

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA  
ESTACIÓN DE SERVICIO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE  
BUCARAMANGA**

**ALVARO ANDRÉS MARTÍNEZ CABIELES**  
Ingeniero Civil

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA FÍSICO MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS  
BUCARAMANGA  
2013**

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA  
ESTACIÓN DE SERVICIO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE  
BUCARAMANGA**

**ALVARO ANDRÉS MARTÍNEZ CABIELES**  
Ingeniero Civil

**Monografía como requisito para optar por el título de Especialista en  
Evaluación y Gerencia de Proyectos**

**Director**  
**NÉSTOR RAÚL ORTIZ PIMIENTO**  
Ingeniero Industrial

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA FÍSICO MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS  
BUCARAMANGA  
2013**

## **DEDICATORIA**

ALVARO dedica este proyecto:

A su esposa BERNARDA y su hija Salome, por brindarle su amor, comprensión, su tiempo y su apoyo incondicional, para aportar a su progreso profesional y para su familia especialmente a su madre Yaneth y su padre Alvaro por su maravillosa compañía.

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa su agradecimiento a:

NESTOR RAÚL ORTIZ PIMIENTO, por sus aportes y conocimientos, al dirigir este proyecto.

A los docentes de la ESCUELA ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS, perteneciente a Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, por sus aportes en la generación de nuevos conocimientos, motivo por el cual podemos lograr nuestros objetivos para el desarrollo del sector productivo de la ciudad.

A todas aquellas personas que de una u otra forma hicieron posible la culminación de ésta meta.

## RESUMEN

**TÍTULO:** ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA\*

**AUTOR:** MARTÍNEZ CABIELES, Alvaro Andrés.

**PALABRAS CLAVES:** EDS tipo 2, Autoservicio, Full Services, Contratación Suministro, Arrendamiento, Comodato.

### DESCRIPCIÓN:

En este proyecto se pretende analizar la creación de una EDS Tipo 2 en el área metropolitana de la ciudad de Bucaramanga, en miras de conocer que tanta aceptación y participación en el entorno económico pueda derivarse de una empresa como esta, realizando los estudios que una prefactibilidad amerita para definir que tan viable se hace la puesta en marcha de la misma, como lo son un estudio de mercados, un estudio técnico, un estudio administrativo y legal, un estudio financiero con evaluación y análisis de sensibilidad.

Por lo cual, se realiza una investigación en los cuales se estudia primeramente el mercado correspondiente a una población objetivo que la componen los carros particulares y los vehículos de transporte público, para identificar demanda, oferta, precios y comercialización; se pudo conocer con el estudio técnico: que se requiere un área para construcción de 2.038 metros cuadrados que cuesta \$2.236.175.500, para el funcionamiento de la planta. Así mismo, en el estudio administrativo, se define la necesidad de 8 cargos como lo son 1 gerente o administrador, 1 asistente de gerencia, 6 isleros, 3 para la isla 1 y 3 para la isla 2. Según el estudio económico financieramente para la puesta en marcha de la EDS se requiere de una inversión de \$197.302.320.

Desde el punto de vista de evaluación económica se pudo conocer que el proyecto genera de manera natural un VPN negativo de -\$197'302.320 y una TIR de 3.82% E.A., según los análisis de sensibilidad sólo existe un 19,2%, de probabilidad de que el proyecto genere un VPN superior a cero.

\* Proyecto de grado.

\*\* Universidad Industrial de Santander, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Especialización en Evaluación y Gerencia de Proyectos. Director: Nestor Raúl Ortiz Pimiento.

## ABSTRACT

**TITLE:** PREFACTIBILIDAD STUDY FOR ONE CONSTRUCTION SERVICE STATION IN BUCARAMANGA METROPOLITAN AREA

**AUTHOR:** MARTÍNEZ CABIELES, Alvaro Andrés.

### KEY WORDS:

EDS type 2  
Self-service  
Full Services  
Contracting I Supply  
Lease  
Commodate.

### DESCRIPCIÓN:

In this project the creation of an EDS tries to analyze Type 2 in the metropolitan area of Bucaramanga's city, in gun-sights of knowing that so many acceptance and participation in the economic environment could stem from a company as this one, realizing the studies that a prefactibilidad deserves to define that so viable the putting is done in march of the same one, since they it are a study of markets, a technical study, an administrative and legal study, a financial study with evaluation and analysis of sensibility.

In this project the creation of an EDS tries to analyze Type 2 in the metropolitan area of Bucaramanga's city, in gun-sights of knowing that so many acceptance and participation in the economic environment could stem from a company as this one, realizing the studies that a prefactibilidad deserves to define that so viable the putting is done in march of the same one, since they it are a study of markets, a technical study, an administrative and legal study, a financial study with evaluation and analysis of sensibility.

From the point of view of economic evaluation it was possible to know that the project generates in a natural way a negative VPN of-\$197 ' 302.320 and one TIR of 3.82 % E.A., according to the analyses of sensibility only it exists 19,2 %, of probability of which the project generates a VPN superior to zero.

\* Project of degree.

\*\* Industrial University of Santander, School of Industrial and Managerial Studies, Specialization in Evaluation and Project management. The director: Nestor Raúl Ortiz Pimiento.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	20
1. GENERALIDADES DE LA MONOGRAFÍA	22
1.1 OBJETIVOS GENERAL	23
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
2. MARCO CONTEXTUAL	25
3. ESTUDIO DEL ENTORNO	31
3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA GENERAL DEL PROYECTO	31
3.1.1 Posición geográfica.	32
3.1.2 Climatología y superficie.	32
3.1.3 Orografía.	32
3.1.4 Hidrografía.	32
3.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA ESPECÍFICA DEL PROYECTO	32
3.2.1 Volumen de Vehículos (Demanda).	33
4. CRITERIOS GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA EDS	36
4.1 TIPIFICACIÓN DE ESTACIONES DE SERVICIO MINORISTA	36
4.1.1 Tipificación por localización.	37
4.1.2 Tipificación por ventas.	38
4.2 ANÁLISIS DEL VOLUMEN DE VENTA	41
4.3 COSTO DEL TERRENO	44
4.4 SEGMENTACIÓN DEL MERCADO (TIPO DE CLIENTE)	45
4.5 SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA EDS	46

4.5.1	Modos de operación de las estaciones de servicio.	46
4.5.1.1	Autoservicio.	46
4.5.1.2	Full Services.	47
4.5.2	TIPOS DE CONTRATO SUSCRITO ENTRE EL DISTRIBUIDOR MAYORISTA Y EL DISTRIBUIDOR MINORISTA	47
4.5.2.1	Contrato de Suministro.	49
4.5.2.2	Contrato de Comodato.	50
4.5.2.3	Contrato de Arrendamiento.	50
4.5.2.4	Contrato de Operación.	50
4.6	ORGANIGRAMA DE OPERACIÓN DE LA EDS	52
4.6.1	Estructura Organizacional.	53
5.	INVERSIONES PARA UNA ESTACIÓN DE SERVICIO TIPO 2	55
5.1	COSTOS DIRECTOS DE OBRA	56
5.2	COSTOS DE EQUIPOS Y ACCESORIOS	58
5.3	RESUMEN TOTAL COSTOS DE OBRAS CIVILES, EQUIPOS Y ACCESORIOS	59
5.4	TRÁMITES DE PERMISOS	59
6	DETERMINACIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO TIPO 2	60
6.1	DETERMINACIÓN DE GASTOS DE ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (AOM).	61
7	METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE REMUNERACIÓN DE LA ACTIVIDAD	65
7.1	REGULACIÓN POR COSTO MEDIO	65
7.1.1	Precios Máximos e Incentivos.	65

7.1.2 Demanda a Utilizar.	73
7.2 DESARROLLO METODOLOGICO DEL CÁLCULO DEL MARGEN DE DISTRIBUCIÓN DEL MINORISTA (MDM)	74
7.3 ESTRUCTURA DE PRECIOS DE LOS COMBUSTIBLES LÍQUIDOS EN COLOMBIA	75
7.4 ESTRUCTURA DE PRECIOS ABRIL DE 2012	79
8. EVALUACIÓN ECONÓMICA	80
8.1 PANTALLAZOS DE LAS TABLAS DE ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS	81
8.2 PROPORCIÓN DEUDA-CAPITAL APROPIADA PARA EL PROYECTO	85
9. EVALUACIÓN FINANCIERA Y ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	87
9.1 EVALUACIÓN FINANCIERA	87
9.2 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	87
10. CONCLUSIONES	90
BIBLIOGRAFÍA	92

## LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Demanda del servicio (vehículos por hora).	33
Cuadro 2. Tipología de EDS en función del volumen y ubicación.	39
Cuadro 3. Tanques por tipo.	40
Cuadro 4. Áreas por Estación de Servicio Tipo.	41
Cuadro 5. Promedios Nacionales de Venta Mensuales Gasolina Corriente – ACPM.	42
Cuadro 6. Tamaño del Mercado vs. Tamaño del Parque Automotor.	43
Cuadro 7. Costo promedio por metro 2 por ciudad.	45
Cuadro 8. Costos Directos e Indirectos de Construcción.	58
Cuadro 9. Costo de equipos y accesorios.	58
Cuadro 10. Costos totales.	59
Cuadro 11. Costo de permisos antes del inicio del proyecto.	59
Cuadro 12. Flujo de caja (Valores en millones de pesos).	60
Cuadro 13. Prestaciones Sociales Porcentajes.	62
Cuadro 14. Salarios.	62
Cuadro 15. Resumen de gastos de AOM.	63
Cuadro 16. Histórico de Márgenes de Distribución al Minorista período Enero 2008– Mayo 2012	71
Cuadro 17. Precios de referencia gasolina corriente motor.	79
Cuadro 18. Indicadores macroeconómicos utilizados.	81
Cuadro 19. Cálculo de los diferentes egresos: capital de trabajo, activos no corrientes, gastos preliminares.	82

Cuadro 20. Cálculo de los ingresos brutos con base en demanda proyectada y MDm.	83
Cuadro 21. Estado de resultados proyectado Año 01 al 15.	83
Cuadro 22. Flujo de caja proyectado años 01 al 15.	84
Cuadro 23. Balance general proyectado años 01 al 15.	84
Cuadro 24. VPN con respecto al nivel de endeudamiento.	85
Cuadro 25. Flujo de caja del inversionista.	87

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Ventas de vehículos anual acumulado.	27
Figura 2. Proyección de Demanda de Gasolina a 2030 por Regiones.	28
Figura 3. - Proyección de Demanda de Diesel (ACPM) a 2030 por Regiones.	28
Figura 1. Proyección de Demanda de GNV a 2030 por Regiones.	29
Figura 2. Área Metropolitana de Bucaramanga.	31
Figura 6. Vista aérea de la ubicación de la EDS.	33
Figura 7. Pantallazo tomado en momentos cuando se simulaba la demanda diaria a partir de 30 días calendario.	35
Figura 8. Esquema de una EDS.	37
Figura 9. Ubicación EDS en zonas urbanas - Criterios Comerciales.	38
Figura 10. Histograma de Ventas a Nivel Nacional en Distribuidores Minoristas de Gasolina.	42
Figura 11. Venta de Combustibles. Relación Volumen / No. EDS.	43
Figura 12. Tipos de Contrato entre Distribuidor Mayorista y Minorista.	48
Figura 13. Organigrama EDS Tipo 2.	52
Figura 14. Resultados del análisis de ajuste de la distribución al aumento del IPP en el período Junio 1999 a Julio 2012.	69
Figura 15. Costo unitario (inversiones y gastos) vs. Volumen de venta.	74
Figura 16. Comportamiento del VPN a diferentes niveles de endeudamiento.	86
Figura 17. Distribución de los valores que toma el VPN cuando se simulan el IPP, IPC y demanda diaria de vehículos que transitan por vías similares a la de la EDS en evaluación.	88
Figura 18. Estadísticas de la distribución encontrada.	89

## GLOSARIO

**ALCOHOL CARBURANTE:** la definición establecida en la Resolución 180687 del 17 de junio de 2003, modificada por la Resolución 18 1069 del 18 de agosto de 2005, expedida por el Ministerio de Minas y Energía, o en aquellas normas que la modifiquen, adicionen o sustituyan, la cual se transcribe: “Compuesto orgánico líquido, de naturaleza diferente a los hidrocarburos, que tiene en su molécula un grupo hidroxilo (OH) enlazado a un átomo de carbono. Para efectos de esta resolución se entiende como alcohol carburante al Etanol Anhidro combustible desnaturalizado obtenido a partir de la biomasa”.

**ALMACENADOR:** toda persona natural o jurídica dedicada a ejercer la actividad de almacenamiento de combustibles líquidos derivados del petróleo.

**ALMACENAMIENTO COMERCIAL:** es el volumen necesario para el adecuado manejo de los combustibles líquidos derivados del petróleo por parte del distribuidor mayorista.

**COMBUSTIBLES BÁSICOS:** la definición establecida en la Resolución 180687 del 17 de junio de 2003 expedida por el Ministerio de Minas y Energía, o en aquellas normas que la modifiquen, adicionen o sustituyan, la cual se transcribe: “Son mezclas de hidrocarburos derivados del petróleo que han sido diseñadas como combustibles de motores de combustión interna, ya sean solas o en mezcla con componentes oxigenantes, para reformular combustibles con mejores características de combustión. Para efectos de la presente resolución se entienden como combustibles básicos la gasolina corriente, la gasolina extra, el diésel corriente y el diésel extra o de bajo azufre”.

**COMBUSTIBLES LÍQUIDOS DERIVADOS DE PETRÓLEO:** son todos los productos clasificables dentro de las categorías de las gasolinas, gasóleos,

querosenes y fuelóleos, entre los cuales se cuentan: Combustibles para aviación (avigás), gasolina motor (gasolina extra, gasolina corriente, gasolina corriente oxigenada, gasolina extraoxigenada), combustibles de aviación para motores tipo turbina, queroseno, diésel extra o de bajo azufre, diésel corriente (ACPM), diésel marino (se conoce también con los siguientes nombres: diésel fluvial, marine diésel, gas oil, intersol, diésel número 2), y combustible para quemadores industriales (combustóleosfuel oil).

**COMBUSTIBLES OXIGENADOS:** la definición establecida en la Resolución 180687 del 17 de junio de 2003, expedida por el Ministerio de Minas y Energía o en aquellas normas que la modifiquen, adicionen o sustituyan, la cual se transcribe: “Son mezclas de combustibles básicos derivados del petróleo con alcoholes carburantes en una proporción reglamentada. Sus especificaciones de calidad técnica y ambiental son reglamentadas por los Ministerios de Minas y Energía y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, según sus competencias. Para los efectos de esta resolución entiéndase “gasolina corriente oxigenada” y “gasolina extra oxigenada”.

**COMERCIALIZADOR INDUSTRIAL:** distribuidor minorista que suministra combustibles líquidos derivados del petróleo directamente al consumidor final, en los términos previstos en el Capítulo VII del decreto 4299 de 2005.

**COMPONENTES OXIGENANTES:** la definición establecida en la Resolución 180687 del 17 de junio de 2003, expedida por el Ministerio de Minas y Energía o en aquellas normas que la modifiquen, adicionen o sustituyan, la cual se transcribe: “Son alcoholes carburantes derivados de la biomasa, los cuales mezclados con combustibles básicos mejoran las características antidetonantes en el caso de las gasolinas y reducen las emisiones contaminantes generadas en la combustión en los motores”.

**DISTRIBUIDOR MAYORISTA:** toda persona natural o jurídica dedicada a ejercer la distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo, a través de una planta de abastecimiento, la cual entrega dichos productos con destino a la(s) planta(s) de otro(s) distribuidor(es) mayorista(s), a los distribuidores minoristas o al gran consumidor, conforme a lo señalado en el Capítulo V del presente decreto.

**DISTRIBUIDOR MINORISTA:** toda persona natural o jurídica dedicada a ejercer la venta de combustibles líquidos derivados del petróleo al consumidor final, a través de una estación de servicio, o como comercializador industrial.

**ESTACIÓN DE SERVICIO (EDS):** establecimiento en el cual se almacenan y distribuyen al consumidor final los combustibles líquidos derivados del petróleo. Dependiendo del tipo de combustibles que distribuyan las estaciones de servicio se clasifican en:

- Estación de servicio de aviación.
- Estación de servicio automotriz.
- Estación de servicio fluvial y
- Estación de servicio marítima.

**ESTACIÓN DE SERVICIO AUTOMOTRIZ:** establecimiento en el cual se almacenan y distribuyen combustibles básicos utilizados para vehículos automotores, los cuales se entregan a partir de equipos fijos (surtidores) que llenan directamente los tanques de combustible.

Dichos establecimientos pueden incluir facilidades para prestar uno o varios de los siguientes servicios: lubricación, lavado general y/o de motor, cambio y reparación de llantas, alineación y balanceo, servicio de diagnóstico, trabajos menores de mantenimiento automotor, venta de llantas, neumáticos, lubricantes, baterías y accesorios y demás servicios afines.

En las estaciones de servicio automotriz también podrá operar venta de GLP en cilindros portátiles, con destino al servicio público domiciliario, caso en el cual se sujetarán a la reglamentación específica que establezca el Ministerio de Minas y Energía. Asimismo podrán funcionar minimercados, tiendas de comidas rápidas, cajeros automáticos, tiendas de vídeos y otros servicios afines a estos, siempre y cuando se obtengan de las autoridades competentes las autorizaciones correspondientes y se cumplan todas las normas de seguridad para cada uno de los servicios ofrecidos.

Las estaciones de servicio también podrán disponer de instalaciones y equipos para la distribución de gas natural comprimido (GNC) para vehículos automotores, caso en el cual se sujetarán a la reglamentación expedida por el Ministerio de Minas y Energía.

