

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONOMICA DE LA ADICION DEL SERVICIO
DE GAS NATURAL COMPRIMIDO VEHICULAR A LA ESTACION MOBIL “LA
CANDELARIA”**

JULIANA MARCELA MUÑOZ LONDOÑO

KAREN PAOLA MOLINA BLANCO

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
FINANZAS Y NEGOCIOS INTERNACIONALES
CARTAGENA, D.T. Y C.
2009**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONOMICA DE LA ADICION DEL SERVICIO
DE GAS NATURAL COMPRIMIDO VEHICULAR A LA ESTACION MOBIL “LA
CANDELARIA”**

**JULIANA MARCELA MUÑOZ LONDOÑO
KAREN PAOLA MOLINA BLANCO**

**Trabajo de grado para optar al título de
PROFESIONAL EN FINANZAS Y NEGOCIOS INTERNACIONALES**

**Director
RODOLFO MATOS NAVAS**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
FINANZAS Y NEGOCIOS INTERNACIONALES
CARTAGENA
2009**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Ciudad y fecha (día, mes, año)

Hoy solo pensamos en como sería el futuro, pero no nos detenemos a admirar el presente y a estudiar el pasado, a apreciar todo lo hermoso que tiene y todas las oportunidades que nos dan para construir eficazmente nuestro futuro y que este sea el pilar para obtener el éxito, pues lo realmente importante no es obtener el éxito inmediato, si no, que este sea obtenido mediante la constancia y que sea el resultado de muchas caídas para así no volver a repetir los mismos errores, porque si nunca nos equivocamos, no sabremos cual sería la respuesta correcta a cualquier decisión que tomemos.

Este trabajo de investigación ha sido parte de esa acumulación de decisiones que debemos tomar diariamente, con fracasos y victorias, que nos ayudaron cada día a crearnos una mejor perspectiva de nuestras carreras y a ver el mundo que se encuentra fuera de las aulas de una manera más amplia.

Karen Molina y Juliana Muñoz

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer a mi familia, Sergio Sandoval y Karen Molina por estar en cada momento que los necesite, por prestarme un hombro en el cual apoyarme cada vez que las cosas se tornaron difíciles, además que sin su apoyo y confianza muchos de mis proyectos y logros no habrían sido conseguidos.

A Osman González, Rodolfo Matos, por estar siempre impulsándome, apoyándome y creyendo en mis proyectos, a Distracom por creer en nuestro propósito y estar presentes en cada paso hacia nuestra meta profesional.

Quiero agradecer a la Universidad Tecnológica de Bolívar, pues es la gestora de toda mi formación académica y personal, por ayudarme a expandir mis metas y a mirar el éxito como un propósito y no como un logro.

Juliana Muñoz Londoño

A mis padres que siempre estuvieron presentes en todo el recorrido de mi carrera, a mis profesores de los diferentes programas, que estuvieron dispuestos a resolver cualquier duda, así fuese fuera del horario de clases, a Rodolfo Matos, que siempre estuvo presente y constante en el recorrido de este trabajo de grado.

Quiero reconocer la labor de la universidad tecnológica en mi formación y aprendizaje, dándome la oportunidad de realizar la doble titulación con el programa de contaduría pública y así poder expandir mis oportunidades laborales. A Distracom que nos dio la oportunidad de trabajar con ello y poder llevar a cabo este proyecto

A Juliana Muñoz, Lucas Jaramillo que me apoyaron siempre y estuvieron presente en la fase más decisiva de mi formación académica y siempre me demostraron su apoyo incondicional y me proporcionaron su ayuda, a Osman González y Sergio Sandoval que siempre estuvieron en el proceso de elaboración de este trabajo y siempre estuvieron dispuestos a colaborar.

Karen Molina Blanco

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
0. ANTEPROYECTO.....	18
0.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
0.1.1 Descripción del problema	18
0.1.2 Formulación del problema	19
0.1.3 Sistematización del problema.....	19
0.2 DELIMITACIÓN DEL TEMA	20
0.2.1 Delimitación formal	20
0.2.1.1 De tiempo.....	20
0.2.1.2 De espacio	20
0.3 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
0.3.1 Objetivo general.....	21
0.3.2 Objetivos específicos.....	21
0.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	21
0.5 MARCO REFERENCIAL	22
0.5.1 Antecedentes.....	22
0.5.2 Marco teórico	23
0.5.3 Marco legal	24
0.5.4 Marco conceptual	26
0.6 VARIABLES.....	29
0.6.1 Sistema de variables.....	29
0.6.2 Operacionalización de las variables	30
0.7 METODOLOGIA.....	31

0.7.1 Tipo de estudio.....	31
0.7.2 Método de investigación	31
0.7.3 Fuentes y técnicas para la recolección de la información	32
0.7.3.1 Fuente primaria	32
0.7.3.2 Fuentes secundarias.....	32
0.7.3.3 Tratamiento de la información.....	32
0.8 ASPECTOS OPERATIVOS DEL PROYECTO.....	33
0.8.1 Cronograma	33
0.8.2 Presupuesto.....	34
1. ANALISIS DEL MERCADO DE GNCV EN LA CIUDAD DE CARTAGENA.....	36
1.1 PRODUCTO	36
1.1.1 Producto principal.	36
1.1.2 Productos sustitutos.....	40
1.2 EL CONSUMIDOR.....	41
1.2.1 Población y promedio de crecimiento.	41
1.2.2 Factores limitativos de la comercialización.....	43
1.3 DEMANDA DEL PRODUCTO	45
1.3.1 Evolución y proyección de consumo.....	45
1.3.2 Situación futura.	48
1.4 OFERTA DEL PRODUCTO.....	51
1.4.1 Situación actual.....	51
1.4.2 Situación futura.	55
2. FUNCIONAMIENTO, CONDICIONES Y RESTRICCIONES PARA MONTAJE DE UNA ESTACION DE GNCV	57
2.1 FUNCIONAMIENTO DEL GAS NATURAL COMPROMIDO VEHICULAR.....	57
2.2 CONDICIONES Y RESTRICCIONES LEGALES medioambientales	58

2.3	LEGISLACION TECNICA EXISTENTE PARA EL FUNCIONAMIENTO DE UNA ESTACION DE SERVICIO	60
2.4	CONDICIONES TECNICAS PARA UNA ESTACION DE GNCV	62
2.4.1	Zonas de regulación y medición.	62
2.4.2	Zona de compresión.	63
2.4.3.	Zonas de almacenamiento.....	64
2.4.4	Zonas de llenado.....	65
2.4.5	Demás equipos y accesorios.	66
2.4.6	Las instalaciones de control y suministro de energía eléctrica.	67
2.5	PRUEBAS Y ENSAYOS A LAS INSTALACIONES	67
2.5.1	Pruebas de presión.	67
2.5.2	Purga.....	67
2.6	OPERACIÓN DEL SISTEMA.....	68
2.7	OBRAS CIVILES REQUERIDAS.....	68
2.8	CONDICIONES TRIBUTARIAS SOBRE EL SUMINISTRO DEL GNCV.....	69
3.	COSTO DEL MONTAJE DEL SISTEMA DE SUMINISTRO DE GNCV	70
3.1	COSTO DE LA ACOMETIDA.	70
3.1.1	Tubería de la acometida.	70
3.1.2	Hot Tap.	71
3.1.3	Obra de la acometida.....	72
3.2	COSTO DEL COMPRESOR Y SUS EQUIPOS.	73
3.3	COSTO OBRA CIVIL.....	73
3.4	COSTO OBRA ELÉCTRICA.....	76
3.5	COSTO CONSTRUCCION DEL CANNOPY.....	76
3.6	COSTO TOTAL DEL PROYECTO	77
4.	PROYECCION DE VENTAS DE GNCV DE LA ESTACION MOBIL LA CANDELARIA... ..	78

4.1	PORCENTAJE DE MERCADO	78
4.2	proyeccion de ventas	79
5.	EVALUACION DEL PROYECTO.....	82
5.1	proyecto de GNCV.....	82
5.1.1	Flujos de Caja	82
5.1.2	Costo de Capital.....	87
5.1.3	Evaluación de los flujos de caja	88
6.	CONCLUSIONES	93
7.	RECOMENDACIONES	95
	BIBLIOGRAFÍA	95
	ANEXOS	100

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Conversiones mensuales de vehículos a GNCV en la Ciudad de Cartagena.	37
Tabla 2. Unidades de medida	38
Tabla 3. Precios promedio 2008	39
Tabla 4. Promedio de precios de los combustibles vehiculares (precios constantes con base en el año 2008).....	40
Tabla 5. Vehículos registrados por el DATT Cartagena (año 2004 – 2008).	41
Tabla 6. Precio promedio proyectado de los combustibles vehiculares en Colombia, con base en precios constantes del 2008.....	46
Tabla 7. Proyección de conversión del parque automotor a GNCV.	48
Tabla 8. Proyección de vehículos a gas que circularán diariamente en la ciudad de Cartagena.....	49
Tabla 9. Promedio diario de vehículos a GNCV que atendería la EDS La Candelaria.....	50
Tabla 10. Promedio de venta a GNCV en la Estación Mobil La Candelaria (2010).....	51
Tabla 11. Porcentajes de mercado.	78
Tabla 12. Proyección de ventas diarias y mensuales de GNCV para la EDS Mobil La Candelaria, años 2010-2014.	80
Tabla 13. Resumen de ingreso promedio mensual y anual para la EDS Mobil La Candelaria.	81
Tabla 14. Costo de obras y equipos.	82
Tabla 15. Amortización del Leasing.	83
Tabla 17. Depreciación de equipos y edificaciones.	85
Tabla 18. Costo de salarios operarios.....	86
Tabla 19. Gasto proyectado en uso de marca PUNTOGAS (2010 – 2014)	87
Tabla 20. Gasto proyectado en fidelización de la marca PUNTOGAS (2010-2014)	87
Tabla 21. Estado de Resultados Proyectados	89
Tabla 22. Inflación proyectada	90

Tabla 23. Inversión inicial.....	91
Tabla 24. Flujo de Caja	91
Tabla 25. Valoración del proyecto.....	91

LISTA DE CUADROS

Pág.

Cuadro 1. Comparación de las características de las estaciones de servicio Mobil La Candelaria, Texaco # 3 y ESSO San Felipe.	52
Cuadro 2. Ventajas y desventajas de los principales programas de fidelización para clientes de GNCV en Cartagena.	54
Cuadro 3. Requisitos medioambientales para la conversión a estación mixta de La Mobil La Candelaria.	59
Cuadro 4. Cotización tubería para la acometida	70
Cuadro 5. Cotización Hot Tap	71
Cuadro 6. Cotización obras de la acometida	72
Cuadro 7. Cotización compresor y demás equipos	73
Cuadro 8. Cotización obras civiles	74
Cuadro 9. Cotización obra eléctrica	76
Cuadro 10. Costo total del proyecto	77

LISTA DE GRAFICOS

Pág.

Gráfico 1. Vehículos convertidos a GNCV semestralmente en la ciudad de Cartagena (2004-2008).....	38
Gráfico 2.Estructura promedio del parque automotor convertido a GNCV en Cartagena (2008).....	42
Gráfico 3. Comportamiento del precio internacional del barril de petróleo	44
Gráfico 4. Evolución de consumo: m ³ de GNCV vs. precio mensual (año 2008)	47
Gráfico 5. Promedio de consumo de m ³ de GNCV por categoría de vehículos.....	47
Gráfico 6. Flujo vehicular por hora (Avenida Pedro de Heredia, Estación Mobil La Candelaria).....	49

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Estructura de mercado del parque automotor en la ciudad de Cartagena	100
Anexo B. Cadena Productiva Del Gás Vehicular.	101
Anexo C. Carta de Factibilidad SURTIGAS	102
Anexo D. Proceso de compresión en una Estación de Servicio.	103
Anexo E. Plano Eléctrico.....	104
Anexo F. Plano Arquitectónico o Civil.	105

RESUMEN

La estación de servicio Mobil "La Candelaria", propiedad de la empresa Distracom, se encuentra ubicada en la Avenida Pedro de Heredia, la única vía de la ciudad de Cartagena que recorre toda la ciudad de oriente a occidente, la cual es una empresa en crecimiento, encaminada a prestar el mejor servicio de suministro de todo tipo de combustibles vehiculares en el país. Para aumentar su participación en la ciudad y continuar con su prestación de servicios en todo el país, en octubre del 2006 adquirió a la EDS La Candelaria. Esta estación actualmente se dedica al suministro de gasolina corriente y súper y de ACPM, sin embargo debido a la creciente conversión de vehículos a gas dentro de la ciudad y de la ubicación de la estación en la principal avenida de Cartagena, el suministro de GNCV se ha convertido en una posibilidad para aumentar la rentabilidad obtenida por la estación.

El mercado actual del GNCV en la ciudad de Cartagena se encuentra en crecimiento, con proyecciones anuales promedio de 11%, lo cual permite un porcentaje de mercado rentable para la EDS. Todo esto es posible gracias a que existe un ahorro significativo frente a los precios de los demás combustibles líquidos hasta de un 53% para el año 2008 lo que hace atractiva la inversión por parte del cliente en dichos sistemas de combustión

Con referencia a las condiciones legales, técnicas, ambientales y tributarias, la empresa Distracom se encuentra en capacidad y disposición de cumplir todos los requerimientos, contando con el personal idóneo, la infraestructura y el capital necesario para dicha inversión.

La conversión de la EDS a mixta se proyecta para el año 2010, con un mercado objetivo específico para vehículos de pequeña capacidad, como taxis y vehículos particulares, tales como camionetas, los cuales proyectan ventas promedio anuales de \$ 3.271.075.866, con un crecimiento en promedio de 10% anual.

De acuerdo al monto inicial de la inversión y a los flujos de caja que se proyectan para cada periodo (2010-2014) la Estación Mobil La Candelaria, una vez que se ponga en marcha el proyecto, le representará a los socios de Distracom un VPN de \$ 1.729.653.561, lo que indica que dicha inversión es rentable y por lo tanto se recomienda poner en marcha tal proyecto, puesto que le generaría beneficios económicos para la empresa.

INTRODUCCIÓN

El Gas Natural Vehicular se ha presentado como una oportunidad para el país en términos económicos y ambientales. De acuerdo a proyecciones realizadas por el Ministerio de Minas y Energía; Colombia cuenta con reservas de gas natural para los próximos 20 años. Adicionalmente, la interconexión gasífera con Venezuela permite acceder a las reservas del vecino país que representan por lo menos 150 años de producción de dicho combustible.

Por otra parte, el gas natural a diferencia de otros combustibles no está sujeto a las variaciones de las tasas de cambio ni de los precios internacionales. Sumado a esto, el Gobierno Nacional se ha comprometido a que el precio del galón equivalente de Gas Natural Vehicular continúe siendo como hasta ahora el 60% del precio de la gasolina sin sobretasa. Este compromiso permite que las bondades económicas del Gas Natural Vehicular sean fácilmente transferibles al consumidor final.

En cuanto a las calidades ambientales del Gas Natural Vehicular es claro que las emisiones contaminantes por el uso de este combustible son inferiores e incluso nulas comparadas con las de otros combustibles. Es así como por ejemplo el Gas Natural Vehicular reduce las emisiones de gases responsables del efecto invernadero y de buena parte de las enfermedades respiratorias en los grandes centros urbanos.

De acuerdo a las proyecciones realizadas por el Ministerio de Transporte, el transportador se puede ahorrar entre un 15% y un 50% de sus costos relacionados con combustible sólo con convertir su vehículo de gasolina a uno de sistema dual. Igualmente, se presentan ahorros importantes en términos del mantenimiento de los motores: La frecuencia del cambio de aceite se reduce a la mitad cuando se emplea gas natural como combustible motor¹.

En la presente investigación se analiza la viabilidad de distribuir Gas Natural Vehicular en una estación distribuidora de gasolina ya existente, teniendo en cuenta el gran avance que ha tenido el GNCV en nuestro país. Por su bajo costo muchos propietarios de automotores han decidido establecer este sistema de combustión para sus vehículos, situación que genera que se establezcan distribuidores de dicho gas para estos medios de transporte.

Con miras a cumplir nuestros objetivos de investigación, dicho proyecto se dividirá en seis capítulos que desarrollaran los puntos principales, de la siguiente forma:

¹ Mundoautos.Net [online]. Colombia – [cited 20 September 2008]. Available from internet; <www.mundoautos.net/1gnv.htm>

en el capítulo primero se hará un análisis de la situación actual del mercado de GNCV, donde según las condiciones actuales se pretende proyectar la demanda y oferta en los próximos 5 años a partir de la iniciación del proyecto; en el segundo capítulo, se enunciarán las principales normas técnicas y ambientales que debe cumplir una EDS Mixta para el montaje y funcionamiento correcto en el servicio de GNCV; en el capítulo tercero se particularizan los costos de montaje del proyecto como tal, las obras, los equipos y se realiza un estimado de la inversión inicial para dicho montaje; en el capítulo cuarto se proyectan los ingresos por venta a Gas que obtendría la Estación Mobil La Candelaria para los primeros cinco años de funcionamiento como Estación mixta; y finalmente, en el capítulo cinco se analizan los costos del montaje, la inversión inicial, los flujos recibidos en cada periodo y demás entradas y salidas del proyecto para determinar el Valor Presente Neto de la Inversión de forma que se pueda determinar si es viable o no para los accionistas de Distracom realizar tal inversión.

0. ANTEPROYECTO

0.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

0.1.1 Descripción del problema

En el 2007, según Ecopetrol, se comercializaron 74.100 barriles diarios de combustible (gasolina corriente y extra) en promedio, 2.500 barriles menos que el año 2006, y se espera que para el 2008 haya un descenso de 2.000 barriles diarios. Sin embargo, aunque el parque automotor a nivel nacional ha aumentado en los últimos cuatro años en 580.000 vehículos nuevos, el desplome de la gasolina sigue latente.

La disminución presentada en las ventas de gasolina (corriente y súper) obedece principalmente al desmonte de los subsidios en la gasolina, lo que ha elevado los precios del combustible y por consiguiente los conductores, especialmente del sector del transporte público, están migrando hacia combustibles más baratos como el diesel, también llamado ACPM o por la conversión a GNCV (Gas Natural Comprimido Vehicular).

La ciudad de Cartagena, a pesar de estar cerca de una de las plantas abastecedoras de combustible y que los precios de referencia según el Ministerio de Minas y Energía son más bajos que muchas de las ciudades del país, posee uno de los precios más elevados en cuanto a combustibles, así como un creciente parque automotor convertido a gas; de esta forma, se revela la ciudad como una plaza potencial para el abastecimiento y conversión de vehículos a gas natural, ya que beneficios tales como la ligera disminución del CO₂ (principal gas de efecto invernadero), el mayor cuidado del motor y sus componentes y principalmente un ahorro mínimo del 50% en los costos de combustible, con respecto a la gasolina corriente y 63% con respecto a la gasolina extra, han sido probados por los usuarios y sus beneficios se han transmitido a gran parte del sector.

En el sector de las estaciones de servicio en la ciudad de Cartagena existen un total de 32 estaciones, de las cuales 20 ofrecen el suministro de GNV². A su vez, existen 9 talleres de conversión a gas natural³ registrados en la ciudad, los cuales para el año 2007 ya han convertido 9.499 automotores a gas natural⁴, indicando que el mercado de GNCV es cada vez más creciente y existe una mayor demanda de este combustible.

Teniendo en cuenta que la posición estratégica de la Estación Mobil “La Candelaria” en la Avenida Pedro de Heredia, la ubica en un corredor de movilidad por el que transitan en un solo sentido vehículos con destino el centro de la ciudad, principalmente vehículos y rutas del transporte público, se hace necesario analizar la posibilidad de una agregación al portafolio de servicios el suministro de Gas Natural Vehicular.

Asimismo, considerando que los transportistas del servicio público son los que más sienten el alza en los precios y son éstos también los que han convertido en mayor proporción sus vehículos al sistema de gas natural, la posición de “La Candelaria” le da la posibilidad de capturar una buena porción del mercado creciente, como una reacción ante el inminente cambio dentro del sector de combustibles.

0.1.2 Formulación del problema

¿Cuál será el beneficio económico que le reflejará a la Estación Mobil “La Candelaria” la adición del suministro de Gas Natural Comprimido Vehicular a su portafolio actual de servicios?

0.1.3 Sistematización del problema

- ¿Cuál es el promedio de consumo de gas del parque automotor actual en la ciudad de Cartagena?

² Revista Gas Vehicular. Estaciones de Servicio de GNV. Colombia. [cited 20 march 2008]. Año 8 N°28, página 52.

³ Revista Gas Vehicular. Talleres de Conversión a GNV. Colombia. [cited 20 march 2008]. Año 7 N°26, páginas 60 y 62.

⁴ ASOPARTES, Fuente: Empresas distribuidoras y/o comercializadoras de gas natural comprimido vehicular, Consolida: Dirección de Gas del Ministerio de Minas y Energía. Colombia. Datos para el año 2007 consolidados al 31 de mayo. [cited 13 march 2008].

- ¿Cuál es la oferta actual de GNCV en la ciudad de Cartagena?
- ¿Cuáles son las condiciones y restricciones legales, técnicas, ambientales y tributarias para el montaje, construcción y funcionamiento de una estación que suministre GNCV?
- ¿Cuántos son los costos del montaje del sistema de suministro del GNCV en una estación de servicio?
- ¿Cuáles serían los gastos adicionales en infraestructura, si es que los hay, que se deberían realizar para la puesta en marcha del proyecto?
- ¿Cuáles son las fuentes de financiación del proyecto?
- ¿Cuáles son las promociones adicionales a la compra del GNCV que proporcionan las estaciones para capturar y fidelizar los clientes a los cuales se les presta el suministro de gas?
- ¿Cuál es el valor presente neto del proyecto, descontado con la tasa promedio ponderado de capital?

0.2 DELIMITACIÓN DEL TEMA

0.2.1 Delimitación formal

0.2.1.1 De tiempo

Debido a que la industria del Gas Natural Vehicular es relativamente nueva, los procesos estadísticos del sector aún son incipientes, por lo que los datos para el cálculo de la investigación serán tomados a partir del año 2004 hasta el año 2008.

0.2.1.2 De espacio

El presente estudio de Factibilidad económica, se realizará en la estación Mobil “La Candelaria”, ubicada entre el Pie del Cerro de la Popa y la Avenida Pedro De Heredia, en la ciudad de Cartagena.

0.3 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

0.3.1 Objetivo general

Evaluar mediante la realización de un estudio de factibilidad el beneficio económico que proyectará la Estación Mobil “La Candelaria” al adicionar el suministro de Gas Natural Comprimido Vehicular a su portafolio actual de servicios.

0.3.2 Objetivos específicos

- 1 Analizar las características y potencialidades del mercado del GNCV para la ciudad de Cartagena.
- 2 Analizar las condiciones y restricciones legales, técnicas, ambientales y tributarias para el montaje, construcción y funcionamiento de una estación de gas y del sistema GNCV.
- 3 Establecer los costos del montaje del sistema de suministro de GNCV en la estación de servicio.
- 4 Establecer la proporción de mercado que atendería la Estación Mobil La Candelaria y proyectar las ventas de GNCV en un periodo de cinco años, a partir de su apertura como Estación Mixta.
- 5 Calcular el valor presente neto del proyecto, descontado con la tasa promedio ponderado de capital y aceptar o rechazar la alternativa arrojada en el resultado.

0.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Teniendo en cuenta que los transportistas del servicio público son los que más sienten el alza en los precios de la gasolina y son estos los que han convertido en mayor proporción sus vehículos a gas natural, se evidencia como necesario que la Mobil “La Candelaria” reconozca su posición privilegiada y valore la posibilidad de capturar una gran proporción del mercado latente, tanto de vehículos particulares como de servicio público.

