de cada medidor de gas. Para centros de medición con un solo medidor, la válvula de corte es la misma válvula de acometida y válvula principal.

---



## 5. CARACTERÍSTICAS GENERALES

### 5.1 LOCALIZACIÓN

El Departamento de Casanare se encuentra localizado en el extremo nororiental del País, cuenta con una extensión de 44.160 Kilómetros cuadrados y una población de 230.856 habitantes. La mayor parte de sus municipios (19) están comunicados por la carretera Marginal del Llano en el piedemonte llanero, la cual se desplaza paralela a la cordillera Oriental, sobre cuya vertiente oriental se halla el Límite Occidental del Departamento. Limita por el Norte con el Departamento de Arauca, por el Oriente con el Departamento del Vichada, por el Occidente con el Departamento de Boyacá y por el Sur con el Departamento del Meta.

### 4.1 LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO

El Municipio de Hato Corozal corresponde a la orinoquia o llanos orientales colombianos, la unidad climática que se destaca es la calida húmeda, y en ella encontramos los grandes paisajes de altiplanicie, lomerío, piedemonte, planicie y valle.

El gran paisaje de planicie se extiende principalmente sobre las veredas Caño Mochuelo, el Brillante, Corralito, Villa Julia, el Zamuco, Corocito, las tijeras, el Café, San nicolás, la Reserva, Santa María de Chire, Berlín, Santa Teresa, Matapalito, el Oso, Villa Nueva, la Reforma, Santa Barbara, el Viso, Miravalles, Santa María del Casanare, y las Cruces.

En el total del territorio municipal abundan los caños y quebradas, que generalmente se unen entre sí para desembocar a ríos y cursos mayores de caudal semipermanente y abundante que finalmente desaguan a los llamados grandes ríos

---



## AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

---

como el Casanare, Ariporo, Aricaporo, Chire, Tate y Macaguán, grandes colectores de aguas del área.

### **Límites del municipio:**

Los límites municipales establecidos en el decreto 870 de 1974 se determinan de la siguiente manera:

**Con el Municipio de Paz de Ariporo:** Partiendo de la desembocadura del río Ariporo, en el río Casanare, donde concurren los territorios de Hato Corozal y Paz de Ariporo en el límite con la Intendencia de Arauca, se sigue el río Ariporo, aguas arriba, hasta la desembocadura del río Tate, se continúa por el río Tate hasta su nacimiento en el cerro de Manare donde se encuentra el vértice geodésico denominado "Manare 1136", donde concurren los territorios de Hato Corozal, Paz de Ariporo, Támara y Sácama.

**Con el Municipio de Sácama:** Partiendo del cerro Manare, donde se encuentra el vértice geodésico denominado "Manare 1136" donde concurren los territorios de Hato Corozal, Paz de Ariporo, Támara y Sácama, se sigue por la mayor elevación de la cuchilla hasta el nacimiento de la quebrada Casirbita en el alto El Tunebo; se continúa por la quebrada Casirbita hasta su desembocadura en el río Casanare, donde concurren los territorios de Hato Corozal y Sácama en el límite con el Departamento (antes intendencia) de Arauca.

**Con el Departamento de Arauca:** Este límite corresponde al río casanare que divide el departamento de casanare con el de Arauca.

**Extensión total:** 5.518,19 Km<sup>2</sup>

**Extensión área urbana:** 1.6 Km<sup>2</sup>

**Extensión área rural:** 5.516.59 Km<sup>2</sup>

**Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar):** 250 mts s.n.m.

---



AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL  
MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

**Temperatura media:** 25 a 27º C

**Distancia de referencia:** Distancia a Yopal 138 Kms



FIGURA 1. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO

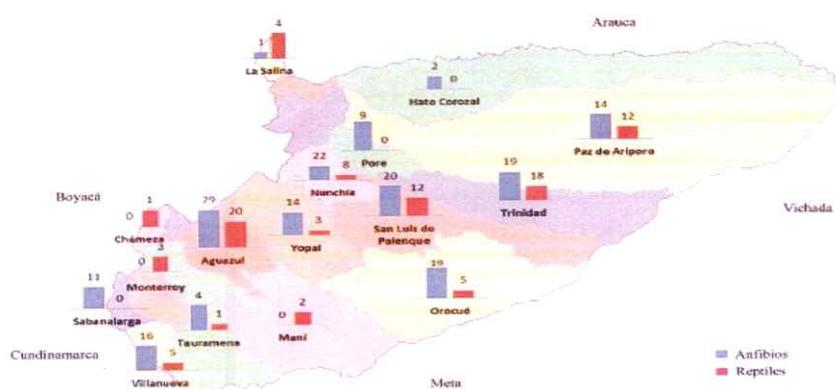


FIGURA 2. MAPA LIMITES DE HATO COROZAL: PAZ DE ARIPORO, LA SALINA, SACAMA Y ARAUCA.