**GRAN CONSUMIDOR:** usuario que cuenta con instalaciones que permiten descargar y almacenar combustibles líquidos derivados del petróleo para su consumo final.

**IMPORTADOR:** toda persona natural o jurídica que ejerce la actividad de importación de combustibles líquidos derivados del petróleo.

**ORGANISMO DE ACREDITACIÓN:** la definición establecida en el Decreto 2269 del 16 de septiembre de 1993 o en aquellas normas que la modifiquen, adicionen o sustituyan, la cual se transcribe: “Entidad gubernamental que acredita y supervisa los organismos de certificación, los laboratorios de pruebas y ensayos y de metrología que hagan parte del sistema nacional de normalización, certificación y metrología”.

**ORGANISMO DE CERTIFICACIÓN:** la definición establecida en el Decreto 2269 del 16 de septiembre de 1993 o en aquellas normas que la modifiquen, adicionen

o sustituyan, la cual se transcribe: “Entidad imparcial, pública o privada, nacional, extranjera o internacional, que posee la competencia y la confiabilidad necesarias para administrar un sistema de certificación, consultando los intereses generales”.

**PLANTA DE ABASTECIMIENTO:** son las instalaciones físicas, construidas y operadas en tierra, necesarias para almacenar, manejar y despachar al por mayor combustibles líquidos derivados del petróleo a la(s) planta(s) de otro(s) distribuidor(es) mayorista(s), a distribuidores minoristas o al gran consumidor.

**TRANSPORTADOR:** toda persona natural o jurídica que ejerce la actividad de transporte de combustibles líquidos derivados del petróleo y alcohol carburante.

## INTRODUCCIÓN

Mediante la presente monografía, se expone el estudio de prefactibilidad para la construcción de una estación de servicio EDS ubicada en el Área Metropolitana de Bucaramanga.

Dentro de dicho estudio se obtienen las bases para tomar una decisión acertada de continuar o no con los estudios detallados e implementación del proyecto de construcción, identificándose los criterios generales más relevantes que se deben conocer y cuantificar, con el fin de determinar la capacidad instalada de la estación de servicio a construir y la inversión necesaria, teniendo en cuenta como fin primordial, la rentabilidad de la misma.

Dentro de los Criterios Generales que se estudiaron en el presente documento, con el fin de obtener los resultados para una eventual toma de la decisión, se encuentran, Tipificación de estaciones de servicio, Análisis de volúmenes (Consumo promedio por ciudad), Segmentación de Mercado (Tipo de Clientes), Sistemas de administración (Modos de operación y tipos de contrato), Estructura organizacional.

El presente documento se encuentra estructurado de la siguiente manera, en el capítulo primero se presenta las Generalidades del Proyecto, en el capítulo segundo se presenta la Justificación del Proyecto, en el capítulo tercero se presentan los Objetivos del Proyecto, en el capítulo cuarto se presenta el Marco Referencial, en el capítulo quinto se presenta el Estudio del Entorno del Proyecto, capítulo sexto se presentan los Criterios Generales para la Construcción de una EDS, en el capítulo séptimo se presentan las inversiones necesarias para la implementación del Proyecto, en el capítulo octavo se presenta el capital de trabajo requerido, en el capítulo noveno se presenta la metodología del cálculo de

remuneración de la actividad y en el capítulo decimo se presenta el modelo financiero del Proyecto.

## 1. GENERALIDADES DE LA MONOGRAFÍA

Por medio del presente trabajo se ha desarrollado un estudio de prefactibilidad para la construcción de una estación de servicio ubicada en el Área Metropolitana de Bucaramanga que ofrezca el servicio de suministro de los siguientes productos:

- Gasolina Corriente.
- Gasolina Extra.
- ACPM.

Dentro del alcance de la presente monografía se adelantaron los siguientes estudios teniendo en cuenta la normativa vigente:

▪ **Estudio del Entorno.** Dentro de este estudio, se identificaron y valoraron, aquellos factores del entorno que influyen o pueden influir en el desarrollo del proyecto. Dentro de los factores que se analizaron están:

- Factores Demográficos
- Factores Socioculturales

Además se analizó la normativa que regula la construcción de una EDS y la de la actividad económica que se desarrollará con la puesta en marcha de la misma.

▪ **Estudio del Mercado.** Dentro de este estudio, se evaluaron las condiciones de oferta y demanda en el suministro de combustibles líquidos (gasolina extra y corriente) y gaseosos (gas natural vehicular) en el Área Metropolitana de Bucaramanga, específicamente en la zona en donde se ubicaría la EDS.

Dentro de este estudio se analizó las condiciones de demanda y oferta basadas en precio, plaza y promoción.

- **Estudio Legal.** Dentro de este estudio, se evaluaron los requerimientos de tipo normativo y legal, que el Ministerio de Minas y Energía, Alcaldías y Secretarías de Planeación exigen para la implementación de un proyecto de construcción de una EDS en el Área Metropolitana de Bucaramanga.
- **Estudio Ambiental.** Dentro de este estudio, se analizaron los requerimientos ambientales exigidos por los entes de control para la implantación de un proyecto de construcción de una EDS en el Área Metropolitana de Bucaramanga.

Como resultado de los anteriores estudios se dan las pautas que determinan la viabilidad técnico – económica para la construcción de una EDS, dando la pauta para continuar ó no con los estudios detallados y el desarrollo del proyecto de construcción.

Los objetivos que direccionaron este estudio fueron los siguientes:

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Realizar el estudio técnico, socio-económico, ambiental y legal en su etapa de prefactibilidad para el proyecto de construcción de una estación de servicio para el suministro de combustible vehicular, ubicado en el Área Metropolitana de Bucaramanga.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Proveer mediante el estudio técnico la información necesaria para determinar la prefactibilidad del Proyecto.

- Conocer las áreas permitidas en Bucaramanga para la ejecución de este tipo de Proyecto.
  
- Cuantificar el monto de las diferentes inversiones requeridas para la ejecución del Proyecto.
  
- Conocer y analizar los beneficios económicos que se obtendrían con la implementación del Proyecto.
  
- Dar las pautas para continuar con los estudios detallados para continuar con la implementación del Proyecto.

## 2. MARCO CONTEXTUAL

Bucaramanga fue la ciudad con mayor proyección económica para 2011 registrada en el país<sup>1</sup>, con una expectativa de crecimiento de 6%, frente a Medellín que tiene una proyección del 5,8% y Bogotá, de 5,1%.

La anterior conclusión, en comparación con 48 ciudades Suramérica, a las que se les calculó el Índice de Atractividad de Inversiones Urbanas, Inai, que tiene en cuenta factores como el Producto Interno Bruto, PIB, total y per cápita, el confort urbano, el potencial financiero, la presencia de multinacionales y la notoriedad de las ciudades en el resto del país.

En Latinoamérica, Bucaramanga ocupó el puesto 13 con respecto a sus proyecciones de crecimiento, lo cual se debe directamente a los nuevos macroproyectos que se desarrollaran en el Área Metropolitana como lo son las zonas francas del área de salud, lo cual generará empleo y desarrollo en la región.

Todos estos factores conllevan a que se planteen las siguientes justificaciones para adelantar el estudio de prefactibilidad de un proyecto de construcción de una estación de servicio en la ciudad de Bucaramanga:

- Aumento del parque automotor en la ciudad de Bucaramanga.
- Proyecciones de crecimiento económico en el Área Metropolitana de Bucaramanga.
- Aprovechamiento de oportunidades para la generación de rentabilidad con la implementación del proyecto.
- Generación de empleo en la ciudad de Bucaramanga.

---

<sup>1</sup> "RANKING DE CIUDADES LATINOAMERICANAS PARA LA ATRACCIÓN DE INVERSIONES DE 2011", estudio adelantado por el Centro Pensamiento en Estrategias Competitivas, CEPEC, de la Universidad del Rosario y la firma chilena Inteligencia de Negocios, IdN

- Aumentar la oferta de suministro de combustibles vehiculares en la ciudad de Bucaramanga con el fin de satisfacer la demanda.

Lo anterior, complementado con los resultados obtenidos en el estudio postcensal No. 7 “PROYECCIONES NACIONALES Y DEPARTAMENTALES DE POBLACIÓN 2005 – 2020”, realizado por el Departamento Nacional de Estadística DANE *“El proceso de urbanización<sup>2</sup> del país continuará en aumento. El país ha experimentado un acelerado proceso de crecimiento de las cabeceras municipales en los últimos treinta años.*

Lo anterior indica, que el país presenta un crecimiento económico en las principales cabeceras municipales, que para el caso de estudio, se ve reflejando en el aumento del consumo de bienes y servicios, como lo son la venta de vehículos nuevos y por ende el aumento en el consumo de combustibles (gasolina y gas natural vehicular).

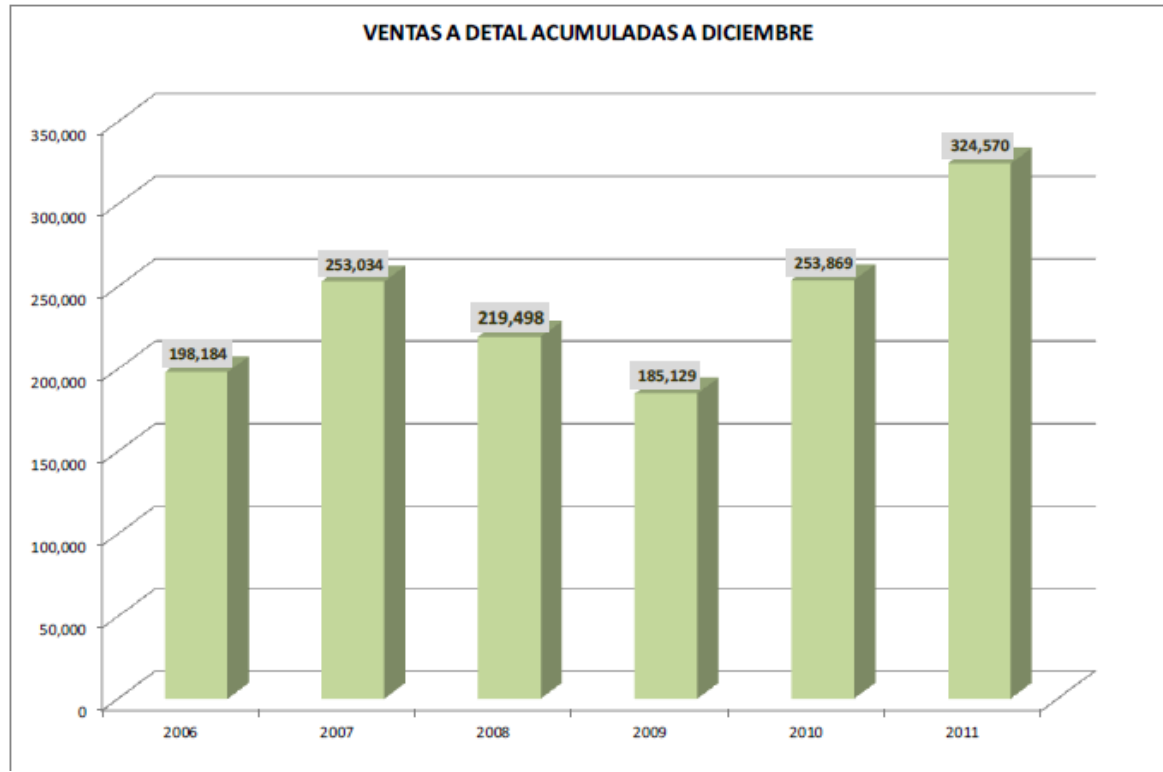
De acuerdo con el estudio adelantado por la firma Econometría S.A. y publicado por la Asociación Colombiana de Industriales ANDI, en el año 2011 en Colombia, se vendieron un total de 324.570 vehículos nuevos, cuya cifra es la más alta en la historia del país, superando en un 27.8% la cifra de vehículos vendidos en el año 2010.

Cabe resaltar que el mes de diciembre de 2011, también se registró la cifra más alta de la historia para el último mes del año, con un crecimiento de 5.5% frente al mismo periodo del año anterior, manteniéndose en el promedio de venta que se registró desde el mes mayo de 2011 como se presenta en la figura No. 1.

---

<sup>2</sup> Urbanización es la porción de personas viviendo en las cabeceras municipales.

Figura 1. Ventas de vehículos anual acumulado.

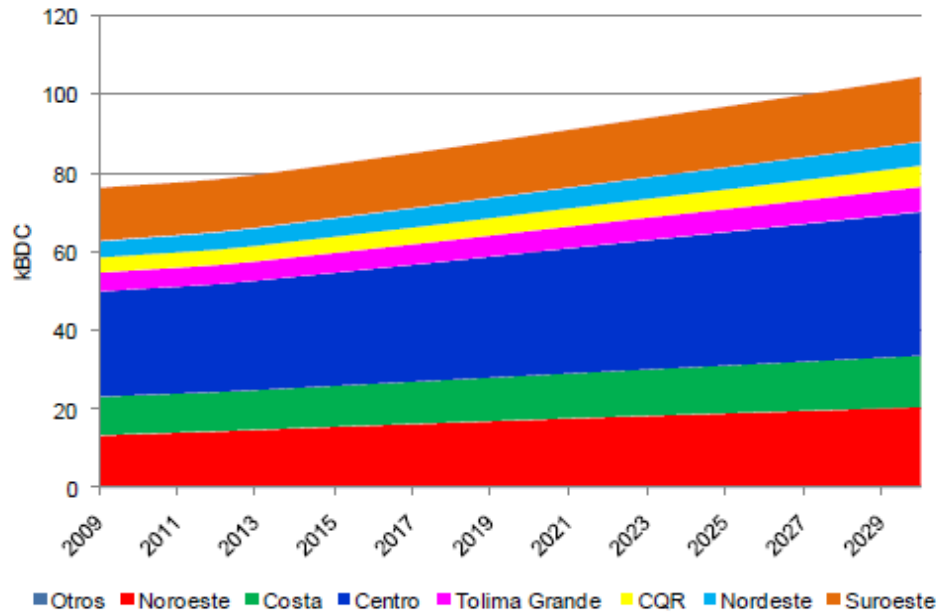


Fuente: Econometría S.A., Administrador Comité de la Industria Automotriz Colombia. No incluye motocicletas.

Por otra parte, de acuerdo con las proyecciones de la Unidad de Planeación Minero Energética UPME, mediante el documento “Proyección de Demanda de Combustibles Líquidos y Gas Natural Vehicular en Colombia”, respecto a la evolución del parque automotor, se observa un importante incremento en la demanda de combustibles con proyección al año 2030, para los casos específicos como lo son la gasolina, el ACPM y el gas natural vehicular.

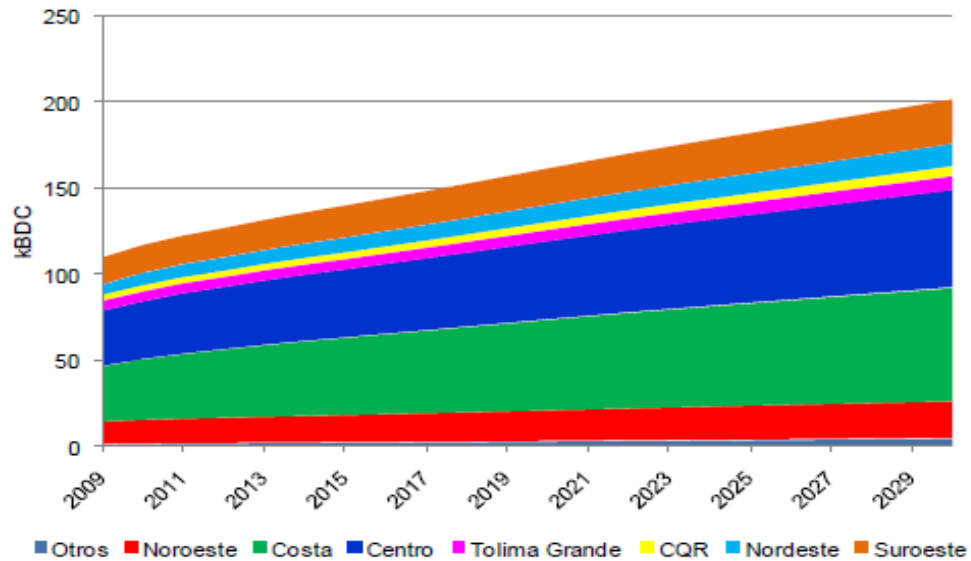
Dicho incremento está aún más marcado en la zona centro del país, en donde se encuentra el mayor volumen de demanda proyectada de combustibles, zona a la cual pertenece el departamento de Santander, como se muestra en la Figura No. 2, 3 y 4.

Figura 2. Proyección de Demanda de Gasolina a 2030 por Regiones.