Este estudio de factibilidad es una oportunidad para el sector de las estaciones de servicio en Cartagena, especialmente para La Candelaria, puesto que les ofrece un conocimiento más amplio del panorama y la rentabilidad del GNCV en la ciudad.

Así mismo, se considera una oportunidad para los Estudiantes, especialmente de la Universidad Tecnológica, puesto que se presenta como un proyecto donde se demuestran las competencias adquiridas en el área de ciencias económicas y administrativas, profesando la importancia que la universidad proclama al desarrollo de la vocación empresarial.

0.5 MARCO REFERENCIAL

0.5.1 Antecedentes

El Gas Natural Vehicular ha tenido gran aceptación a nivel mundial como un combustible más económico y amigable con el medio ambiente, algo de lo que nuestro país no ha quedado aislado, puesto que cada vez son más las Estaciones y Vehículos convertidos al sistema de gas natural.

A pesar de ser un sistema relativamente nuevo en el país, con aproximadamente catorce⁵ (14) años de implementación, ya se ven diversas leyes, guías, noticias y estudios realizados en relación al desarrollo del sector.

En afinidad al tema, se tiene la Guía Ambiental para la Distribución de Gas Natural Vehicular GNV, realizada por NATURGAS en junio de 2000, la cual resalta aspectos como elementos básicos para el montaje y operación, marcos jurídicos, técnicos y ambientales para la distribución, monitoreo, planes de contingencia y documentación requeridas, entre otros.

Esta guía, está expresamente determinada para estaciones Mixtas o exclusivas a GNV, que pretendan estar amparadas en las normas legales y ambientales obligadas en nuestro país.

Otro estudio a tener en consideración, es el realizado por la Doctora Olga Abello, encargada del área comercial de Distracom Ltda., en el que hace referencia a la factibilidad de la adición del servicio de GNCV a una Estación de Servicio en la ciudad de Cauca.

⁵ Contraloría General de la Nación. [Online]. Colombia. [cited 25 March 2008]. Available from internet: <http://www.contraloriagen.gov.co/html/revistaEC/pdfs/310_5_2_Atrapado_sin_salida.pdf>

En este estudio, se tuvo en cuenta inicialmente que la estación cumpliera con los requisitos técnico-legales que se disponen para el montaje y funcionamiento de una Estación de GNCV, adicionalmente se calificaron aspectos como la cercanía de cuencas de producción de Gas Natural y la infraestructura para la aplicación del proyecto, la ubicación, la economía y el transporte de la ciudad.

De esta forma, luego de hacer proyecciones de conversión y estimar los clientes potenciales, se obtuvo como conclusión final que dicho proyecto era viable en la ciudad de Cauca y es por esto, que hoy en día la compañía Distracom tiene en su estación el suministro de GNCV.

Así pues, estos son solo algunos ejemplos de la importancia que ha cobrado en tan poco tiempo para la sociedad y la economía Colombiana el uso de Gas Natural en el haber diario, lo que ha impulsado el desarrollo de estudios y proyectos en concordancia con la nueva tendencia que se vislumbra.

0.5.2 Marco teórico

“Las finanzas son un área aplicada de la microeconomía pero que toma elementos de otras disciplinas como ser la Contabilidad, la Estadística, la Economía, el Derecho, las Matemáticas, la Sociología, entre otras para elaborar teorías normativas acerca de cómo asignar los recursos a través del tiempo y en contexto de incertidumbre con la finalidad de crear valor”⁶.

Las decisiones financieras son tomadas en condiciones de incertidumbre, donde a mayor riesgo, mayores son los retornos esperados. Igualmente, la mejor decisión depende de las preferencias subjetivas ante el riesgo, por lo que generalmente no existe una única mejor decisión.

Según Ignacio Vélez Pareja⁷ en su libro “Decisiones de Inversión”:

“uno de los problemas más importantes que el gerente enfrenta en la toma de decisiones es que debe hacerlo hoy. Por lo tanto, tales decisiones tienen consecuencias en términos de beneficios y costos futuros, por lo cual es inevitable cierto grado de incertidumbre.

⁶ Conceptos Fundamentales en Finanzas, David Genta, Análisis financiero. [Online]. [cited 2 March 2008]. Available from internet: <<http://www.gestiopolis1.com/recursos7/Docs/fin/conceptos-fundamentales-en-finanzas.htm>>

⁷ VELEZ PAREJA, Ignacio. Decisiones de inversión para la valoración financiera de proyectos y empresas. Colombia. Editorial Pontificia Universidad Javeriana, quinta edición. 2006, pág.: 135.

Generalmente, se mira lo que ha ocurrido en el pasado y se infiere el futuro basándose en la información obtenida. En cuanto a la cuantificación de los beneficios y costos futuros, se recurre ya sea a estudios de mercado o se acude a la contabilidad, para obtener datos del pasado, o se combina las dos”.

El objetivo de las finanzas es la creación de valor. Para la cual, la forma de medición para la creación de valor en la toma de decisiones individuales de inversión, es el VPN (valor presente neto).

El valor presente de un flujo de caja en el futuro es aquella cantidad equivalente que se debe entregar o invertir hoy para asegurar esa misma suma de dinero en el futuro. Esta suma presente es equivalente al flujo de caja que se espera recibir en el futuro⁸.

La tasa de descuento es la tasa de retorno requerida sobre una inversión. La tasa de descuento refleja la oportunidad perdida de gastar o invertir en el presente por lo que también se le conoce como costo o tasa de oportunidad⁹.

Para efectos del siguiente proyecto, se empleará el VPN y el costo promedio ponderado, con los que se pretende determinar la factibilidad de la adición del servicio de GNCV en la Estación Mobil La Candelaria, orientados principalmente por el libro del doctor Ignacio Vélez Pareja sobre las decisiones de inversión que se deben tomar sobre todo proyecto.

0.5.3 Marco legal

La presente investigación tiene como fundamentos básicos las leyes, resoluciones y reglamentos que han sido promulgados en el país para el desarrollo y puesta en marcha de una Estación que suministre el Gas Natural Comprimido Vehicular, las cuales serán mencionadas a continuación.

En el “Reglamento que rige el procedimiento para aprobar instalaciones en Estaciones de Carga de G.N.C.” se expresa la forma de obtener la aprobación de

⁸ VELEZ PAREJA, Ignacio. Decisiones de inversión para la valoración financiera de proyectos y empresas. Editorial Pontificia Universidad Javeriana, quinta edición, pág.: 144

⁹ PYMES futuro [Online]. Colombia. [Cited 2 March 2008]. Available from internet: <<http://www.pymesfuturo.com/vpneto.htm>>

las instalaciones para el suministro de GNCV en las Estaciones de Servicio, debiéndose realizar unos pasos sistemáticos, entre los que se incluyen permisos de uso del suelo, solicitud de factibilidad de gas y planos catastrales del terreno.

De igual forma se plantean normas en cuanto a la supervisión de las instalaciones, las obras internas, el suministro del gas, los equipos, la puesta en marcha del proyecto y la facturación del mismo.

Otro aparte de dicho reglamento corresponde a las tramitaciones y documentación necesarias, como lo son la autorización municipal para el uso de suelos, elección de banderas, instalaciones, proyectos eléctricos y de seguridad, planos, entre otros.

Adicionalmente, en la “Resolución 180928 de julio 26 de 2008” se hace referencia al reglamento técnico que deben seguir las Estaciones Mixtas y aquellas exclusivas al GNCV, con el objetivo de prevenir riesgos para las mismas y sus clientes.

En lo que respecta al marco ambiental, el ordenamiento jurídico ambiental del país se desprende de la Constitución Política de 1991 en la cual se establecen las obligaciones del Estado y los ciudadanos en la protección de las riquezas naturales y culturales de la Nación, también hace referencia a la participación ciudadana en las decisiones ambientales de los proyectos (Artículos 1, 2, 3, 7, 8, 20, 23, 40, 49, 55, 72, 74, 78, 79, 80, 81, 82, 86, 87, 88, 95, 330, 333 y 334).

También se encuentra la Ley 99 de 1993, que crea el Ministerio del Medio Ambiente y define la organización del Sistema Nacional Ambiental SINA, fijando la licencia ambiental como instrumento de planificación y gestión ambiental de los proyectos; mediante el Decreto 1753 de 1994 se reglamenta la licencia ambiental, señalando por ejemplo, las modalidades, las competencias y los procedimientos, entre otros apartes.

Algunas de las leyes competentes con las Estaciones de Servicio y la distribución del GNCV son:

- Decreto 3102 de 1997: las licencias de construcción y urbanismo deberán considerar la utilización de equipos y sistemas con bajo consumo de agua (MINDESARROLLO)
- Decreto 02 de 1982: Normas sobre aire (MINSALUD)
- Decreto 948 de 1995: Regula el otorgamiento de permisos de emisiones atmosféricas y ruido, los instrumentos y mediciones de control y el régimen de sanciones y participación ciudadana (MINAMBIENTE).

- Resolución 1351 de 1995: Informe de estado de emisiones (IE-1), sección COV'S(MINAMBIENTE)LEY 306 DE 1996, Protección de la capa de Ozono (CONGRESONACIONAL)
- Resolución 619 de 1997: Emisiones atmosféricas fuentes fijas (MINAMBIENTE)
- Decreto 1697 de 1997: Modifica parcialmente el Decreto 48/95EMISIONES ATMOSFÉRICAS
- Resolución 623 de 1998: Reglamenta la 898 de calidad de combustibles (MINAMBIENTE).
- Ley 9 de 1979 Código Sanitario Nacional: reglamentación para la generación, manejo y disposición de residuos (MINSALUD).
- Decreto 1521 de 1998: Almacenamiento, manejo y distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo para estaciones de servicio.

Sin embargo, la distribución de gas natural vehicular GNV deberá acogerse a la normatividad ambiental específica expedida en jurisdicción de las corporaciones autónomas regionales, los municipios, distritos y áreas metropolitanas cuya población urbana sea superior a un millón de habitantes, así como por las entidades territoriales delegatarias de las corporaciones autónomas regionales.

Por último, el Ministerio de Minas y Energía expidió el “Decreto 1605 de 2002¹⁰” a través del cual se define el esquema de vigilancia y control al que están sometidas las actividades relacionadas con el Gas Natural Comprimido para uso vehicular.

En éste, impulsan el GNCV como una forma de energía más eficiente y de bajo impacto ambiental, por lo que es de interés para el gobierno nacional el fortalecimiento de este mercado, garantizando la seguridad y calidad en la prestación del servicio, así como la protección de las personas y de los intereses de los consumidores a través de los Reglamentos Técnicos.

Dicho Decreto aplica al montaje y operación del GNCV en las Estaciones de servicio, montaje y operación para los talleres de Conversión y todo lo relacionado con los equipos utilizados en la conversión de los vehículos.

0.5.4 Marco conceptual

¹⁰ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA. Decreto 1605 de 2002. Diario Oficial No. 44.892, de 06 de agosto de 2002. Colombia. [cited 13 april 2008].

- **Autoridad Ambiental Competente¹¹**: De acuerdo con la Ley 99 de 1993 y el Decreto 1753 de 1994, son el Ministerio del Medio Ambiente, las Corporaciones Autónomas Regionales y, en los Distritos y Municipios con una población superior a un (1) millón de habitantes, los Alcaldes o dependencias de la Administración Distrital o Municipal dotadas de esa atribución.
- **Certificación¹²**: Procedimiento mediante el cual una tercera parte da constancia por escrito o por medio de un sello de conformidad de que un producto, un proceso o un servicio cumple los requisitos especificados en el reglamento –Literal k, artículo 2o., Decreto 2269 de 1993–.
- **Comercializador de GNCV¹³**: Persona natural o jurídica que suministra gas natural comprimido para uso vehicular, GNCV, a través de estaciones de servicio.
- **Estación de Servicio¹⁴**: Establecimiento destinado al almacenamiento y distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo y/o gaseosos, excepto gas licuado del petróleo (GLP), para vehículos automotores, a través de equipos fijos (surtidores) que llenan directamente los tanques de combustible.
- **Estación de Servicio Mixta¹⁵**: Es la Estación de Servicio destinada a la distribución tanto de combustibles líquidos derivados del petróleo como de combustibles gaseosos.

<Concordancias>

Resolución MINMINAS 180928 de 2006

- **Estación de Servicio Dedicada**: Es la Estación de Servicio destinada solamente a la distribución de un tipo de combustible, ya sea combustibles líquidos derivados del petróleo o combustibles gaseosos.

¹¹ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA. Decreto 1605 de 2002. Diario Oficial No. 44.892, de 06 de agosto de 2002. Colombia. [cited 13 april 2008].

¹² MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA. Decreto 1605 de 2002. Diario Oficial No. 44.892, de 06 de agosto de 2002. Colombia. [cited 13 april 2008].

¹³ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA. Decreto 1605 de 2002. Diario Oficial No. 44.892, de 06 de agosto de 2002. Colombia. [cited 13 april 2008].

¹⁴ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA. Decreto 1605 de 2002. Diario Oficial No. 44.892, de 06 de agosto de 2002. Colombia. [cited 13 april 2008].

¹⁵ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA. Decreto 1605 de 2002. Diario Oficial No. 44.892, de 06 de agosto de 2002. Colombia. [cited 13 april 2008].

- **Expendedor¹⁶**: Persona natural o jurídica que suministra o provee bienes, combustibles líquidos o gaseosos a través de una Estación de servicio autorizada.
- **Gas Natural Comprimido para uso vehicular (GNCV)**: Es una mezcla de hidrocarburos, principalmente metano, cuya presión se aumenta a través de un proceso de compresión y se almacena en recipientes cilíndricos de alta resistencia, para ser utilizados en vehículos automotores¹⁷.
- **Ministerio Competente**: Es el Ministerio de Minas y Energía o quien haga sus veces, para el montaje y operación de las Estaciones de Servicio que suministran Gas Natural Comprimido para uso vehicular.
- **Taller de Conversión de Vehículos a GNCV**: Toda persona natural o jurídica que realiza la instalación y/o mantenimiento de equipos completos de GNCV y/o sus partes¹⁸.
- **Vehículo Automotor**: Es todo vehículo provisto de un dispositivo mecánico de autopropulsión, utilizado normalmente para el transporte de personas o mercancías por vía terrestre y que no marche sobre rieles o conectado a un conductor eléctrico. Se consideran vehículos automotores los montacargas y vehículos similares en el sector transporte¹⁹.
- **La inversión inicial previa**: Corresponde al monto o valor del desembolso que la empresa hará en el momento de contraer la inversión. En este monto se pueden encontrar: El valor de los activos fijos, la inversión diferida y el capital de trabajo²⁰.
- **Los activos fijos**: serán todos aquellos bienes tangibles necesarios para el proceso de transformación de materia prima (edificios, terrenos, maquinaria, equipos, etc.) o que pueden servir de apoyo al proceso. Estos

¹⁶ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA. Decreto 1605 de 2002. Diario Oficial No. 44.892, de 06 de agosto de 2002. Colombia. [cited 13 april 2008].

¹⁷ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA. Decreto 1605 de 2002. Diario Oficial No. 44.892, de 06 de agosto de 2002. Colombia. [cited 13 april 2008].

¹⁸ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA. Decreto 1605 de 2002. Diario Oficial No. 44.892, de 06 de agosto de 2002. Colombia. [cited 13 april 2008].

¹⁹ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA. Decreto 1605 de 2002. Diario Oficial No. 44.892, de 06 de agosto de 2002. Colombia. [cited 13 april 2008].

²⁰ PYMES futuro [Online]. Colombia. [Cited 2 March 2008]. Available from internet: <<http://www.pymesfuturo.com/vpneto.htm>>

activos fijos conforman la capacidad de inversión de la cual dependen la capacidad de producción y la capacidad de comercialización²¹.

- **La inversión diferida** es aquella que no entra en el proceso productivo y que es necesaria para poner a punto el proyecto: construcción, instalación y montaje de una planta, la papelería que se requiere en la elaboración del proyecto como tal, los gastos de organización, patentes y documentos legales necesarios para iniciar actividades, son ejemplos de la inversión diferida²².
- **El capital de trabajo:** es el monto de activos corrientes que se requiere para la operación del proyecto: el efectivo, las cuentas por cobrar, los inventarios se encuentran en este tipo de activos. Cabe recordar que las empresas deben tener niveles de activos corrientes necesarios tanto para realizar sus transacciones normales, como también para tener la posibilidad de especular y prever situaciones futuras impredecibles que atenten en el normal desarrollo de sus operaciones²³.

0.6 VARIABLES

0.6.1 Sistema de variables

Demanda

Oferta

Ventas

Costos

Gastos

Tasa de descuento

VPN

²¹ PYMES futuro [Online]. Colombia. [Cited 2 March 2008]. Available from internet: <
<http://www.pymesfuturo.com/vpneto.htm>>

²² PYMES futuro [Online]. Colombia. [Cited 2 March 2008]. Available from internet: <
<http://www.pymesfuturo.com/vpneto.htm>>

²³ PYMES futuro [Online]. Colombia. [Cited 2 March 2008]. Available from internet: <
<http://www.pymesfuturo.com/vpneto.htm>>

0.6.2 Operacionalización de las variables

VARIABLE	INDICADOR	FUENTE
Demanda	<ul style="list-style-type: none"> Parque automotor convertido a gas en la ciudad de Cartagena. Estructura y promedio de consumo del parque automotor convertido a GNCV en la ciudad de Cartagena. Estaciones de servicio de GNCV. Flujo vehicular avenida Pedro de Heredia 	<ul style="list-style-type: none"> Revista gas vehicular Primaria Primaria Transcribe
Oferta	Estaciones de servicio actuales en la ciudad de Cartagena	Revista gas vehicular
Ventas	Precio por cantidades vendidas	Estación MOBIL
Costos	Costos de infraestructura física de la obra: <ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Material a emplear Costo de materiales Número de obreros a emplear Costo de la mano de obra Costo del terreno adicional necesario, medido por área del lote en m² 	<ul style="list-style-type: none"> Primaria
Gastos	<ul style="list-style-type: none"> Gastos legales Gastos tributarios 	Primaria
Tasa de descuento	$WACC = Wd.Kd(1-T)+Wps.Kps+Ws.KS$	Primaria

VPN	<ul style="list-style-type: none"> • Inversión inicial • Flujos netos de efectivo • Tasa de descuento 	Primaria
-----	--	----------

0.7 METODOLOGIA

0.7.1 Tipo de estudio

Para el desarrollo de la investigación se aplicará el tipo de estudio analítico - descriptivo, puesto que dicha investigación pretende describir las características y elementos fundamentales del proyecto e igualmente analizar las condiciones del mercado del GNCV a través de medios como la observación y las entrevistas, para posteriormente obtener datos estadísticos que permitan evaluar el desarrollo del proyecto.

0.7.2 Método de investigación

El método de investigación que se implementará en el desarrollo del proyecto, será el método inductivo, debido a que este proyecto de investigación, nos permite investigar a partir de la observación de situaciones particulares y acepta la acumulación de conocimientos y la correlación de su explicación, para así determinar la viabilidad de dicho proyecto.

0.7.3 Fuentes y técnicas para la recolección de la información

0.7.3.1 Fuente primaria

Se empleará como fuente de información directa, las encuestas por muestreo a las personas que constituyen el mercado potencial de la estación Mobil para la prestación del servicio de GNCV; también se utilizará el método de observación no participante o simple, que nos permitirá recolectar información de la competencia.

Por otra parte utilizaremos las bases de datos proporcionadas por la Estación Mobil “La Candelaria”, como por ejemplo los estados financieros básicos.

0.7.3.2 Fuentes secundarias

Se empleará una gama de documentos como revistas especializadas, por ejemplo la revista Gas Vehicular, libros de texto, artículos, decretos, resoluciones, leyes y estudios relacionados con el proyecto, investigaciones y trabajos de grados realizados con anterioridad sobre dicho tema. Estos documentos se solicitarán en las respectivas bibliotecas universitarias y públicas de la ciudad, suscripción a la revista Gas vehicular y entidades vinculadas con la temática, tales como: el ministerio de minas y energía, Ecopetrol, superintendencia de industria y comercio.

0.7.3.3 Tratamiento de la información

Los datos obtenidos por la siguiente investigación, además de ser expuestos de forma escrita, serán presentados de la siguiente manera:

- **Cuadros:** son medios para presentar la información obtenida de la investigación de manera sistemática y ordenada, con el fin de que cualquier persona al verla sea capaz de entender los datos que ellas entregan.
- **Gráficos:** generalmente la información expresada en los cuadros será representada a través de gráficos que permitan visualizar de forma más clara y evidente los resultados obtenidos. Se emplearán gráficos de barras para comparar datos, gráficos de puntos para trazar tendencias en periodos de tiempo y gráficos circulares para analizar porcentajes.

- **Tablas:** se aplicara cuando la información relacionada sea diferente a la numérica.

Los cuadros, gráficos y tablas serán numerados según el capítulo que correspondan e indicaran la fuente de información que los proporcionó.

0.8 ASPECTOS OPERATIVOS DEL PROYECTO

0.8.1 Cronograma

SEMANAS ACTIVIDADES	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Estudio bibliográfico del tema – Recolección de información para elaborar propuesta.																
Diseño de la propuesta de investigación.																
Elaboración del anteproyecto.																
Presentación del anteproyecto ante comité de investigación.																

Búsqueda de la información primaria y secundaria.																		
Tratamiento de la información.																		
Análisis de la información.																		
Elaboración del borrador del trabajo final.																		
Elaboración del informe final de trabajo.																		
Presentación informe final de trabajo																		
Evaluación del informe final de trabajo.																		

0.8.2 Presupuesto

CONTRATOS Y ASESORIAS

\$ 400.000

DIRECTOR	\$	-
ASESOR	\$	-
ASESORIA INSUGEC	\$	400.000

GASTOS PERSONALES		\$120.000
ATENCION A TERCEROS	\$120.000	
GASTOS SERVICIOS		\$320.000
TELEFONO	\$80.000	
LUZ	\$120.000	
FAX	\$20.000	
INTERNET	\$100.000	
GASTOS GENERALES		\$648.000
PAPELERIA	\$25.000	
IMPRESIÓN	\$95.000	
TRANSPORTE	\$240.000	
IMPREVISTOS	\$200.000	
LIBROS Y REVISTAS	\$80.000	
FOTOCOPIAS	\$8.000	
COSTO TOTAL PRESUPUESTO		\$1'488.000

1. ANALISIS DEL MERCADO DE GNCV EN LA CIUDAD DE CARTAGENA

Gracias al descubrimiento de las bondades económicas y ambientales del Gas Natural Vehicular, se ha desarrollado en la ciudad de Cartagena una industria que implica grandes inversiones y cientos de empleos, donde se integran los procesos de explotación, transporte, conversión de vehículos y distribución al consumidor final, los cuales dependiendo de sus características actuales y su proyección futura determinarán la factibilidad de mercado para la conversión a Estación mixta de La Candelaria.

1.1 PRODUCTO

1.1.1 Producto principal.

El producto que pretende adicionar la Estación Mobil La Candelaria a su portafolio de servicios es el GNCV o Gas Natural Comprimido Vehicular.

El uso de este combustible ha aumentado considerablemente en los últimos años, gracias a proyectos de fomento de conversión a GNCV por parte del gobierno, en el que se destaca la Ley 788 de 2002 donde se da exención de IVA para partes y equipos de estaciones de servicio de gas y kits de conversión de vehículos a gas²⁴, así como el desmonte gradual de los subsidios a combustibles líquidos²⁵ que se traducirán en aumentos de los precios de estos y por lo tanto se percibirá mayor rentabilidad en el consumo de GNCV por parte de los consumidores.