## 5.2 ASPECTOS SOCIALES

De acuerdo con la información del Censo Nacional de Población y Vivienda de 2005, el Gas Licuado Propano (GLP) es la principal fuente de energía empleada por la mayoría de los hogares del corregimiento y la vereda del Municipio Yopal que no cuentan con el servicio de Gas natural, en la cocción de alimentos. El consumo de gas (GLP) como combustible, nos indica que la población ha estado muy familiarizada con este energético, lo que facilita a los habitantes la sustitución de los combustibles utilizados actualmente (GLP y leña) para conectarse a la red de Gas Natural.

La utilización de gas natural a las veredas beneficiarias de este proyecto, traerá comodidad a los usuarios del Municipio al ser una energía de suministro continuo, no necesita almacenamiento de ningún tipo, estando siempre disponible en la cantidad que se necesite

El gas natural es una mezcla de hidrocarburos livianos en donde el principal componente es el metano (CH<sub>4</sub>). Se denomina con el término "Natural" porque en su constitución química no interviene ningún proceso; es limpio, sin color y sin olor. Se le agrega un odorizante para la distribución sólo como medida de seguridad.

El gas natural es más ligero que el aire, por lo que de producirse un escape de gas, éste tenderá a elevarse y a disiparse en la atmósfera disminuyendo el riesgo en su uso; a diferencia del GLP que es más pesado que el aire y no se disipa fácilmente.

La elaboración de los estudios y diseños de las redes de gas cumpliendo con la normatividad técnica, legal y ambiental vigente, para el Municipio de Hato Corozal-Casanare, permitirá entre otros establecer la ingeniería y detalles constructivos de

---



## AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

---

un sistema que garantice en forma segura y eficiente abastecer de gas natural a los habitantes de estas comunidades.

### **5.3 BENEFICIOS**

Una vez se ejecute la construcción según los lineamientos plasmados en este proyecto, se pueden numerar los siguientes beneficios que disfrutará la población en diferentes campos:

#### **5.3.1 Beneficio en el Orden Social**

La comunidad beneficiada tendrá disponibilidad de un recurso energético, como servicio para su consumo diario. Al ser suministrado por tubería se le utiliza en la medida que se le necesita; proporcionando un elevado grado de confort en los hogares y establecimientos comerciales tales como restaurantes, panaderías, hoteles, hospitales y oficinas. Tanto en el hogar como en los locales comerciales, el gas natural puede utilizarse para cocinar, obtener agua caliente, secar y en la calefacción de ambientes, en climas fríos.

Se puede instalar en cualquier casa o edificio, en forma similar al agua potable, se debe instalar una tubería de servicio que conecte la red de distribución ubicada en la calle o avenida a través de una caja registradora donde se reduce la presión y se verifica el consumo de los usuarios. Las tuberías de conexión están enterradas y equipadas con dispositivos de seguridad.

---



### **5.3.2 Beneficio en el Orden Económico**

El gas natural es el combustible de menor precio en Colombia y permite obtener un ahorro sustancial en relación con otros combustibles. Los usuarios del servicio pagarán su consumo después de utilizarlo y no tendrán la necesidad de pagar por adelantado.

De igual forma, Las viviendas y establecimientos comerciales que tienen instalaciones de gas natural incrementan su valor, debido a que cuentan con un servicio continuo de energía adicional al suministro eléctrico.

### **5.3.3 Beneficio en el Orden Ambiental**

La combustión del gas natural está clasificada mundialmente como la más limpia entre los combustibles tradicionales. De hecho, las emisiones de material articulado cumplen con las normas colombianas e internacionales más exigentes.

A parte de ser un combustible ecológico, limpio y menos contaminante, su transporte y distribución se realiza mediante tuberías subterráneas por lo que no se daña el paisaje ni se atenta contra la vida animal o vegetal. A diferencia del GLP, que en nuestro país es distribuido principalmente en cilindros haciendo uso de vehículos pesados que circulan constantemente por la ciudad incrementando el tráfico, deteriorando el pavimento y contaminando el ambiente.

## **5.4 USOS DEL GAS NATURAL**

- En el sector Residencial y Comercial:
-



## AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

---

El uso en el sector residencial, correspondiente al uso dado de este combustible en las viviendas, principalmente para la cocina, calefacción de agua.