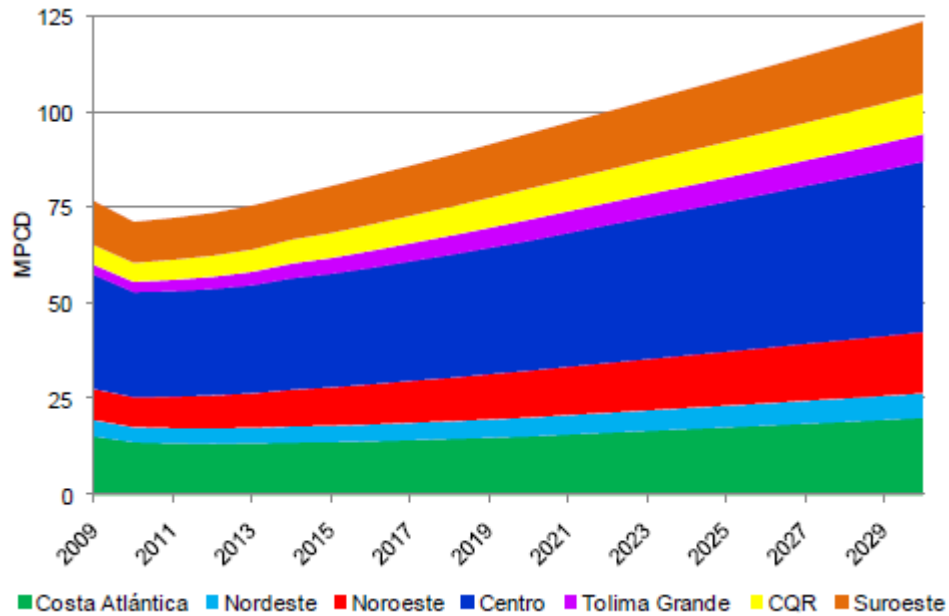
Fuente: UPME. Unidad de Planeación Minero Energética. Proyección de demanda de combustibles líquidos GNV en Colombia. Bogotá. 2012, 59 p.

Figura 3. - Proyección de Demanda de Diesel (ACPM) a 2030 por Regiones.



Fuente: UPME. Unidad de Planeación Minero Energética. Proyección de demanda de combustibles líquidos GNV en Colombia. Bogotá. 2012, 59 p.

Figura 3. Proyección de Demanda de GNV a 2030 por Regiones.



Fuente: UPME. Unidad de Planeación Minero Energética. Proyección de demanda de combustibles líquidos GNV en Colombia. Bogotá. 2012, 59 p.

Lo anterior permite identificar, una oportunidad de negocio mediante el aprovechamiento del aumento en las proyecciones de demanda de combustibles, por medio de la construcción y puesta en marcha de una estación de servicio en el Área Metropolitana de Bucaramanga.

Las estaciones de servicio en Colombia se identifican por ser de una tipología común, más no diferencial como lo pueden ser en otros países del mundo.

Dentro de las EDS se encuentra el servicio de suministro de combustibles, como el servicio objeto de su operación, pero adicional a ello, se puede encontrar otro tipo de servicios asociados como lo son:

- Lubricación.
- Lavado de vehículos.

- Cambio de aceite de motor vehicular.
- Cambio de llantas, alineación y balanceo.
- Servicio de diagnostico.
- Ventas de artículos para vehículos como lo son llantas, baterías y lujos.

Además, en algunas estaciones de servicios, se han implementado los minimarket, como una opción rápida de ofrecer a los clientes la consecución de algún artículo de consumo personal.

La implementación de estos servicios adicionales, depende directamente del área disponible con que se cuente para la construcción del proyecto y por obvias razones va ligada directamente al costo final del mismo. Por ello, cada servicio a implementar se debe analizar a la luz del incremento de rentabilidad que le aportará al proyecto.

Para el desarrollo del Proyecto de construcción de la EDS, se identificaron las siguientes etapas que conllevan al objetivo final del inversionista, como lo son:

- Etapa de Planeación (Estudio de Prefactibilidad y Factibilidad).
- Etapa de Construcción.
- Etapa de Instalación y Operación.

El presente estudio se centra en la etapa de planeación, exactamente en el estudio de prefactibilidad.

### 3. ESTUDIO DEL ENTORNO

#### 3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA GENERAL DEL PROYECTO

El Proyecto se plantea desarrollar en el Área Metropolitana de Bucaramanga, la cual es una conurbación colombiana, ubicada en el departamento de Santander. Ubicada en el valle del Río de Oro.

Figura 4. Área Metropolitana de Bucaramanga.



Fuente: ALCALDÍA DE BUCARAMANGA. Oficina de Planeación Municipal. Plan de Ordenamiento Territorial. 2012.

Su núcleo principal es Bucaramanga, y sus municipios satélites son Girón, Piedecuesta, Floridablanca, cuya población aproximada es de 1.100.000 habitantes. Fue creada por la Ordenanza No. 20 de 1981.

Bucaramanga se ubica como la quinta ciudad en importancia en Colombia.

- **Identificación del municipio.** Código Dane de Bucaramanga: 68689

**3.1.1 Posición geográfica.** El Área Metropolitana de Bucaramanga se encuentra en una terraza inclinada de la Cordillera Oriental a los 7° 08' de latitud norte con respecto al Meridiano de Bogotá y 73° 08' de longitud al Oeste de Greenwich.

**3.1.2 Climatología y superficie.** El área metropolitana es de 1.479 kilómetros cuadrados, su altura sobre el nivel del mar promedio es de 959m y sus pisos térmicos se distribuyen en: cálido 55 kilómetros cuadrados: medio 100 kilómetros cuadrados y frío 10 kilómetros cuadrados. Su temperatura media es 23°C y su precipitación media anual es de 1.041 mm.

**3.1.3 Orografía.** La topografía del Área Metropolitana de Bucaramanga es en promedio un 15% plana, 30% ondulada y el restante 55% es quebrada. Tres grandes cerros se destacan a lo largo del territorio: Morro Rico, Alto de San José y El Cacique.

**3.1.4 Hidrografía.** Los ríos principales son: El Río de Oro y el Suratá y las quebradas: La flora, Tona, La Iglesia, Quebrada Seca, Cacique, El Horno, San Isidro, Las Navas, La Rosita, Bucaramanga.

## **3.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA ESPECÍFICA DEL PROYECTO**

El proyecto de construcción de las EDS se llevará a cabo en un predio ubicado sobre una arteria vial principal (autopista Floridablanca – Bucaramanga), en inmediaciones de la estación de Metrolinea del barrio Lagos. En dicho punto convergen gran cantidad de vehículos provenientes de las siguientes ubicaciones que llevan como destino la meseta de Bucaramanga. Ver figura 6:

- Vehículos provenientes de los barrios Lagos III, IV y V.
- Vehículos provenientes de los barrios Bucarica y sus alrededores.

- Vehículos provenientes del área sur del barrio Cañaveral, en donde se concentra el mayor número de unidades de vivienda.
- Vehículos provenientes de Floridablanca y Piedecuesta.
- Vehículos provenientes de diferentes ciudades y que ingresan al Área Metropolitana por la autopista Floridablanca – Bucaramanga.

Figura 6. Vista aérea de la ubicación de la EDS.



Fuente: MAPS LABS. Bucaramanga – Santander Colombia. Recuperado 15 de noviembre de 2012. Disponible en: <https://maps.google.com/>

**3.2.1 Volumen de Vehículos (Demanda).** Por medio de un estudio de tráfico realizado por el autor del presente documento, en la autopista Floridablanca – Bucaramanga, en el punto donde será ubicada la EDS, se pudo determinar el volumen de vehículos que transitan por la zona, los cuales representan clientes potenciales, los cuales se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Demanda del servicio (vehículos por hora).

Dia	Vehiculo / Hora				
	Hora Pico Jornada de la Mañana	Hora Pico Jornada Tarde	Jornada Mañana*	Jomada Tarde**	Nocturno (6pm a 6am)
Lunes a Viernes	880	774	660	604	312
Sabado	520	426	390	324	268
Domigo	N / A	348	261	188	224

\*Jornada de la mañana sin tener en cuenta hora pico

\*\*Jornada de la tarde son tener en cuenta hora pico

Fuente: Autor del proyecto.

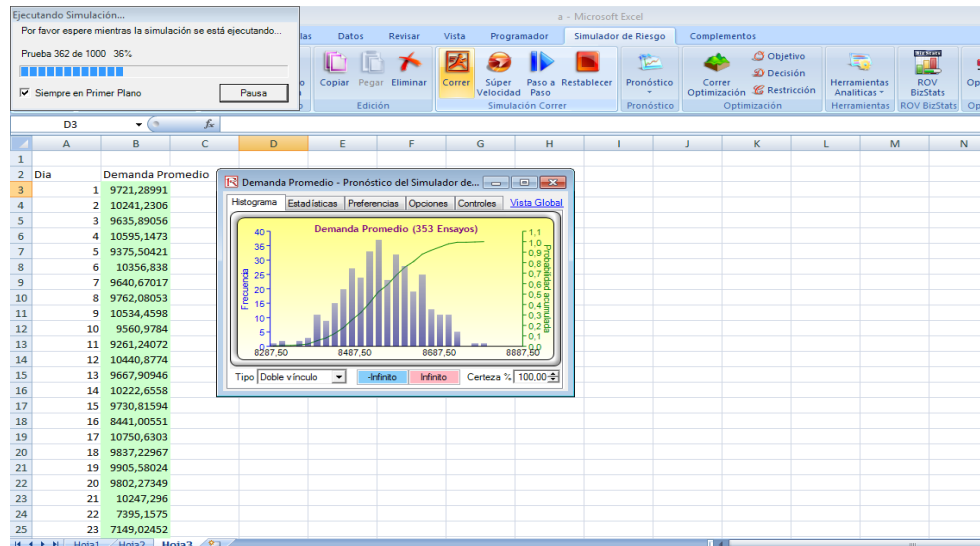
Para el presente análisis solo se cuantificaron los vehículos particulares y vehículos de transporte público como taxis, quienes son el segmento del mercado identificado para esta EDS.

- Total Vehículos promedio por Día (Lunes a Viernes) = 9.702 y desviación estandard de 545.
- Total Vehículos promedio por Día (Sabado) = 6.585 y desviación estandard de 322.
- Total Vehículos promedio por Día (Domingo) = 4.877 y desviación estandard de 481.

Los datos se pasaron a través del software Risk Simulator para establecer el tipo de distribución que más se ajustaba a cada muestra tomada, obteniendo que la normal entregaba p-value superiores al 93.65%, valor que da una buena certeza para aceptar el uso apropiado de esta distribución en cada muestra. Se procedió a realizar una simulación de 30 días calendario para obtener una media y desviación estandard agregada diaria que permita proyectar la demanda de un año. De los 30 días se asumieron 5 sábados, 4 domingos y 21 días de entre semana. En la Figura 7 se muestra un pantallazo durante la simulación. Tal estudio dio como resultado que la media diaria estimada de vehículos que transitan durante un mes es de 8.538 con una desviación estandard de 93,1506 al 95% de confianza y un error del 0.0676%.

Esta demanda de vehículos diaria se verá afectada en el futuro por el crecimiento en el ingreso de nuevos vehículos al parque automotor de Santander; según las estadísticas del programa Compite360 de la Cámara de comercio de Bucaramanga, esta estadística creció en promedio al 3.2% anual en los últimos 12 años; por lo tanto debe considerarse en la proyección de ventas anuales. Ver proyección en la siguiente figura.

Figura 7. Pantallazo tomado en momentos cuando se simulaba la demanda diaria a partir de 30 días calendario.



Fuente: Autor del proyecto.

Por otra parte, se tomaron datos sobre la proporción de vehículos que de estar en estado de transición por una EDS ubicada de manera similar a la ubicación seleccionada para este estudio, tomaban la decisión de ingresar, entregando como resultado una  $p$  de 0.051 (5.1%) distribuida binomialmente. A cada uno de los automóviles registrados se les registró la cantidad de galones consumidos obteniendo una media de 5.12 galones/auto, desviación estándar de 1,8 galones, consumo mínimo de 3 galones y máximo de 10.

#### **4. CRITERIOS GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA EDS**

En este numeral se determinaron y calcularon los márgenes de remuneración que tendrá la operación de la EDS, es decir, la actividad de comercialización a usuario final de los combustibles líquidos derivados del petróleo.

Para ello, a continuación se analizaron cada uno de los Criterios Generales para el diseño de una Estación de Servicio, los cuales dan la pauta para las conclusiones del presente estudio de prefactibilidad.

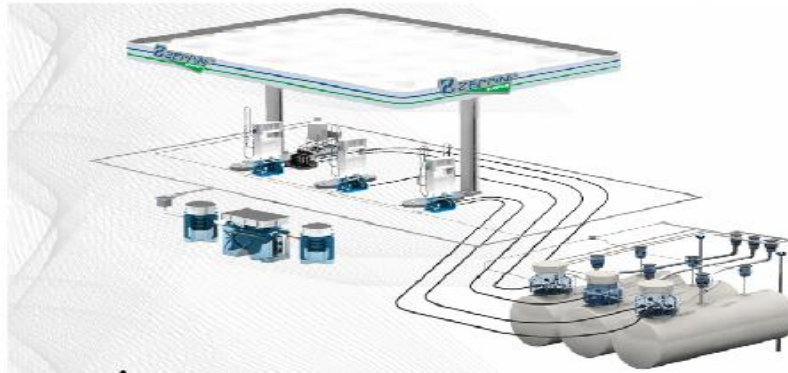
Los criterios analizados son:

- Tipificación de estaciones de servicio.
- Costo del Terreno de acuerdo con la Ubicación.
- Análisis de volúmenes (Consumo promedio por ciudad).
- Segmentación de Mercado ( Tipo de Clientes).
- Sistemas de administración (Modos de operación y tipos de contrato).
- Estructura organizacional.
- Determinación de Inversiones para la EDS.
- Componente ambiental.

##### **4.1 TIPIFICACIÓN DE ESTACIONES DE SERVICIO MINORISTA**

A continuación se desarrolló el ejercicio de tipificación de estaciones de servicio, buscando identificar los diferentes esquemas de operación que se utilizan en el mercado, con el fin de determinar el tipo de EDS de servicio que más se ajusta a las condiciones en donde se localizará el Proyecto. Ver figura 8.

Figura 8. Esquema de una EDS.



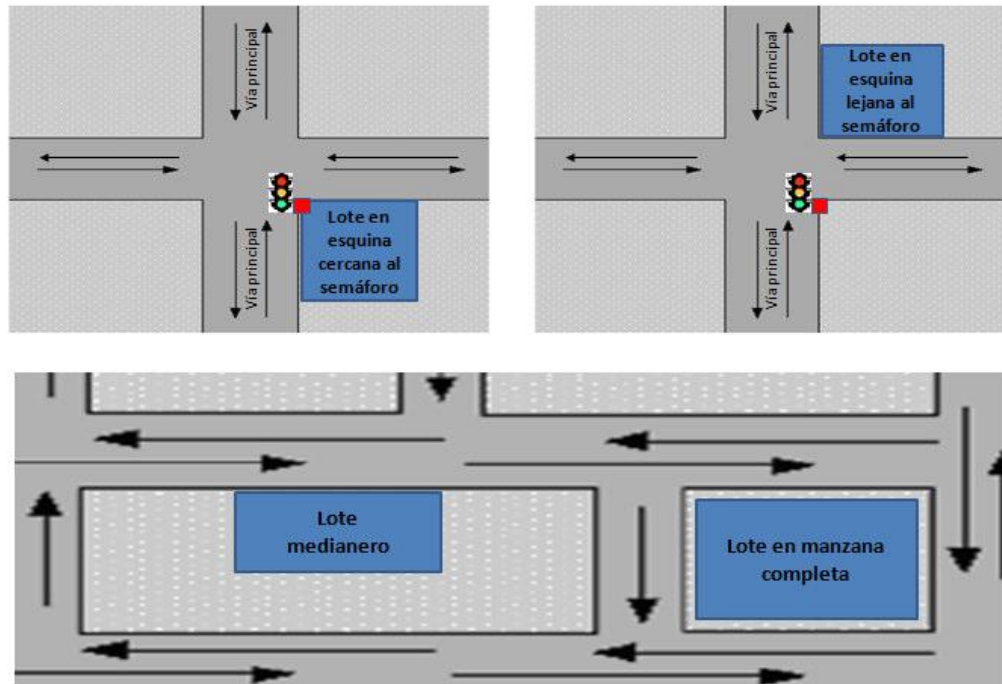
Fuente: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Elaboración del estudio para establecer el marco conceptual y metodológico con el fin de valorar económicamente los márgenes de la cadena de distribución de combustibles. Bogotá, 2012.

**4.1.1 Tipificación por localización.** La ubicación de las estaciones de servicio automotriz se encuentra definida por el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de cada ciudad o municipio, correspondiendo a las oficinas de planeación, para que el diseño de las estaciones de servicio se ajusten a las normas relacionadas a aislamientos, separaciones, ubicación de accesos, parámetros y demás; así como todo lo relacionado al uso del suelo.

Como criterios comerciales dentro de las ciudades, las estaciones de servicio pueden definir su ubicación, así. Ver figura 9.

- **Esquina cercana al semáforo:** Es aquel lote ubicado en vía principal que se encuentra cercana al semáforo.
- **Esquinas lejana al semáforo:** es aquel lote que se encuentra en vía principal pero ubicado después del semáforo
- **Medianera:** lote ubicado en la mitad de una cuadra.
- **Manzana completa:** como su nombre lo indica es aquel lote que contempla la totalidad de la manzana o bloque y posee vía en tres o más lados.

Figura 9. Ubicación EDS en zonas urbanas - Criterios Comerciales.



Fuente: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Elaboración del estudio para establecer el marco conceptual y metodológico con el fin de valorar económicamente los márgenes de la cadena de distribución de combustibles. Bogotá, 2012.

Para este caso es preciso remitirse al POT del municipio de Floridablanca<sup>3</sup>, en donde se identifica que el área escogida tiene la clasificación de servicio permitida.

**4.1.2 Tipificación por ventas.** A partir de los criterios descritos en el presente documento y considerando que en todo proyecto de inversión, la rentabilidad se encuentra directamente ligada con los ingresos; para el caso de estudio, el volumen de venta de las estaciones de servicio es el criterio fundamental y más importante para establecer la tipología, la cual se establece en función del volumen como se muestra en el siguiente cuadro:

<sup>3</sup> ALCALDÍA DE FLORIDABLANCA. Oficina de Planeación Municipal. Plan de Ordenamiento Territorial. 2012.

Cuadro 2. Tipología de EDS en función del volumen y ubicación.