Así mismo, es un incentivo para el uso de gas natural, la conciencia que existe por parte del cliente de sus beneficios, entre los que se encuentra un ahorro casi del 50% comparado con el consumo de gasolina corriente, menor mantenimiento del

²⁴ Sistema de Gestión y Seguimiento a las metas de Gobierno. SIGOB. [Online]. Colombia. [Cited 10 March 2009]. Available from internet: <<http://www.sigob.gov.co/ind/indicadores.aspx?m=566>>

²⁵ Sistema de Gestión y Seguimiento a las metas de Gobierno. SIGOB. [Online]. Colombia. [Cited 10 March 2009]. Available from internet: <<http://www.sigob.gov.co/ind/indicadores.aspx?m=554>>

motor, disminución de las emisiones de CO2 y una fácil consecución debido al aumento de EDS que prestan este servicio.

La ciudad de Cartagena no ha sido ajena a este fenómeno y en los últimos años ha presentado un gran aumento en las conversiones de vehículos a GNCV, dando en promedio 165 conversiones al mes. A continuación se presenta el crecimiento de los vehículos convertidos a GNCV en la ciudad de Cartagena

Tabla 1. Conversiones mensuales de vehículos a GNCV en la Ciudad de Cartagena.

AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
2004	102	97	109	177	155	132	140	167	140	140	187	177	1723
2005	128	165	169	184	186	185	165	221	250	105	105	159	2022
2006	159	269	137	182	162	208	196	155	170	150	78	86	1952
2007	198	188	258	169	180	202	188	211	172	186	160	144	2256
2008	159	269	137	182	249	208	196	155	170	150	78	86	2039

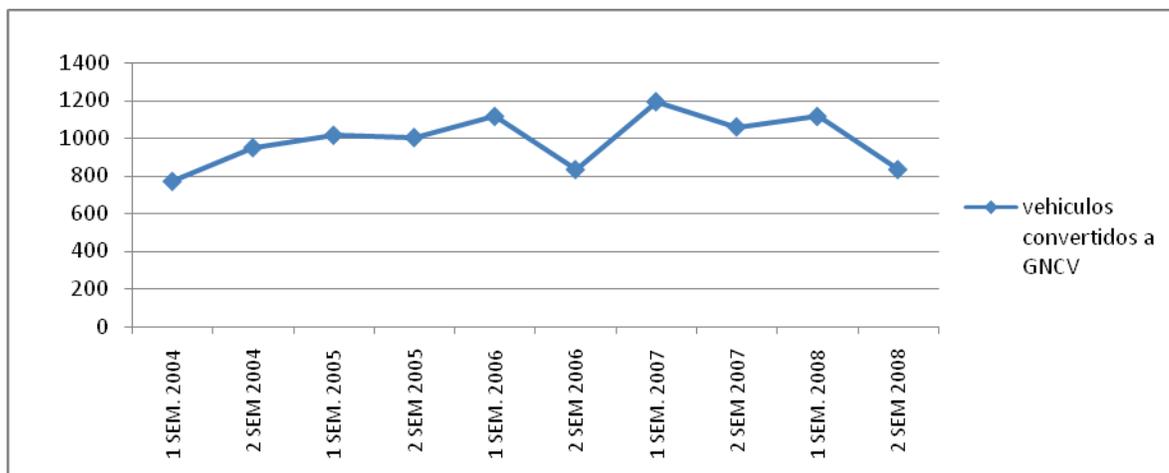
FUENTE: Sistema de Gestión y Seguimiento a las Metas del Gobierno. Año 2009.

Como se puede observar en el gráfico 1, durante el año 2006 las conversiones tuvieron una considerable baja debido principalmente a publicidad negativa de la competencia²⁶, donde se informa al cliente sobre el bajo rendimiento y los posibles daños para el motor que podrían acarrear las conversiones de baja calidad, lo cual tuvo una gran influencia en la percepción del mismo, disminuyendo de esta forma la cantidad de conversiones realizadas para ese período. Sin embargo, los beneficios del GNCV son palpables por los consumidores y durante el segundo semestre del 2006 se entregaron bonos como incentivos para la conversión de los automotores, así como se realizaron campañas donde participaron estaciones de servicio, distribuidores y talleres de conversión, mostrando los beneficios y desmitificando el uso del GNCV.

Adicionalmente, se resalta que el parque automotor convertido a GNCV para la ciudad de Cartagena en el último semestre del 2008, presenta una tendencia a la baja, esta vez debido a que gran parte de los automotores objetivo de los bonos como incentivo, especialmente vehículos de servicio público, ya han cambiado sus sistemas a GNCV, mientras que el restante, son clientes más renuentes a un cambio, ya sea porque no son tan sensibles al precio o por los mitos que aún rondan en la calidad de las conversiones.

²⁶ Revista Gas Natural Vehicular. GNV. Colombia. [cited 10 february]. Año 9, Numero 31. 46p

Gráfico 1. Vehículos convertidos a GNCV semestralmente en la ciudad de Cartagena (2004-2008)



FUENTE: grafico realizado por autores con base en datos del Sistema de Gestión y Seguimiento a las Metas de Gobierno. Año 2009.

Como caso práctico para reflejar el beneficio económico en la conversión de gas natural vehicular, se puede tomar de ejemplo un taxi que en un día promedio, con un turno de 4p.m. a 4a.m. recorre 235 kilómetros y que por dicho kilometraje consume en gasolina corriente \$ 45.000 pesos. Ahora, partiendo de que la energía producida por 1 m³ de gas es la misma energía producida por 1,10 litros de gasolina, se puede calcular el ahorro en combustible de ese taxi si estuviera convertido a GNCV.

Para demostrar el ahorro que podría tener el mismo taxi para el recorrido de 235 kilómetros si estuviera convertido a GNCV, se exponen en la Tabla 2 las unidades de medida y en la Tabla 3 el precio promedio de los combustibles para el año 2008, los cuales se tienen en cuenta para los cálculos respectivos.

Tabla 2. Unidades de medida

	GNCV	GASOLINA	
UNIDADES DE MEDIDA	METROS CUBICOS	LITROS	GALON
VOLUMEN	1	1000	264,2
ENERGIA	1	1,10	0,29

	GASOLINA		GNCV
UNIDADES DE MEDIDA	GALON	LITROS	METROS CUBICOS
VOLUMEN	1	3,785	0,0038
ENERGIA	1	3,785	3,44

Tabla 3. Precios promedio 2008

DATOS: PROMEDIO PRECIOS AÑO 2008	
COMBUSTIBLE	VALOR
GASOLINA CORRIENTE (COP/Gl)	\$ 7.048,86
GAS NATURAL VEHICULAR (COP/M3)	\$ 1.256,00

FUENTE: Unidad de Planeación Minero Energética. Año 2009.

Entonces:

$$\frac{\$45.000 \text{ pesos}}{\$7.048,86 \text{ pesos / galon}} = 6,3840 \text{ galones}$$

$$6,3840 \text{ galones} \times 3,785 \text{ litros / galon} = 24,1634 \text{ litros}$$

Ahora, si:

$$\frac{1 \text{ m}^3 \times 24,1634 \text{ litros}}{1,10 \text{ litros}} = 21,9667 \text{ m}^3,$$

$$21,9667 \text{ m}^3 \times \$1.256 \text{ pesos / m}^3 = \$27.590 \text{ pesos}$$

Con este sencillo ejemplo de un caso real, se puede observar que para el recorrido de 235 km, en gas se necesitaría \$ 27.590 pesos, mientras que en gasolina corriente se consumiría \$ 45.000, lo que le representaría un ahorro del 39% en el consumo diario de combustible.

De esta forma, se resalta que el beneficio económico que ofrece el producto para los clientes es considerable, teniendo en cuenta que la mayoría de los clientes actuales hacen parte del servicio de transporte público en la ciudad y son más sensibles al precio de los combustibles.

Cabe anotar, que los beneficios económicos y medioambientales del producto son los que le aportan mayor fuerza a su comercialización. Sin embargo se encuentran entre los factores negativos la limitación en la autonomía del vehículo y los mitos alrededor del uso del mismo, los cuales pueden reprimir su comercialización efectiva. Dichos limitantes del producto serán observados con mayor detenimiento en el aparte 1.2.2

1.1.2 Productos sustitutos.

Entre los productos sustitutos están la gasolina corriente y la extra. Sin embargo durante los años 2006, 2007 y 2008 los precios de estos combustibles subieron de manera excepcional, lo cual hizo que muchos de los propietarios de vehículos los convirtieran a GNCV, con la expectativa de un ahorro en el costo del combustible de un 50% con relación a la gasolina corriente.

Como se puede ver en la tabla 4, el precio promedio del GNCV presenta un ahorro de más de 25% para el año 2008 con respecto a los demás combustibles vehiculares líquidos. Este ahorro significativo ha sido evidenciado por los conductores y propietarios de vehículos, por lo que actualmente la gasolina corriente y la súper o extra han sido considerablemente sustituidas por el GNCV.

Tabla 4. Promedio de precios de los combustibles vehiculares (precios constantes con base en el año 2008).

PROMEDIO ANUAL	ACPM (COP/GL)	AHORRO DE GNCV CON RESPECTO AL ACPM	CORRIENTE (COP/GL)	AHORRO DE GNCV CON RESPECTO A LA CORRIENTE	EXTRA (COP/GL)	AHORRO DE GNCV CON RESPECTO A LA EXTRA	EQUIVALENCIA DE 1 GALON EN M3 (COP/M3)	GNCV (COP/M3)
2004	\$ 3.156,58	19%	\$ 4.584,65	44%	\$ 6.393,65	60%	\$ 2.561,27	\$ 742,83
2005	\$ 3.724,58	25%	\$ 5.270,90	47%	\$ 7.137,87	61%	\$ 2.799,24	\$ 812,30
2006	\$ 4.441,20	29%	\$ 5.792,91	46%	\$ 7.963,51	61%	\$ 3.143,40	\$ 912,61
2007	\$ 5.180,72	29%	\$ 6.302,13	42%	\$ 8.681,50	58%	\$ 3.676,15	\$ 1.067,76
2008	\$ 5.853,16	26%	\$ 7.048,86	39%	\$ 9.177,81	53%	\$ 4.322,94	\$ 1.256,34

FUENTE: cálculos realizados por los autores con base en datos obtenidos de la Unidad de Planeación Minero Energética. Año 2009.

Sin embargo, cabe anotar que recientemente el precio del petróleo ha tenido grandes fluctuaciones por lo que ha influenciado en su precio de venta al público, y si se continúan estrechando los márgenes de utilidad que representaba el uso del gas natural vs. la gasolina, es posible que muchos clientes prefieran usar gasolina especialmente por la capacidad de hacer recorridos más largos, autonomía del vehículo, y por la mayor potencia que representa el usar este tipo de combustible líquido.

Otro sustituto importante es el uso de ACPM, el cual es utilizado por camiones principalmente, vehículos pesados y algunos vehículos particulares, puesto que es un combustible más económico que la gasolina corriente y tiene mayor octanaje que el gas natural vehicular, además de permitir al vehículo una mayor autonomía, entendiéndose ésta como la distancia que puede recorrer el vehículo entre un tanqueo y otro.

El beneficio económico en el consumo de combustible que representaría la conversión de ACPM a GNCV para el año 2008 tan solo se ubica en un 26%; éste bajo porcentaje, aunado con los beneficios del ACPM en cuanto a potencia y autonomía, así como la desventaja de que el sistema de conversión de este tipo de vehículos sea más costoso y complicado, ha redundado en que dichos clientes sean más reacios a la conversión de sus vehículos.

Adicionalmente a esto, muchas empresas automotrices han evidenciado el mercado potencial en los vehículos que funcionan con ACPM, por lo cual han aumentando sus diseños y ventas de vehículos que utilizan este tipo de combustible desde fábrica.

1.2 EL CONSUMIDOR

1.2.1 Población y promedio de crecimiento.

La ciudad de Cartagena en los últimos años ha tenido un aumento del parque automotor con un crecimiento promedio de 14,33%, para un total de 38.024 vehículos registrados en el año 2008 según el DATT de Cartagena, Ver tabla 5.

Tabla 5. Vehículos registrados por el DATT Cartagena (año 2004 – 2008).

AÑO	VEHICULOS	CRECIMIENTO
2004	22.455	
2005	25.068	11,64%
2006	26.405	5,33%
2007	33.391	26,46%
2008	38.024	13,87%

FUENTE: DATT Cartagena. Año 2009.

De estos vehículos registrados, 2.039²⁷ fueron convertidos a GNCV en el año 2008, dando como total 12.789 vehículos a Gas Natural Comprimido Vehicular a diciembre de 2008 en la ciudad de Cartagena, variando su consumo diario de acuerdo al tipo de vehículo, por ejemplo, los taxis, uno de los transportes que mas acogida a dado al gas natural vehicular, consumen entre 10.000 y 20.000 pesos; las camionetas y vehículos similares consumen diariamente entre 30.000 y 45.000 pesos; y los buses de servicio público, consumen entre 70.000 y 150.000 pesos diarios de GNCV.

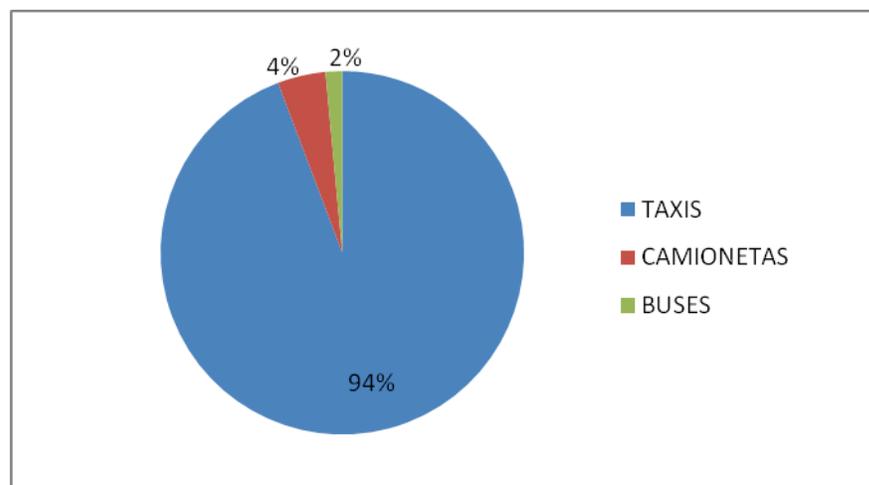
²⁷ Revista Gas Natural Vehicular. GNV. Colombia. [cited 10 february]. Año 10. Numero 18. 16p.

Mediante un análisis de las ventas diarias²⁸ que se realizó durante cinco días cada mes a partir de enero de 2008 hasta diciembre de 2008 en las estaciones Texaco # 4 y la Texaco UBI, se pudo determinar que la estructura del parque automotor en el último semestre se ha mantenido con muy pocas variaciones (ver anexo A), lo que tomaremos como muestra representativa para determinar la estructura del parque automotor en Cartagena (ver gráfico 2).

Para dicho análisis se tienen en cuenta las dos estaciones más representativas de cada marca de GNCV en la ciudad: La estación Texaco del Bosque vende gas vehicular con la marca Puntogas, que será la misma marca empleada por La Candelaria, mientras que la estación Texaco UBI, representante por la marca Gazel, ha enfocado su mercado objetivo en la venta de GNCV hacia carros particulares y vehículos pequeños de servicio público, los cuales serán el mismo mercado al que se dirigirá la Mobil La Candelaria.

De acuerdo al análisis de los datos, se pudo determinar que el mercado de gas natural ha tenido mayor acogida en los taxis de servicio público, seguido de vehículos particulares y finalmente de los buses, según los porcentajes y estructura que se observa en el gráfico 2.

Gráfico 2. Estructura promedio del parque automotor convertido a GNCV en Cartagena (2008)



FUENTE: cálculo realizado por los autores en base a información obtenida de software "Speed Solutions". Año 2009.

²⁸ SPEED SOLUTIONS. [programa de computador en disco]. Colombia. [Cited 12 March 2009].

De acuerdo a las estadísticas referentes a la tendencia de conversión del parque automotor para la ciudad de Cartagena (ver grafico 1), la cantidad de conversiones de GNCV ha presentado una disminución desde el primer semestre de 2007, lo que a su vez influye en las ventas por estación, dado que mientras la oferta del servicio continua creciendo, la demanda del mismo presenta tendencias a la baja.

Es por esto, que actualmente se viene desarrollando un proyecto donde las estaciones que prestan el servicio de gas natural vehicular, en conjunto con Surtigas, Promigas y Chevron Texaco están buscando incentivar nuevamente la conversión de vehículos por medio de bonos que serán dados en los talleres de conversión. La idea de dicho bono, es que cada contribuyente aporte una cantidad de pesos por metro cubico vendido, con el cual se realizará un fondo para financiar las conversiones hasta en \$ 1'300.000 pesos, pretendiendo así aumentar el parque automotor de gas vehicular en 200 vehículos adicionales a los proyectados sin dicho bono para el año 2009. Esto permitiría nuevamente un aumento en el mercado del GNCV y por ende un mejor margen para las estaciones que prestan ese servicio.

1.2.2 Factores limitativos de la comercialización.

Entre los factores limitativos que se resaltan dentro de la industria del Gas natural comprimido vehicular están:

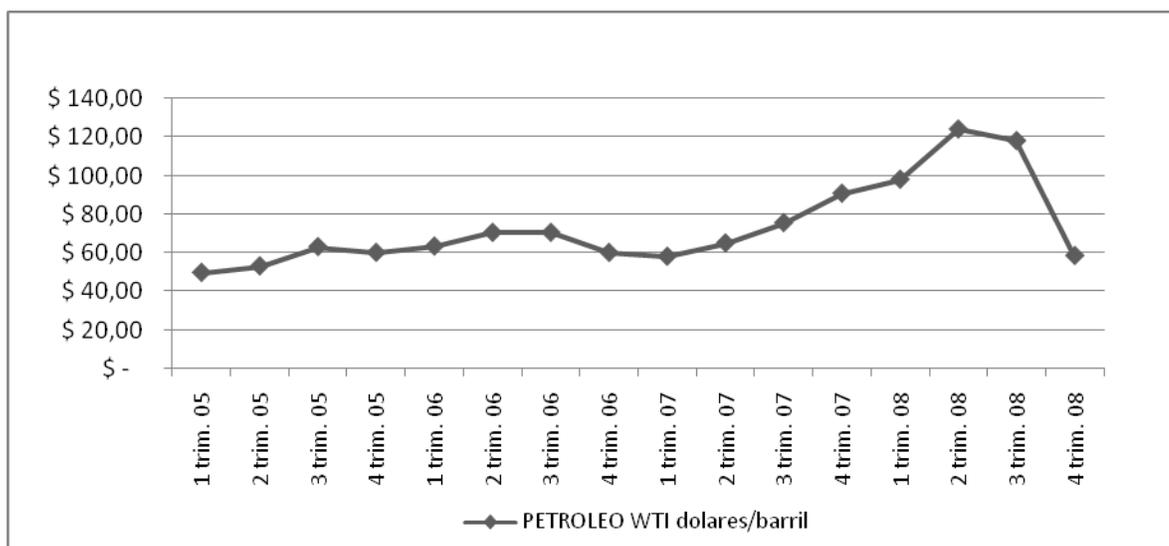
- Prospectos con menores recorridos o menor autonomía del vehículo, es decir, aunque sea más económico el Gas vehicular, el consumidor debe ingresar más veces a la estación de servicio para tanquear su vehículo, principalmente por la capacidad de los cilindros que almacenan el gas.
- Aumento del parque automotor de ACPM: las empresas automotrices han observado la preferencia de los consumidores por vehículos más económicos, dando como respuesta un aumento en la fabricación y venta de vehículos que consumen ACPM, lo cual efectivamente representa un ahorro significativo para el cliente. Aunque estos vehículos podrían ser convertidos a GNCV, dicha conversión es más costosa, complicada y no representa tantos beneficios como la conversión de un carro de gasolina a GNCV.
- Disminución de la calidad en las conversiones: de acuerdo a las estadísticas, las conversiones en el parque automotor han caído considerablemente desde el primer semestre de 2007 (ver grafico 1), lo que ha aumentado la competencia entre los talleres, quienes por aumentar sus conversiones han bajado la calidad de las mismas, poniendo en riesgo la seguridad del cliente y debilitando la percepción que posee el cliente frente al consumo de GNCV.

- Percepción del cliente: a pesar del buen rendimiento del GNCV como combustible, existen muchos clientes potenciales que poseen una percepción negativa frente al mismo. Entre estos mitos esta el acelerado daño del motor, el riesgo en los sistemas de conversión, el miedo a que el gobierno suba el precio del m³ de gas y que su gasto en la conversión no sea recuperada, entre otros.

En cuanto al entorno, los factores limitantes de la comercialización del GNCV son:

- Mensajes negativos del Ministerio de Minas y Energía: constantes alocuciones donde se expresa que las reservas del gas están agotadas o cuando se muestran cortes en el servicio de gas natural vehicular, generan temor en los consumidores actuales y potenciales.
- Disminución del precio internacional del petróleo: La disminución del precio internacional del petróleo en un 53%, después de su precio más alto en el primer semestre del 2008 (ver grafico 3), tendría repercusiones en el precio de la gasolina y por lo tanto se pueden estrechar los márgenes que el consumidor obtiene como ahorro en su conversión a GNCV.

Gráfico 3. Comportamiento del precio internacional del barril de petróleo



FUENTE: gráfico realizado por autores con base en datos estadísticos obtenidos de la Banca Central. Chile. 2009.

- Transcaribe: el proyecto Transcaribe²⁹ consiste en un sistema de transporte integrado, que comienza con el transporte de la población de los barrios de la periferia en buses “alimentadores” hasta las “rutas troncales” donde se encuentran los buses de alta capacidad y donde se realiza la transferencia con integración física, operacional y tarifaria, llevando finalmente a los clientes a su destino.

Dicho sistema de transporte tiene como fecha de finalización propuesta el año 2010 y como una de sus principales rutas troncales, se encuentra la avenida Pedro de Heredia, lugar donde se localiza la estación Mobil La Candelaria.

Entre los principales inconvenientes del proyecto Transcaribe está el cierre de la estación durante el tiempo de las obras y más importante aún, la limitación en la captación de clientes en la categoría de buses y busetas, pues esta vía quedaría únicamente habilitada para vehículos pequeños y los buses del mismo sistema.

En este sentido, la estación deberá pensar en enfocar sus ventas en los clientes de vehículos pequeños, tanto de transporte público como particulares.

1.3 DEMANDA DEL PRODUCTO

1.3.1 Evolución y proyección de consumo.

La crisis mundial, la inestabilidad en el precio del barril de petróleo y el desmonte de los subsidios por parte del gobierno en el precio de los combustibles líquidos, son algunos de los factores que han obligado a que se incentive el uso de GNCV como respuesta a una necesidad básica que es el transporte público.

En los últimos años, la conversión del parque automotor se ha hecho evidente, lo que ha transformado al GNCV más que un sustituto de los combustibles, en un bien de primera necesidad. Por lo tanto, se considera que si el precio de los combustibles tanto líquidos como gaseosos aumenta según las proyecciones 2009 a 2014 (ver tabla 6), la cantidad demandada del GNCV permanecerá sin muchas variaciones, puesto que se seguirá presentando un ahorro significativo para el cliente.

No obstante, el GNCV se ha reconocido como un sustituto de la gasolina especialmente en relación a los beneficios económicos, por lo tanto, si se llega a

²⁹ TRANSCARIBE. [online]. Cartagena, Colombia. [Cited 13 March 2009]. Available from internet <http://www.transcaribe.gov.co/transcaribe_colombia.asp>

imponer un tributo o sobretasa al metro cubico de este producto se haría más costoso, lo que conllevaría a que los consumidores dejarían de percibir al GNVC como un combustible ahorrador y por ende se desestimularía la demanda de este producto.