Se entiende como aplicación comercial el consumo citado para uso doméstico pero referido a colectividades: Hospitales, colegios, hoteles y restaurantes, también porque se suministra a edificaciones comerciales: panadería y lavanderías.

El gas natural también se emplea para el funcionamiento de lavadoras y secadoras de ropa, neveras y equipos calefactores de ambiente

- Cocción de alimentos

La cocción de alimentos con gas natural, es la alternativa más ventajosa, respecto a otros combustibles tales como, el kerosene, el GLP, la leña y el carbón; así como también la energía eléctrica.

La cocción a gas natural permiten un menor gasto; usted gastará menos que si utiliza cocinas eléctricas o cocinas que operan con otro tipo de combustible como por ejemplo el GLP o el kerosene; además, por el mal uso del cilindro de GLP, se puede colocar en peligro la vida de las personas.

- Calentamiento de agua

El agua, elemento indispensable en una vivienda, se puede calentar mediante diversos aparatos conocidos comúnmente como calentadores o termas. Los calentadores a gas natural producen agua caliente al instante, sin límite y a bajo costo.

### **Sistema Nacional de Gasoductos**

El país cuenta actualmente con unos doce campos principales de producción de gas, localizados en cuatro regiones: Costa Atlántica, Santander, Llanos Orientales y en el Huila -Tolima. El Sistema Nacional de Transporte es el conjunto de

---



## AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

---

gasoductos localizados en el territorio nacional, excluyendo conexiones y gasoductos dedicados, que vinculan los centros de producción de gas del país con las Puertas de Ciudad, Sistemas de Distribución, Usuarios No Regulados, Interconexiones Internacionales o Sistemas de Almacenamiento.

Las principales empresas transportadoras del país son TGI S.A. E.S.P. Transportadora de Gas del Interior, propietaria de la gran mayoría de la infraestructura de transporte del interior del país y Promigas S.A., empresa privada propietaria de la gran mayoría de los gasoductos de la Costa Atlántica. Los transportadores restantes, se han desarrollado a través de contratos de concesión con el Ministerio de Minas y Energía, Trasmetano, Transoriente, Gasoducto del Tolima, Progasur y otros por libre iniciativa como en el caso de Transoccidente y Transcogas. También está la empresa Coinegas S.A. E.S.P. .quién es la encargada del gasoducto Floreña – Yopal, Quién le suministra el gas a Enerca, en la estación Buena Vista, donde se desprende el gasoducto del Norte desde donde se le distribuye el gas al Municipio de Pore Departamento de Casanare.

### **5.6 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL GAS DOMICILIARIO**

La red de distribución en el Municipio de Yopal es de la Gobernación de Casanare y fueron dadas en concesión para su operación y mantenimiento a la empresa Enerca S.A. E.S.P.

Las tarifas para la prestación del servicio de gas domiciliario en el municipio de Yopal están establecidas bajo la resolución Resolución CREG No.073 de 2004, en ella se aprueba el Cargo Promedio de Distribución por uso del Sistema de Distribución de gas combustible por red y el Cargo Máximo Base de Comercialización de gas combustible por red a usuarios regulados, para el mercado

---



AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL  
MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

relevante conformado por los Municipios de Pore, Tamara, Sabanalarga, Paz de Ariporo, Nunchia, San Luis de Palenque y Trinidad y Yopal según solicitud tarifaria presentada por la empresa Enerca S.A. E.S.P.