Tipo de Estación de Servicio	Volumen de Venta	Ubicación
Tipo 1	Menor de 50.000 galones / mes	Rural / Urbana
Tipo 2	Entre 50.000 – 100.000 galones / mes	Rural / Urbana
Tipo 3	Entre 100.000 – 150.000 galones / mes, estaciones de servicio tipo urbana	Rural / Urbana
Tipo 4	Entre 100.000 – 150.000 galones / mes, estación de servicio tipo camionera	Rural / Urbana

Fuente: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Elaboración del estudio para establecer el marco conceptual y metodológico con el fin de valorar económicamente los márgenes de la cadena de distribución de combustibles. Bogotá, 2012.

Este criterio se complementa con la ubicación, que lo relaciona directamente con el mercado.

Para determinar la tipología de la Estación de Servicio se calculó el volumen potencial de venta de la misma, el cual depende fundamentalmente del número de vehículos que pasan al frente del sitio y del mercado cautivo del área de influencia.

De acuerdo con lo expuesto en el numeral 3.2.1. Volumen de Vehículos, y según estimado el 5.1% de los vehículos que transitan por la zona ingresan a una EDS, con media de consumo de 5.12 galones/auto, el volumen proyectado de venta será en promedio de 66.622 galones por mes. Sin embargo se aclara que en los estados financieros proyectados los valores usan un periodo de un año. Lo anterior solo teniendo en cuenta el volumen de vehículos en días hábiles. Esto quiere decir que dicho volumen podría superarse. Con este volumen proyectado, se determina que el tipo de estación de servicio es la número 2, la cual tendrá una capacidad entre 50.000 a 100.000 galones por mes.

En Colombia, los Distribuidores Minoristas han utilizado como un criterio de diseño, cuatro días calendario de inventario como mínimo de almacenamiento por parte de las Estaciones de Servicio, para establecer el número de tanques a instalar; este criterio se basa en el tiempo crítico que podría presentar el suministro o abastecimiento de combustibles durante un fin de semana con día festivo incluido (viernes, sábado, domingo y lunes) por parte de un transportador en función de la distancia entre las plantas de abasto y las estaciones de servicio. Esta situación procede, con el fin de asegurar el servicio de venta de combustible sin crear ningún tipo de inconveniente al cliente.

Por último, se identificó los tipos de estación de servicio según el número de islas, número de tanques, productos ofrecidos, cliente tipo y volumen de ventas.

Se determinó un área de funcionamiento por cada tipo de estación, el cual resulta de tener en cuenta un área para zonas verdes, andenes, edificio administrativo, islas y patio de maniobras.

Este cuadro de áreas puede verse con mayor detalle en donde también se tiene en cuenta el área para los tanques de almacenamiento (tanques de almacenamiento subterráneo) y para el canopy, proporcional a cada tipo de estación.

Cuadro 3. Tanques por tipo.

<b>Tipo</b>	<b>No. Islas</b>	<b>No. Tanques</b>	<b>Productos</b>	<b>Volumen de Ventas / Mes</b>
1	1	Un tanque de 10.000 gls Un tanque 7.000 / 3.000 gls	Corriente ACPM / Extra	0 – 50.000 gls
2	2	Un tanque de 10.000 gls Un tanque 7.000 / 3.000 gls	Corriente ACPM / Extra	50.000 – 100.000 gls
3	3	Un tanque de 10.000 gls Un tanque 7.000 / 3.000 gls	Corriente ACPM / Extra	100.000 – 150.000 gls

Tipo	No. Islas	No. Tanques	Productos	Volumen de Ventas / Mes
4	3	Dos tanques de 10.000 gls Un tanque 7.000 / 3.000 gls	Corriente ACPM / Extra	Estación Camionera 100.000 – 150.000 gls

Fuente: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Elaboración del estudio para establecer el marco conceptual y metodológico con el fin de valorar económicamente los márgenes de la cadena de distribución de combustibles. Bogotá, 2012.

Cuadro 4. Áreas por Estación de Servicio Tipo.

Tipo de Estaciones de Servicio	AREA (m <sup>2</sup> )						
	Total Lote	Zonas Verdes	Andes	Edificio Administración	Islas y Tanques	Patio Maniobras	Canopy
1	1640	594	303	40	134	570	56
2	2038	715	349	40	204	730	126
3	2503	849	397	40	273	944	195
4	4070	1770	0	60	510	1730	240

Fuente: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Elaboración del estudio para establecer el marco conceptual y metodológico con el fin de valorar económicamente los márgenes de la cadena de distribución de combustibles. Bogotá, 2012.

## 4.2 ANÁLISIS DEL VOLUMEN DE VENTA

A continuación se presenta el consumo promedio por ciudad, de acuerdo con las estadísticas que maneja el Sistema de Información de Combustibles Líquidos SICOM<sup>4</sup>, entidad vinculada al Ministerio de Minas y Energía. Esta información se realiza con la base de datos suministrados por cerca de 3.200 EDS en los meses

<sup>4</sup> SICOM. Estadísticas del consumo promedio de combustibles. Recuperado 15 de noviembre de 2012. Disponible en: <http://www.sicom.gov.co/index.shtml>.

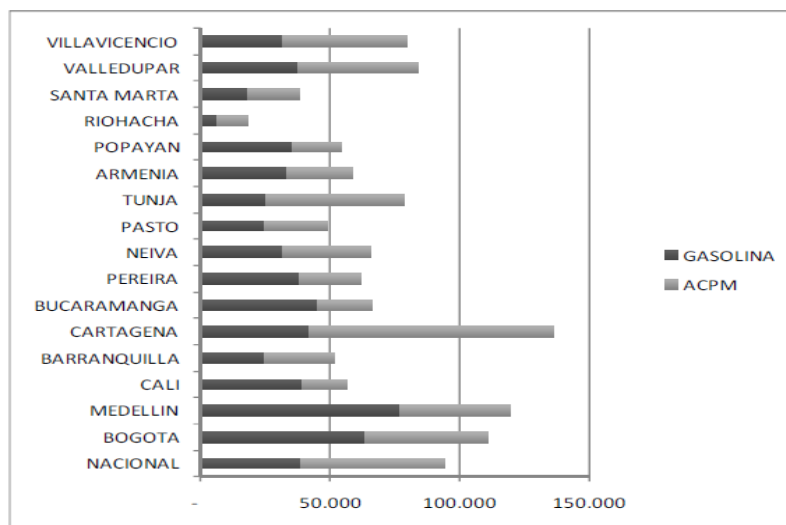
de mayo y abril de 2010 que reportaron despachos durante ese período. Ver cuadro No. 5 – 6 y figura No. 9 -10.

Cuadro 5. Promedios Nacionales de Venta Mensuales Gasolina Corriente – ACPM.

	TOTAL (Gls-mes)	PROMEDIO (Gls-mes/EDS)	MEDIANA (Gls-mes/EDS)	MAX (Gls-mes/EDS)	MIN (Gls-mes/EDS)	Número de EDS	DESVIACION (Gls-mes/EDS)
NACIONAL	112.832.223	38.867	21.498	3.626.035	300	2.903	86.910
BOGOTA	18.116.582	63.567	50.000	336.500	1.100	285	52.590
MEDELLIN	7.637.534	77.147	66.007	310.572	3.460	99	56.219
CALI	5.111.158	39.317	35.400	151.650	2.000	130	28.769
BARRANQUILLA	1.844.069	25.261	15.595	125.000	1.110	73	24.938
CARTAGENA	1.891.595	42.035	34.130	183.589	2.760	45	37.254
BUCARAMANGA	1.769.777	45.379	26.765	226.713	2.000	39	51.668
PEREIRA	1.300.367	38.246	27.509	172.460	515	34	38.315
NEIVA	807.159	32.286	33.385	63.740	4.250	25	19.184
PASTO	920.782	24.886	20.550	81.960	3.000	37	21.312
TUNJA	483.341	25.439	20.800	68.153	6.170	19	15.379
ARMENIA	827.226	33.089	28.290	119.160	7.500	25	25.702
POPAYAN	608.027	35.766	31.150	76.175	4.320	17	21.847
RIOHACHA	70.868	6.443	4.585	15.880	1.970	11	4.274
SANTA MARTA	378.003	18.000	13.900	59.510	3.000	21	14.186
VALLEDUPAR	823.296	37.423	32.798	86.067	750	22	25.124
VILLAVICENCIO	992.082	32.003	31.134	100.951	1.700	31	24.692

Fuente: UPME. Unidad de Planeación Minero Energética. Proyección de demanda de combustibles líquidos GNV en Colombia. Bogotá. 2012, 59 p.

Figura 10. Histograma de Ventas a Nivel Nacional en Distribuidores Minoristas de Gasolina.



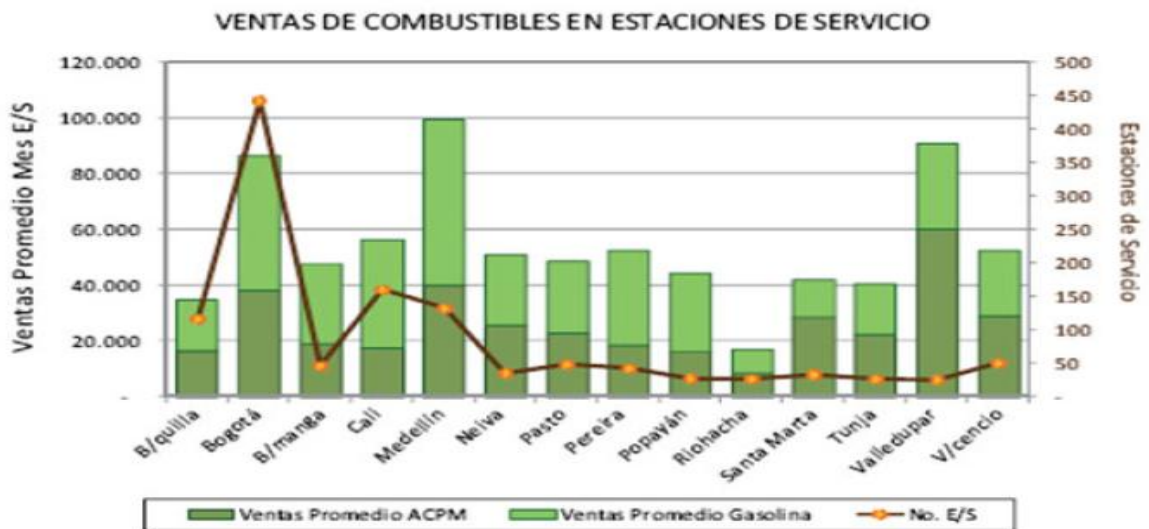
Fuente: UPME. Unidad de Planeación Minero Energética. Proyección de demanda de combustibles líquidos GNV en Colombia. Bogotá. 2012, 59 p.

Cuadro 6. Tamaño del Mercado vs. Tamaño del Parque Automotor.

CIUDAD	No. EDS	No. Vehiculos	Vehiculos/Estación
Riohacha	11	4.426	402
Popayán	17	12.553	738
Tunja	19	17.659	929
Villavicencio	31	29.548	953
Valledupar	22	34.311	1560
Medellín	99	139.747	1412
Barranquilla	73	105.326	1443
Santa Marta	21	22.543	1073
Cúcuta	15	28.132	1875
Neiva	25	33.801	1352
Pasto	37	72.497	1959
Bucaramanga	39	69.328	1778
Cartagena	45	44.090	980
Cali	130	230.890	1776
Pereira	34	79.913	2350
Bogotá	285	928.670	3258

Fuente: UPME. Unidad de Planeación Minero Energética. Proyección de demanda de combustibles líquidos GNV en Colombia. Bogotá. 2012, 59 p.

Figura 11. Venta de Combustibles. Relación Volumen / No. EDS.



Fuente: UPME. Unidad de Planeación Minero Energética. Proyección de demanda de combustibles líquidos GNV en Colombia. Bogotá. 2012, 59 p.

Se puede observar que el promedio de volumen de venta de combustibles en las EDS ubicadas en Bucaramanga es de 51.668 galones para el periodo de tiempo descrito. Dicho volumen de venta se espera aumente, de acuerdo con las proyecciones expuesta en el capítulo 2 del presente documento.

***Lo anterior permitió definir la tipología de las EDS, como Tipo 2. Esta tipología que cumplirá con el volumen de demanda que se requiere, la cual tendrá una capacidad de venta de 50.000 a 100.000 galones.***

En la figura 10, se identifica que a cada una de las EDS ubicadas en el Área Metropolitana de Bucaramanga, le corresponden 1778 vehículos, distribuidos de forma equitativa y no por ubicación. Dicho número está por encima del reportado en las ciudades de Medellín, Cali, Barranquilla.

### **4.3 COSTO DEL TERRENO**

Basado en el tipo de EDS identificado en el numeral anterior, determinamos el área mínima con la cual debe contar la EDS con base en lo expuesto en la tabla No. 3 del presente documento, con el fin de estimar el costo del terreno en el cual se ubicará la EDS.

Área Total Requerida = 2.038m<sup>2</sup>.

De acuerdo con evaluadores y miembros de las Lonjas de Propiedad Raíz de las principales ciudades del país (Bogotá (incluye Soacha), Medellín, Cali, Barranquilla), se puede determinar un promedio de referencia para el valor del m<sup>2</sup>, el cual se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 7. Costo promedio por metro 2 por ciudad.

Bogotá	Medellín	Cali	Barranquilla	Valor Promedio
\$1.705.000	\$1.100.000	\$792.000	\$792.000	\$1.097.250

Fuente: Autor del proyecto.

Sin embargo, al no encontrar un estudio del valor del específico sobre la zona de ubicación de la EDS en particular, en el estudio de factibilidad se deberá realizar un estudio puntual de avalúo del predio, con el fin de manejar un valor más aterrizado.

Para el presente estudio, se toma el valor promedio incluido en la tabla No. 6, para determinar el valor aproximado del terreno en el cual se ubicaría una EDS tipo 2.

***El valor del Terreno cuya área mínima requerida de 2038 m<sup>2</sup>, se estima en \$2.236.195.500 pesos colombianos.***

#### **4.4 SEGMENTACIÓN DEL MERCADO (TIPO DE CLIENTE)**

Aunque una estación de servicio no posee un solo tipo de cliente, ésta puede ser diseñada y/o operada para atender uno o más de los siguientes tipos de cliente:

- **Transporte Público:** El transporte público en Colombia se puede clasificar en:
  - Buses de transporte público (Buses, busetas, ejecutivos, colectivos).
  - Taxis operadas tanto con gas licuado vehicular como con gasolina corriente.
  
- **Acuerdos Comerciales con Entidades Públicas:** Acuerdo comercial entre una estación de servicio y una entidad del estado para el suministro de combustible a una flota de transporte (buses, automóviles). Entre estas entidades públicas se encuentra Policía, Ejército, Alcaldías, Gobernaciones y demás.

- **Acuerdos Comerciales con Entidades Privadas:** Acuerdo comercial entre una estación de servicio y un ente privado para el suministro de combustible a su flota de transporte (buses, automóviles).
- **Clientes Directos:** Ventas al menudeo a gente del común generalmente circundantes a la estación de servicio.

Si bien para el diseño de una estación de servicio, el criterio de segmentación del mercado no es definitivo, sí lo puede ser, para el análisis de la estructura de costos operacionales por las particularidades, horarios de despacho, concentración de servicios, demandas y compromisos, que llevan a la optimización de la capacidad instalada, mayor o menor exigencia de personal y/o satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes.

***Para efectos de este estudio, se identifica como clientes directos los vehículos particulares y los vehículos de transporte público (taxis), como el mayor número de usuarios.***

## **4.5 SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA EDS**

**4.5.1 Modos de operación de las estaciones de servicio.** Técnicamente se encontraron dos clases de operación de las estaciones de servicio:

**4.5.1.1 Autoservicio.** En esta categoría se encuentran las EDS en donde no existe ningún asistente u operario (bombero o islero), por lo que el mismo cliente manipula el dispensador o surtidor al momento de comprar combustible líquido.

Generalmente las estaciones de servicio que deciden operar de esta forma, tienen que invertir necesariamente en tecnología de automatización de procesos a fin de

prescindir de personal de asistencia en cada isla de combustible, es decir la estación opera sin isleros y con un solo jefe de patio más el cajero que hace la función de control recibo de pago del producto.

El autoservicio en las estaciones de servicio es una práctica generalizada mundialmente, pero que tiene muchas reservas en lo que respecta al tema de la identificación de riesgos al momento del suministro del combustible, los cuales un cliente normal, no tendría ni la capacidad ni la habilidad para actuar bajo la presencia de éste.

**4.5.1.2 Full Services.** En esta categoría se cuentan con la presencia de personal de asistencia (bomberos o Isleros) durante la manipulación de los dispensadores o surtidores, en el bombeo del combustible y en el momento del pago. Además de encargarse de lo anterior, el operario revisa generalmente los fluidos del vehículo del cliente. Las estaciones de servicio Full Services prestan sus servicios 24 horas.