Tabla 6. Precio promedio proyectado de los combustibles vehiculares en Colombia, con base en precios constantes del 2008.

PROMEDIO ANUAL	ACPM (COP/GL)	% DE AUMENTO	CORRIENTE (COP/GL)	% DE AUMENTO	EXTRA (COP/GL)	% DE AUMENTO	GNCV (COP/M3)	% DE AUMENTO
2004	\$ 3.156,58		\$ 4.584,65		\$ 6.393,65		\$ 742,83	
2005	\$ 3.724,58	17,99%	\$ 5.270,90	14,97%	\$ 7.137,87	11,64%	\$ 812,30	9,35%
2006	\$ 4.441,20	19,24%	\$ 5.792,91	9,90%	\$ 7.963,51	11,57%	\$ 912,61	12,35%
2007	\$ 5.180,72	16,65%	\$ 6.302,13	8,79%	\$ 8.681,50	9,02%	\$ 1.067,76	17,00%
2008	\$ 5.853,16	12,98%	\$ 7.048,86	11,85%	\$ 9.177,81	5,72%	\$ 1.256,34	17,66%
2009	\$ 6.526,04	11,50%	\$ 7.587,78	7,65%	\$ 10.004,45	9,01%	\$ 1.343,11	6,91%
2010	\$ 7.210,97	10,50%	\$ 8.183,75	7,85%	\$ 10.715,65	7,11%	\$ 1.471,36	9,55%
2011	\$ 7.895,90	9,50%	\$ 8.779,71	7,28%	\$ 11.426,84	6,64%	\$ 1.599,61	8,72%
2012	\$ 8.580,83	8,67%	\$ 9.375,68	6,79%	\$ 12.138,04	6,22%	\$ 1.727,85	8,02%
2013	\$ 9.265,76	7,98%	\$ 9.971,64	6,36%	\$ 12.849,23	5,86%	\$ 1.856,10	7,42%
2014	\$ 9.950,69	7,39%	\$ 10.567,61	5,98%	\$ 13.560,43	5,53%	\$ 1.984,35	6,91%

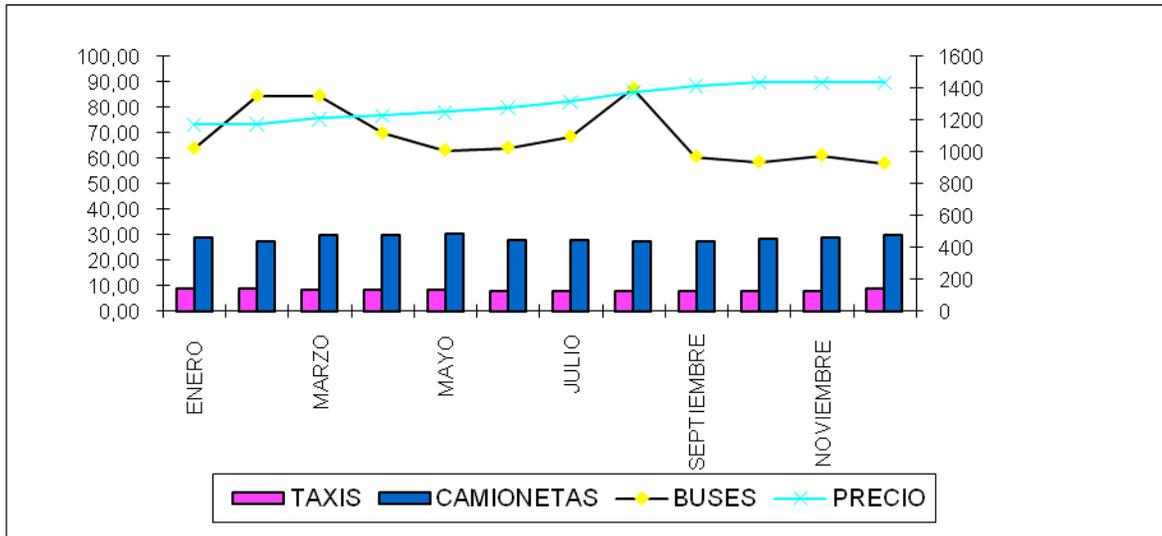
Fuente: cálculos realizados por los autores con referencia en datos obtenidos de la Unidad de Planeación Minero Energética. Año 2009.

* Proyección en el periodo comprendido entre 2009-2014

El consumo de los vehículos a GNCV está determinado principalmente por el número de cilindros y la capacidad que tiene el sistema para almacenar el gas vehicular, es decir, entre más grande sea el vehículo mayor numero de cilindros debe poseer y mayor cantidad de metros cúbicos consumirá diariamente.

Partiendo de esto, se puede observar en la gráfica 4 el consumo de m³ de gas a diferentes variaciones en el precio mensual del mismo en la ciudad de Cartagena, determinando que las variaciones de precios no afectan considerablemente el consumo de GNCV entre los clientes.

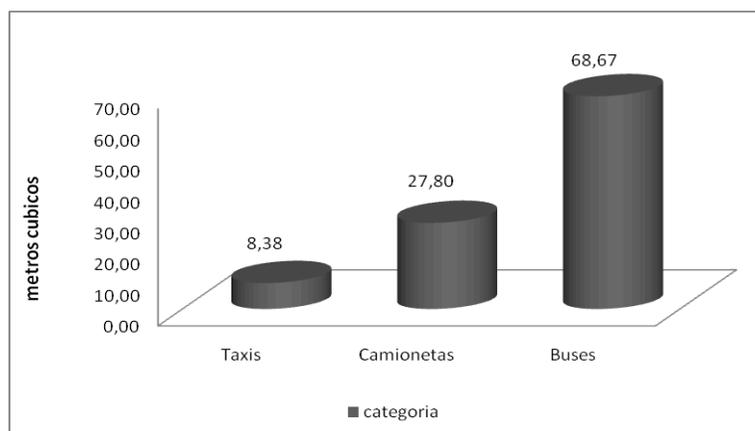
Gráfico 4. Evolución de consumo: m³ de GNCV vs. precio mensual (año 2008)



FUENTE: Cálculo realizado por los autores con base en los datos obtenidos del software Speed Solutions. Año 2009.

Teniendo en cuenta las proyecciones de precios de los combustibles para el periodo 2009 – 2014 (ver tabla 6), se puede esperar que en condiciones normales el promedio de consumo en metros cúbicos se mantendrá a través del tiempo según las proporciones que se observan en la gráfica 5.

Gráfico 5. Promedio de consumo de m³ de GNCV por categoría de vehículos.



FUENTE: Cálculo realizado por los autores. Año 2009.

1.3.2 Situación futura.

Como se menciona anteriormente, el Gas Natural Comprimido Vehicular ha tenido una gran acogida en la ciudad de Cartagena, especialmente dentro del sector del transporte público que ha observado la utilidad percibida en comparación de precios con los combustibles tradicionales, por lo cual el crecimiento del parque automotor ha aumentado en grandes proporciones.

Para calcular el porcentaje del mercado de gas natural vehicular que atenderá la estación Mobil La Candelaria suponiendo que comience este suministro de GNCV a partir del 2010 se debe tener en cuenta la cantidad total de vehículos a gas que circularán en Cartagena para dicho año, descontando los vehículos que dejan de circular por pico y placa.

De esta forma, teniendo en cuenta el porcentaje de crecimiento³⁰ observado en el parque automotor a GNCV desde el año 2004 al 2008, se proyecta que para los siguientes 6 años se dé un crecimiento promedio de 12%, discriminado como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Proyección de conversión del parque automotor a GNCV.

AÑO	TOTAL VEHICULOS A GNCV	% DE CRECIMIENTO
2004	4836	
2005	6559	36%
2006	8581	31%
2007	10533	23%
2008	12789	21%
2009*	14624	14%
2010*	16612	14%
2011*	18600	12%
2012*	20588	11%
2013*	22576	10%
2014*	24564	9%

FUENTE: cálculo realizado por los autores con base en información tomada del Sistema de Gestión y Seguimiento a las Metas del Gobierno, SIGOB. Año 2009.

* Proyección en el periodo comprendido entre 2009-2014

³⁰ Sistema de Gestión y Seguimiento a las metas de Gobierno. SIGOB. [Online]. Colombia. [Cited 20 February 2009]. Available from internet < <http://www.sigob.gov.co/met/meta.hist.aspx?m=120>>

Ahora, con el pico y placa establecido en la ciudad, diariamente dejan de circular un 20% de los vehículos totales, lo que indicaría que diariamente para el año 2010, año en que entraría a funcionar La Candelaria con el servicio de GNCV, circularían 13.290 vehículos a gas en la ciudad (ver tabla 8).

Tabla 8. Proyección de vehículos a gas que circularán diariamente en la ciudad de Cartagena.

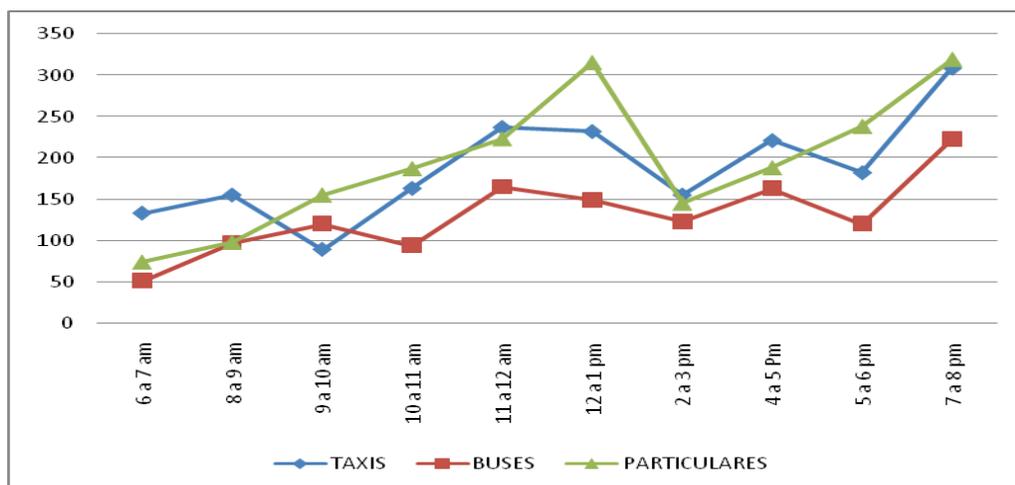
	# de vehículos proyectados a 2010	# de vehículos en pico y placa diariamente	transporte que circula diariamente
vehículos a GNCV	16612	3322	13290

FUENTE: cálculo realizado por los autores. Año 2008.

La estación Mobil La Candelaria se encuentra ubicada en la avenida Pedro de Heredia, uno de los corredores principales de movilidad dentro de la ciudad en el cual se concentran la mayoría de rutas de transporte público colectivo.

Para determinar el flujo diario promedio de vehículos que transitan frente a la estación, se realizó una observación durante tres días, a diferentes horas, entre las 7a.m. y 7p.m., de los meses de mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre del año 2008, donde se concluyó que en promedio circulan diariamente 512 vehículos por hora en la vía frente la EDS Mobil La Candelaria. (Ver grafico 6).

Gráfico 6. Flujo vehicular por hora (Avenida Pedro de Heredia, Estación Mobil La Candelaria)



FUENTE: Datos obtenidos mediante observación de los autores. Año 2008.

Del total de vehículos que transitan por la avenida Pedro de Heredia, 382 en promedio por hora pertenecen a la categoría de taxis y particulares, tipo de clientes a los cuales estaría enfocada la estación, una vez esté funcionando el suministro de GNCV.

Ahora, considerando que un 33,4% de los vehículos de Cartagena funcionan con GNCV, nos daría en promedio por hora 127 vehículos que funcionan con dicho sistema, los cuales se multiplicarán por 12 horas para obtener el promedio de vehículos que circulan entre las 7 am y las 7pm, asumiendo que este total de 1.524 será en promedio el número de vehículos diarios que circulan en la vía, a la altura de la estación Texaco Pie de la Popa (Texaco # 3) y Esso San Felipe.

Para desarrollo del siguiente trabajo, se escoge el flujo vehicular de este tramo teniendo en cuenta que los clientes de GNCV poseen una autonomía limitada por las características propias del combustible, debiendo tanquear los vehículos en estaciones de servicio próximas a sus recorridos y que la Avenida Pedro de Heredia, donde se encuentra ubicada la Mobil La Candelaria es una vía principal para el transporte tanto público como particular en la ciudad de Cartagena. De esta forma, se asume que los 1.524 vehículos que circulan en promedio por la Avenida se repartirán equitativamente entre las tres estaciones que se encuentran más próximas en esta área, considerándose una competencia directa para el porcentaje de mercado que se podrá atender. Igualmente, se elige este rango de horas puesto que es en este lapso de tiempo en el que circula el mayor número de vehículos de la ciudad.

Así pues, teniendo en cuenta que en el mismo corredor existen 2 estaciones de servicio, Texaco # 3 y ESSO San Felipe, que prestan el suministro de GNCV, el total de vehículos diarios se verá repartido equitativamente suponiendo igualdad de condiciones para las 3 estaciones. (Ver tabla 9).

Tabla 9. Promedio diario de vehículos a GNCV que atendería la EDS La Candelaria.

VEHICULOS A GNCV QUE CIRCULAN DIARIAMENTE	FLUJO DIARIO VEHICULAR A GAS EN LA AVENIDA P. DE H.	NUMERO DE ESTACIONES EN LA AVENIDA P. DE H.	TOTAL DE VEHICULOS QUE PUEDE CAPTURAR DIARIAMENTE	% DE MERCADO QUE ATENDERIA
13290	1524	3	508	3,82%

FUENTE: Calculo realizado por los autores. Año 2009.

De este 3,82% del mercado que atiende la estación Mobil La Candelaria, se pueden proyectar las ventas de gas natural vehicular en metros cúbicos y en

dinero para un día, considerando lo siguiente:

Si son 508 vehículos, los cuales tiene una estructura de 94% taxis y 6% camionetas (particulares o públicas), con un consumo promedio de 8,38 m³ y 27,8 m³ respectivamente, por un valor proyectado del metro cúbico de gas de \$1.471 pesos para el 2010, se puede determinar qué:

- En taxis se vendería en promedio 4.002 m³, para un total de \$ \$ 5.887.820 pesos.
- En vehículos como camionetas y similares se vendería en promedio 847 m³, para un total de \$ \$ 1.246.748 pesos.

Lo que arrojaría una suma diaria de 4.849 m³ y \$ \$ 7.134.568 pesos diarios, que multiplicados por 30 días del mes, generarían un ingreso por ventas de \$ \$ 214.037.044 pesos.

Tabla 10. Promedio de venta a GNCV en la Estación Mobil La Candelaria (2010).

TIPO DE VEHICULO	CANTIDAD	CONSUMO PROMEDIO DE M3	PRECIO M3	VENTA TOTAL DIARIA
TAXIS	478	8,38	1.471	\$ 5.887.820
CAMIONETAS	30	27,8	1.471	\$ 1.246.748

FUENTE: Cálculo realizado por los autores. Año 2009.

Ahora bien, no es suficiente determinar la cantidad y el ingreso bruto obtenido por las ventas, ya que estos se ven afectados por los costos del producto, el monto de la inversión inicial del proyecto, los impuestos y los gastos que genera la operación de la misma estación, entre otros factores.

1.4 OFERTA DEL PRODUCTO

1.4.1 Situación actual.

En Cartagena actualmente existen 21 estaciones que prestan el servicio de GNCV y circulan 12.789 vehículos convertidos a GNCV (sin descontar pico y placa diario que reduce el parque automotor en 20%), lo que daría 609 vehículos diarios que podrían ser atendidos por cada una de las estaciones.

Suponiendo que el mercado estuviera distribuido equitativamente, no hubiera pico

y placa y se maneja la misma estructura de los vehículos a GNCV, cada estación tendría en promedio diario 572 taxis, 24 camionetas y 12 buses, los cuales a su vez consumirían 8.38 m³, 27.8 m³ y 68.67 m³ respectivamente, lo que le representarían ventas diarias para el año 2008 de \$ 7.928.540 pesos con un precio promedio de GNCV de \$1256,34 pesos.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que las ventas de cada estación varían dependiendo entre otras razones de su ubicación y las estrategias de mercadeo y fidelización que se implementen.

La avenida Pedro de Heredia es uno de los corredores viales más importantes de la ciudad, sin embargo al ser tan extenso y tener varios afluentes y bifurcaciones, la competencia directa de la Mobil La Candelaria se centra principalmente en dos estaciones: La Texaco # 3 y ESSO San Felipe, dado que se encuentran muy próximas y comparten el mismo flujo vehicular, adicional a esto, ambas estaciones actualmente prestan el servicio de GNCV a sus clientes.

Para analizar las características que permiten a una u otra estación acaparar un porcentaje de mercado mayor, se supondrá que para el 2010, año en el que entrará a funcionar la EDS Mobil La Candelaria como estación Mixta, las características de la competencia permanecerán invariables.

Cuadro 1. Comparación de las características de las estaciones de servicio Mobil La Candelaria, Texaco # 3 y ESSO San Felipe.

ESTACION	MOBIL LA CANDELARIA	TEXACO # 3	ESSO SAN FELIPE
UBICACIÓN	Ubicada en la mitad del corredor. Una sola vía de acceso (Vehículos que van al centro.)	Inicio del corredor. Tres vías de acceso (Vehículos que se dirigen a Manga y al Centro.)	Final del tramo. Dos vías de acceso (Vehículos que van hacia el Centro y Crespo.)
CAPACIDAD	dos islas de gas con capacidad de atención simultanea de 4 vehículos a la vez	tres islas de gas con capacidad de atención simultanea de 6 vehículos a la vez	dos islas de gas con capacidad de atención simultanea de 4 vehículos a la vez
INSTALACIONES	Equipos nuevos, última tecnología.	Equipos nuevos, última tecnología.	Equipos viejos.
MARCA	Punto Gas	Gas Natural (marca propia)	GAZEL
PROGRAMAS DE FIDELIZACION	El puntazo	Rifas esporádicas según decisión de la administración.	Club Gazel

- Al estar ubicadas próximamente, estas tres estaciones tienen un nivel de dependencia alto, puesto que las acciones implementadas por una para atraer mayor proporción del mercado, afecta directamente a las otras dos estaciones.
- La competencia entre las estaciones se define principalmente por su estrategia de mercadeo y su calidad en el servicio al cliente, ya que las estaciones de servicio que suministran GNCV compiten con un producto genérico, indiferenciado pues poseen el mismo proveedor, SURTIGAS.
- A su vez, los precios de los combustibles (líquidos y GNCV) están regulados por el gobierno y la asociación FENDIPETROLEO, a la cual pertenecen las 3 estaciones anteriormente mencionadas. Dicha asociación busca entre sus políticas mantener un precio estable en los productos de manera que no exista una guerra de precios que deteriore el mercado y disminuya la rentabilidad de los empresarios en la ciudad, por lo que la variación en los precios no constituye una forma de competencia entre las mismas.
- En cuanto a las instalaciones y capacidad, la Texaco # 3 presenta mayor competitividad que las demás, ya que además de que sus equipos son de última tecnología, tiene una mayor capacidad para atender un mayor número de clientes en un menor tiempo según la cantidad de islas disponibles para el servicio.
- La marca con la que se asocia una estación de GNCV puede incrementar sus ventajas frente a las demás. Así pues en la ciudad de Cartagena existen 16 estaciones que pertenecen a GAZEL, una marca que se ha consolidado en todo el país, lo que permite mayores recursos económicos para generar campañas publicitarias y programas de fidelización más arriesgados que las demás. Es por esto que se considera que la estación ESSO San Felipe tiene una mayor ventaja en cuanto a la marca que su competencia directa.
- No obstante, la marca PUNTOGAS esta capturando un gran número de clientes en varias ciudades de la costa y se ha venido posicionando como una de las mejores, de esta forma, una vez que La Candelaria entre en el mercado de GNCV con la marca PUNTOGAS, habrán en la ciudad dos estaciones con la dicha marca, lo que le permite a sus 2.282 clientes fidelizados utilizar los programas de fidelización en cualquiera de las dos estaciones.
- Al no poder competir con diferenciación del producto ni con precios, los programas de fidelización de clientes cobran gran importancia para mantener cautivo a la mayor proporción de mercado posible. De esta forma se reconocen los dos programas de fidelización más exitosos en la ciudad, que son CLUB GAZEL y EL PUNTAZO, de las marcas GAZEL y PUNTOGAS respectivamente, y que consisten en la acumulación de puntos por cierta

cantidad de metros cúbicos consumidos, los cuales serán redimidos por diferentes premios.

Entre las ventajas y desventajas que poseen estos programas se encuentran:

Cuadro 2. Ventajas y desventajas de los principales programas de fidelización para clientes de GNCV en Cartagena.

CLUB GAZEL		EL PUNTAZO	
VENTAJAS	DESVENTAJAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Mayor número de estaciones para acumular puntos.	La tarjeta de puntos está asociada a un solo carro por persona	La tarjeta de puntos se asocia a la persona, no al vehículo.	Solo dos estaciones donde se pueden acumular los puntos.
Incluye premios de mayor categoría, tales como millas de vuelo, cenas o equipos de última tecnología	Bloqueos de tarjeta y pérdida de puntos si el cliente ingresa con un vehículo diferente al registrado.	No hay pérdida ni vencimiento de los puntos.	
	Entrega de premios un mes después de ser redimidos los puntos.	Entrega de premios inmediata, una vez se rediman los puntos.	

Finalmente, la estación Mobil La Candelaria encuentra a su mayor competencia con respecto a la capacidad y ubicación en la Texaco # 3, pero esta no posee un programa de fidelización ni una marca reconocida en el mercado.

ESSO San Felipe posee un programa de fidelización ampliamente extendido en la ciudad a través de la marca GAZEL, pero que ha presentado ciertos problemas que afectan la percepción del cliente.

Es por esto, que si la Mobil La Candelaria desea entrar en el mercado debe aprovechar la marca de PUNTOGAS para entrar con clientes ya fidelizados y realizar convenios de venta con los gremios de taxistas de la ciudad para aumentar sus ventas.

Igualmente por las características de la industria, es importante tener en cuenta los factores que generan valor dentro de las estaciones de servicio con base en los bajos costos administrativos y la alta diferenciación en la calidad del servicio, tales como:

- Poseer pocas capas administrativas para disminuir los costos generales.
- Poseer un sistema de información eficiente.
- Capacitar constantemente a su personal en atención al cliente.

- Utilizar tecnología de punta que permita entregar al cliente de manera ágil y exacta la cantidad de metros cúbicos que desea.
- Implementar medidas que permitan un manejo eficiente del producto, de modo que se eviten fugas y por ende posibles pérdidas económicas y daños ambientales.
- Realizar el programa de fidelización de PUNTOGAS y acordar créditos con clientes que generen altos volúmenes de compra.

1.4.2 Situación futura.

Las barreras de entrada y salida en la industria del gas natural comprimido vehicular y en general de las estaciones de servicio en la Ciudad de Cartagena son altas, debido principalmente a:

- El Plan de Ordenamiento Territorial indica que dentro de la zona urbana de la ciudad de Cartagena no se pueden construir más estaciones de servicio. Únicamente se concederán licencias de construcción de nuevas estaciones en la vía a Mamonal, de manera que se pueda ofrecer una protección a la industria actualmente establecida y por razones medioambientales. No obstante, se especifica que las estaciones que ya se encuentran constituidas pueden ser remodeladas y se puede adicionar el suministro de GNCV como producto.