ENERCA S.A. E.S.P.		REPUBLICA DE COLOMBIA			
EMPRESA DE ENERGIA DE CASANARE S.A. E.S.P.					
<small>De acuerdo con las Resoluciones 024/04, 073/04, 020 /04, 001/07, 008/05, 010/05, 186/10, 137/13, 186/13 expedidas por la Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG, que permiten establecer los costos de la prestación del servicio a TERCEROS regulados.</small>					
<small>Informamos las tarifas del Servicio de Gas Natural Domiciliario a aplicar en el mes de octubre de 2014</small>					
CONCEPTOS	RES. 024 DE 2004	RES. 073 DE 2004	RES. 020 DE 2004		
	YOPAL	PAZ DE ARIPORO, SABANALARGA, TRINIDAD, SAN LUIS DE PALENQUE, MANÍ, NUNCHIA, PORE, OROCUE, HATOCOROZAL, TAMARA, RECETOR, CHÁMEZA, LA SALINA Y SACAMA.	AGUAZUL, MONTERREY		
Gm: Costo Promedio Unitario compra de Gas	138.8685	161.4883	352.1807		
Tm: Costo Promedio Unitario Transporte de Gas	31.1820	33.3935	178.8572		
CUf: Cargo Fijo	3696.3126	3982.5737	3696.3126		
CUv: Cargo Variable	275.4980	344.1711	653.6948		
Dv: Cargo máximo de Distribución	83.4724	120.5530	90.0180		
Fpc: Factor Poder Calorífico	1.1894	1.1797	1.1486		
Fc: Factor de Corrección	1.0863	1.1170	1.0863		
C: Cargo máximo de Comercialización	3696.3126	3982.5737	3696.3126		
Costo de prestación del servicio 0-20 m <sup>3</sup> Estrato 1	460.3137	574.5774	884.7143		
Costo de prestación del servicio 0-20 m <sup>3</sup> Estrato 2	460.3137	568.5920	839.7664		
Costo de prestación del servicio > 20 m <sup>3</sup>	275.4980	344.1711	653.6948		
% Subsidio Estrato 1	43.8697%	16.6125%	52.1240%		
% Subsidio Estrato 2	29.8371%	17.0338%	41.4088%		
Tarifa Estrato 1	258.3754	479.1260	423.5661		
Tarifa Estrato 2	322.9693	471.7390	492.0293		
Consumo Promedio Estrato 1 (m <sup>3</sup> )	20.0000	17.2850	16.0000		
Consumo Promedio Estrato 2 (m <sup>3</sup> )	20.0000	17.7460	19.8650		

\*Vigilado por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios\*

**CUADRO 1. RESOLUCIONES Y TARIFAS APROBADAS PARA LOS MERCADOS REVELANTES SEGÚN RESOLUCIONES 073, 024, Y 020 DE 2004.**

Debido a lo anterior, desde el punto de vista tarifario es factible que Enerca pueda prestar el servicio de gas domiciliario en los en las viviendas de este proyecto.



## 6. DISEÑO DE REDES

### 6.1 ASPECTOS TECNICOS

El diseño de redes de gas y ampliación de las mismas, para la vereda el cedral del Municipio de Hato Corozal, Departamento de Casanare, objeto de este proyecto de masificación, comprende la construcción de la red secundaria del gasoducto Rural y acometidas para cada uno de los habitantes que no cuentan con el servicio de gas natural domiciliario para de la vereda el cedral del Municipio de Hato Corozal, Departamento de Casanare.

Las presiones de operación del gasoducto a diseñar, son presiones de operación normal de los gasoductos construidos en polietileno, hasta las conexiones o acometidas de las redes de gas a cada una de las viviendas de la vereda el cedral del Municipio de Hato Corozal, Departamento de Casanare beneficiadas por este importante proyecto.

### 6.2 CONSIDERACIONES PREVIAS DE DISEÑO

Para el diseño de las redes de este gasoducto rural se indican las siguientes consideraciones:

Este estudio busca establecer los parámetros necesarios para el adecuado diseño y valoración de la red interna del gasoducto rural que permitirá el suministro de gas natural a cada una de las viviendas de la vereda el cedral del Municipio de Hato Corozal, Departamento de Casanare. que actualmente no cuentan con el servicio de gas natural domiciliario.

---



## AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

---

El diseño de redes del gasoducto se realizará contemplando una demanda actual estimada y proyectarla a 20 años.

Se optimizará el diseño de la red, de tal manera que tenga un comportamiento normal de operación a diferentes presiones admisibles de suministro, garantizando con ello la prestación adecuada del servicio a los habitantes.

El gas natural a suministrar en el proyecto proviene de los campos Pauto - Floreña, cuyo principal productor es Equión.

Se determinarán los diámetros mínimos requeridos en las troncales y anillos de distribución necesarios que garanticen el suministro a todos y cada uno de los potenciales usuarios

Se incluyen además, las consideraciones técnicas contenidas en la NTC 3728. Redes de Distribución y en los respectivos reglamentos de ingeniería para la construcción de este tipo de infraestructuras.

Para el cálculo de la red de distribución, se contemplaron los siguientes parámetros de diseño:

Presión atmosférica promedio: 14,68 psia calculada para una altura de 330 m.s.n.m.

Presión máxima de suministro a la red de distribución: 60 psi.

---



## AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

Presión mínima de suministro a la red de distribución – Acometida General: la presión mínima de suministro para nuestro diseño es 2 bar para arterias o troncales y 1,4 bar para anillos de los extremos de la red diseñada.

Condiciones estándar: Presión atmosférica base: 14,65 psi. (1,01bar). Temperatura atmosférica base: 60 °F (519,67 °R).