***Para el presente estudio, se adoptara el modo de operación Full Services, ya que es la práctica común y única aplicada en el Área Metropolitana de Bucaramanga, mediante la cual se puede diferenciar el servicio prestado mediante la atención al cliente.***

#### **4.5.2 TIPOS DE CONTRATO SUSCRITO ENTRE EL DISTRIBUIDOR MAYORISTA Y EL DISTRIBUIDOR MINORISTA**

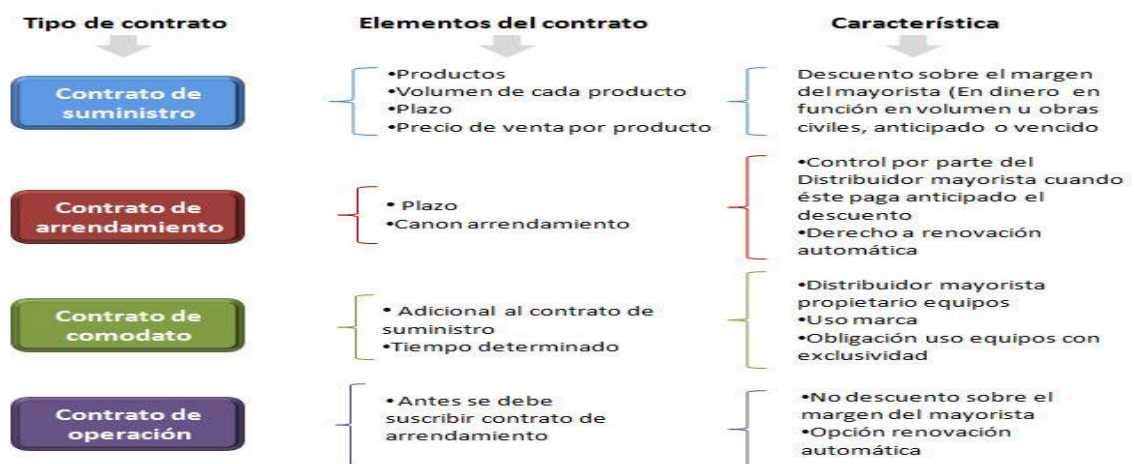
El artículo 33 del Decreto 1521 de 1998 establece la obligatoriedad de la existencia de un contrato que establezca una relación entre el distribuidor mayorista y el distribuidor minorista, este contrato debe ser puesto en conocimiento ante autoridad competente o ante el Ministerio de Minas y Energía,

siempre y cuando el o los contrato(s) se encuentren relacionados con la explotación comercial de una estación de servicio.

Igualmente el artículo 34 del mismo Decreto 1521 de 1998, establece las cláusulas esenciales que deben tener todos los contratos, por tratarse la distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo un servicio público.

A su vez, el Decreto 4299 de 2005 prohíbe la conformación de estaciones de servicio no abanderada, pues no se permite que un distribuidor minorista le compre combustible a dos o más distribuidores mayoristas simultáneamente, obligando además a exhibir la marca comercial del distribuidor mayorista del cual se abastece. A continuación mediante la figura No. 11, se describen los tipos de contratos que puede suscribir un distribuidor mayorista con un distribuidor minorista. Cada tipo de contrato tiene los respectivos elementos y las características.

Figura 12. Tipos de Contrato entre Distribuidor Mayorista y Minorista<sup>5</sup>.



Fuente: UPME. Unidad de Planeación Minero Energética. Proyección de demanda de combustibles líquidos GNV en Colombia. Bogotá. 2012, 59 p.

<sup>5</sup> ITANSUCA. Criterios generales para el diseño de una estación de servicio. Bogotá. 2008, 30 p.

**4.5.2.1 Contrato de Suministro.** Son aquellos contratos de compra venta de combustible que se caracterizan porque en el cuerpo del acuerdo se especifica: productos a vender, volumen determinado de compra de productos por parte del distribuidor minorista, plazo de ejecución del contrato y valor o precio de compra de cada producto.

En algunas ocasiones el distribuidor minorista ha realizado el total de las inversiones en la Estación de Servicio. La negociación con el mayorista puede estar sujeta a entregas de capital en reconocimiento a las inversiones efectuadas o a que el mayorista ceda un porcentaje de su margen al minorista mediante la figura de descuentos del precio del combustible en planta.

Determinar qué porcentaje del mayorista es cedido al minorista no es fácil, dado que corresponde a la estrategia comercial del primero que es manejada con reserva por el segundo; este porcentaje puede estar por encima del 10%, aunque es una práctica que no se podría generalizar y/o establecer con certeza total.

Bajo el mismo contrato de suministro, se puede presentar otra modalidad de contraprestación de entrega anticipada del margen por el mayorista al minorista, donde el distribuidor mayorista hace una proyección de los márgenes a recibir durante el tiempo del contrato restante y descuenta dichos márgenes a valor presente neto (VPN) a una tasa entre el 15 y el 20% y entrega ese dinero al minorista para inversión o capital de trabajo; esta práctica en los últimos años, es más común en la empresas nacionales que en las multinacionales.

La terminación del contrato de suministro puede darse en función del cumplimiento del volumen, esto quiere decir, que si el propietario compra el volumen antes del periodo inicialmente pactado el contrato se da por terminado o de lo contrario se extiende hasta cumplirlo.

**4.5.2.2 Contrato de Comodato.** El contrato de comodato se establece cuando adicional a lo establecido en el contrato de suministro, el distribuidor mayorista entrega la imagen de la estación de servicio y algunos equipos de operación; este acuerdo se caracteriza porque especifica que el distribuidor mayorista es propietario de los equipos de operación y que la estación de servicio se compromete a usar estos equipos solo para la distribución de productos del distribuidor mayorista durante un periodo de tiempo determinado.

**4.5.2.3 Contrato de Arrendamiento.** El contrato de arrendamiento se establece cuando un distribuidor minorista que posee un terreno y éste es considerado apto por parte del distribuidor mayorista para la construcción de una estación de servicio, por lo que paga al propietario del bien inmueble un canon de arrendamiento. Los elementos principales del contrato de arrendamiento son: tiempo de arrendamiento y canon de arrendamiento.

La ley colombiana en los arriendos comerciales otorga después de 2 años de vigencia de un contrato el derecho a la renovación del mismo.

El canon de arrendamiento puede pagarse anticipadamente por la totalidad del periodo o mensualmente. Cuando se paga anticipadamente el distribuidor minorista recibe ese dinero para la construcción de la estación de servicio.

**4.5.2.4 Contrato de Operación.** Una vez suscrito el contrato de arrendamiento el distribuidor mayorista firma un contrato de operación con el minorista, donde se le entrega la operación al mismo, este caso no opera ningún tipo de descuento ya que la mayorista hizo la inversión anticipada.

Al final del contrato la situación puede continuar sí el mayorista lo quiere bajo las mismas condiciones o sea se renueva el contrato o se le puede devolver el control

total al propietario del terreno, en este caso se vuelve a negociar bajo la modalidad de contrato de suministro y comodato.

Esta modalidad de contratación se encuentra comercialmente en desuso.

Como parte de la estrategia comercial de los distribuidores mayoristas para buscar la vinculación y hacer atractiva su propuesta de valor, pueden ofrecer a su costo al sector minorista cobijado bajo su marca:

- Asesoría en los estudios previos para dar la factibilidad de ejecución del proyecto, este estudio incluye: asesoría en licencias, estudio de mercado, estudio de impacto de tráfico, entre otras.
- En la parte de desarrollo comercial: imagen corporativa (avisos de identificación, pintura y señalización de la estación de servicio, capacitación personal.
- Soporte comercial para fidelización de clientes y estrategias de promoción, por ejemplo: programas especiales de calidad y cantidad, aditivos a la gasolina, rifa de vehículos por volumen de consumo, entre otros.
- Soporte técnico para el manejo de contingencias ambientales y operacionales, elaboración de planes de contingencia.
- Soporte ambiental para cumplimiento de normas y regulaciones.
- Capacitación y acompañamiento en procesos de requerimiento por autoridades ambientales.

- Integración social del negocio con la promoción de asambleas y de convenciones anuales, jornadas deportivas y programas de asistencia social. Para el caso del presente estudio, se analizará bajo el tipo de contrato de suministro.

#### 4.6 ORGANIGRAMA DE OPERACIÓN DE LA EDS

Con base en los numerales anteriores, en donde se identificó el tipo de EDS a analizar en el presente estudio (Tipo 2) y el modo de operación de la misma, se expone el organigrama que se requiere durante la operación de la EDS, con lo cual se cuantificaron los costos directos de operación.

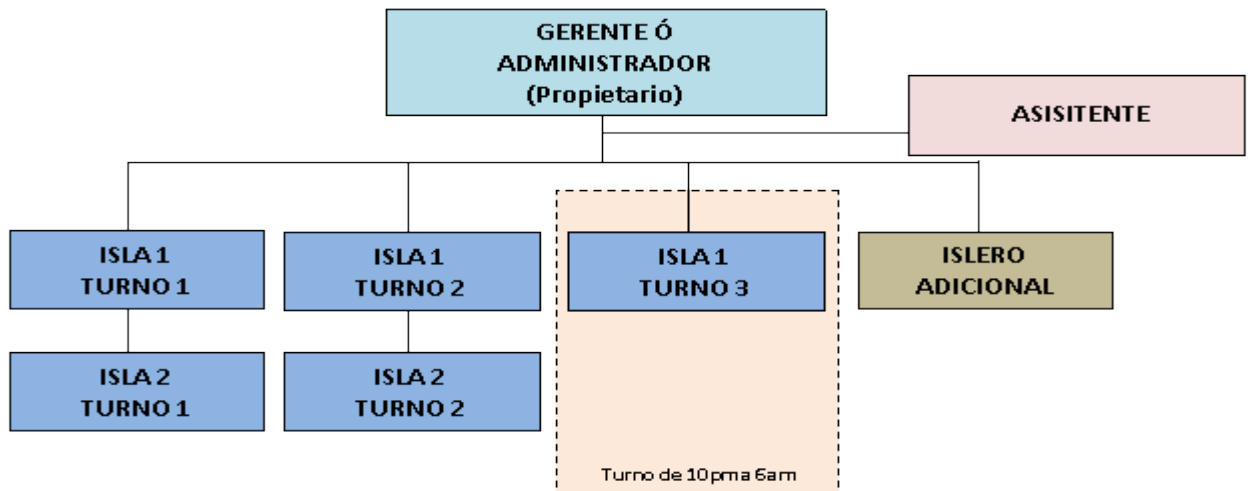
- **EDS Tipo 2**

*Volumen de Venta: 50.000 a 100.000 galones*

*Número de Islas: 2*

*Turnos de Trabajo: 3 turnos de 8 horas c/u*

Figura 13. Organigrama EDS Tipo 2.



Fuente: UPME. Unidad de Planeación Minero Energética. Proyección de demanda de combustibles líquidos GNV en Colombia. Bogotá. 2012, 59 p.

**4.6.1 Estructura Organizacional.** La estructura organizacional de una estación de servicio depende generalmente del tamaño de esta. A continuación se detalla la estructura organizacional de los diferentes cargos de la EDS tipo 2, objeto del presente estudio:

- **Gerente.** Representante Legal.
  
- **Administrador de una Estación de servicio.** Es la persona encargada de dirigir, controlar y ejecutar el proceso administrativo y operativo concerniente a la Estación de Servicio.
  
- **Nota.** De acuerdo con la estructura que se quiera manejar, el Gerente puede ser el mismo administrador, el cual en algunos casos es el mismo dueño.
  
- **Asistente de una estación de servicio.** Reporta al Administrador y dentro de sus funciones está el de apoyar y supervisar el trabajo de los vendedores para garantizar el buen funcionamiento de la estación en ausencia del administrador. También atiende al público en general que ingresa a la estación de servicio. Este cargo generalmente no se presenta y sus funciones son realizadas generalmente por el Jefe de Patios.
  
- **Jefe de patio.** Apoya y supervisa el trabajo de los vendedores de isla (Isleros) para garantizar el buen funcionamiento de la estación de servicio en ausencia del administrador también atiende al público en general que ingresa a la estación de servicio y reporta al asistente o superior.
  
- **Nota.** Para el presente estudio no se considera el Jefe de Patio. Algunas de sus funciones son encomendadas al asistente de la EDS.

- **Vendedor de Isla (Islero).** Atiende al público en general que ingresa a la estación de servicio.

Dentro de la estructura organizacional de la EDS, se encuentran los siguientes servicios, los cuales se prestan mediante la modalidad Outsourcing:

- Mantenimiento de áreas físicas
- Contabilidad
- Vigilancia

## 5. INVERSIONES PARA UNA ESTACIÓN DE SERVICIO TIPO 2

A continuación se presenta el análisis de los costos de inversión para una estación de servicio de distribución minorista tipo 2. En los costos de inversión se hace referencia a todo lo que es necesario para que la Estación de Servicio entre en operación, esto incluye desde el diseño, trámite de licencias y permisos, obras civiles, hasta que la Estación de Servicio esté lista para empezar a operar.

Las inversiones se hacen antes de la puesta en marcha del negocio, aunque podría presentarse que algunas inversiones se pudieran realizar durante el periodo de operación, que por lo general, estas inversiones se tratan de reemplazo de accesorios o equipos que se hubieren podido desgastar o que por la operación misma de la estación de servicio se hace necesario el incremento o eficiencia del equipo o accesorio, posiblemente por una crecimiento de la demanda o algún problema de tipo técnico.

Para este caso, las inversiones que se realizaran son las concernientes a poner en operación la estación de servicio para una determinada vida útil, son entre otras:

- Construcciones civiles como edificios o andenes.
- Vías de acceso.
- Parqueaderos.
- Cerramientos.
- Maquinarias.
- Equipos, accesorios, herramientas.
- Muebles, etc.

El terreno o predio, es el único activo fijo que con el tiempo no pierden valor a consecuencia de su uso, los demás activos van perdiendo valor en el transcurso

del tiempo, bien sea por deterioro físico o por efecto de la obsolescencia debido al desarrollo tecnológico.

## **5.1 COSTOS DIRECTOS DE OBRA**

A continuación se relacionan los rubros que hacen parte del presupuesto de costos directos de obra:

- Diseños y trámites: Incluye el componente de estudios y registros ambientales, licencia de construcción, planos y diseños hidráulico, sanitario, eléctrico, estructural y estudios preliminares de suelos, hidrogeológicos y de tránsito.
- Preliminares : Campamento seguridad, seguridad.
- Movimientos de tierras: corte, rellenos y adecuación del terreno.
- Instalación de tanques. Excavación, instalación de tanques, rellenos y pozos de observación.
- Tubería y accesorios: De suministro de combustible, llenado, desfogue y accesorios de control ambiental, cajas contenedoras, spill containement.
- Instalaciones eléctricas: Acometida general y parciales a islas y edificio de administración.
- Pavimento flexible. En zonas de tránsito y de acceso a la EDS.
- Pavimento rígido: En zona de tanques y en las islas de suministro de combustible.
- Urbanismos: Andenes, sardineles, jardines, plataformas peatonales.
- Islas y Canopy : base de canopy y soporte estructural.
- Telemedidores. Sistema de control de fugas y de inventarios.
- Sistema ambiental: Trampa de grasas, caseta de lodos, rejillas, pozos monitores.
- Edificio Administrativo: Oficina de administración y baños privados y de público.

Dentro del costo de obras civiles no se tuvo en cuenta:

- Lavadero.
- Pasivos ambientales<sup>6</sup>.
- Tiendas de conveniencia<sup>7</sup>.
- Servicios adicionales<sup>8</sup>

Para la elaboración del presupuesto de obra se asume lo siguiente:

- Se calcula el costo de la obra independiente de la ciudad donde se construya.
- Se asume un terreno en el que el trabajo de suelos se limita a la excavación normal.
- Se calcula para un lote tipo.
- No se incluye tienda de conveniencia u otro negocio adicional construido.
- No se incluye el costo del lote.

Teniendo en cuenta el cuadro 3 ÁREAS POR ESTACIÓN DE SERVICIO TIPO, se realizó el presupuesto de costos directos de obra.

El Costo total de obra resulta de aplicar un porcentaje de AIU + IVA (Utilidad) a los costos directos de obra. (El AIU promedio del sector oscila entre un 18% y 22%). El presente estudio se trabajó con un AIU del 21%. Ver costos en el siguiente cuadro:

---

<sup>6</sup> Pasivo ambiental es un concepto que puede materializarse o no en un sitio geográfico contaminado por la liberación de materiales, residuos extraños o aleatorios, que no fueron remediados oportunamente y siguen causando efectos negativos al ambiente.

<sup>7</sup> El Decreto 1521 de 1998 artículo 2, manifiesta que las estaciones de servicio también podrán operar mini-mercados, tiendas de comidas rápidas, cajeros automáticos, tiendas de videos y otros servicios afines a estos.

<sup>8</sup> Los servicios adicionales son los contemplados en el Decreto 1521 de 1998 tales como: lubricación, lavador general y/o motor, cambio y reparación de llantas, alineación y balanceo, servicio de diagnóstico, trabajos menores de mantenimiento automotor, venta de llantas, neumáticos, lubricantes, baterías y accesorios y demás servicios afines.

Cuadro 8. Costos Directos e Indirectos de Construcción.

Item	Descripción	Valor Total
1	Diseños y Trámites	\$ 52.500.000
2	Preliminares	\$ 35.000.000
3	Movimiento de Tierras	\$ 66.000.000
4	Tanques de Almacenamiento	\$ 54.500.000
5	Tubería y Accesorios	\$ 67.000.000
6	Instalaciones Eléctricas	\$ 39.000.000
7	Pavimento Flexible	\$ 12.000.000
8	Pavimento Rígido	\$ 152.100.000
9	Urbanismo	\$ 32.000.000
10	Islas y Canopy	\$ 45.000.000
11	Sistema Ambiental	\$ 10.000.000
12	Edificio Administrativo	\$ 61.500.000
<b>13</b>	<b>Total Costo Directo</b>	<b>\$ 626.600.000</b>
14	Administración 11%	\$ 68.926.000
15	Imprevistos 5%	\$ 31.330.000
16	Utilidad 5%	\$ 31.330.000
<b>17</b>	<b>Total Costos Indirectos</b>	<b>\$ 131.586.000</b>
<b>18</b>	<b>Total Costos Directos + Indirectos</b>	<b>\$ 758.186.000</b>

Fuente: Autor del proyecto.