Este ordenamiento permite proyectar que el número total de estaciones en la ciudad de Cartagena se mantendrá invariable por varios años y que en la Avenida Pedro de Heredia no habrá nuevas estaciones como competencia, puesto que las estaciones que por ubicación se consideran competencia directa de La Candelaria, ya se encuentran prestando el servicio de GNCV.

Pese a esto, es de considerarse que de las estaciones actuales en la ciudad de Cartagena, solo un 65% ofrecen el servicio de GNCV y teniendo en cuenta la alta rentabilidad del mercado es de preverse que las demás estaciones que no han sido convertidas a GNCV deseen hacerlo en un futuro.

- Otro factor influyente en la entrada de nuevas estaciones son los altos costos de inversión, pues la inversión en obras civiles y los equipos para el suministro de GNCV son costosos y exigen de altos estándares de calidad, lo que puede limitar la entrada de nuevos competidores que no posean los recursos económicos suficientes para dicha inversión.

Ahora bien, según las tendencias de los últimos años se proyecta que para el año 2010 ingresen 1.988 vehículos a GNCV (proyección de crecimiento en las

conversiones para el año 2010), por lo que se esperaría que para el cierre del año 2010 exista en Cartagena un total en el parque automotor de 16.612 vehículos convertidos a GNCV.

Si la estación Mobil La Candelaria se modifica para ser una estación de servicio mixta en el año 2010, el parque automotor sería de 16.612 vehículos que estarían repartidos entre 22 estaciones de servicio con el suministro de GNCV, arrojando un total de 755 vehículos por estación (sin descontar pico y placa), suponiendo que el mercado se reparta equitativamente.

Teniendo en cuenta los 755 vehículos que podrían atender las estaciones y el precio de metro cúbico de gas para el 2010, se podrían proyectar ventas promedio para dicho periodo de la siguiente forma:

- Los taxis y vehículos similares, consumirían en promedio diario por estación 5.947 m^3 , para un total de \$ 8.750.599 pesos.
- Los vehículos de tipo camioneta y similares, consumirían en promedio diario por estación 840 m^3 , para un total de \$ 1.235.295 pesos diarios.
- Los buses y vehículos pesados consumirían en promedio 1.037 m^3 , para un total de \$ 1.525.678 pesos diarios.

Esto daría en promedio un ingreso por ventas netas de \$ 11.511.572 pesos por estación para el año 2010, suponiendo que el mercado se encuentra equitativamente distribuido y que la estructura del parque automotor y su promedio de consumo permanecen estables.

2. FUNCIONAMIENTO, CONDICIONES Y RESTRICCIONES PARA MONTAJE DE UNA ESTACION DE GNCV

2.1 FUNCIONAMIENTO DEL GAS NATURAL COMPROMIDO VEHICULAR.

Conocer el origen y el funcionamiento del gas natural como combustible vehicular es indispensable para comprender las normas técnicas y legales que se deben tener a la hora del montaje de una estación, de modo que se mantenga la seguridad tanto de las personas como de las instalaciones físicas.

La cadena productiva del gas natural en Colombia está compuesta por los siguientes actores: *Texas Petroleum* explota el gas desde su yacimiento en la Guajira y Güepaje en Sucre, PROMIGAS transporta el gas a través del gasoducto nacional y SURTIGAS es quien lo transporta y lo distribuye a presión por la red de distribución de la ciudad de Cartagena de modo que llegue tanto a las viviendas como las empresas. Estas últimas, pueden utilizar el gas como energía o a su vez pueden distribuirlo de manera minorista, como lo hacen las estaciones de servicio (Ver Anexo B. Cadena Productiva del Gas Natural Vehicular).

En la ciudad de Cartagena, SURTIGAS es el encargado de comercializar y distribuir el gas natural por lo que antes de iniciar obras para el montaje de una estación, es necesario solicitar la factibilidad de gas para el montaje de la estación, donde se indica la disponibilidad de gas para la zona, la distancia de la estación con el tubo madre, el flujo de gas en m³ por hora y las presiones máximas y mínimas que se manejan en dicha red.

La EDS Mobil La Candelaria actualmente posee la factibilidad expedida por SURTIGAS, a través del oficio # 72878 donde se garantiza el suministro de gas natural a la estación. (Ver Anexo C. Carta de Factibilidad SURTIGAS).

Una vez se ha dado la factibilidad a la estación de gas por parte de la empresa distribuidora del gas, se deben realizar trabajos que permitan transportar, comprimir y distribuir el gas a los vehículos automotores, teniendo en cuenta el proceso que debe recorrer el gas para llegar en forma adecuada a los vehículos convertidos.

La conexión que se debe realizar para obtener el gas natural desde el tubo madre hasta la estación se llama Acometida, la cual es costeada por completo por la

estación de servicio, teniendo siempre en cuenta las especificaciones técnicas y de seguridad que especifique la empresa distribuidora, en este caso SURTIGAS.

Dicha acometida llevará mediante tuberías de acero el gas natural desde el tubo madre hasta la Estación de Regulación y Medición o E.R.M, ubicada en los predios de la estación, donde se regulará las presiones de entrada del gas al sistema y se filtrará de modo que llegue a las Zonas de Almacenamiento, también llamadas Baterías o Cascadas que permitirán el flujo del gas según las necesidades que se presenten en el servicio corriente de gas natural.

De estas cascadas el gas sigue siendo transportado gradualmente a través de tuberías hasta donde se encuentran El Compresor, que como su nombre lo indica es el encargado de comprimir el gas a 240 bar (3600 psi), medida exigida para el funcionamiento del gas como combustible vehicular.

Mediante el Panel de control o Panel de Prioridad se controla la operación del equipo de compresión y la batería de almacenamiento, el sistema de detección de fallas y todos los dispositivos relacionados con la seguridad de la EDS que suministra GNCV, permitiendo la salida del gas hacia los surtidores de forma constante y segura.

Por último, por medio de los surtidores se distribuye el producto al consumidor final a una presión máxima de 200 bar (3000 psi), exigida por la ley colombiana de modo que exista seguridad en el tanqueo (Ver anexo D. Proceso de compresión en una Estación de Servicio).

2.2 CONDICIONES Y RESTRICCIONES LEGALES MEDIOAMBITALES

El ordenamiento jurídico ambiental del país desprende diferentes leyes y decretos referentes a la construcción y distribución de combustibles, los cuales en primera medida deben garantizar el cuidado al ambiente.

En la constitución política se encuentran consagrados diferentes artículos (artículos 8, 49, 78, 79, 80, 330, 333, y 334) que garantizan la debida utilización de los recursos naturales y explotación por partes de privados sin que esta destruya el medio ambiente.

La Ley 99 de 1993, crea el Ministerio del Medio Ambiente y define la organización del Sistema Nacional Ambiental SINA, fijando la licencia ambiental como instrumento de planificación y gestión ambiental de los proyectos; mediante el Decreto 1753 de 1994 se reglamenta la licencia ambiental, señalando por ejemplo, las modalidades, las competencias y los procedimientos, entre otros apartes. Por otra parte en MINAMBIENTE se crea el decreto 3102 de 1997 en el cual se

exige que todas las licencias de construcción y urbanismo deberán incluir en sus proyectos, la utilización de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua.

En el decreto 1521 de 1998 se establece normas en procura de conservar el medio ambiente tales como:

- El piso de las estaciones de servicio deberá tener una pendiente mínima de uno por ciento (1%) para que puedan escurrir los residuos de aguas hacia las cañerías.
- El desagüe general deberá estar provisto de una trampa de grasas que separe los productos antes de entrar al colector de aguas, con el fin de evitar la contaminación de las mismas.
- Las tuberías de desagüe (cañerías), deberán tener diámetro apropiado y desembocar en los sitios autorizados por las empresas de acueducto y alcantarillado de la localidad o por la autoridad competente, teniendo en cuenta las normas del medio ambiente que las regulen.
- La EDS MOBIL la candelaria debe poseer instalaciones sanitarias apropiadas para uso exclusivo de sus trabajadores e instalaciones sanitarias independientes para uso del público, localizadas en sitios de fácil acceso y se conservarán en perfecto estado de limpieza y funcionamiento.
- Las estructuras de las edificaciones de las estaciones de servicio deberán construirse con materiales incombustibles.
- El área de las estaciones de servicio deberá estar separada de las vías públicas por andenes o aceras y zonas verdes, con el ancho y la forma exigidos por las reglamentaciones urbanísticas del municipio respectivo, además dando cumplimiento a las normas ambientales pertinentes.
- En general, las normas ambientales vienen determinadas por el tipo de equipos y las actividades que se realicen, por lo que dichas normas para el correcto manejo ambiental durante la operación de las estaciones de servicio estará agregado en las normas técnicas y de funcionamiento para cada equipo en específico.

A continuación se concluye con una relación de los puntos del decreto 1521/98 a modo de verificar si la EDS MOBIL “la candelaria” cumple con las especificaciones técnicas para la construcción de la estación de gas natural vehicular.

Cuadro 3.Requisitos medioambientales para la conversión a estación mixta

de La Mobil La Candelaria.

ITEM	CUMPLE	JUSTIFICACION
Piso de la estación con pendiente a 1%	Si	Los planos civiles contemplan está pendiente para el manejo de aguas
Desagües adecuados	Si	La EDS actualmente cuenta con los desagües con los diámetros pertinentes, además se encuentran contemplados en los planos civiles para la estación de gas
Trampas de grasas	Si	Las trampas de grasas se encuentran contempladas en los planos civiles
Instalaciones sanitarias adecuadas e independiente para los trabajadores	Si	Actualmente la estación cuenta con baños adecuados para los empleados y para el público, pero es necesaria una remodelación para mejorar su estructura física la cual se encuentra contemplada en los planos.
Construcción de las estaciones con materiales incombustibles.	Si	En los presupuestos civiles y eléctricos, los materiales que se encuentran cotizados allí son incombustibles y cumplen con las normas de seguridad vigentes
Área de la EDS separada de las vías públicas por andenes y zonas verdes	Si	Actualmente la EDS se encuentra separada de las vías públicas, por andenes y zonas verdes.

2.3 LEGISLACION TECNICA EXISTENTE PARA EL FUNCIONAMIENTO DE UNA ESTACION DE SERVICIO

Debido a las características físicas y químicas del gas, es necesario tomar medidas que disminuyan los riesgos ocasionados por la distribución de gas natural comprimido vehicular, las cuales son promovidas por los diferentes entes del estado competentes en dicha materia.

En la *Resolución No. 180928 de julio 26 de 2006* del Ministerio de Minas y Energía, podemos encontrar las normas técnicas referentes a la construcción y/o remodelación de una estación de servicio, en esta nos dan las pautas para garantizar el mayor grado de seguridad para la vida, la salud y el medio ambiente, dentro de las estaciones de servicio de gas natural comprimido vehicular.

Entre los requisitos técnicos de aplicación general se expresa que:

- DISTRACOM como propietaria de la EDS Mobil La candelaria que busca suministrar GNCV, es responsable del diseño, construcción, operación y/o mantenimiento de las mismas y por lo tanto debe contratar personal calificado para dicho proyecto.
- DISTRACOM debe mantener vigente un plan de contingencias que asegure la libre movilidad y rápida evacuación de las personas, así como un plan de mantenimiento vigente de las instalaciones. Igualmente, se hace responsable del conocimiento por parte de sus empleados.
- La estación de servicio deberá contar con un plan de contingencia contra incendios; se instalarán extintores de diez (10) kilogramos de polvo químico seco, así: dos por cada isla, dos en la oficina de administración de la estación de servicio y uno por cada instalación que preste servicio adicional al de distribución de combustibles.
- El acceso a las Zonas de Regulación y Medición, Compresión y Almacenamiento debe ser restringido y solamente se permitirá el acceso al personal autorizado.
- El diseño y construcción de las instalaciones tienen como prioridad el fácil acceso y la movilidad de vehículos y personas.
- DISTRACOM mantendrá vigentes dos pólizas obligatorias contratadas con Liberty Seguros S.A. La Póliza de Cumplimiento de Disposiciones Legales, que se constituye por el 5% del valor total de la inversión, entre lote, construcciones y equipos. La segunda póliza es la Póliza de Responsabilidad Civil Extracontractual Derivada del Cumplimiento, cuyo valor asegurado no debe ser inferior a ochocientos (800) salarios mínimos legales mensuales vigentes. Para dicha póliza, el valor asegurado será el total de la inversión y tendrá una prima del 5%.

Igualmente, no se podrá iniciar la construcción, ampliación o modificación de ninguna estación de servicio sin la aprobación previa de la licencia de construcción (que incluya la aprobación de los planos) por parte de la curaduría urbana, ni se podrán dar al servicio las instalaciones de una estación de servicio sin haber cumplido satisfactoriamente con las pruebas hidrostáticas de las tuberías, que consiste en una prueba de resistencia de los contenedores de gases (cilindros), con el fin de medir su capacidad de dilatación (expansión) del material en respuesta a la exposición a altas presiones.

El acto administrativo mediante el cual se autorice la construcción, modificación o ampliación de la estación de servicio tendrá una vigencia de seis (6) meses, contados a partir de la fecha en la que quede en firme. Si transcurrido este término no se ha iniciado la construcción, modificación o ampliación, conforme con lo aprobado en los respectivos planos, la correspondiente autorización perderá su vigencia.

Dado el caso que las obras no culminen en el plazo fijado, se dará una única

prorroga por 6 meses para la finalización de las mismas, por lo tanto es imperioso comenzar a realizar las construcciones pertinentes para el rápido funcionamiento de la estación, pues si no las obras se demorarían mas ya que se tendrían que realizar más tramites lo cual podría retrasar la puesta en marcha del proyecto en la Estación.

2.4 CONDICIONES TECNICAS PARA UNA ESTACION DE GNCV

El Ministerio de Minas y Energía, mediante la *Resolución 180928 de 2006* ha determinado todas las condiciones técnicas y de seguridad que deben observadas durante la construcción y el ejercicio de las actividades en una estación de servicio de GNCV.

Así mismo, en el artículo 8 del Decreto 1605 de 2002 se establece que “Los oferentes de servicios y productos de GNCV deberán asegurar el cumplimiento de los requisitos, procedimientos, pruebas y ensayos establecidos en los Reglamentos Técnicos y deberán obtener los Certificados de Conformidad a que haya lugar, debidamente expedidos por un Organismo de Certificación Acreditado” Dicha acreditación consta en un certificado de conformidad por parte de un tercero, puede ser ICONTEC o Bureau Veritas, en el cual se manifiesta que la estación cumple con todas las normas técnicas expresadas en la *Resolución 180928 de 2006* que permiten el adecuado suministro del producto al cliente sin riesgo del mismo o del medioambiente.

Este certificado es de obligatorio cumplimiento y sin este las empresas mayoristas que suministren el GNCV, en este caso SURTIGAS, no podrán despachar el producto a la estación de servicio hasta que no demuestre que cumple con todos los requisitos legales.

A continuación, se expresan las normas técnicas enunciadas en la *Resolución 180928 de 2006* para la construcción y operación de una estación de servicio con GNCV.

2.4.1 Zonas de regulación y medición.

La conexión de la red de distribución domiciliaria al sistema de GNV se hace a través de una estación de regulación y medición, la cual irá ubicada en el mismo recinto del área de compresión con los dispositivos de seguridad correspondientes.

En la ubicación se cumplirá con la resolución donde se expresa que debe estar ubicada en un lugar no inundable donde no haya tráfico vehicular, protegida de las

inclemencias del clima mediante la instalación de una cubierta protectora.

La función de la Estación de Medición y Regulación o E.M.R, es evitar que la conexión afecte la red de distribución generando fenómenos de contra presión o vacío, además de que cuenta con un sistema de medición.

La construcción y materiales se obtendrán de manera que se cumpla con las Normas Técnicas Colombianas aplicables.

2.4.2 Zona de compresión.

El compresor será adquirido a la empresa IMW, empresa Canadiense con sucursal en Cartagena, la cual además de ser una marca reconocida en la industria del GNCV, cuenta con un personal técnico profesional altamente capacitados en el área de instalación, montaje y mantenimiento de los equipos para una EDS que ofrezca Gas Natural Vehicular.

El compresor instalado será refrigerado por aire y tendrá cuatro etapas, ya que la presión y el suministro de Gas Natural expresado en el oficio # 72878 de factibilidad por parte de SURTIGAS nos permiten un equipo con dichas características.

Este tipo de compresor es accionado por un motor que se controla automáticamente por medio de un interruptor de presión que controla las paradas y arrancadas de acuerdo con la demanda.

Así mismo, cumple con la norma del presente decreto donde se especifica que tal compresor debe poseer los instrumentos de medición y protección respectivos, que indiquen los niveles de presión y que generen alarma sonora y luminosa en caso de que exista una concentración de gas de un 1/5 del Límite Inferior de Explosividad.

El compresor se ubicará en un recinto cerrado con un adecuado sistema de enfriamiento y con un techo para la protección de las condiciones climáticas.

Los pisos de la Zona de Compresión serán realizados en material incombustible y antideslizante. Así como se cumplirá con la colocación de avisos obligatorios de seguridad, tales como “no fumar”, “precaución, gas combustible a alta presión”, “prohibida la entrada a personas no autorizadas” y “apagar cualquier dispositivo electrónico mientras se encuentre en esta zona”.

Con relación a los líquidos o derrames que se presenten en la zona, se contará con sistemas de recolección y eliminación, de tal manera que se garantice una

disposición segura de los mismos.

La operación y mantenimiento de los equipos de compresión deben ser realizados únicamente por Personal Calificado, en este caso el personal de IMW, que son los encargados del mantenimiento de este, además de personal técnico contratado directamente por Distracom.

Entre las ventajas de contratar con IMW se encuentra que es una empresa con la que Distracom ha realizado negocios de compra de equipos similares para EDS mixtas anteriormente, a la vez que al tener una sucursal en Cartagena representa un beneficio directo para la estación ya que el tiempo de respuesta en caso de mantenimiento, falla o de repuesto será mucho más corto que con otras empresas. Igualmente, la empresa cumple con las normas técnicas específicas para Colombia y con las instrucciones y el mantenimiento exigido por la ley para la seguridad física y de personal, lo cual es importante para la certificación requerida por la ley para todas las estaciones de servicio.

2.4.3. Zonas de almacenamiento.

La unidad de almacenamiento está conformada por baterías de cilindros. Los bancos son los encargados de recibir el gas que entra a una presión de 200 bar (3000 psi) y es conducido a alta presión por tuberías de acero. La unidad de almacenamiento tiene a cargo el suministro del gas a los surtidores en las islas por medio de tuberías que están conectadas a las baterías de los cilindros.

La batería de almacenamiento está compuesta por cilindros de acero, montados sobre un bastidor de acero, con sus válvulas individuales, válvula esférica manual de bloqueo general de salida, válvulas de exceso de flujo, válvula de seguridad por sobre presión y tuberías de interconexión en acero inoxidable.

El sistema opera a una presión normal de trabajo de 250 bar (3675 psi). Los cilindros pueden ubicarse en posición vertical u horizontal. En ambos casos la totalidad de las válvulas y accesorios de maniobras posibilitarán su operación desde el perímetro de la batería.

Los Cilindros de GNCV de la Batería de Almacenamiento deben cumplir con las siguientes especificaciones:

- Estar diseñados y contruidos para operar a la presión de 3,626 psi a 21 grados centígrados.
- Estar fabricados, inspeccionados y sometidos a las pruebas de diseño, con entidades certificadas para dichas pruebas.
- Los Cilindros de GNCV de la Batería de Almacenamiento deben estar

protegidos con pintura anticorrosiva.

La Batería de Almacenamiento será instalada en recinto cerrado junto con el equipo de compresión y sus accesorios.

Los Cilindros de GNCV de la Batería de Almacenamiento deben instalarse conforme a las instrucciones del fabricante.

En la Zona de Almacenamiento de la Mobil La Candelaria se deben colocar avisos visibles de seguridad con las mismas leyendas que se especifican para el área de compresión.

Para la operación y mantenimiento de la Batería de Almacenamiento se debe tener los mismos cuidados que para el manejo de los compresores, únicamente con personal calificado y los cilindros deben contar con instrucciones del fabricante sobre su operación, mantenimiento y procedimientos en condiciones normales y en emergencias.

2.4.4 Zonas de llenado

- Islas: Se ubicarán dos islas paralelamente según el análisis de tráfico vehicular. Las islas se construyen sobre plataformas de hormigón armado de acuerdo a las normas técnicas colombianas vigentes.
- Surtidores: Los surtidores son los encargados de suministrar el gas regulado a los vehículos convertidos al GNV, con una presión máxima de suministro de 200 bar (3000 psi), la cual se encuentra regulada por una válvula.

La ubicación de los surtidores estará determinada por los planos civiles, realizados según el estudio de flujo vehicular, de manera que se cumplan con las especificaciones de espacio y movilidad.

El canopy* que protege los surtidores será adquirido a través de SIEMA Ltda., quien se encargará de la iluminación interna y que esté soportada por columnas construidas de materiales no combustibles, cuya altura mínima será de cuatro punto cinco (4.5) metros.

*El canopy es el techo que protege las islas de gas natural de los factores ambientales, tales como el sol y la lluvia, y en la noche le proporciona la iluminación necesaria para trabajar.

Dentro de las obras civiles se cuenta con la construcción de protecciones mecánicas mínimo de un (1) metro de altura, diseñadas para resguardar el equipo

de llenado de impactos de vehículos.

Debido al manejo de diferentes presiones y al posible contacto con el Gas, la operación y el mantenimiento de los surtidores deben ser realizadas únicamente por Personal Calificado por Distracom y por IMW.

En todo momento los medidores de los surtidores deben estar debidamente calibrados, de manera que la cantidad de gas entregado a los vehículos corresponda a la indicada por el medidor.

La presión máxima de llenado de los vehículos debe ser de 3000 psi a cualquier temperatura.

Además se deben colocar los avisos que indiquen: “No Fumar”, “Precaución gas combustible a alta presión”, “Detener el motor y apagar las luces durante el llenado y accionar el freno de estacionamiento o emergencia”, “Prohibido el llenado en ausencia del operario”, “Desalojar el vehículo y no ubicarse frente o cerca del cilindro de GNCV instalado en el vehículo, durante el llenado”, “Apagar cualquier dispositivo electrónico o eléctrico mientras se encuentre abasteciendo el vehículo”.

2.4.5 Demás equipos y accesorios.

Se instala tubería según las Normas Técnicas Colombianas -NTC. De conformidad con las normas para la instalación de tuberías de alta presión se efectúa una prueba hidrostática de todas las instalaciones de gas a 1.5 veces la presión máxima de trabajo, efectuando el posterior barrido, limpieza, secado e inertización de todo el sistema.

Otras especificaciones técnicas de la tubería son:

- Se utiliza tuberías en acero sin costura de sección adecuada y apta para operar a presión de trabajo de 200 bar (3000 psi).
- El espesor mínimo de la tubería está de acuerdo con los requerimientos de las normas técnicas y deberá estar protegida contra la corrosión y contra daños que pudiera provocar fuentes externas.
- En caso de que se requieran algunos tendidos aéreos o en cárcamo, esta estará convenientemente soportada de tal forma que se posibilite la libre expansión y contracción, y se eviten vibraciones.

La tubería será obtenida de la empresa Tenaris Tubo Caribe con las especificaciones recomendadas por la Norma Técnica Colombiana (NTC).

2.4.6 Las instalaciones de control y suministro de energía eléctrica.

El sistema debe contar con un suministro de energía, casi siempre a través de una subestación eléctrica, la cual de acuerdo con las normas técnicas debe ubicarse en un compartimento separado del resto de la estación y construido de acuerdo con los requerimientos de ELECTROCOSTA S.A (Ver Anexo E. Planos Eléctricos).