Peso específico del Gas Natural: 0,7

### 6.3 CALIDAD DEL GAS

El gas natural que utilizarán estas comunidades proviene de los campos Pauto - Floreña, ubicados en el municipios de Yopal.

A continuación se presenta la cromatografía del gas característica de un gas asociado típico de los pozos de esta región, con la cual se puede determinar los principales componentes y características:

GAS FLOREÑA	
COMPONENTE	% MOLAR
Methane	80,84
Etane	8,88
Propane	3,86
i-Butane	0,92
n-Butane	1,01
i-Pentane	0,34
n-Pentane	0,2
C6+	0,02
Nitrogen	0,413
Carbon Dioxide	3,418
<b>Totals</b>	<b>100%</b>

Cuadro 3. Composición del Gas Floreña



CARATERÍSTICA	VALOR
Poder Calorífico	1060,44 BTU/ft <sup>3</sup>
Gravedad Específica	0,712
Viscosidad	0,0000071 Lbm/ft·seg
Specif Heat Ratio	1,3

Cuadro Principales características del Gas Floreña

## 6.4 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

### 6.4.1 Determinación de Viviendas

Teniendo en cuenta lo establecido en por la Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG en la resolución 011 de 2003, es necesario calcular la demanda a 20 años, es decir, la proyección de la demanda se realizará hasta el año 2034.

Por lo tanto, para establecer el mejor horizonte de usuarios hasta el 2034 es necesario adelantar una proyección probabilística de los usuarios potenciales de gas domiciliario que permita, basada en la información recolectada en campo y los resultados del censo realizado por el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas) en el año 2005.

La población actual, se determinó mediante la cuantificación del número de viviendas actuales, ya que por lo general, la cantidad de viviendas equivale a la cantidad de usuarios potenciales residenciales, es decir, por cada vivienda habrá al menos una instalación de gas.

El conteo de las viviendas fue aportado por el levantamiento topográfico entregado por el contratante al consultor de los diseños, las cuales suman 6 viviendas.



## AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

Una vez determinada la cantidad de viviendas actuales, a continuación, se desarrolla la proyección estadística de la variable vivienda, necesarias para el cálculo de la demanda desarrollo de este estudio.

La proyección poblacional para este trabajo se llevó a cabo aplicando la Tasa de crecimiento exponencial (%), documento elaborado por el DANE (2010-2020) y con un crecimiento exponencial estimado en el periodo de 2021-2034 de 1,69%.

VEREDAS	CANTIDAD
AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE	6

**Cuadro Viviendas actuales.**

Tasa de Crecimiento Poblacional		
Periodo	%	Fuente
2014-2015	1,81	DANE
2016-2020	1,69	DANE
2021-2034	1,69	ESTIMADO

**Cuadro Tasa de crecimiento – Fuente Dane**

Para determinar el número de viviendas futuras, se ha aplicado la siguiente fórmula:

$$P_f = P_a(1+r)n$$

P<sub>f</sub> = Viviendas Futuras

P<sub>a</sub> = Viviendas actuales

r = tasa de crecimiento promedio



AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL  
MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

---

n = número años

La proyección de las viviendas de cada una de los veredas, se encuentra a continuación:

TASA DE CRECIMIENTO			
VIVIENDAS ACTUALES SIN SERVICIO	PROYECCION 2015 BASE DANE	PROYECCION 2015 BASE DANE	PROYECCION 2015 BASE DANE
Proyeccion DANE (2.015)	1,81%	Proyecction DANE (2.015-2.020)	1,69%
6	12	18	22

Cuadro 6. Proyección de Viviendas Base Dane.

#### 6.4.2 Determinación de consumo

Para determinar el consumo residencial mensual, se establece conforme a la Resolución CREG 057 de 1996 un consumo mensual de 20 m<sup>3</sup> por usuario, ya que este consumo equivale al consumo básico o de subsistencia que generalmente utilizan los usuarios

---



AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL  
MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

VEREDAS	CONSUMO PROMEDIO MENSUAL (20 m <sup>3</sup> /MES)	VIVIENDAS ACTUALES	CONSUMO ESTIMADO ACTUAL (m <sup>3</sup> /MES)
AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE	20	6	120

Cuadro Consumo Mensual – Uso Residencial.

Para establecer las dimensiones o diámetros de las tuberías a diseñar, es necesario que se determine el consumo o caudal de diseño.

Definido el consumo mensual de 20 m<sup>3</sup> por usuario, obtenemos el consumo diario, es decir, 0,67 m<sup>3</sup>/día.

Como consumo unitario por usuario, se tomó el consumo típico de estufa de cuatro puestos el cual es de 0,57 m<sup>3</sup>/h.