## 5.2 COSTOS DE EQUIPOS Y ACCESORIOS

En este numeral se relacionan los equipos y accesorios requeridos según las exigencias normativas para poner en funcionamiento la estación de servicio Tipo 2. Ver cuadro 9.

Cuadro 9. Costo de equipos y accesorios.

TIPO	TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES		DISPENSADORES	BOMBAS SUMERGIBLES	TELEMEDIDORES CON DETECTOR DE FUGAS	MUEBLES, EQUIPOS Y ENSERES	TOTAL	
2	1 - 10.000 GLS	\$ 29.250.000	2 Dispensadores, 3 productos, 6 mangueras	\$ 48.000.000	\$ 10.500.000	\$ 23.200.000	\$ 15.000.000	\$ 160.050.000
	1 - 7.000 / 3.000 GLS	\$ 34.100.000						

Fuente: Autor del proyecto.

### 5.3 RESUMEN TOTAL COSTOS DE OBRAS CIVILES, EQUIPOS Y ACCESORIOS

Cuadro 10. Costos totales.

TIPO	OBRAS	EQUIPOS, TANQUES Y ACCESORIOS	TOTAL PROYECTO
2	\$ 758.186.000	\$ 160.050.000	\$ 918.236.000

Fuente: Autor del proyecto.

Este costo es sin incluir el costo del terreno.

### 5.4 TRÁMITES DE PERMISOS

Para obtener el permiso o visto bueno en el inicio del proyecto se requieren los siguientes pagos con sus valores respectivos.

Cuadro 11. Costo de permisos antes del inicio del proyecto.

Tipo de permiso	Valor
Licencia de construcción	12.600.000
Impuestos licencia	2.016.000
Impuestos de construcción y nomenclatura	1.200.000
Licencia ambiental	32.000.000
Poliza todo riesgo	10.000.000
Norma Urbana	630.000

Fuente: Autor del proyecto.

## 6. DETERMINACIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO TIPO 2

En el presente numeral se expone el análisis del capital de trabajo para la EDS tipo 2 de acuerdo con el volumen de venta proyectado.

A continuación se simula un flujo de caja diario ver siguiente cuadro, para modelar el comportamiento del ciclo de efectivo relacionado con la compra y la venta de combustibles, es decir los plazos de pago a proveedores, las ventas a crédito y las ventas de contado, así como el valor de los inventarios para determinar el capital de trabajo. A continuación se presentan los resultados obtenidos.

Para este estudio se supone lo siguiente:

- Plazo de pago al mayorista 3 días.
- Se vende a crédito con plazo de pago a 15 días. Un porcentaje reservado para contratos de suministro con empresas privadas o públicas.
- Inventario en combustibles equivalente a 2 días de ventas

Cuadro 12. Flujo de caja (Valores en millones de pesos).

Actividad	Día							
	30	1	2	3	4	5	6	7
Compras (galones)	5.000,00	-	-	5.000,00	-	-	5.000,00	-
Ventas	1.666,67	1.666,67	1.666,67	1.666,67	1.666,67	1.666,67	1.666,67	1.666,67
Inventario	5.000,00	3.333,33	1.666,67	5.000,00	3.333,33	1.666,67	5.000,00	3.333,33
Valoración Inventario		\$ 27,00	\$ 13,50	\$ 40,50	\$ 27,00	\$ 13,50	\$ 40,50	\$ 27,00
<b>Ventas (\$ Millones)</b>								
Totales		\$ 13,50	\$ 13,50	\$ 13,50	\$ 13,50	\$ 13,50	\$ 13,50	\$ 13,50
Efectivo		\$ 12,56	\$ 12,56	\$ 12,56	\$ 12,56	\$ 12,56	\$ 12,56	\$ 12,56
CXC		\$ 0,95	\$ 0,95	\$ 0,95	\$ 0,95	\$ 0,95	\$ 0,95	\$ 0,95
CXC Acumuladas		\$ 0,95	\$ 1,89	\$ 2,84	\$ 3,78	\$ 4,73	\$ 5,67	\$ 6,62
Pago CXC								
<b>Compras (\$ Millones)</b>								
Compras (\$ Millones)		\$ -	\$ -	\$ 37,50	\$ -	\$ -	\$ 37,50	\$ -
CXP Acumuladas		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Pago CXP		\$ -	\$ -	\$ 37,50	\$ -	\$ -	\$ 37,50	\$ -
<b>Flujo de Caja (\$ Millones)</b>								
		\$ 12,56	\$ 25,11	\$ 0,17	\$ 12,72	\$ 25,28	\$ 0,33	\$ 12,89
<b>Capital de Trabajo</b>								
		\$ 40,50	\$ 39,56	\$ 41,61	\$ 40,67	\$ 39,72	\$ 41,78	\$ 40,83

Fuente: Autor del proyecto.

En promedio, se determina que se requieren \$40'500.000 (cuarenta millones quinientos mil pesos) de capital de trabajo para operar, es decir mantener un inventario para atender la demanda que se espera. Este capital de trabajo puede ser cubierto con el crédito de tres días que da el proveedor sin embargo es importante considerar que las Cuentas por Cobrar pueden alcanzar el valor de 6'600.000, por lo tanto en ciertos momentos no se puede disponer de este valor para cancelar la Cuenta por Pagar del proveedor mayorista. En este orden de ideas es importante agregar al capital de trabajo diario un valor de 7'000.000 de pesos, aproximando, para evitar un pago no oportuno al proveedor mayorista.

## **6.1 DETERMINACIÓN DE GASTOS DE ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (AOM).**

A continuación se relacionan aquellos gastos en que se incurren mensualmente en una EDS Tipo 2, con el fin de cubrir las labores de administración, operación y mantenimiento preventivo y correctivo de la misma.

Se denominan costos de operación y mantenimiento los siguientes ítems:

- **Salarios y Beneficios.**

- **Salario.** Es el pago que recibe de forma periódica un trabajador de mano de su empleador a cambio de que éste trabaje durante un tiempo determinado para el que fue contratado produzca una determinada cantidad de mercancías equivalentes a ese tiempo de trabajo. El empleado recibe un salario a cambio de poner su trabajo a disposición del jefe, siendo éstas las obligaciones principales de su relación contractual<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> WIKIPEDIA. Definición de palabras. Recuperado el 15 de noviembre de 2012. Disponible en: <http://definiciones.wikipedia.org>.

- **Prestaciones Sociales.** Son beneficios legales que el empleador debe pagar a sus trabajadores adicionalmente al salario ordinario, para atender necesidades o cubrir riesgos originados durante el desarrollo de su actividad laboral. Las prestaciones legales son: primas de servicios, vacaciones, auxilio de cesantías, intereses de cesantía, subsidio familiar, subsidio de transporte y aunque éstas varían según la actividad que se desarrolle para Estaciones de Servicio se estima una carga prestación del 53,12%.

Cuadro 13. Prestaciones Sociales Porcentajes.

Carga Prestacional	
Salud	8,50%
Pensión	12,00%
Riesgos Profesionales	6,96%
Caja, Sena, ICBF	9,00%
Cesantías	8,33%
Primas	8,33%
<b>Total</b>	<b>53,12%</b>

Fuente: Autor del proyecto.

A continuación se relaciona el salario mensual más las prestaciones de ley en que se debe incurrir para la operación de una EDS Tipo 2.

Cuadro 14. Salarios.

Cargo	Salario Básico Mensual	Cantidad	Salario Total
Gerente (Administrador)	\$ 1.800.000	1	\$ 2.756.160
Asistente	\$ 1.050.000	1	\$ 1.607.760
Islero	\$ 900.000	6	\$ 8.268.480
<b>Total Salarios</b>			<b>\$ 12.632.400</b>

Fuente: Autor del proyecto.

En la siguiente tabla se presenta la relación de los gastos mensuales de Administración, Operación y Mantenimiento (AOM) que se deben tener para la operación de una EDS Tipo 2.

Cuadro 15. Resumen de gastos de AOM.

Descripción	Valor	%
Personal	\$ 12.632.400	51,62%
Insumos de Oficina	\$ 250.000	1,02%
<b>Servicios Públicos*</b>		
Agua	\$ 400.000	1,63%
Luz	\$ 1.800.000	7,36%
Teléfono	\$ 250.000	1,02%
Internet	\$ 120.000	0,49%
Transporte de Valores	\$ 3.000.000	12,26%
Mantenimiento de Inmuebles	\$ 150.000	0,61%
Mantenimiento Preventivo de Equipos	\$ 400.000	1,63%
Mantenimiento Preventivo de Consumibles	\$ 300.000	1,23%
Mantenimiento Ambiental	\$ 600.000	2,45%
Certificación Decreto 4299	\$ 120.000	0,49%
Mercadeo y Publicidad	\$ 600.000	2,45%
Otros (impuesto 4x1000)	\$ 3.200.000	13,08%
Seguro todo riesgo	\$ 650.000	2,66%
<b>Total AOM /Mes</b>	<b>\$ 24.472.400</b>	

\*Cálculos de servicios públicos aproximados.

Fuente: Autor del proyecto.

En las primeras semanas de operación, normalmente el flujo de caja puede no ajustarse a los planes porque la demanda aun no llega al punto de equilibrio debido al posicionamiento de la EDS. Por tal motivo, es prudente disponer, dentro

del capital de trabajo, para tres (3) meses de Gastos de AOM, es decir, un total de  $\$24'472.400 \times 3 = \$ 73'417.200$ . Se aclara que en el valor anterior se incluyen los costos por prestaciones, los cuales en la práctica no se convierten en una salida hasta tanto el empleado no deje de hacer parte de la empresa, sin embargo por motivos prácticos y considerando eventualidades que no afectan la evaluación se han incorporado. Este valor debe estar disponible en el inicio del primer año del negocio, es decir al final del periodo cero (0), por lo tanto debe adicionarse al valor de caja menor de  $\$7'000.000$  que se sugirió para soportar las Cuentas x Cobrar. En total, hasta el momento se deben considerar como disponible para caja menor el valor de  $\$73'417.200$  más  $\$7'000.000$ , para un total de  $\$81'417.200$ .

Otra consideración importante para el capital de trabajo, son aquellos insumos menores y accesorios, que por olvido en la planeación del proyecto o por imprevistos de la operación puedan surgir, por lo tanto se debe considerar un pequeño porcentaje sobre el valor de caja menor hasta ahora calculado, de tal manera que puedan atenderse. Este porcentaje será del 5%, tomado de manera aproximada y prudente por el autor con base en la experiencia. Este 5% sugiere un aumento en el capital de trabajo del año cero (0) de  $\$81'417.200 * 5\% = \$4'070.860$ , el cual será suplido con proveedores y cargado a Cuentas x Pagar; es decir, no se aumentará la caja menor sino que se utilizarán el crédito con proveedores.

Para la proyección de estos costos y/o gastos se utilizará el promedio del aumento del IPC que es del 6.96% anual (0.58% mensual) con desviación estándar de 0.61% mensual, tomando como referente los años 1997 a lo corrido del año 2012, tomando una distribución teórica ajustada al 78.67% de p-value Gumbel Máxima con alfa = 0.29 y beta = 0.39, asimetría de 1.79 y curtosis de 4.27<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Para los cálculos se tomaron 187 datos históricos y el software Risk Simulator.

## 7. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE REMUNERACIÓN DE LA ACTIVIDAD

En este capítulo se analiza la forma de establecer la remuneración de la actividad de distribución minorista, con el objeto de identificar los pro y contra que se puedan presentar en el proyecto.

### 7.1 REGULACIÓN POR COSTO MEDIO

**7.1.1 Precios Máximos e Incentivos.** Se recomienda desarrollar y aplicar una metodología de Precio máximo para fijar el margen de distribución minorista. Esto por cuanto el nivel de desarrollo de la industria, el nivel de demanda y la evolución de la misma, el nivel de cobertura y de capacidad de suministro disponible, la oferta y el número de Distribuidores Minoristas en el mercado.

El servicio de distribución de combustibles está en un estado completamente maduro en el país, existe multiplicidad de agentes y un número importante de EDS, por lo anterior no se requiere dar señales de ingreso o de rentabilidad asegurada al segmento del mercado, si no por el contrario se requiere dar señales de eficiencia y calidad.

Se debe ejercer un control y seguimiento de tal manera que se asegure que el precio máximo sea un tope y no un mínimo, pues entonces se perdería el sentido económico de su determinación y cálculo.

Este precio máximo se calcula como el costo medio, generado por la definición de los ingresos eficientes requeridos en relación con la demanda establecida como típica y deseable para EDS, como combinación de los diferentes combustibles, a la cual se le aplicará el cargo calculado para recuperar dichos ingresos esperados.

Esto implica que el riesgo de demanda es del dueño de la EDS, si la demanda real es mayor que la estimada en el cargo medio, los ingresos aumentan respecto a los estimados, y si la demanda real es menor a la usada en la estimación, los ingresos son menores a los calculados para la tarifa.

Para este caso, se consideró que la Distribución Minorista es un negocio estable pero saturado, con suficiente capacidad construida y disponible, con la demanda ya madura, y enfrentando riesgos del negocio controlados. Al definir una metodología de costo medio histórico para definir el precio máximo a aplicar, se estaría respondiendo a los requerimientos del servicio.

El mayor riesgo que enfrenta la distribución minorista en el mercado es la competencia y la disminución de su demanda, hecho que se genera por una falla en las decisiones empresariales o por una rentabilidad excesiva que se corrige por el mercado. Temporalmente se puede enfrentar un exceso de oferta como respuesta del mercado, el cual se irá ajustando hasta lograr el punto de equilibrio, siempre y cuando exista competencia suficiente.

La inversión entonces se define como aquella necesaria para prestar el servicio a los usuarios, considerando que independiente de la demanda mínima, se requiere disponer de una infraestructura mínima que no puede ser desagregada más allá de una capacidad mínima distribuidas en tanques para una combinación de disponibilidad de combustibles y los surtidores de atención al público, según se describe en detalle en este estudio.

Esta inversión se recupera con un uso eficiente, el cual si está por debajo de una demanda mínima, genera una capacidad instalada no usada óptimamente, que afecta la actividad y que debe ajustarse por el mercado.

La infraestructura entonces se debe tipificar con un criterio de eficiencia, de acuerdo a la capacidad instalada pero también a la demanda asociada con la misma y con algunas características particulares de la operación.

La inversión en infraestructura, se espera recuperar en un tiempo de reposición, no menor a quince (15) años, de esta manera, la anualidad a incluir en el costo medio se calcula utilizando la valoración eficiente de la infraestructura a valor de reposición a nuevo. De tal manera, que es responsabilidad del Distribuidor Minorista realizar la inversión requerida, mantenerla, operarla, y reponerla en el momento que se requiera para asegurar la continuidad en la prestación del servicio. La reposición de la infraestructura sugiere que el periodo de evaluación del proyecto debe realizarse a 15 años.

El ingreso a definir en el costo medio, esta además compuesto por la anualidad correspondiente a la recuperación de gastos de administración, operación y mantenimiento –AOM-. Estos se deben definir de manera eficiente y suficiente para asegurar la prestación adecuada del servicio, y en general está asociada al nivel de la inversión y del uso de la misma. Debe considerarse que por la naturaleza de esta actividad el componente de AOM es de mayor proporción al componente de la inversión, por lo que se debe ser riguroso en realizar las reservas de inversión para reposición, y es especialmente crítico el control de la calidad final del servicio.

Las tarifas se calculan para una fecha base, por ejemplo para el último mes, del año anterior al año de cálculo, y este valor es el aprobado y es al cual se le aplica, tanto el factor de productividad periódico (normalmente anual) si se aplica, y se actualiza por un indexador de actualización de precio, para cada periodo establecido previamente (típicamente mensual), de manera tal que los cambios respecto a la tarifa base puedan ser conocidos previamente y estimados de manera transparente, clara y sencilla. Este indexador debe ser un indicador

público, disponible, referenciable y que sea acorde con los componentes de precio de la inversión y el AOM. Generalmente se aplica el IPP o el IPC, dependiendo de los componentes usados principalmente el cálculo, en este caso y en la mayoría de las actividades productivas los insumos son de producción, por lo tanto es adecuado aplicar el IPP (índice de precios de producción). Al consultar la tabla de IPP para la agrupación “Producidos y Consumidos” en el periodo Junio de 1999 a Julio de 2012, utilizando la página del DANE<sup>11</sup> se obtiene el registro histórico de IPP para este rubro. Una pequeña transformación a estos datos a través de una hoja de cálculo permite determinar el porcentaje de aumento mensual del IPP en los 158 meses disponibles del periodo comentado, los cuales posteriormente se multiplicaron por 12 meses para obtener un IPP anual. Utilizando los datos anuales obtenidos se realizó con ayuda de la opción Ajuste de Distribución Simple del software Risk Simulator un análisis a partir de la prueba Kolmogorov Smirnov para conocer la distribución de estos datos que más se ajustara; los resultados se muestran en la Figura 13. Obsérvese que la prueba sugiere varias distribuciones, pero por motivos de practicidad se utilizará la distribución normal, la cual brinda un p-value de 92.69%, valor suficiente y satisfactorio, y parámetros de media 5.64% y desviación estándar de 8.73%, asimetría de -0.10 y curtosis de 0.98.