No se permitirán fuentes de ignición no eléctricas o fuegos abiertos dentro de la extensión del Área Clasificada.

Para garantizar el nivel de protección y seguridad de las instalaciones eléctricas localizadas en Áreas Clasificadas de la EDS La Candelaria, se deberá realizar una inspección cada seis (6) meses como mínimo.

2.5 PRUEBAS Y ENSAYOS A LAS INSTALACIONES

2.5.1 Pruebas de presión.

Los compresores son objeto de ensayos de funcionamiento, siguiendo las instrucciones de IMW.

Se debe efectuar una prueba hidrostática del tramo de la tubería de acero desde la estación hasta los compresores y de éstos a los surtidores. Dicha prueba se realizará a 1.5 veces la presión de operación.

Una vez se finalice con el montaje de todas las instalaciones, se realiza por sectores técnicamente convenientes, una prueba neumática a la presión normal de operación. Esta se debe realizar con aire o con un gas inerte como el nitrógeno o dióxido de carbono para asegurar que el compresor pueda funcionar por primera vez con todas las condiciones técnicas de seguridad.

2.5.2 Purga.

Antes de la primera circulación de gas natural vehicular se elimina el aire contenido en las instalaciones utilizando una corriente de gas inerte, en una cantidad equivalente a 1Kg/m^3 (0.62 lb/pe^3). El gas circula a través de todos los equipos y la operación se complementa inyectando gas natural por una conexión y evacuando el gas inerte a la atmósfera por la otra.

2.6 OPERACIÓN DEL SISTEMA

El despacho de GNV se hace a través de los surtidores, mediante la manguera que se conecta al vehículo por intermedio de una válvula de tres vías y una válvula de llenado instalada en el vehículo. Un programa electrónico abre la primera válvula de manera que la presión se iguale con la del vehículo, una vez se iguale dicha presión el programa da la orden para que se abra la segunda y tercera válvula, que son de alta presión hasta que el vehículo queda tanqueado, regulándose la presión a 200 bar (3000 psi) por un regulador de presión.

La medición del gas despachado se realiza con los medidores de flujo másico y es registrado por unos displays electrónicos y contadores mecánicos para obtener el control de la venta. Para que el GNV funcione adecuadamente, se necesita suministrarlo a una presión de 200 bar (3000 psi) de allí la necesidad de los compresores.

Los escapes de gas al aire están controlados por las técnicas de seguridad ya difundidas ampliamente en el medio de los distribuidores de GNCV, pero en caso de que ello ocurra, en condiciones normales a cielo abierto, el GNV se difunde rápidamente haciendo que sus moléculas se dispersen dejando de ser explosivo³¹.

2.7 OBRAS CIVILES REQUERIDAS.

En la primera fase de planeación de la estación a GNCV se debe realizar un plano arquitectónico del montaje de la misma donde se establecen las ubicaciones y se debe cumplir con las normas técnicas y medioambientales anteriormente dichas (Ver Anexo E. Plano Arquitectónico), para que a partir del mismo se realice el plano eléctrico que determinará por donde pasaran todas las redes eléctricas de la estación de servicio.

³¹ NATURGAS. [Online]. Colombia. [Cited 15 January 2009]. Available from internet <http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias_Ambientales/Gu%C3%ADas%20Resoluci%C3%B3n%201023%20del%2028%20de%20julio%20de%202005/HIDROCARBUROS/Gu%C3%ADa%20de%20Manejo%20Ambiental%20para%20Estaciones%20de%20Servicio%20Ampliadas%20a%20GNV.pdf>

Una vez que se tenga cada uno de estos planos, se realiza el presupuesto eléctrico y el presupuesto de la parte física de la estación de servicio, los cuales servirán para determinar los costos del montaje de esta.

Adicionalmente, la instalación del sistema de gas natural vehicular GNCV, demanda en la práctica obras civiles menores relacionadas básicamente con la adecuación del área donde se instalarán los compresores, unidad de almacenamiento y los tendidos de las tuberías desde la estación de regulación hasta los surtidores, pasando por el área para los compresores y almacenamiento.

El tendido de los ductos requiere excavaciones superficiales no mayores a 1 metro dependiendo de las propiedades mecánicas de los suelos. La instalación de los compresores y la unidad de almacenamiento se realizara de forma integrada, es decir, el compresor y la unidad de almacenamiento se ubican en un solo modulo, con sus correspondientes conexiones, requiriendo únicamente las acometidas a la redes de gas y energía³².

2.8 CONDICIONES TRIBUTARIAS SOBRE EL SUMINISTRO DEL GNCV.

Actualmente se encuentran montado un proyecto de ley con el cual se pretende colocar sobretasa al gas natural vehicular, al cual muchos congresistas se encuentran en contra pues se tiene la convicción que establecer una sobretasa al GNCV únicamente acabará con la posibilidad de convertir 500.000 nuevos vehículos al GNCV los cuales migraran eventualmente al diesel.

Lo que se presenta como inconveniente para gran parte de los transportistas, puesto que la gran mayoría ha optado por esta alternativa de combustibles por su bajo precio, afirmando que al terminar de realizar una conversión a gas natural que en promedio se encuentra alrededor de los tres millones de pesos, sería menos viable para ellos recuperar la inversión de esta con un gas vehicular más caro.

La industria que maneja este combustible sostiene que de concretarse este nuevo tributo, se marchitaría el programa de masificación del gas vehicular³³ promovido por el Gobierno de la República.

³² Ibid.

³³ PORTAFOLIO, Economía Hoy. [online]. Colombia 2008. [cited 7 March 2009]. Available from internet <http://www.portafolio.com.co/economia/economiahoy/2008-05-27/ARTICULO-WEB-NOTA_INTERIOR_PORTA-4205834.html>

3. COSTO DEL MONTAJE DEL SISTEMA DE SUMINISTRO DE GNCV

Los siguientes costos fueron determinados por medio de cotizaciones pedidas a empresas y personas reconocidas que se encuentran certificadas en el medio de la construcción de estaciones de gas natural, las cuales deben cumplir las normas ICONTEC y cumplir con todas las especificaciones técnicas de la Resolución No. 180928 de julio 26 de 2006, la cual regula la construcción de dichos proyectos y demás disposiciones legales.

3.1 COSTO DE LA ACOMETIDA.

3.1.1 Tubería de la acometida.

La tubería utilizada para la acometida, fue cotizada a TUBOCARIBE S.A, la cual cumple con las normas técnicas colombianas exigidas para realizar este tipo de construcciones de acuerdo a la *Resolución no. 180928 de julio 26 de 2006*

Entre las especificaciones técnicas, se tiene en cuenta la resolución 180928 de 2006 y lo recomendado en la carta de factibilidad de SURTIGAS, cotizándose lo siguiente con Tenaris Tubo Caribe: Tubería de 3 pulgadas de diámetro; espesor de pared de 0,216 pulgadas; 11,31 kilos de peso, recubierta.

La tubería cotizada por Tenaris Tubo Caribe es en acero al carbón con revestimiento externo que le permite mayor duración al estar bajo tierra, la cual cumple con las especificaciones determinadas para su uso en la acometida y se encuentra marcada de acuerdo a las normas.

Cuadro 4. Cotización tubería para la acometida

DIAMETRO NOMINAL (PULG)	ESPESOR DE PARED (In)	PESO (Kg/Mt)	CANTIDAD AD (Mt)	PESO (Tons)	PRECIO (US/Mt)	TOTAL (US)	TRM (promedio Dólar año 2008)	TOTAL (COP)	TOTAL (COP) + IVA
3"	0,216	11.31	670	16.97	37,32	\$ 25.004,40	\$ 1.967,20	\$ 49.188.655,68	\$ 57.058.840,59

FUENTE: Cotización Tenaris Tubo Caribe. Año 2009.

Los valores enunciados, incluyen los siguientes costos:

- Valor de la tubería desnuda
- Servicio de revestimiento y controles no destructivos.
- Entrega de la tubería con cero (0) defectos hasta el destino ofertado. Cobertura del Sistema de Calidad Tenaris a lo largo de la cadena de suministro.

Los precios presentados están dados en dólares americanos y se liquidarán a la TRM del día de la facturación, por lo tanto la cotización es un valor proyectado que puede variar según dicha tasa. Al realizar la conversión de dólar a peso, se debe incluir el impuesto sobre las ventas y la forma de pago es de contado y contra entrega.

La TRM utilizada para dicha cotización fue el promedio del dólar en el Año 2008, la cual arroja un valor de \$1.967,20 USD, debido a que en los últimos periodos se han presentado múltiples fluctuaciones determinadas por cambios en la economía, situación que puede afectar el proyecto.

3.1.2 Hot Tap.

El Hot Tap se refiere al punto de salida del gas desde la tubería madre. Para este trabajo es necesaria la asesoría de personal de SURTIGAS, puesto que esta tubería madre es la que distribuye el gas domiciliario dentro de la zona, por lo que dicho trabajo obliga a cumplir ciertas normas de seguridad dadas por el mismo SURTIGAS.

Las obras requeridas para el Hot Tap se cotizan el día 19 de noviembre de 2008 con la empresa TECHNIPIPE Barranquilla.

Cuadro 5. Cotización Hot Tap

DESCRIPCION	VR. TOTAL
MANO DE OBRA	\$ 2.100.000,00
EQUIPO	\$ 2.750.000,00
MATERIALES	\$ 7.616.119,00
OBRAS CIVILES Y MECANICAS	\$ 14.390.000,00
TRANSPORTE, VIATICOS Y SEGUROS DEL PERSONAL Y EQUIPOS	\$ 2.600.000,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 29.456.119,00
A	12% \$ 3.534.734,28
I	3% \$ 883.683,57
U	7% \$ 2.061.928,33
TOTAL A, I, U	\$ 6.480.346,18
SUBTOTAL	\$ 35.936.465,18
IVA (SOBRE U)	16% \$ 329.908,53
TOTAL	\$ 36.266.373,71

FUENTE: Cotización Technipipe Barranquilla. Año 2008.

3.1.3 Obra de la acometida.

Las obras requeridas para la acometida son cotizadas con la empresa Colombiana de Ingeniería y Construcciones, Colinco Ltda., con la cual Distracom contrató anteriormente para el mismo trabajo en la remodelación de la estación Texaco El Bosque, en el año 2006.

Cuadro 6. Cotización obras de la acometida

PROPONENTE: COLINCO LTDA
 DESCRIPCION: COTIZACION ACOMETIDA 3^ SCH-40" DISTRACOM CARTAGEN.
 UNIDAD: ML
 ITEM: 1

A. PERSONAL	SALARIO	PRESTACIONES	SALARIO TOTAL	RENDIMIENTO O CANTIDAD	VALOR PARCIAL
Excavación a mano y Tape	90.000	52.200	142.200	11	12.927
Mano de obra Soldadura Api	200.000	116.000	316.000	11	28.727
Sub total A					41.655

B. EQUIPOS Y HERRAM.	MARCA Y TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	VALOR PARCIAL	
Compresor para Sandblasting	Isular	350.000	0,02	7.000	
Motosoldador	Lincoln	100.000	0,04	4.000	
Vibro Compactador	Rana	50.000	0,02	1.000	
Transporte Permanente	Camioneta	50.000	0,11	5.500	
Detector de Continuidad	Holliday	50.000	0,05	2.500	
Corta tubo de 2" A 8"	Ridgi	15.000	0,04	600	
Herramientas Electricas	Varias	15.000	0,05	750	
Sub total B					21.350

C. MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
Soldadura West. Arco e 8010 x 1/8" - 5/32"	KGS	0,02	12.500	250	
Disco Abrasivo 7 x 1/8"	UNIDAD	0,02	70.000	1.400	
Gratas Circular	UNIDAD	0,02	70.000	1.400	
A.C.P.M. para Equipos	GALONES	0,5	4.500	2.250	
Materiales Seleccionado (Arenado)	M3	0,6	25.000	15.000	
Recubrimiento de Juntas	GL	1	5.000	5.000	
Sacos de Polietileno	UNIDAD	2	300	600	
Prueba Hidroestatica	MI	1	20.000	20.000	
Proteccion Catodica	MI	1	25.000	25.000	
Calificacion de Soldador	MI	1	5.100	5.100	
Sistema de Seguridad Industrial y Dotacion	MI	1	3.800	3.800	
Pruebas radiograficas	Global	1	6.000	6.000	
Alimentación	Global	1	8.000	8.000	
Sub total C					93.800

TOTALES COSTOS DIRECTOS **A+B+C** **156.805**

D. COSTOS INDIRECTOS	PORCENTAJE	VALOR PARCIAL
ADMINISTRACION	5,00%	7.840
UTILIDAD	5,00%	7.840
IMPREVISTOS	4,00%	6.272
SUBTOTAL ANTES DE IVA		178.757
IVA SOBRE UTILIDAD	16,00%	1.254
TOTAL COSTOS		180.011

metros a construir.	Cantidad	670
	Total	120.607.370

FUENTE: Colinco Ltda. Año 2008.

3.2 COSTO DEL COMPRESOR Y SUS EQUIPOS.

La cotización del compresor y los equipos se obtuvo a través de IMW. En la Cotización # Q-C1050 IMW Industries Ltda. Los precios en dólares utilizados para la cotización están dados por el promedio del dólar en el año 2008, ubicado en \$1967,20 pesos.

El compresor instalado será refrigerado por aire y tendrá cuatro etapas. Los demás equipos comprados a IMW consisten en la cascada de almacenamiento, dispensadores y sistemas de seguridad del mismo compresor.

Adicional al costo de los equipos, se adquiere un plan de mantenimiento del compresor con IMW y surtidores por un valor de \$1.150 USD por mes durante tres años.

Cuadro 7. Cotización compresor y demás equipos

EQUIPO	PRECIO UNITARIO USD	CANT	TOTAL USD	TOTAL EN COP
COMPRESOR	\$ 155.800,00	1	\$ 155.800	\$ 306.489.760
ADMINISTRADOR DE COMPORTAMIENTO DE GAS	\$ 5.800,00	1	\$ 5.800	\$ 11.409.760
ESTRUCTURA DE SEGURIDAD (DETECCIONDE GAS Y SONIDO)	\$ 13.400,00	1	\$ 13.400	\$ 26.360.480
CASCADA DE ALMACENAMIENTO (BATERIA)	\$ 26.400,00	1	\$ 26.400	\$ 51.934.080
IMW 3000XH-2 DISPENSADOR (VALVULAS DE SOLENOIDE)	\$ 25.300,00	2	\$ 50.600	\$ 99.540.320
TOTAL			\$ 252.000	\$ 495.734.400

FUENTE: IMW. Año 2009.

3.3 COSTO OBRA CIVIL

La cotización para las demás obras civiles requeridas para la estación son obtenidas por el Ingeniero José Alfonso Sánchez, quien ha demostrado experiencia en construcción de estaciones a GNCV.

A continuación se describen los ítems necesarios para llevar a cabo la obra civil para el montaje de la estación de GNCV

Cuadro 8. Cotización obras civiles

PRESUPUESTO DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES DE SERVICIO				
PROYECTO: EDS MOBIL LA CANDELARIA		DIRECCIÓN: CARTAGENA (BOL)		
PROPONENTE DE LA OBRA: ING CIVIL JOSE ALFONSO SANCHEZ MARTINE		TIEMPO DE EJECUCIÓN:60 DIAS Hábiles		
DESCRIPCIÓN	UD	CANT	V/R UNITARIO	V/R TOTAL
CONSULTORIA				
Planos de la obra	un	1	\$ 250.000	\$ 250.000
Otros diseños no entregados	un	0		\$ 0
SUBTOTAL				\$ 250.000
PRELIMINARES				
Localización y replanteo	m2	542	\$ 400	\$ 216.800
Campamento de obra, incluye servicios públicos y baños	mes	2	\$ 500.000	\$ 1.000.000
Celaduría de la obra	dia	72	\$ 28.000	\$ 2.016.000
SUBTOTAL				\$ 3.232.800
EXCAVACIONES Y LLENOS				
Excavación mecánica, corte cargue y transporte en área de compresor	m3	14	\$ 17.000	\$ 238.000
Excavación manual y relleno en arenilla	ml	40	\$ 25.000	\$ 1.000.000
Excavación manual sin lleno	ml	51,25	\$ 12.500	\$ 640.625
Lleno en balasto compactado	m3	12	\$ 25.200	\$ 302.400
Llenos en material provenientes de la obra	m3	142	\$ 7.000	\$ 994.000
Sub base granular compactada	m3	33,5	\$ 45.000	\$ 1.507.500
Base granular compactada	m3	15,5	\$ 53.000	\$ 821.500
Seriada	m2	287	\$ 1.500	\$ 430.500
SUBTOTAL				\$ 5.934.525
HIDROSANITARIA				
Tubería pcv aguas lluvias 4"	ml	12	\$ 18.000	\$ 216.000
Tubería pcv aguas lluvias 6"	ml	6	\$ 35.000	\$ 210.000
Caja de inspección 60 x 60	un	1	\$ 145.000	\$ 145.000
SUBTOTAL				\$ 571.000

Cotización obras civiles (Continuación)

PATIOS				
Piso en concreto MR 39 de 20 cms fundido en obra	m2	168,13	\$ 80.000	\$ 13.450.400
Piso en concreto MR 39 de 20 cms premezclado	m2	0		\$ 0
Piso en asfalto MDC 3 de 7,5 cms	m2	118,9	\$ 42.000	\$ 4.993.800
Fundación para cannopy	un	2	\$ 1.200.000	\$ 2.400.000
Isla de comb. GNVC	un	2	\$ 1.200.000	\$ 2.400.000
instalación tubos de protección en U	un	4	\$ 60.000	\$ 240.000
andenes en concreto de 3000 psi	m2	65	\$ 35.000	\$ 2.275.000
bordillo prefabricado	ml	37	\$ 28.000	\$ 1.036.000
Jardinería	m2	18		\$ 0.0
SUBTOTAL				\$ 26.795.200
VOLÚMENES				
Muro cortafuego de 20 cm	m2	28,7	\$ 65.000	\$ 1.865.500
Muro cortafuego de 20 cm Abusardado	m2	138,22	\$ 78.000	\$ 10.781.160
Concreto reforzado de 3000 psi Zapatas	m3	0		\$ 0
Concreto reforzado de 3000 psi viga de cimiento	ml	51,2	\$ 70.000	\$ 3.584.000
Concreto reforzado de 3000 psi columnas	m3	0		\$ 0
Concreto reforzado de 3000 psi vigas superiores	ml	51,2	\$ 45.000	\$ 2.304.000
Concreto reforzado de 3000 psi cimentación compresor	m3	6,45	\$ 665.000	\$ 4.289.250
Cubierta en metaldeck	m2	34,4	\$ 105.000	\$ 3.612.000
Puerta metálica compresor lado ERM	un	1	\$ 750.000	\$ 750.000
Puerta subestación eléctrica	un	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
Puerta área de compresor	un	1	\$ 850.000	\$ 850.000
Canopy de gnvc	m2	162,42	\$ 230.000	\$ 37.356.600
Cubierta en lámina galvanizada	m2	9,6	\$ 140.000	\$ 1.344.000
SUBTOTAL				\$ 68.888.510
OBRAS GNVC				
Cárcamo para redes internas de gnvc	ml	42	\$ 350.000	\$ 14.700.000
Red interna de gnvc en 3 lineas	ml	126	\$ 0	\$ 0
SUBTOTAL				\$ 14.700.000
COSTO DIRECTO DE LOS TRABAJOS				\$ 120.372.035
ADMINISTRACION	%	6		\$ 7.222.322
IMPREVISTOS	%	3		\$ 3.611.161
UTILIDAD	%	5		\$ 6.018.602
IVA SOBRE UTILIDADES	%	16%		\$ 962.976
COSTO TOTAL				\$ 138.187.096

FUENTE: Ingeniero José A. Sánchez. Año 2009.

3.4 COSTO OBRA ELÉCTRICA

Las obras eléctricas necesarias se cotizan con el Ingeniero Eléctrico Luis Suarez Álvarez, quien actualmente realiza trabajos similares para la estación Terminal, de Distracom, en la ciudad de Barranquilla.

Cuadro 9. Cotización obra eléctrica

PRESUPUESTO PROYECTO GAS NATURAL "LA CANDELARIA"[1]		
presupuesto resumido		
DESCRIPCION	VALOR	
ACOMETIDAS Y PROTECCIONES	\$ 8.396.050	
SUBESTACION ELECTRICA	\$ 5.917.750	
ACOM FUERZA, CONTROL Y SEÑALES	\$ 4.326.242	
TABLEROS DE DISTRIBUCION	\$ 292.875	
CANALIZACIONES Y RELLENOS	\$ 4.420.858	
SALIDAS ESPEC APE, COMPRESOR Y SURTIDOR	\$ 361.756	
SALIDAS DE ALUMBRADO, TOMAS Y TELEFONOS	\$ 1.483.351	
SISTEMAS DE CONTROL	\$ 253.157	
LUMINARIAS	\$ 959.835	
REGISTROS Y TAPAS	\$ 187.250	
ACCESORIOS	\$ 897.900	
COSTOS DIRECTOS		\$ 27.497.023
ADMINISTRACION	3,00%	\$ 824.911
IMPREVISTOS	2,00%	\$ 549.940
UTILIDADES	3,00%	\$ 824.911
IVA SOBRE UTILIDAD	16,00%	\$ 4.399.524
TOTAL PROYECTO		\$ 34.096.308

FUENTE: Ing. Luis Suarez Álvarez. Año 2009.

3.5 COSTO CONSTRUCCION DEL CANNOPY

El valor de construcción del cannopy que cubre a las islas de GNCV, será hecho por SIEMA LTDA, ubicada en Barranquilla, Atlántico, la cual se encarga de la Prestación de servicio de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Electromecánica.

Esta empresa realiza la construcción a todo costo a \$150.000 por m², la cual incluye:

- Fabricación y montaje de cerchas
- Suministro y montaje de techo y cielo raso.
- Montaje y conexionado de lámparas anti-exposición.
- Pintura general.

El canopy necesario para la estación de servicio debe tener una medida de 18 m² lo cual nos arroja un costo de \$2.700.000 + IVA del 16%, para un total de \$3.132.000 pesos.

3.6 COSTO TOTAL DEL PROYECTO

El costo total comprende los costos en que debe incurrir la empresa para la adición del servicio de GNCV, los cuales se componen de los costos de la acometida, las obras civiles, obras eléctricas, compresor, surtidores, canopy y demás equipos para tal fin.

A continuación se sintetiza el total del costo por cada rubro, incluyendo el IVA cuando aplique, para así proceder a determinar el costo de montaje de la estación de GNCV

Cuadro 10. Costo total del proyecto

ITEM	DESCRIPCION	TOTAL
1	Tuberia para realizar acometida desde el tubo madre hasta la EDS	\$ 57.058.841
2	Hot Tp, construccion del punto de salida	\$ 36.266.374
3	Obra de la acometida	\$ 120.607.370
4	Compra del compresor, surtidores y demas equipos	\$ 495.734.400
5	Obra Civil	\$ 138.187.096
6	Obra Electrica	\$ 34.096.308
7	Construccion del canopy	\$ 3.132.000
8	Costo de mantenimiento 1 mes	\$ 2.262.280
TOTAL		\$ 887.344.669

FUENTE: cálculos realizado por los autores en base a las cotizaciones respectivas. Año 2009.

4. PROYECCION DE VENTAS DE GNCV DE LA ESTACION MOBIL LA CANDELARIA

4.1 PORCENTAJE DE MERCADO

De acuerdo al flujo vehicular y la proyección de conversiones para los próximos 5 años, la estación Mobil La Candelaria atendería un porcentaje del mercado de gas natural vehicular como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla 11. Porcentajes de mercado.