Teniendo en cuenta que el proyecto de redes a diseñar, terminará beneficiando a 838 familias actualmente, y proyectando a 20 años son 22 familias, para el cálculo del consumo, se le aplica el factor de demanda de 0,33 (ver figura 2).

Por lo anterior, el consumo de diseño de este estudio es: 22 X 0,57 m<sup>3</sup>/h X 0,33

$$\text{consumo de diseño} = 22 \text{ viviendas} \times 0,57 \text{ m}^3/\text{h} \times 0,33 \text{ consumo de diseño}$$

$$\text{consumo de diseño} = 22 \text{ viviendas} \times 0,57 \text{ m}^3/\text{h} \times 0,33$$

$$\text{consumo de diseño} = 4.1382 \text{ m}^3$$



**AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL  
MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.**

---

N	FD	N	FD	N	FD	N	FD
1	1.00	16	0.59	31	0.51	46	0.47
2	0.80	17	0.58	32	0.51	47	0.46
3	0.78	18	0.57	33	0.50	48	0.46
4	0.76	19	0.56	34	0.50	49	0.46
5	0.74	20	0.55	35	0.50	50	0.46
6	0.72	21	0.55	36	0.49	60	0.45
7	0.70	22	0.54	37	0.49	70	0.43
8	0.68	23	0.54	38	0.49	80	0.42
9	0.66	24	0.53	39	0.48	90	0.41
10	0.65	25	0.53	40	0.48	100	0.40
11	0.64	26	0.53	41	0.48	200	0.38
12	0.63	27	0.52	42	0.47	300	0.36
13	0.62	28	0.52	43	0.47	400	0.33
14	0.61	29	0.52	44	0.47	500	0.30
15	0.60	30	0.51	45	0.47	1000	0.26

**Cuadro Factor de Demanda**

Es de aclarar que durante la elaboración del presente diseño, no se conocieron proyectos para la creación de industrias que requieran del servicio de gas natural, por parte de la alcaldía o la comunidad y por lo tanto no se contempla para el diseño, la conexión de algún usuario industrial.

---



## 7. TRAZADO DE LA RED DEL GASODUCTO Y PUNTO DE CONEXIÓN

De acuerdo a la distribución de las viviendas y las redes existentes de gas y atendiendo los requisitos técnicos y de seguridad exigidos en las Normas Técnicas Colombianas, NTC 3728 y NTC 3838, se realizó el trazado general de las redes de distribución de gas.

El diseño de las redes de gas para las Viviendas comprende la terminación de las redes secundarias del gasoducto Rural para cada uno de los habitantes de la vereda el cedral del Municipio de Hato Corozal, Departamento de Casanare, de igual forma, para el presente proyecto se realizó el levantamiento topográfico del terreno.

El sistema de distribución de gas natural a la vereda el cedral del Municipio de Hato Corozal, Departamento de Casanare está compuesto por:

- **Puntos de Conexión:** Red existente de 1" P80 en la vía principal hacia la vereda el Cedral en el municipio de hato corozal
- **Número de viviendas existentes sin el servicio de gas natural:** 6
- **Presión de suministro:** La presión de gas existente en el punto de conexión es de 60 psig
- **Redes principales :** 1" (6166ml)
- **Redes Secundarias o Anillos:** ½" (860ml)
- **Poliválvulas:** 1 de 1"
- 

En el Anexo 1, PLANO DISEÑO DE REDES GASODUCTO Rural se muestra el trazado de las redes del gasoducto para las Viviendas de la vereda el cedral del Municipio de Hato Corozal, Departamento de Casanare.

---



- **ECUACIONES DE FLUJO Y VELOCIDAD DEL FLUJO DE GAS**

Ecuaciones de Fluido: Para el dimensionamiento de las tuberías plásticas se emplea la fórmula de Müller para flujos parcialmente turbulentos y presiones superiores a setenta (70) milibar y hasta 4,0 bar.

$$Q = \frac{0.13}{G^{0.425}} * \left[ \frac{P_1^2 - P_2^2}{L} \right]^{0.575} * D^{2.725}$$

En donde,

Q = Caudal en metros cúbicos por hora, a condiciones estándar

G = Gravedad específica del combustible gaseoso

P1 = Presión absoluta en el punto de alimentación de la tubería, en bar.