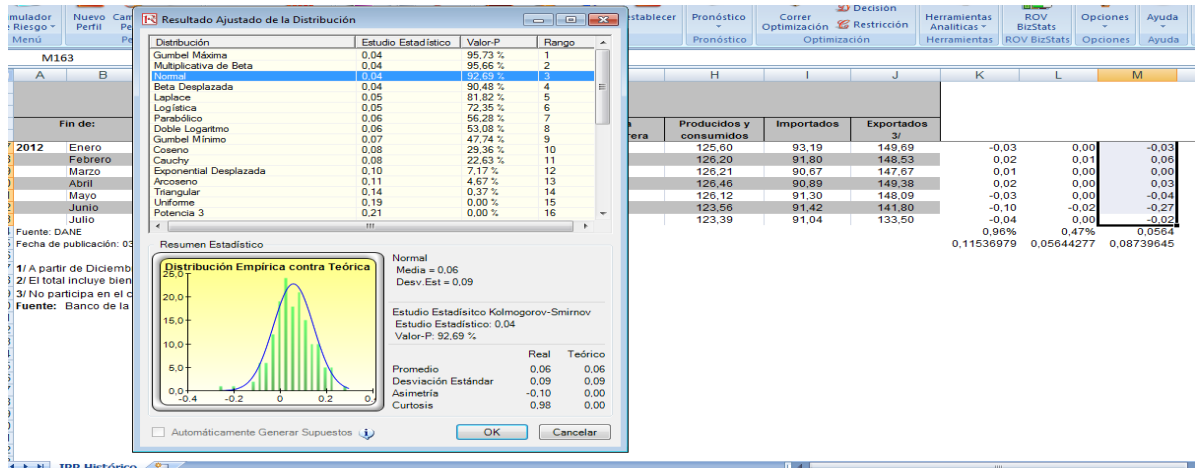
Esta metodología de costo medio, genera los incentivos de eficiencia requeridos, es más estable y su control y seguimiento es más factible, dado que siempre hay un valor de precio máximo conocido, el cual no es manipulable una vez se haya establecido, y de esta manera, aunque no se libera el regulador de efectuar los controles ex post de verificación de la aplicación, su revisión es más directa.

Los resultado de análisis se presentan en la siguiente figura:

---

<sup>11</sup> DANE. Informes estadísticos de precios. En: [http://www.dane.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=102&Itemid=76](http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=102&Itemid=76) Consultado el 20 de agosto de 2012

Figura 14. Resultados del análisis de ajuste de la distribución al aumento del IPP en el periodo Junio 1999 a Julio 2012



Fuente: Autor del proyecto.

Finalmente se debe anotar, que aplicando la metodología tarifaria de Costo Medio, se logra dar incentivos para mejorar eficiencia y para optimizar costos: Sin embargo como se ha advertido, los beneficios se pueden lograr con eficiencia puede quedar solo beneficiando a la empresa, sino se asegura la integralidad de la tarifa, no trasladándose los a los usuarios. Esto, sino se exige un nivel de calidad óptimo asociado a la tarifa aprobada, nivel que debe ser un mínimo establecido. De tal manera que la empresa no pueda bajar costos indiscriminadamente a costa de la calidad y en perjuicio de los usuarios.

En este contexto, se puede calcular un precio máximo para la distribución minorista. De esta manera, al final se tendría un cargo tarifario, con las siguientes características:

- Precio máximo regulado o de referencia para los mercados en competencia.
- Calculado con el costo medio histórico para el tipo de EDS eficiente definida.
- Expresado en pesos colombianos de la fecha base.
- Actualizado mensualmente con el IPP.

- Revisado cada cinco años.

La formulación matemática que permitiría calcular el cargo mensual sería la siguiente:

$$MDm_m = MDm_0 * (1 - X)^{nm} * \frac{IPP_{m-1}}{IPP_0}$$

Donde:

- $MDm_m$  = Margen de distribución minorista expresado en pesos por galón, correspondiente al mes m de prestación del servicio.
- $MDm_0$  = Margen de distribución minorista aprobado por el Ministerio de Minas y Energía, expresado en pesos por galón de la fecha base.
- $X$  = Factor de productividad mensual aplicable a la actividad de distribución minorista (si aplica).
- $IPP_{m-1}$  = Índice de Precios al Productor reportado por el DANE para el mes m-1.
- $IPP_0$  = Índice de Precios al Productor reportado por el DANE para mes correspondiente a la Fecha Base.
- $nm$  = Número de meses transcurrido desde la entrada en vigencia del margen de distribución minorista aprobado por el Ministerio de Minas y Energía hasta el mes m.

Obteniendo un registro histórico mensual de los MDm desde el año 2008 al 2012 a partir de las publicaciones que la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) en el Sistema de Información de Petróleo y Gas Colombiano (SIGP)<sup>12</sup> se puede obtener una imagen del comportamiento de este valor a lo largo del tiempo (véase cuadro 16).

<sup>12</sup> SIGP. Sistema de Información de Petróleo y Gas Colombiano. Recuperado agosto 20 de 2012. Disponible en: <http://www.sipg.gov.co/>.

Cuadro 16. Histórico de Márgenes de Distribución al Minorista período Enero 2008– Mayo 2012

	2008		2009		2010		2011		2012	
	Gasolina	ACPM	Gasolina	ACPM	Gasolina	ACPM	Gasolina	ACPM	Gasolina	ACPM
Enero	370	370	384,8	384,8	404,04	404,04	416,16	416,16	578	578
Febrero	384,8	384,8	404,04	404,04	416,16	416,16	428,65	428,65	578	578
Marzo	384,8	384,8	404,04	404,04	416,16	416,16	428,65	428,65	578	578
Abril	384,8	384,8	404,04	404,04	416,16	416,16	428,65	428,65	578	578
Mayo	384,8	384,8	404,04	404,04	416,16	416,16	428,65	428,65	578	578
Junio	384,8	384,8	404,04	404,04	416,16	416,16	428,65	428,65		
Julio	384,8	384,8	404,04	404,04	416,16	416,16	428,65	428,65		
Agosto	384,8	384,8	404,04	404,04	416,16	416,16	528,65	528,65		
Septiembre	384,8	384,8	404,04	404,04	416,16	416,16	528,65	528,65		
Octubre	384,8	384,8	404,04	404,04	416,16	416,16	528,65	528,65		
Noviembre	384,8	384,8	404,04	404,04	416,16	416,16	528,65	528,65		
Diciembre	384,8	384,8	404,04	404,04	416,16	416,16	528,65	528,65		

Fuente: Autor del proyecto.

Del cuadro anterior puede deducirse que los márgenes de distribución tanto para gasolina como para ACPM son iguales, y que el cambio de dicho margen en promedio se hace en períodos anuales, con algunas alteraciones como en el año 2011 que tuvo un aumento adicional en el mes de agosto y a partir del año 2012 el aumento no se hizo en el mes de febrero como se venía haciendo sino en el mes de agosto. A pesar de este aumento extemporáneo, puede considerarse que el aumento del MDm se hace anual y que cualquier aumento extemporáneo no afecta de manera negativa el proyecto, por lo tanto no se tendrán en cuenta para la proyección de dicho margen.

También puede obtenerse el porcentaje de aumento anual aplicado desde el 2008 hasta el 2012 (sin considerar el aumento extemporáneo del mes de agosto del 2011), obteniendo sucesivamente los valores de 4%, 5%, 3%, 3%, y 9.3% respectivamente; para un total en promedio anual del 4.86%. Al pasar los datos por la opción de Ajuste de Distribución del Software Risk Simulator se obtiene que la distribución más cercana a estos datos es la Pearson V con un valor p-Value de 0.7872 y parámetros de Alfa = 5.34 y Beta = 0.20. Sorprendentemente y para efectos de la tranquilidad sobre los datos utilizados para las proyecciones de la evaluación económica, el promedio de estos datos MDm coincide de manera cercana a la media del IPP calculada en párrafos atrás del 5.64% anual, la cual es utilizada para estimar el aumento de dicho margen. Entonces, estamos ante dos formas de proyectar el aumento del MDm, considerándolo como un dato que se distribuye como una Pearson V o calcularlo a partir del aumento del IPP anual que se distribuye como una normal. El criterio de selección utilizado es el número de datos con el cual se obtuvo dichas distribuciones, que para el caso de la Pearson V fue de cinco datos mientras que para la normal fue de 158, por lo tanto para proyectar los valores del MDm se utilizará la fórmula de cargo mensual considerando una productividad  $X=1$  y una proporción de aumento igual al IPP tal como se calculo en párrafos anteriores.

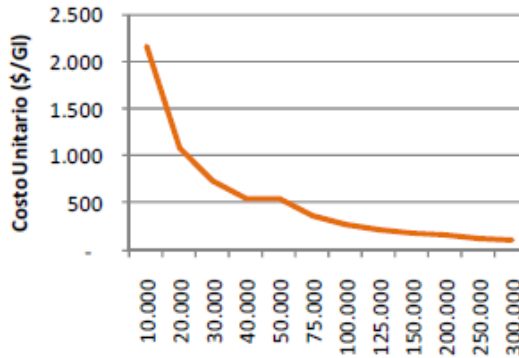
El MDm sugiere un precio máximo, que como su naturaleza lo indica es un tope, sobre el cual se pueden otorgar descuentos, sin embargo el Distribuidor Minorista debe tener en cuenta que debe recuperar sus costos, y asegurar la reposición de los activos cuando sea necesario, para asegurar la sostenibilidad del servicio. Igualmente debe asegurar una operación, administración y mantenimiento eficiente, para mantener los niveles de calidad mínimos exigidos, y buscar la mejora en eficiencia y productividad potencialmente alcanzable, sobre cuyos beneficios puede trasladar a su mercado para efectos comerciales.

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el cálculo del costo medio incluye la remuneración de la infraestructura y el servicio asociado con la actividad minorista, por tanto los descuentos que se otorguen debería tener una coherencia económica y comercial, ya que los cargos fijados, deberían responder a los requerimientos de inversión y AOM de esa actividad, y por tanto se espera que se cuente con la capacidad de responder a los requerimientos de calidad técnica y de servicio, y de reposición adecuada de los activos asociados a la actividad minorista.

**7.1.2 Demanda a Utilizar.** Para efectos de establecer la demanda a utilizar para el cálculo del costo medio, es relevante analizar el comportamiento de los costos de inversión y los gastos de AOM en función del volumen de ventas, el cual permitirá identificar si existen economías de escala en la operación de una EDS. En primer lugar, de acuerdo con los análisis realizados se pudo establecer que la mayor proporción de los gastos de AOM se pueden clasificar como gastos fijos que no se modifican en función del volumen de ventas, según se presentó anteriormente.

En este sentido, cuando se modifica el nivel de ventas mensuales para la EDS se observan economías de escala representativas en ésta actividad económica, tal como se presenta en la siguiente figura, que muestra la evolución que tiene el costo unitario por unidad de venta (\$/galón) de una EDS, incluyendo la remuneración de la inversión y los gastos de AOM mensuales. Para efectos de establecer el costo de inversión expresado en términos mensuales se calcula un valor periódico con el WACC antes de impuestos y un horizonte de proyección de 20 años.

Figura 15. Costo unitario (inversiones y gastos) vs. Volumen de venta



Fuente: UPME. Unidad de Planeación Minero Energética. Proyección de demanda de combustibles líquidos GNV en Colombia. Bogotá. 2012, 59 p.

## 7.2 DESARROLLO METODOLOGICO DEL CÁLCULO DEL MARGEN DE DISTRIBUCIÓN DEL MINORISTA (MDM)

A partir del análisis de las secciones anteriores y considerando la recomendación de establecer los márgenes regulados con base en un periodo máximo calculando como un costo medio histórico, la formula aplicable seria la siguiente:

$$MDm_0 = \frac{CAE + AOM}{DEM}$$

Donde:

- MDm<sub>0</sub> = Margen de distribución minorista aprobado por el Ministerio de Minas y Energía expresado en pesos colombiano de la fecha base.
- CAE = Costo anual equivalente de inversiones en activos asociados a la prestación del servicio de distribución minorista, calculado para un período de 20 años y con una tasa de descuento igual al WACC de la actividad minorista.
- AOM = Gastos anuales eficientes de administración, operación y mantenimiento asociados a la prestación del servicio de distribución minorista.

- DEM = Demanda anual del año anterior al año de cálculo, expresada en galones.

El cálculo presentado para el MDm incorpora en la fórmula el CAE, el AOM y el WACC, con lo que se enfoca a obtener un valor que permita cubrir todos los costos y gastos, y a la vez compensar la rentabilidad esperada sobre los activos, hecho que incluye la rentabilidad esperada de los socios. La utilidad de esta fórmula radica en que puede compararse el MDm que realmente asignará el mayorista con el aquí calculado para obtener un patrón de evaluación de la viabilidad económica del proyecto, sin embargo dicha evaluación, aunque practica, no permite aprovechar la riqueza de valorar el proyecto observando los estados financieros proyectados.

### **7.3 ESTRUCTURA DE PRECIOS DE LOS COMBUSTIBLES LIQUIDOS EN COLOMBIA**

La estructura de precios de los combustibles en Colombia, estaba directamente ligada con políticas macroeconómicas y la inflación del país, lo cual generaba un ambiente especulativo que se veía bruscamente afectado por el impacto de la inflación.

Es por ello, que en el año 1999 el Gobierno Nacional adoptó una nueva forma de fijar precios a los combustibles, basándose en los precios internacionales de la gasolina y el ACPM, bajo la metodología de la paridad de precios de importación, en el cual los precios fluctuarían mensualmente de acuerdo con la variación internacional de los precios.

El cálculo se adelanta con referencia al índice de gasolina UNL 87 USGC, corregido por octanaje a la calidad colombiana mediante la siguiente ecuación.

$$P_i = (UNL87_i - Aoc_i) - FL_i$$

Donde:

- **PLi:** Corresponde al precio en el mercado internacional referenciado al mercado del golfo de los Estados Unidos de América para la gasolina motor corriente, expresado en dólares por galón (US\$/Gal) para el mes i.
- **UNL87i:** Corresponde a la cotización del índice UNL 87 (Ron 92) en la U.S. Gulf Coast Waterborne de la publicación PLATT's de Standard & Poor's expresado en dólares por galón (US\$/Gal).
- **Aoc i:** Corresponde al ajuste por octanaje de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$Aoc_i = (92 - RONGR) * (UNL93_i - UNL87_i) / 6$$

Donde:

- **92:** Corresponde al número de RON de la gasolina UNL 87.
- **RONGR:** Corresponde al RON de la Gasolina Corriente Motor colombiana, vigente en las normas legales que lo establecen o en aquellas que lo complementen o modifiquen. En la actualidad el RONGR es de 86 octanos.
- **UNL93 i:** Corresponde a la cotización para el mes de cálculo del Índice UNL 93 (Ron 98) en la U.S. Gulf Coast Waterborne de la publicación PLATT's de Standard & Poor's expresado en dólares por galón (US\$/Gal).
- **6:** Corresponde a la diferencia actual entre el número de RON de la Gasolina UNL 93 (Ron 98) y la gasolina UNL 87 (Ron 92).
- **FLi:** Corresponde al costo de los fletes marítimos o terrestres y demás costos incurridos para transportar un galón de gasolina desde el puerto de exportación local de la Costa Colombiana hasta la Costa del Golfo de los Estados Unidos de América, expresado en dólares por galón (US\$/Galón). Dicho valor será el que resulte de aplicar la siguiente fórmula:

$$FL_i = [Ws_i / (b * 42)] * (STR_i / 100)$$

Donde:

- **Wsi:** Corresponde a la cotización diaria del flete de referencia de la ruta Houston-Pozos Colorados publicado por el Worlwide Tanker Nominal Freight Scale "Worldscale", expresado en dólares por tonelada métrica,
- **b:** Factor de conversión de Toneladas métricas a Barriles. Para el caso de la Gasolina Corriente Motor colombiana este factor de conversión es de 8.535 a 60° API.
- **42:** Factor de conversión de barril a galón.
- **STRi:** Corresponde a la cotización del factor de corrección de mercado para el flete de los tanqueros limpios de 30.000 Toneladas Métricas para la ruta CARIB/USG, de la publicación PLATT's de Standard & Poor's, expresado en unidades de Worldscale (WS Assess).

La estructura de precios mencionada implicaba que los precios fluctuaran de acuerdo con la los precios internacionales y la tasa de cambio, pero entre finales del año 1999 y el año 2002, el Gobierno no trasladó la totalidad de la variación de precios internacionales de los combustibles hacia los precios internos con el fin de tener ajustes de precios moderados y evitar grandes variaciones en los mismos, que debieron ocurrir como consecuencia de los incrementos registrados en el precio internacional del petróleo y en la tasa de cambio. Esta decisión tuvo alto costo porque se generó un subsidio económico por parte de ECOPETROL por los ingresos dejados de percibir en la venta de combustibles.

En el año 2002 y ante la incertidumbre en los precios internacionales, el Gobierno decidió mantener la política de paridad precios de importación pero referida a US\$ 20 el barril, precio de referencia aprobado para el Presupuesto de ingresos y gastos de ECOPETROL y por el Consejo Superior de Política Fiscal (CONFIS) para la vigencia fiscal de 2002, y no a los precios spot del crudo.

Para el caso del ACPM, los precios internos durante el año 2002 no reflejaron la variación de los precios internacionales de este combustible, generándose un subsidio mayor en el caso de este energético, debido a los compromisos adquiridos por la petrolera estatal ECOPETROL.

Durante los años 2002 y 2006, se continuo con la política de paridad de precios, bajo la figura de costo de oportunidad, con el fin de dar señales apropiadas a los usuarios respecto al costo real y de oportunidad de producción y comercialización de dichos combustibles.

La anterior metodología de precios, estableció las tarifas mediante la siguiente ecuación, la cual es la que actualmente se utiliza para calcular los precios de la Gasolina y ACPM en el país:

$$\mathbf{PC = IP + I + TTP + MCMA + MCMI + CT + OC}$$

- PC = Es el precio al consumidor ó precio de venta al publico
- IP = es el ingreso al productor o importador
- I: son los impuestos a los combustibles (IVA, Global y Sobretasa)
- TTP: Es la tarifa de transporte por los poliductos desde las refinerías o puertos de importación a las plantas de abasto.
- MCMA y MCMI: Son respectivamente, los márgenes de comercialización de los distribuidores mayoristas y minoristas.
- CT: Son los costos de transporte desde la planta de abasto a la estación de servicio.
- OC: Son otros costos (tarifas de marcación).