AÑO	VEHICULOS CONVERTIDOS A GNC	TOTAL VEHICULOS QUE CIRCULAN (MENOS EL PICO Y PLACA)	FLUJO VEHICULAR DIARIO EN AV. PEDRO DE HEREDIA	NUMERO DE ESTACIONES TRAMO BAZURTO - CENTRO	VEHICULOS POR ESTACION	% DE MERCADO DE LA CANDELARIA
2010	16.612	13.289	1.524	3	508	3,82%
2011	18.600	14.880	1.706	3	569	3,82%
2012	20.588	16.470	1.687	3	562	3,41%
2013	22.576	18.060	1.671	3	557	3,08%
2014	24.564	19.651	1.658	3	553	2,81%

FUENTE: Cálculos realizados por los autores. Año 2009.

El crecimiento proyectado de los vehículos convertidos a GNCV para cada año se tomó como base para la proyección del crecimiento en el flujo vehicular de la Avenida Pedro de Heredia y se supone que el número de estaciones se mantiene estable, dado que según el POT o Plan de Ordenamiento Territorial dentro de la ciudad de Cartagena no pueden ser construidas nuevas estaciones de servicio, solo pueden ser remodeladas las que ya existen.

Así, el porcentaje de mercado real que atendería la estación Mobil La Candelaria diariamente, se obtiene de la división de los vehículos que podría atender sobre el número de vehículos diarios que circulan en la ciudad, una vez se ha restado el pico y placa.

De lo siguiente, se puede subrayar que durante el periodo comprendido entre los años 2010 y 2014, la estación atenderá un porcentaje de mercado en promedio de 3,39%.

4.2 PROYECCION DE VENTAS

Para determinar la proyección de ventas de la estación Mobil La Candelaria para los años 2010 a 2014, se tomaron en cuenta los siguientes supuestos:

- Se mantiene la estructura del mercado de gas natural vehicular en 94% taxis, 4% camionetas y vehículos similares y 2% buses.
- El porcentaje de crecimiento del parque automotor de la ciudad de Cartagena, será el mismo porcentaje de crecimiento del flujo vehicular que transita por la avenida Pedro de Heredia.
- El número de vehículos promedio que transita de las 7 am a las 7 pm será el total de vehículos a gas natural vehicular que transitaran por el corredor.
- El flujo vehicular total de la avenida Pedro de Heredia será repartido equitativamente entre las 3 estaciones, suponiendo iguales condiciones.
- La estación empezará operaciones a partir del año 2010 y su mercado objetivo serán únicamente los taxis y las camionetas o vehículos similares.
- El promedio de consumo para cada categoría de vehículos se mantendrá constante.
- Se proyectó el valor del metro cubico y el crecimiento del parque automotor convertido a gas vehicular para los años 2010 a 2014 con base en la tendencia de los años 2004 a 2008.

A continuación, se muestra en la Tabla 12 las proyecciones de ventas diarias y mensuales para cada año, una vez que la estación Mobil La Candelaria adicione a su portafolio el servicio de Gas Natural Vehicular.

Tabla 12. Proyección de ventas diarias y mensuales de GNCV para la EDS Mobil La Candelaria, años 2010-2014.

AÑO 2010						
VEHICULOS POR ESTACION	TIPO VEHICULO	ESTRUCTURA DEL MERCADO	VALOR M3	PROM. DE CONSUMO EN M3	TOTAL M3 CONSUMIDOS	TOTAL DE INGRESOS POR VENTA
508	TAXIS	478	\$ 1.471	8,38	4.001,62	\$ 5.887.812
	CAMIONETAS	30	\$ 1.471	27,8	847,34	\$ 1.246.746
					DIA	\$ 7.134.558,44
					MES	\$ 214.036.753,26

AÑO 2011						
VEHICULOS POR ESTACION	TIPO VEHICULO	ESTRUCTURA DEL MERCADO	VALOR M3	PROM. DE CONSUMO EN M3	TOTAL M3 CONSUMIDOS	TOTAL DE INGRESOS POR VENTA
569	TAXIS	535	\$ 1.600	8,38	4.480,51	\$ 7.167.052
	CAMIONETAS	34	\$ 1.600	27,8	948,75	\$ 1.517.626
					DIA	\$ 8.684.678,14
					MES	\$ 260.540.344,20

AÑO 2012						
VEHICULOS POR ESTACION	TIPO VEHICULO	ESTRUCTURA DEL MERCADO	VALOR M3	PROM. DE CONSUMO EN M3	TOTAL M3 CONSUMIDOS	TOTAL DE INGRESOS POR VENTA
562	TAXIS	529	\$ 1.728	8,38	4.429,33	\$ 7.653.224
	CAMIONETAS	34	\$ 1.728	27,8	937,91	\$ 1.620.573
					DIA	\$ 9.273.796,67
					MES	\$ 278.213.900,11

AÑO 2013						
VEHICULOS POR ESTACION	TIPO VEHICULO	ESTRUCTURA DEL MERCADO	VALOR M3	PROM. DE CONSUMO EN M3	TOTAL M3 CONSUMIDOS	TOTAL DE INGRESOS POR VENTA
557	TAXIS	524	\$ 1.856	8,38	4.388,03	\$ 8.144.615
	CAMIONETAS	33	\$ 1.856	27,8	929,17	\$ 1.724.625
					DIA	\$ 9.869.239,66
					MES	\$ 296.077.189,90

AÑO 2014						
VEHICULOS POR ESTACION	TIPO VEHICULO	ESTRUCTURA DEL MERCADO	VALOR M3	PROM. DE CONSUMO EN M3	TOTAL M3 CONSUMIDOS	TOTAL DE INGRESOS POR VENTA
553	TAXIS	520	\$ 1.984	8,38	4.354,00	\$ 8.639.846
	CAMIONETAS	33	\$ 1.984	27,8	921,96	\$ 1.829.491
					DIA	\$ 10.469.336,33
					MES	\$ 314.080.089,87

FUENTE: cálculos realizados por los autores. Año 2009.

En la tabla 13 se observa en consolidado cuanto se ingresa por las ventas del gas mensualmente y cuanto ingresa al año.

Tabla 13. Resumen de ingreso promedio mensual y anual para la EDS Mobil La Candelaria.

AÑO	VENTA MENSUAL PROMEDIO		VENTA ANUAL PROMEDIO
2010	\$	214.036.753	\$ 2.568.441.039
2011	\$	260.540.344	\$ 3.126.484.130
2012	\$	278.213.900	\$ 3.338.566.801
2013	\$	296.077.190	\$ 3.552.926.279
2014	\$	314.080.090	\$ 3.768.961.078
			\$ 16.355.379.328

FUENTE: Cálculos realizados por los autores. Año 2009.

5. EVALUACION DEL PROYECTO

5.1 PROYECTO DE GNCV.

5.1.1 Flujos de Caja

Para estimar los recursos de caja entrantes y salientes se remite a los...capítulos 3 y 4... En los que se encuentra el valor del proyecto y las ventas anuales promedio proyectadas para la estación respectivamente.

Entre los flujos de caja salientes se encuentra:

- Costo de obras y equipos.

Tabla 14. Costo de obras y equipos.

ITEM	COSTO TOTAL	% SOBRE EL TOTAL
EQUIPOS		
Compresor	\$ 396.194.080	
Surtidores	\$ 99.540.320	
SUB TOTAL	\$ 495.734.400	56,01%
ADECUACION		
Tuberia	\$ 57.058.841	
Hot tap	\$ 36.266.374	
Obra acometida	\$ 120.607.370	
Obra civil	\$ 138.187.096	
Obra electrica	\$ 34.096.308	
cannopy	\$ 3.132.000	
SUB TOTAL	\$ 389.347.989	43,99%
GRAN TOTAL	\$ 885.082.389	100,00%

* Los valores incluyen IVA

FUENTE: Calculo realizado por los autores. Año 2009.

- Cuota de leasing.

La adquisición de los equipos se realiza a través de Leasing financiero con la entidad Bancolombia sobre un valor de \$495.734.400 pesos, con una tasa de interés de 1,804% E.M. diferido a 60 periodos (5 años) con cuota fija, como se observa en la tabla 15.

El valor de la cuota mensual será de \$13.592.812 pesos en modalidad vencida.

Adicionalmente, el valor de la adecuación, \$ 389.347.989 pesos, será financiado en su totalidad por recursos propios de DISTRACOM S.A.

Tabla 15. Amortización del Leasing.

periodos	inicial	interés	amort	cuota	final
0					\$ 495.734.400
1	\$495.734.400,00	\$8.943.338,08	\$4.649.474,08	\$13.592.812	\$ 491.084.926
2	\$491.084.925,92	\$8.859.458,86	\$4.733.353,30	\$13.592.812	\$ 486.351.573
3	\$486.351.572,62	\$8.774.066,40	\$4.818.745,76	\$13.592.812	\$ 481.532.827
4	\$481.532.826,86	\$8.687.133,41	\$4.905.678,75	\$13.592.812	\$ 476.627.148
5	\$476.627.148,11	\$8.598.632,10	\$4.994.180,06	\$13.592.812	\$ 471.632.968
6	\$471.632.968,06	\$8.508.534,18	\$5.084.277,98	\$13.592.812	\$ 466.548.690
7	\$466.548.690,07	\$8.416.810,83	\$5.176.001,33	\$13.592.812	\$ 461.372.689
8	\$461.372.688,75	\$8.323.432,75	\$5.269.379,41	\$13.592.812	\$ 456.103.309
9	\$456.103.309,33	\$8.228.370,06	\$5.364.442,10	\$13.592.812	\$ 450.738.867
10	\$450.738.867,24	\$8.131.592,40	\$5.461.219,76	\$13.592.812	\$ 445.277.647
11	\$445.277.647,47	\$8.033.068,80	\$5.559.743,36	\$13.592.812	\$ 439.717.904
12	\$439.717.904,12	\$7.932.767,79	\$5.660.044,37	\$13.592.812	\$ 434.057.860
13	\$434.057.859,74	\$7.830.657,28	\$5.762.154,88	\$13.592.812	\$ 428.295.705
14	\$428.295.704,86	\$7.726.704,64	\$5.866.107,52	\$13.592.812	\$ 422.429.597
15	\$422.429.597,34	\$7.620.876,63	\$5.971.935,53	\$13.592.812	\$ 416.457.662
16	\$416.457.661,82	\$7.513.139,43	\$6.079.672,73	\$13.592.812	\$ 410.377.989
17	\$410.377.989,09	\$7.403.458,58	\$6.189.353,58	\$13.592.812	\$ 404.188.636
18	\$404.188.635,51	\$7.291.799,03	\$6.301.013,13	\$13.592.812	\$ 397.887.622
19	\$397.887.622,38	\$7.178.125,07	\$6.414.687,09	\$13.592.812	\$ 391.472.935
20	\$391.472.935,30	\$7.062.400,37	\$6.530.411,79	\$13.592.812	\$ 384.942.524
21	\$384.942.523,51	\$6.944.587,93	\$6.648.224,23	\$13.592.812	\$ 378.294.299
22	\$378.294.299,28	\$6.824.650,08	\$6.768.162,08	\$13.592.812	\$ 371.526.137
23	\$371.526.137,20	\$6.702.548,49	\$6.890.263,67	\$13.592.812	\$ 364.635.874
24	\$364.635.873,53	\$6.578.244,11	\$7.014.568,05	\$13.592.812	\$ 357.621.305
25	\$357.621.305,47	\$6.451.697,20	\$7.141.114,96	\$13.592.812	\$ 350.480.191
26	\$350.480.190,52	\$6.322.867,32	\$7.269.944,84	\$13.592.812	\$ 343.210.246
27	\$343.210.245,67	\$6.191.713,27	\$7.401.098,89	\$13.592.812	\$ 335.809.147
28	\$335.809.146,78	\$6.058.193,12	\$7.534.619,04	\$13.592.812	\$ 328.274.528
29	\$328.274.527,74	\$5.922.264,19	\$7.670.547,97	\$13.592.812	\$ 320.603.980
30	\$320.603.979,77	\$5.783.883,03	\$7.808.929,13	\$13.592.812	\$ 312.795.051

Amortización del Leasing (continuación).

31	\$312.795.050,64	\$5.643.005,39	\$7.949.806,77	\$13.592.812	\$ 304.845.244
32	\$304.845.243,87	\$5.499.586,23	\$8.093.225,93	\$13.592.812	\$ 296.752.018
33	\$296.752.017,94	\$5.353.579,71	\$8.239.232,45	\$13.592.812	\$ 288.512.785
34	\$288.512.785,48	\$5.204.939,14	\$8.387.873,02	\$13.592.812	\$ 280.124.912
35	\$280.124.912,46	\$5.053.617,01	\$8.539.195,15	\$13.592.812	\$ 271.585.717
36	\$271.585.717,32	\$4.899.564,95	\$8.693.247,21	\$13.592.812	\$ 262.892.470
37	\$262.892.470,11	\$4.742.733,69	\$8.850.078,47	\$13.592.812	\$ 254.042.392
38	\$254.042.391,64	\$4.583.073,11	\$9.009.739,05	\$13.592.812	\$ 245.032.653
39	\$245.032.652,58	\$4.420.532,15	\$9.172.280,01	\$13.592.812	\$ 235.860.373
40	\$235.860.372,57	\$4.255.058,86	\$9.337.753,30	\$13.592.812	\$ 226.522.619
41	\$226.522.619,28	\$4.086.600,34	\$9.506.211,82	\$13.592.812	\$ 217.016.407
42	\$217.016.407,46	\$3.915.102,73	\$9.677.709,43	\$13.592.812	\$ 207.338.698
43	\$207.338.698,03	\$3.740.511,20	\$9.852.300,96	\$13.592.812	\$ 197.486.397
44	\$197.486.397,06	\$3.562.769,94	\$10.030.042,22	\$13.592.812	\$ 187.456.355
45	\$187.456.354,84	\$3.381.822,12	\$10.210.990,04	\$13.592.812	\$ 177.245.365
46	\$177.245.364,79	\$3.197.609,89	\$10.395.202,27	\$13.592.812	\$ 166.850.163
47	\$166.850.162,53	\$3.010.074,37	\$10.582.737,79	\$13.592.812	\$ 156.267.425
48	\$156.267.424,74	\$2.819.155,60	\$10.773.656,56	\$13.592.812	\$ 145.493.768
49	\$145.493.768,18	\$2.624.792,55	\$10.968.019,61	\$13.592.812	\$ 134.525.749
50	\$134.525.748,57	\$2.426.923,07	\$11.165.889,09	\$13.592.812	\$ 123.359.859
51	\$123.359.859,47	\$2.225.483,91	\$11.367.328,25	\$13.592.812	\$ 111.992.531
52	\$111.992.531,22	\$2.020.410,67	\$11.572.401,49	\$13.592.812	\$ 100.420.130
53	\$100.420.129,73	\$1.811.637,79	\$11.781.174,37	\$13.592.812	\$ 88.638.955
54	\$88.638.955,35	\$1.599.098,52	\$11.993.713,64	\$13.592.812	\$ 76.645.242
55	\$76.645.241,71	\$1.382.724,92	\$12.210.087,24	\$13.592.812	\$ 64.435.154
56	\$64.435.154,48	\$1.162.447,82	\$12.430.364,34	\$13.592.812	\$ 52.004.790
57	\$52.004.790,13	\$938.196,78	\$12.654.615,38	\$13.592.812	\$ 39.350.175
58	\$39.350.174,76	\$709.900,13	\$12.882.912,03	\$13.592.812	\$ 26.467.263
59	\$26.467.262,73	\$477.484,88	\$13.115.327,28	\$13.592.812	\$ 13.351.935
60	\$13.351.935,45	\$240.876,71	\$13.351.935,45	\$13.592.812	\$ 0

FUENTE: Calculo realizado por los autores. Año 2009.

- Mantenimiento de los equipos

El mantenimiento de los equipos será contratado con IMW, por valor de \$ 1.150 USD al mes.

Para el cálculo del mantenimiento del primer año, se tomará el valor promedio de la Tasa Representativa del Mercado en el año 2008, sin embargo cabe anotar que el valor del dólar está expuesto a los vaivenes del mercado, por lo que su proyección puede variar considerablemente.

Así pues, el costo del mantenimiento mensualmente será en promedio de \$ 2.262.280 pesos, dando para el primer año un total de \$27.147.360 pesos, con base en el precio promedio del dólar para el año 2008.

Para los siguientes años, se estima que el costo del mantenimiento variará en un

10% anualmente, teniendo en cuenta que la variación del año pasado en el precio promedio del dólar se ubico en un 13,53% y las proyecciones de los analistas indican una baja en el precio del mismo para los siguientes años.

- Depreciación de los equipos

El sistema de depreciación a utilizar por la empresa Distracom es el de línea recta, el cual supone que el activo se desgasta por igual en cada periodo contable. El método de línea recta se basa en el número de años de vida útil del activo.

Tabla 16. Depreciación de equipos y edificaciones.

Activo Fijo	Vida Util (Años)	Valor Activo Fijo	Vlr. Depreciación Mensual	Vlr. Depreciación Anual
Maquinaria y Equipo	10	495.734.400	4.131.120	49.573.440
Construcciones y Edificaciones	20	389.347.989	1.622.283	19.467.399
TOTAL DEPRECIACIÓN			5.753.403	69.040.839

FUENTE: Calculo realizado por los autores. Año 2009.

- Costos de operación

Entre los costos de operación se encuentran:

- La energía, se proyectó con base en la energía promedio consumida durante el año 2008 por un compresor de 4 etapas ubicado en la estación Texaco El Bosque, dando como promedio mensual un pago de \$11.000.000 de pesos, para un total anual de \$132.000.000 pesos.
- El mantenimiento esta dado por la cotización realizada a IMW en USD, el cual se analizó anteriormente arrojando un valor de \$ 27.147.360 pesos para el primer año.
- Los demás gastos de administración y servicios se calculan en promedio por \$2.000.000 pesos mensuales, donde se incluye gastos en telefonía, internet, agua para los lavaderos y otros gastos como papelería.
- Los salarios se calculan a partir del salario mínimo legal mensual vigente para el año 2008, como se observa en la tabla 18.

Tabla 17. Costo de salarios operarios

SALARIO DE 6 EMPLEADOS		
SMLMV		\$ 461.500
TRANSPORTE		\$ 55.000
APORTES Y PRESTACIONES		
sena	2%	\$ 10.330
icbf	3%	\$ 15.495
caja compensacion	4%	\$ 20.660
cesantias	8,33%	\$ 43.024
intereses cesantias	1%	\$ 5.165
vacaciones	4,16%	\$ 21.486
primas	8,33%	\$ 43.024
EPS	8,50%	\$ 43.903
Pension	12%	\$ 61.980
ARP	1%	\$ 5.165
TOTAL MENSUAL POR 6 EMPLEADOS		\$ 4.720.397
TOTAL ANUAL		\$ 56.644.762

FUENTE: Calculo realizado por los autores. Año 2009.

Los costos de operación crecerán cada año según la proyección de la inflación realizada por los autores. Cabe anotar que dicha proyección para el periodo comprendido entre los años 2009 - 2014 se realizó con el método de los mínimos cuadrados de tal forma que se pueda aproximar el crecimiento de dichos costos (ver aparte 5.1.3, tabla 22).

- Gastos Operacionales de Venta

Entre los gastos operacionales de venta se encuentra el cobro que realiza PUNTOGAS por el uso de marca, que equivale a un 10% de la utilidad Bruta y los gastos de fidelización de la marca, equivalentes al 3% de la utilidad bruta.

Tabla 18. Gasto proyectado en uso de marca PUNTOGAS (2010 – 2014)

USO DE MARCA (10% DE LA UTILIDAD BRUTA)					
AÑO	VENTA	COSTO	UTILIDAD BRUTA	VALOR A PAGAR	
2.010	\$ 2.568.441.039	\$ 1.319.693.389	\$ 1.248.747.650	\$ 124.874.765	
2.011	\$ 3.126.484.130	\$ 1.428.304.155	\$ 1.698.179.975	\$ 169.817.998	
2.012	\$ 3.338.566.801	\$ 1.553.280.769	\$ 1.785.286.033	\$ 178.528.603	
2.013	\$ 3.552.926.279	\$ 1.697.114.568	\$ 1.855.811.711	\$ 185.581.171	
2.014	\$ 3.768.961.078	\$ 1.863.092.372	\$ 1.905.868.706	\$ 190.586.871	

FUENTE: Calculo realizado por los autores. Año 2009.

Tabla 19. Gasto proyectado en fidelización de la marca PUNTOGAS (2010-2014)

FIDELIZACION (3% DE LA UTILIDAD BRUTA)					
AÑO	VENTA	COSTO	UTILIDAD BRUTA	VALOR A PAGAR	
2.010	\$ 2.474.746.704	\$ 1.271.552.204	\$ 1.203.194.500	\$ 34.651.599	
2.011	\$ 3.012.432.903	\$ 1.398.707.425	\$ 1.613.725.479	\$ 47.523.862	
2.012	\$ 3.216.778.996	\$ 1.538.578.167	\$ 1.678.200.829	\$ 49.904.947	
2.013	\$ 3.423.318.839	\$ 1.692.435.984	\$ 1.730.882.856	\$ 51.786.128	
2.014	\$ 3.631.472.891	\$ 1.861.679.582	\$ 1.769.793.309	\$ 53.051.416	

FUENTE: Calculo realizado por los autores. Año 2009.

Ahora bien, entre los flujos de caja entrantes se tendrá en cuenta la proyección de ventas para los años 2010 a 2014 consignadas en el capítulo 4. (Ver tabla 12).

Se proyecta el aumento de las ventas cada año según la proyección de crecimiento del parque automotor convertido a GNCV para dichos años, expuestos en el capítulo 1. Este crecimiento se toma en base a los vehículos totales convertidos en la ciudad de Cartagena para los años 2004 a 2008. (Ver tabla 7).

5.1.2 Costo de Capital

El WACC o Costo de Capital será tasa de rendimiento que Distracom debe ganar en el proyecto que va a invertir, de forma que se mantenga el valor de mercado y se atraigan fondos.

$$WACC = WD \times KD \times (1 - t)$$

W_d = porcentaje de la deuda, equivale al porcentaje que representan los equipos del total de la inversión, 56,01%.

K_d = costo de la deuda, equivalente a la tasa del leasing, 24.31%

T = tasa impositiva en Colombia, 33%

Entonces,

$$WACC = 0,5601 \times 0,2431 \times (1 - 0,33)$$

$$WACC = 9,12\%$$

5.1.3 Evaluación de los flujos de caja

La valoración de los flujos de caja se realizará a través del Valor Presente Neto, el cual permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero que es Maximizar la inversión, así pues, se analiza la inversión inicial, los flujos netos de efectivo y la tasa de descuento, de manera que se obtenga un valor el cual es equivalente el VPN.

El VPN puede ser positivo, negativo o cero. Cuando el VPN es positivo se entiende que el valor de la firma se incrementará en ese monto, por el contrario, si es negativo se entiende que la firma reducirá su riqueza en ese valor y si es cero, dicha inversión no modificara el valor de la firma.

Para determinar el Valor Presente Neto del proyecto de adición de GNCV a la Mobil La Candelaria, se determina inicialmente el Estado de Resultados (ver tabla 21).