P2 = Presión absoluta en el punto de entrega de la tubería, en bar

L = Longitud de la tubería, en metros

D = Diámetro interno de la tubería, en milímetros



## DIÁMETROS INTERNOS DE TUBERÍAS

TUBERÍA DE POLIETILENO		
Diámetro Nominal mm	Diámetro Exterior mm	Diámetro Interior mm
20	20	15.4
25	25	20.4
32	32	26.2
63	63	51.4
90	90	73.60
110	110	90.00
160	160	130.80
200	200	163.60

Cuadro Diámetro Interno.

### La velocidad del gas

La velocidad del gas afecta la capacidad del sistema, la cual puede variar con la presión y el volumen de gas transportado. Un sistema de distribución de gas natural no debe presentar una velocidad mayor a 60 ft/seg. El exceso debe evitarse, pues se puede producir lo siguiente:

- Polvo, líquido u otros materiales pequeños pueden ser arrastrados por el movimiento rápido del gas, produciendo abrasión en codos y tubería, debido a las coaliciones que estos producen.
- Una alta velocidad indica que la tubería está operando cerca de su máxima capacidad, lo cual debe evitarse.



AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL  
MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

---

Un adecuado criterio del diseño de las redes, recomienda que la velocidad del gas sea inferior a ( $V_{max} \approx 20$  m/s).

• **DISPOSICIÓN DE LAS LÍNEAS ARTERIAS Y ANILLOS**

Para desarrollar los cálculos, fue necesario cuantificar el consumo actual de las viviendas con servicio que son atendidas por las redes existentes al igual que el consumo del casco urbano, para así poder validar el comportamiento general tanto de las redes existentes como las actuales.



## 8. SIMULACIONES

Para verificar que el trazado proyectado cumpla con las expectativas y condiciones descritas en las condiciones previas del diseño, se realiza la simulación utilizando para ello el software GASWORK 9.0.

- **ESPECIFICACIONES DEL SOFTWARE:**

Para el desarrollo de las simulaciones, se ha utilizado el software denominado GASWORK 9.0, el cual ha sido desarrollado por Bradley B. Bean, PE.

Bradley B. Bean, PE se creó en 1992 para proporcionar servicios de ingeniería y software para la industria del gas natural. Son especialistas en el suministro de herramientas de modelado de redes y servicios, particularmente en el área de distribución y el diseño de sistema de recolección y análisis. Desde sus inicios, se han dedicado a ofrecer a sus clientes la ingeniería y asequibles soluciones de software. Su producto insignia GASWORK™ es un testimonio de que la dedicación.

GASWORK 9.0, está basado en Windows y proporciona el estado de equilibrio las herramientas de modelado de la red. Está diseñado para ayudar a los profesionales de ingeniería y el diseño de análisis de la distribución, acumulación, transmisión y sistemas de tuberías en plantas y gasoductos que contienen gas natural u otros fluidos compresibles. El software contempla análisis en sistemas compuestos por accesorios, compresores, tuberías, reguladores, válvulas y pozos.

---

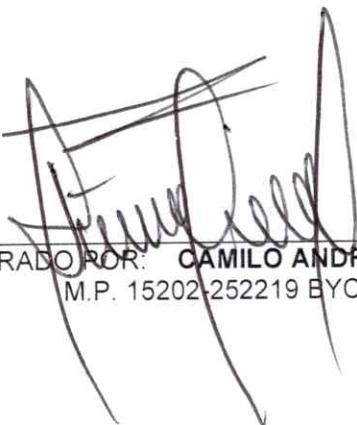


AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL  
MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

---

De igual forma cuenta con un sólido conjunto de rutinas de importación y exportación de permitir el intercambio de datos con una variedad de CAD, GIS y aplicaciones de bases de datos.

ELABORADO POR: CAMILO ANDRES GARCIA  
M.P. 15202-252219 BYC





## AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

### 9. VALORACIÓN DEL PROYECTO

La evaluación de los costos para la construcción de las redes, se realizó de acuerdo a los planos y diseños presentados, es necesario en el momento de la contratación tener en cuenta que las cantidades de obras se deben ajustar a las necesidades contractuales del proyecto, La valoración del proyecto, se muestra a continuación, se incluye presupuesto de obra

AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE						
PRESUPUESTO SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN						
Unidades Constructivas Homologadas						
Item	UNIDAD CONSTRUCTIVA	DESCRIPCION	Valor	Unidad	Cantidad	VALOR PARCIAL
1	Cargo Conexion Resolucion CREG 059 de 2012	CONEXION DOMICILIARIA RESIDENCIAL (ACOMETIDA + MEDIDOR)	\$ 426.725	UN	3	\$ 1.279.175,00
TOTAL UNIDADES CONSTRUCTIVAS HOMOLOGADAS						\$ 2.560.350,00
Cantidades de Obra Constructivas Especiales - No Homologadas						
Item	UNIDAD CONSTRUCTIVA	DESCRIPCION	Valor	Unidad	Cantidad	VALOR PARCIAL
1	No homologada	REPLANTEO Y LOCALIZACION DE TUBERIAS DE GAS	\$ 1.436	ML	7.026,00	\$ 10.089.338
2	No homologada	EXCAVACION MECANICA DE ZANJA PARA GAS DUCTO	\$ 9.653	M3	1.510,67	\$ 14.582.498
3	No homologada	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN LINEA DE GAS	\$ 25.148	M3	154,80	\$ 3.892.801
4	No homologada	TUBERIA DE POLIETILENO PE-80 RDE 11 DE 1" PARA GAS. SUMINISTRO E INSTALACION	\$ 7.022	ML	8.166,00	\$ 43.297.852
5	No homologada	TUBERIA DE POLIETILENO PE-80 RDE 9 DE 1/2" PARA GAS. SUMINISTRO E INSTALACION	\$ 4.240	ML	860,00	\$ 3.646.400
6	No homologada	SOLADO Y ENCAMINADO TUBERIA DE GAS CON ARENA ARISONADA ( ARENA SUCIA DE RIO)	\$ 37.048	M3	10,00	\$ 370.480
7	No homologada	REllENO EN MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACION COMPACTADO PARA LINEA DE GAS	\$ 17.983	M3	1.655,47	\$ 29.770.317
8	No homologada	POLIVALVULA 1" PE-80 RDE 11 SUMINISTRO E INSTALACION	\$ 517.440	UN	1	\$ 517.440
9	No homologada	PRUEBA DE HERMETICIDAD RED DE GAS DUCTO	\$ 235	ML	7.026	\$ 1.651.110
10	No homologada	CRUCE A EREO ENCAMINADO 2"	\$ 263.957	ML	12	\$ 3.167.484
11	No homologada	MOJON DE SEÑALIZACION RURAL SUMINISTRO E INSTAL	\$ 175.684	UN	4	\$ 702.736
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS						\$ 111.688.053
A.I.U ( UNIDADES CONSTRUCTIVAS NO HOMOLOGADAS 32%)						\$ 35.740.177,06
TOTAL UNIDADES CONSTRUCTIVAS HOMOLOGADAS ( item 1- incluye el AIU) Resolucion CREG 059 de 2012						\$ 2.560.350,00
VALOR DE LA OBRA						\$ 149.988.580

Los costos del desarrollo de la obra ascienden a COP \$ 149.988.580, son ciento cuarenta y nueve millones novecientos ochenta y ocho mil quinientos ochenta pesos y el plazo de ejecución seria de un (01) mes.



## AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

---

### 9.1 VIABILIDAD TECNICA Y ECONOMICA

#### • VIABILIDAD TECNICA

El presente estudio y diseño, ha contemplado beneficiar el 100% de los usuarios potenciales de la vereda el cedral del Municipio de Hato Corozal, Departamento de Casanare. Hasta donde técnica y económicamente es viable la construcción de redes de gas domiciliario.

El diseño en general contempla el trazado de la red a un costado de la vía, frente al paramento las fincas, de modo que el ingreso a los terrenos de particulares se hará únicamente para llevar el gas a la propiedad del mismo dueño del terreno.

El diseño no contempla que sea necesaria la construcción de estaciones de regulación.

La totalidad de los usuarios que se pueden llegar a beneficiar con la construcción del gasoducto diseñado en el presente estudio son:

VEREDA	VIVIENDAS ACTUALES	VIVIENDAS FUTURAS (20 AÑOS)
AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE..	6	22

---



AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL  
MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

---

• VIABILIDAD ECONOMICA

Conforme a la cuantificación de las obras necesarias para la construcción de los gasoductos rurales, se realiza el análisis de viabilidad económica, evaluado el presupuesto requerido por familia u usuario beneficiado.

La relación Inversión/usuario para este proyecto es de:

VEREDAS	VALOR DEL GASODUCTO	USUARIOS POTENCIALES ACTUALES A BENEFICIAR	INVERSION POR USUARIO
AMPLIACION DE REDES DE GAS NATURAL DE LA VEREDA EL CEDRAL DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE	\$ 149.988.580	6	\$ 24.998.097

Por lo anterior, esta inversión por usuario, se considera aceptable, considerando el gran beneficio que traerá este proyecto a los habitantes de dichas comunidades.

ELABORADO POR: ING CAMILO ANDRES GARCIA  
M.P. 15202-252219 BYC