Tabla 20. Estado de Resultados Proyectados

ESTADO DE RESULTADO PROYECTADO					
EDS LA CANDELARIA					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS NETAS	\$ 2.568.441.039	\$ 3.126.484.130	\$ 3.338.566.801	\$ 3.552.926.279	\$ 3.768.961.078
COSTO DE VENTA	\$ 1.319.693.389	\$ 1.428.304.155	\$ 1.553.280.769	\$ 1.697.114.568	\$ 1.863.092.372
UTILIDAD BRUTA	\$ 1.248.747.650	\$ 1.698.179.975	\$ 1.785.286.033	\$ 1.855.811.711	\$ 1.905.868.706
<i>GASTOS OPERACIONALES</i>					
SALARIOS ISLEROS	\$ 56.644.762	\$ 61.306.625	\$ 66.670.955	\$ 72.844.686	\$ 79.968.896
ENERGIA DE LA ESTACION	\$ 132.000.000	\$ 142.863.600	\$ 155.364.165	\$ 169.750.887	\$ 186.352.523
MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS	\$ 27.147.360	\$ 29.381.588	\$ 31.952.477	\$ 34.911.276	\$ 38.325.599
DEPRECIACION ACUMULADA	\$ 69.040.839	\$ 69.040.839	\$ 69.040.839	\$ 69.040.839	\$ 69.040.839
<i>GASTOS DE ADMINISTRACION</i>					
USO DE MARCA	\$ 124.874.765	\$ 169.817.998	\$ 178.528.603	\$ 185.581.171	\$ 190.586.871
FIDELIZACION	\$ 34.651.599	\$ 47.523.862	\$ 49.904.947	\$ 51.786.128	\$ 53.051.416
ADMINISTRACION Y OTROS	\$ 24.000.000	\$ 25.975.200	\$ 28.248.030	\$ 30.863.798	\$ 33.882.277
TOTAL UTILIDAD OPERACIONAL	\$ 780.388.325	\$ 1.152.270.263	\$ 1.205.576.016	\$ 1.241.032.927	\$ 1.254.660.285
<i>GASTOS NO OPERACIONALES</i>					
GASTOS FINANCIEROS	\$ 101.437.206	\$ 86.677.192	\$ 68.384.911	\$ 45.715.044	\$ 17.619.978
UTILIDAD OPERACIONAL ANTES DE IMPUESTOS Y CONTRIBUCIONES	\$ 678.951.119	\$ 1.065.593.071	\$ 1.137.191.106	\$ 1.195.317.883	\$ 1.237.040.308
IMPUESTO DE RENTA Y COMPLEMENTARIOS (33%)	\$ 224.053.869	\$ 351.645.713	\$ 375.273.065	\$ 394.454.901	\$ 408.223.302
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO	\$ 454.897.250	\$ 713.947.358	\$ 761.918.041	\$ 800.862.981	\$ 828.817.006
RESERVA LEGAL 10%	\$ 45.489.725	\$ 71.394.736	\$ 76.191.804	\$ 80.086.298	\$ 82.881.701
UTILIDAD DEL EJERCICIO	\$ 409.407.525	\$ 642.552.622	\$ 685.726.237	\$ 720.776.683	\$ 745.935.305

FUENTE: Calculo realizado por los autores. Año 2009.

En el estado de resultados proyectados, el ingreso por ventas aumenta de acuerdo al aumento proyectado en el parque automotor convertido a GNCV para la ciudad de Cartagena a partir del año 2010 a 2014.

El costo de las ventas esta determinado en el primer año por el valor promedio del metro cubico de gas natural durante los meses de enero a diciembre de 2008, el cual se promedió en \$756 pesos por metro cubico, multiplicado por la cantidad de metros cúbicos proyectados en ventas para ese año.

Para los siguientes años se toma en cuenta el valor del año 1 y se aumenta con base en la proyección de la inflación para los años 2010 a 2014, la cual se realiza teniendo en cuenta la inflación registrada para los años 2004 a 2008, como se observa en la tabla 22.

Tabla 21. Inflación proyectada

INFLACION PROYECTADA	
AÑO	INFLACION
2004	5,50%
2005	4,85%
2006	4,48%
2007	5,69%
2008	7,67%
2009*	7,19%
2010*	7,71%
2011*	8,23%
2012*	8,75%
2013*	9,26%
2014*	9,78%

FUENTE: Banco de la República. Año 2009.

* Proyección en el periodo comprendido entre 2009-2014

Igualmente, se aplica el mismo proceso para los valores de salarios, energía, mantenimiento de equipos, administración y otros.

Seguidamente, se determinan los flujos de caja para los 5 periodos iniciales del proyecto, donde se confronta la salida de dinero en la inversión inicial, contra la entrada de dinero proyectada para los siguientes 5 años. (Ver tabla 22).

El flujo de caja refleja el saldo de caja de acuerdo a los recaudos de recursos por ventas y las erogaciones de dinero en las cuales se tiene que incurrir para el normal funcionamiento de la empresa.

La inversión inicial consta del valor de los equipos, la adecuación, construcciones y pólizas adquiridas por la empresa para el desarrollo del proyecto. Los flujos de caja para los siguientes años están determinados por los valores obtenidos en el estado de resultados proyectados.

Tabla 22. Inversión inicial

INVERSION	VALOR EN COP
equipos	\$ (495.734.400)
adecuacion	\$ (389.347.989)
poliza de cumplimiento de disposiciones legales	\$ (44.254.119)
poliza de responsabilidad civil extracontractual	\$ (44.254.119)
total inversion inicial	\$ (973.590.627)

FUENTE: Calculo realizado por los autores. Año 2009.

Tabla 23. Flujo de Caja

INVERSION	flujo de caja 0	flujo de caja 1	flujo de caja 2	flujo de caja 3	flujo de caja 4	flujo de caja 5
INVERSION INICIAL	\$ (973.590.627)					
INGRESOS POR VENTAS		\$ 2.568.441.039	\$ 3.126.484.130	\$ 3.338.566.801	\$ 3.552.926.279	\$ 3.768.961.078
COSTOS		\$ (1.319.693.389)	\$ (1.428.304.155)	\$ (1.553.280.769)	\$ (1.697.114.568)	\$ (1.863.092.372)
GASTOS		\$ (468.359.325)	\$ (545.909.713)	\$ (579.710.016)	\$ (614.778.785)	\$ (651.208.421)
GASTOS FINANCIERO		\$ (101.437.206)	\$ (86.677.192)	\$ (68.384.911)	\$ (45.715.044)	\$ (17.619.978)
IMPUESTO A LAS VENTAS		\$ (224.053.869)	\$ (351.645.713)	\$ (375.273.065)	\$ (394.454.901)	\$ (408.223.302)
FLUJOS DE CAJA	\$ (973.590.627)	\$ 454.897.250	\$ 713.947.358	\$ 761.918.041	\$ 800.862.981	\$ 828.817.006

FUENTE: Calculo realizado por los autores. Año 2009.

Para determinar el Valor Presente Neto del proyecto se deben traer los flujos de caja o sumas de dinero que arroja la inversión durante el tiempo proyectado, es decir, los 5 años comprendidos entre el año 2010 al 2014. Una vez se traigan esos valores al año 0 (cero), se debe descontar el monto inicial de la inversión para establecer si con dicho proyecto los accionistas de la empresa Distracom obtendría un remanente o no un remanente (ver tabla 25).

Tabla 24. Valoración del proyecto.

FLUJOS DE CAJA TRAJIDOS A AÑO 0	\$ 2.703.244.188
VPN	\$ 1.729.653.561
TIR	58,41%

FUENTE: Calculo realizado por los autores. Año 2009.

El cálculo del VPN para el proyecto de adición de GNCV a la Mobil La Candelaria arroja como resultado \$ 1.729.653.561 pesos, lo que indica que el valor de la firma con dicha inversión aumentará en este monto, determinando así, que la inversión cumple con el objetivo básico financiero de toda empresa que desee mantenerse y crecer en el tiempo, el cual es maximizar las riquezas y la inversión de la compañía.

Teniendo en cuenta que Tasa Interna de Retorno asciende al 58.41%, mayor en 49.29% en cuanto a la tasa del costo de capital que se ubicó en 9,12%, se establece que es conveniente invertir en el proyecto, debido a que se estima un rendimiento mayor al requerido.

6. CONCLUSIONES

- A través de un estudio del flujo vehicular en el tramo donde se encuentra ubicada la estación y de un análisis de las condiciones de mercado del GNCV en la ciudad de Cartagena, se pudo determinar que la E.D.S MOBIL “La Candelaria”, puede atender un 3,82% del total de mercado de vehículos que usan el sistema de gas natural vehicular. De igual forma, se tuvieron en cuenta la oferta existente del servicio en la ciudad y los competidores inmediatos que afectan directamente el mercado que pueda captar la EDS en el sentido oriente a occidente.
- Al determinar las condiciones y restricciones legales, técnicas, ambientales y tributarias para el funcionamiento de una estación de distribución de gas natural vehicular, tomamos como referencia la resolución No 180928 de julio de 2006 del Ministerio de Minas y Energía, la cual dicta la normatividad referente a la construcción y/o remodelación de una estación de servicio de gas comprimido vehicular, se determina que la estación MOBIL LA CANDELARIA se encuentra apta para la construcción de este nuevo proyecto, además de cumplir con todas las especificaciones requeridas por las empresas que suministran el gas natural y no posee restricción alguna para que se ponga en marcha este proyecto.
- Los costos de construcción de una estación de GNCV son muy variados y dependen de la capacidad de mercado que se desee atender, pues esta necesita cierta clase de equipos que obedecen a la capacidad que se quiera suministrar. De acuerdo al porcentaje de mercado que la estación proyecta atender, se realizaron las cotizaciones en obras y equipos respectivos, lo cual fue la base para el análisis de la inversión.
- Para establecer la proporción de mercado que atendería la EDS, se tuvo en cuenta el crecimiento del flujo vehicular de la avenida Pedro de Heredia con base en el aumento proyectado del parque automotor convertido a GNCV entre los años 2010 a 2014, de igual forma se tiene en cuenta que según el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) el número de estaciones de servicio que suministren GNCV estará limitado a las EDS que se encuentran actualmente en funcionamiento, por lo que se puede suponer que la oferta continuará fija para los primeros 5 años del proyecto, lo que permite establecer un porcentaje de mercado promedio para dicho periodo de 3,39%. Adicional a esto, se

establece que el mercado objetivo para la venta de Gas Vehicular de la EDS Mobil La Candelaria, estará limitado por taxis, camionetas y vehículos similares, debido al ingreso para ese mismo periodo del proyecto de transporte masivo Transcaribe.

- El análisis del proyecto de la adición de GNCV a la Mobil La Candelaria arroja un VPN positivo de \$ 1.729.653.561, con el cual se puede determinar que el proyecto es rentable y maximiza el valor de la compañía, concluyéndose que para Distracom es viable adicionar este servicio si desea aumentar su participación en un mercado que está ganando terreno frente a los consumidores debido a los beneficios que le representa a los mismos con respecto al uso de otros combustibles líquidos.

7. RECOMENDACIONES

- Actualmente punto gas en Cartagena cuenta con un programa de fidelización que es exclusivo de cada estación de servicio, se recomienda que este programa pueda hacerse de tal forma que la EDS punto gas del Bosque y el nuevo punto gas que quedara en la candelaria, deberían tener una tarjeta de acumulación de puntos que sirva para las dos estaciones y que los premios puedan reclamarse en cualquiera de estas dos, lo que atraería a los clientes por mayor facilidad.

En este momento la competencia GAZEL, posee un programa de fidelización llamado CLUB GAZEL, el cual permite acumular puntos en todas las estaciones de servicio del país y reclamar los premios en la estación que el cliente desee, pues cada EDS cancela un porcentaje a esta empresa para que le envíe los premios cuando sea necesario y no que suceda como en punto gas, que el propietario de la EDS es quien tiene que comprar los premios, situación que puede hacer que los clientes emigren a la competencia.

- Los clientes a los que se debe centrar la EDS para el suministro de GNCV deben ser aquellos que posean automotores con baja capacidad de almacenamiento, como carros pequeños y camionetas, pues con la llegada de Transcribe dejarán de circular muchos buses y camiones que transitan por la Avenida Pedro de Heredia.
- Hoy en día los clientes desean llegar a una estación en donde puedan tanquear y obtener más servicios y productos para sus vehículos, por esto, sería recomendable obtener un terreno aledaño a la estación, el cual sirva para ampliar el área disponible y así poder ofrecer otra clase de servicios, tales como un mini mercado, servicio de lavadero, lubricación, llantería y demás asistencias para el cuidado de los automotores, de forma que se pueda ampliar el portafolio de servicios de La Candelaria.

BIBLIOGRAFÍA

ABELLO, OLGA. Estudio de factibilidad de GNV en Estación de Sincelejo. Montería. 2002, Pág.7.

ASOPARTES, Fuente: Empresas distribuidoras y/o comercializadoras de gas natural comprimido vehicular, Consolida: Dirección de Gas del Ministerio de Minas y Energía. Datos para el año 2007 consolidados al 31 de mayo. Tomado marzo 13 de 2008.

CONCEPTOS FUNDAMENTALES EN FINANZAS, Análisis Financiero. Genta, David. [Online]. [Cited 2 March 2008]. Available from internet: <<http://www.gestiopolis1.com/recursos7/Docs/fin/conceptos-fundamentales-en-finanzas.htm>>

CONTRALORIA GENERAL DE LA NACION. [Online]. Colombia. [cited 25 march 2008]. Available from internet: <http://www.contraloriagen.gov.co/html/revistaEC/pdfs/310_5_2_Atrapado_sin_salida.pdf>

HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto. Metodología de la investigación. Tercera edición. Mexico: Mc Graw Hill, 2003, pág. 123.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. Documentación. Presentación de Tesis, Trabajos de Grado y otros Trabajos de Investigación. Sexta actualización. Bogotá D.C. ICONTEC, 2008. 36p. NTC 1486.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. Referencias Bibliográficas. Contenido, Forma y Estructura. Editada 2008-08-04. Bogotá D.C. ICONTEC, 2008. 33p. NTC 5613.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. Referencias Documentales para Fuentes de Información Electrónica. Bogotá D.C. ICONTEC, 1998. 23p. NTC 4490.

MENDEZ ALVAREZ, Carlos Eduardo. Metodología: Diseño y desarrollo del proceso de investigación. Tercera edición. Bogotá: Mc Graw Hill, 2002, pág.1- 47.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Decreto 1605 de 2002, Diario Oficial No. 44.892, de 06 de agosto de 2002.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA. Reglamento Técnico Aplicable a las Estaciones de Servicio que suministran Gas Natural Comprimido para uso vehicular. Resolución 180928 de Julio 26 de 2006.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA. Unidad de Planeación Minero Energética. [Online]. Colombia. [Cited 9 March 2009]. Available from internet <http://www.upme.gov.co/generadorconsultas/consulta_series.aspx?idModulo=3&tipoSerie=4&Consulta=301>

MUNDOAUTOS.NET. [online]. Colombia – [cited 20 September 2008]. Available from internet <www.mundoautos.net/1gnv.htm>

NATURGAS. [Online]. Colombia. [Cited 15 January 2009]. Available from internet <http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias_Ambientales/Gu%C3%ADas%20Resoluci%C3%B3n%201023%20del%2028%20de%20julio%20de%202005/HIDROCARBUROS/Gu%C3%ADa%20de%20Manejo%20Ambiental%20para%20Estaciones%20de%20Servicio%20Ampliadas%20a%20GNV.pdf>

PORTAFOLIO, Economía Hoy. [online]. Colombia 2008. [cited 7 March 2009]. Available from internet <http://www.portafolio.com.co/economia/economiahoy/2008-05-27/ARTICULO-WEB-NOTA_INTERIOR_PORTA-4205834.html>

PYMES FUTURO. [Online]. Colombia. [cited 2 March 2008]. Conceptos financieros y de inversión. Available from internet: < www.pymesfuturo.com/vpneto.htm.>

REVISTA GAS NATURAL VEHICULAR. GNV. Colombia. Edición No.18, febrero de 2009. 16p.

REVISTA GAS VEHICULAR. Talleres de Conversión a GNV. En: Revista Gas Vehicular. Bogotá. Año 2005, pág. 51.

REVISTA GAS VEHICULAR. Talleres de Conversión a GNV. En: Revista Gas Vehicular. Bogotá. Año 2006, N° 26, páginas 60 y 62.

REVISTA GAS VEHICULAR. Talleres de Conversión a GNV. En: Revista Gas Vehicular. Bogotá. Año 2007, N°28, páginas 56 y 58.

REVISTA GAS VEHICULAR. Relación de vehículos convertidos a gas natural comprimido vehicular. En: Revista Gas Vehicular. Bogotá. Año 2005, N°19, pág. 52.

REVISTA GAS VEHICULAR. Relación de vehículos convertidos a gas natural comprimido vehicular. En: Revista Gas Vehicular. Bogotá. Año 2006, N°26, pág. 64.

REVISTA GAS VEHICULAR. Relación de vehículos convertidos a gas natural comprimido vehicular. En: Revista Gas Vehicular. Bogotá. Año 2007 N°28, pág. 59.

SISTEMA DE GESTIÓN Y SEGUIMIENTO A LAS METAS DE GOBIERNO. SIGOB. [Online]. Colombia. [Cited 20 February 2009]. Available from internet <<http://www.sigob.gov.co/met/meta.hist.aspx?m=120>>

SISTEMA DE GESTIÓN Y SEGUIMIENTO A LAS METAS DE GOBIERNO. SIGOB. [Online]. Colombia. [Cited 10 March 2009]. Available from internet: <<http://www.sigob.gov.co/ind/indicadores.aspx?m=554>>

SISTEMA DE GESTIÓN Y SEGUIMIENTO A LAS METAS DE GOBIERNO. SIGOB. [Online]. Colombia. [Cited 10 March 2009]. Available from internet: <<http://www.sigob.gov.co/ind/indicadores.aspx?m=566>>

SPEED SOLUTIONS. [programa de computador en disco]. Colombia. [Cited 12 March 2009].

TRANSCARIBE. [online]. Cartagena, Colombia. [Cited 13 March 2009]. Available from internet <http://www.transcaribe.gov.co/transcaribe_colombia.asp>

VELEZ PAREJA, Ignacio. Decisiones De Inversión para la Valoración Financiera de Proyectos y Empresas. Quinta edición. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana, 2006. 692p

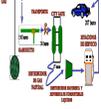
ANEXOS

Anexo A. Estructura de mercado del parque automotor en la ciudad de Cartagena

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
TAXIS	96,83%	97,42%	97,09%	97,11%	96,50%	96,59%	95,14%	95,38%	87,70%	88,08%	87,90%	92,78%	94,04%
CAMIONETAS	2,50%	2,04%	2,26%	2,22%	2,07%	2,54%	3,68%	3,76%	8,00%	8,01%	8,20%	5,84%	4,26%
BUSES	0,67%	0,54%	0,65%	0,67%	1,42%	0,87%	1,18%	0,86%	4,30%	3,91%	1,38%	1,38%	1,49%

FUENTE: Cálculo realizado por los autores, fundamentados en el software "Software Speed Solutions"

Anexo B. Cadena Productiva Del Gás Vehicular.



FUENTE: Capacitaciones al personal de Distracom

Anexo C. Carta de Factibilidad SURTIGAS


surtigas
LA LLAMITA

72878

4.-
Cartagena de Indias, 31 OCT. 2007

Señor
JAIRO GOMEZ F.
Gerente General
GASCOL S.A.
Calle 76 No. 54 – 11 Oficina 810
Edificio World Trade Center
Barranquilla

www.surtigas.com.co | surtigas@surtigas.com.co

Asunto: Disponibilidad EDS Distracom La Candelaria.

Estimado señor:

Con relación a su solicitud del asunto nos permitimos informarle lo siguiente:

ESTACION DE SERVICIO	DIRECCION	DISPONIBILIDAD	Flujo M3/Hora	PRESION MINIMA (Psi)	PRESION MAXIMA (Psi)
La Candelaria	Calle 32 # 19 – 200 Pie de la Popa	Si	850	120	150

Para la EDS La Candelaria, la línea de acero del Distribuidor se encuentra aproximadamente a 670 mts. de la estación, por lo cual se requerirá de una acometida construida en tubería de acero de 3 pulgadas, para llegar hasta la misma; los costos de esta acometida serán asumidos en su totalidad por el cliente.

La disponibilidad definitiva estará sujeta a las condiciones de flujo, presión mínima y presión máxima, indicadas en el cuadro anterior; cualquier modificación en las condiciones aquí expresadas requerirá de una nueva verificación por parte de Surtigas.

Cualquier aclaración adicional con gusto la atenderemos.

Atentamente,



Michel Saer Daccarett
Gerente Comercial.

IvanM

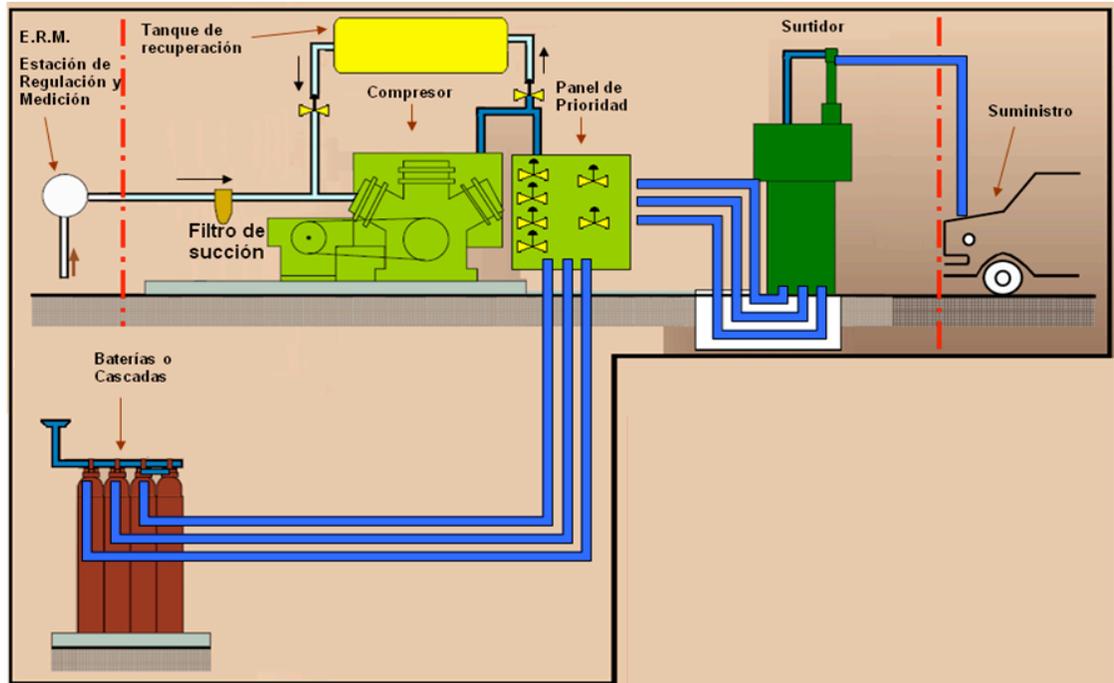
Cartagena de Indias | Bolívar
Av. Pedro de Heredia C 31 No. 47-30
PBX (5) 672 3200 Fax (5) 662 5676, A.A. 317

Montería | Córdoba
Carrera 14 No. 48C-55
PBX (4) 785 5555 Fax (4) 785 2137

Sincelejo | Sucre
Calle 20A No. 25-54
PBX (5) 282 0378 Fax (5) 282 4864

Línea Atención al Cliente 164
Línea Gratuita Municipios 01-8000-9-10164
Nit 890.400.869-9 VIGILADA SUPERSERVICIOS

Anexo D. Proceso de compresión en una Estación de Servicio.



FUENTE: Capacitaciones al personal de Distracom

Anexo E. Plano Eléctrico.

Anexo F. Plano Arquitectónico o Civil.