Con lo expuesto en este apartado, es importante anotar que las condiciones del precio de los combustibles varían de acuerdo a políticas del Ministerio de Minas y Energía, por lo tanto un pronóstico de éstos podría resultar impráctico y sujeto a

una alta volatilidad, por lo tanto no se recomienda utilizar una proyección del precio del combustible para el cálculo de los ingresos y en su defecto cómo se anotó en un apartado anterior, debe aprovecharse el hecho que el Margen de Comercialización al Minorista (MCMI) si puede conocerse con cierta exactitud, convirtiéndose en el ingreso bruto base para la proyección del estado de resultados del proyecto.

#### 7.4 ESTRUCTURA DE PRECIOS ABRIL DE 2012

De acuerdo con lo descrito en los numerales anteriores, la estructura de precios de combustibles en el mes de abril de 2012 se fijó de la siguiente manera, cuyos datos se presentan a manera de ejemplo sobre cómo se calcula el precio final de los combustibles. Ver siguiente cuadro:

Cuadro 17. Precios de referencia gasolina corriente motor.

PRECIOS DE REFERENCIA **GASOLINA CORRIENTE MOTOR** EN ALGUNAS CIUDADES DEL PAÍS [\$/Galon]  
abril-12

	BARRANQUILLA	BOGOTÁ	BUCARAMANGA
PORCENTAJE DE MEZCLA POR CIUDAD	8%	8%	8%
INGRESO AL PRODUCTOR	5.314,01	5.392,16	5.392,16
IVA	372,35	372,35	372,35
IMPUESTO GLOBAL	744,36	744,36	744,36
TARIFA MARCACIÓN	6,15	6,15	6,15
TARIFA DE TRANSPORTE POLIDUCTOS	190,60	347,65	183,76
MARGEN PLAN DE CONTINUIDAD	86,42	86,42	86,42
PRECIO MAXIMO DE VENTA DISTRIBUIDOR MAYORISTA	6.713,88	6.949,09	6.785,20
MARGEN DISTRIBUIDOR MAYORISTA	265,00	265,00	265,00
SOBRETASA	1.168,12	1.168,12	1.168,12
PRECIO MAXIMO DE VENTA PLANTA DE ABASTO	8.147,00	8.382,21	8.218,31
MARGEN DISTRIBUIDOR MINORISTA	578,00	578,00	578,00
PERDIDA DE EVAPORACIÓN	32,59	33,53	32,87
TRANSPORTE PLANTA DE ABASTO A ESTACIÓN DE SERVICIO	46,68	46,68	46,68
PRECIO MAXIMO DE VENTA POR GALON INCLUIDA SOBRETASA	8.804,27	9.040,41	8.875,87

Fuente: Autor del proyecto.

## 8. EVALUACIÓN ECONÓMICA

En este capítulo se presentan los cálculos elaborados para obtener los estados financieros proyectados a 15 años del proyecto. Algunas consideraciones importantes para tener en cuenta en la comprensión o lectura de los mismos, son:

- Al utilizar como proyección de ingresos el MDm en lugar del valor del galón de combustible, estos ingresos no pueden considerarse de ventas y en su defecto se considerarán ingresos brutos.
- Los impuestos, estudios, diseños y permisos pagados durante la fase de construcción de la EDS se consideran gastos pagados por anticipado que aunque se ingresan en el balance como causados en el año 0 posteriormente se van ingresando como gastos a descontar en los años 1 al 15; obteniendo una recuperación de esta porción de la inversión a través de este rubro y no a través de la rentabilidad del negocio.
- Las obras de construcción fueron depreciadas a 20 años, los equipos, tanques y accesorios a 10 años.
- Rubros que están incluidos dentro del precio de venta del combustible como el Margen de Distribución al Mayorista, el IVA, la sobretasa y otros elementos, no se incorporan en los estados financieros proyectados por considerar que no se trascienden en la utilidad debido que así como entran al ingreso salen como una cuenta por pagar.
- Para el aumento anual por inflación en el MDm se empleo el IPP pero para los gastos de administración y ventas se utilizó el IPC.
- El plazo de pago para la deuda utilizada en la inversión inicial es de 10 años.

- El aumento de los inventarios de combustible corresponderá a aquel necesario para soportar el aumento del precio del combustible y el aumento de la demanda. El aumento de los inventarios varios corresponderá al aumento del IPC.

## 8.1 PANTALLAZOS DE LAS TABLAS DE ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS

A continuación se presentan los diversos estados financieros como pantallazos tomados desde las hojas de cálculo en que fueron realizadas. El lector solo podrá observar los valores para los años 0, 1, 2, 5, 10 y 15 porque las condiciones de tamaño de las hojas físicas en que se presentan este documento no facilitan una observación de todo el espacio temporal de evaluación (15 períodos).

Para su elaboración se tuvieron en cuenta varias de las condiciones o valores establecidos durante la formulación en cada uno de los capítulos anteriores. Como datos nuevos, se aclara que los estados financieros proyectados fueron elaborados asumiendo una inversión del 82.25% y un nivel de endeudamiento del 17.75%, cuya determinación se explica en el apartado 8.2. Ver cuadro 18.

Cuadro 18. Indicadores macroeconómicos utilizados.

INDICADORES	Año 0	Año 1	Año 2	Año 5	Año 10	Año 15
Período>>>	0	1	2	5	10	15
% de aumento del IPP		5,64%	5,64%	5,64%	5,64%	5,64%
% de aumento del IPC mensual		0,58%	0,58%	0,58%	0,58%	0,58%
% de aumento del PC anual		6,96%	6,96%	6,96%	6,96%	6,96%
Impuesto a la Renta (%)	33%	33%	33%	33%	33%	33%
Intereses (%)	21,32%	21,32%	21,32%	21,32%	21,32%	21,32%

Fuente: Autor del proyecto.

En el cuadro 18 establece que la inversión total necesaria para instalar la EDS sin iniciar operaciones pero con el capital de trabajo suficiente para iniciarlas es de 3.375'711.900 pesos colombianos. Así mismo se registran los diferentes rubros que generarán los ya denominados gastos AOM (Administración, Operación y Mantenimiento).

Cuadro 19. Cálculo de los diferentes egresos: capital de trabajo, activos no corrientes, gastos preliminares.

<b>ANÁLISIS DE EGRESOS</b>	<b>6.036.056.340</b>	<b>192.363.200</b>	<b>154.588.800</b>	<b>165.348.180</b>	<b>202.331.547</b>	<b>283.250.428</b>	<b>396.531.365</b>
<b>Estudios y diseños (Honorarios)</b>	<b>52.500.000</b>	<b>52.500.000</b>	-	-	-	-	-
Diseños y Trámites	52.500.000	52.500.000					
<b>Derechos e Impuestos</b>	<b>58.446.000</b>	<b>58.446.000</b>	-	-	-	-	-
Licencia de construcción	12.600.000	12.600.000					
Impuestos licencia	2.016.000	2.016.000					
Impuestos de construcción y nomencl	1.200.000	1.200.000					
Licencia ambiental	32.000.000	32.000.000					
Poliza todo riesgo	10.000.000	10.000.000					
Norma Urbana	630.000	630.000					
<b>GASTOS GENERALES OAM</b>	<b>2.367.506.854</b>	-	<b>108.076.400</b>	<b>115.083.728</b>	<b>139.170.113</b>	<b>191.870.651</b>	<b>265.647.825</b>
<b>Servicios Públicos</b>							
Agua			4.800.000,00	5.134.080,00	6.282.417,79	8.794.958,32	12.312.344,45
Luz			21.600.000,00	23.103.360,00	28.270.880,06	39.577.312,44	55.405.550,04
Telefono			3.000.000,00	3.208.800,00	3.926.511,12	5.496.848,95	7.695.215,28
Internet			1.440.000,00	1.540.224,00	1.884.725,34	2.638.487,50	3.693.703,34
<b>Servicios Varios</b>							
Transporte de Valores			36.000.000,00	38.505.600,00	47.118.133,44	65.962.187,40	92.342.583,40
Mantenimiento de Inmuebles			1.800.000,00	1.925.280,00	2.355.906,67	3.298.109,37	4.617.129,17
Mantenimiento Preventivo de Equipos			4.800.000,00	5.134.080,00	6.282.417,79	8.794.958,32	12.312.344,45
Mantenimiento preventivo de Consumibles			3.600.000,00	3.850.560,00	4.711.813,34	6.596.218,74	9.234.258,34
Mantenimiento Ambiental			7.200.000,00	7.701.120,00	9.423.626,69	13.192.437,48	18.468.516,68
Certificación Decreto 4299			1.440.000,00	1.540.224,00	1.884.725,34	2.638.487,50	3.693.703,34
Mercadeo y Publicidad			7.200.000,00	7.701.120,00	9.423.626,69	13.192.437,48	18.468.516,68
Seguro Todo Riesgo			7.800.000,00	8.342.880,00	10.208.928,91	14.291.807,27	20.007.559,74
Diferidos: Costos PxA: Estudios, diseños, derechos e impuestos			7.396.400,00	7.396.400,00	7.396.400,00	7.396.400,00	7.396.400,00
<b>OTROS EGRESOS</b>	<b>3.476.186.285</b>	-	<b>154.588.800</b>	<b>165.348.180</b>	<b>202.331.547</b>	<b>283.250.428</b>	<b>396.531.365</b>
Intereses preoperativos	-	0					
<b>COSTOS DE ADMINISTRACIÓN</b>							
<b>Personal administrativo</b>							
Gerente			33.073.920,00	35.375.864,83	43.288.371,55	60.600.780,81	84.836.978,22
Asistente de Gerente			19.293.120,00	20.635.921,15	25.251.550,07	35.350.455,47	49.488.237,30
Isleros (6)			99.221.760,00	106.127.594,50	129.865.114,66	181.802.342,43	254.510.934,67
<b>Recursos administrativos</b>							
Papelería			3.000.000,00	3.208.800,00	3.926.511,12	5.496.848,95	7.695.215,28
<b>Capital de Trabajo Inicial</b>	<b>81.417.200</b>	<b>81.417.200</b>	-	-	-	-	-
Capital de Trabajo Inicial		81.417.200					
<b>EGRESOS POR ACTIVOS FIJOS</b>	<b>0</b>	<b>3.101.931.500</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Terreno	2.236.195.500						
Obras	705.686.000						
Equipos Tanques y Accesorios	160.050.000						
<b>Inversión Total</b> Σ†	<b>3.375.711.900</b>	<b>3.294.294.700</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Inversión Total Acumulada</b>		<b>3.294.294.700</b>	<b>3.294.294.700</b>	<b>3.294.294.700</b>	<b>3.294.294.700</b>	<b>3.294.294.700</b>	<b>3.294.294.700</b>

Fuente: Autor del proyecto.

Cuadro 20. Cálculo de los ingresos brutos con base en demanda proyectada y MDm.

<b>ANÁLISIS DE LOS INGRESOS: Flujo No. 3</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 10</b>	<b>Año 15</b>
Período>>>	0	1	2	5	10	15
% de aumento de vehículos anual			3,2%	3,2%	3,2%	3,2%
Promedio de demanda de vehículos que transitan diariamente		8.538,0	8.811,2	9.684,4	11.336,4	13.270,0
Demanda de vehículos anual		3.073.680	3.172.038	3.486.402	4.081.088	4.777.211
Proporción de vehículos en tránsito que ingresan a una EDS		5,1%	5,1%	5,1%	5,1%	5,1%
Consumo promedio por vehículo en galones		5,12	5,12	5,12	5,12	5,12
<b>DEMANDA DE GALONES AL AÑO</b>		802.599	828.282	910.369	1.065.654	1.247.425
Magen de Distribución al minorista (MDm)	578	610,60	645,04	760,45	1.000,49	1.316,30
<b>TOTAL INGRESOS BRUTOS POR VENTAS</b>		<b>\$ 490.066.504</b>	<b>\$ 534.272.855</b>	<b>\$ 692.288.916</b>	<b>\$ 1.066.173.362</b>	<b>\$ 1.641.981.565</b>

Fuente: Autor del proyecto.

Cuadro 21. Estado de resultados proyectado Año 01 al 15.

<b>ESTADO DE RESULTADOS</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 10</b>	<b>Año 15</b>
Período>>>	0	1	2	5	10	15
<b>INGRESOS BRUTOS</b>	0	<b>490.066.504</b>	<b>534.272.855</b>	<b>692.288.916</b>	<b>1.066.173.362</b>	<b>1.641.981.565</b>
<b>COSTOS DIRECTOS</b>		<b>58.685.700</b>	<b>58.685.700</b>	<b>58.685.700</b>	<b>58.685.700</b>	<b>42.680.700</b>
Depreciación de la obra	0	35.284.300	35.284.300	35.284.300	35.284.300	35.284.300
Depreciación de equipos, tanques y accesorios	0	16.005.000	16.005.000	16.005.000	16.005.000	16.005.000
Diferido: costos pagados por anticipado		7.396.400	7.396.400	7.396.400	7.396.400	7.396.400
<b>UTILIDAD BRUTA</b>		<b>431.380.804</b>	<b>475.587.155</b>	<b>633.603.216</b>	<b>1.007.487.662</b>	<b>1.599.300.865</b>
<b>GASTOS DE ADMON Y VENTAS</b>		<b>262.665.200</b>	<b>280.431.908</b>	<b>341.501.661</b>	<b>475.121.078</b>	<b>662.179.190</b>
<b>UTILIDAD OPERACIONAL (UAI)</b>		<b>168.715.604</b>	<b>195.155.246</b>	<b>292.101.556</b>	<b>532.366.584</b>	<b>937.121.675</b>
<b>INTERESES OPERACIONALES</b>		<b>190.405.358</b>	<b>171.364.822</b>	<b>114.243.215</b>	<b>19.040.536</b>	
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS (UAI)</b>		<b>-21.689.754</b>	<b>23.790.424</b>	<b>177.858.341</b>	<b>513.326.048</b>	<b>937.121.675</b>
<b>IMPUESTOS (%)</b>		<b>0</b>	<b>7.850.840</b>	<b>58.693.253</b>	<b>169.397.596</b>	<b>309.250.153</b>
<b>UTILIDAD NETA</b>	0	<b>-21.689.754</b>	<b>15.939.584</b>	<b>119.165.088</b>	<b>343.928.452</b>	<b>627.871.522</b>
<b>DIVIDENDOS</b>						
<b>GCÍAS NO DISTRIBUIDAS</b>	0	<b>-21.689.754</b>	<b>15.939.584</b>	<b>119.165.088</b>	<b>343.928.452</b>	<b>627.871.522</b>

Fuente: Autor del proyecto.

El estado de resultados señala que en el primero periodo o año 0, la utilidad neta será negativa, con un valor de -21'669.754 pesos, sin embargo en los años subsiguientes dicha utilidad reportará beneficios positivos.

Cuadro 22. Flujo de caja proyectado años 01 al 15.

<b>FLUJO DE CAJA: ESTADO DE LIQUIDEZ - MOD. 2</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 10</b>	<b>Año 15</b>
Período>>>	0	1	2	5	10	15
<b>FUENTES</b>	<b>3.294.294.700</b>	<b>168.715.604</b>	<b>195.155.246</b>	<b>292.101.556</b>	<b>532.366.584</b>	<b>937.121.675</b>
Utilidad Operacional (UAI)	0	168.715.604	195.155.246	292.101.556	532.366.584	937.121.675
Préstamos	893.083.293	0	0	0	0	0
Capital Social	2.401.211.407	0	0	0	0	0
<b>USOS</b>	<b>3.294.294.700</b>	<b>279.713.687</b>	<b>268.523.991</b>	<b>262.244.797</b>	<b>277.746.461</b>	<b>309.250.153</b>
Inversiones en Act. no corrientes	3.294.294.700	0	0	0	0	0
Servicio de la Deuda						
Intereses	0	190.405.358	171.364.822	114.243.215	19.040.536	0
Abonos a Capital	0	89.308.329	89.308.329	89.308.329	89.308.329	0
Impuestos	0	0	7.850.840	58.693.253	169.397.596	309.250.153
<b>EXCESO/DEFICIT</b>	<b>0</b>	<b>-110.998.084</b>	<b>-73.368.745</b>	<b>29.856.759</b>	<b>254.620.123</b>	<b>627.871.522</b>
<b>CAJA FINAL:</b>						
Caja Inicial	0	81.417.200	29.104.816	84.027.023	945.159.453	3.370.157.729
Depreciación y Diferidos		58.685.700	58.685.700	58.685.700	58.685.700	42.680.700
ACUM. Saldo efect. (Exc/defic)						
Saldo efect. req. en caja						
<b>BALANCE CAJA FINAL</b>	<b>0</b>	<b>29.104.816</b>	<b>14.421.771</b>	<b>172.569.482</b>	<b>1.258.465.276</b>	<b>4.040.709.951</b>

Fuente: Autor del proyecto.

Cuadro 23. Balance general proyectado años 01 al 15

<b>BALANCE</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 10</b>	<b>Año 15</b>
Período>>>	0	1	2	5	10	15
<b>ACTIVOS</b>						
<b>1. ACTIVO CORRIENTE</b>						
1.1 CAJA: FINAL	81.417.200	29.104.816	14.421.771	172.569.482	1.258.465.276	4.040.709.951
1.2 Inventarios combustibles	40.500.000	40.500.000	44.080.200	56.834.122	86.806.415	132.585.029
1.3 Inventarios varios	4.070.860	4.070.860	4.354.192	5.328.092	7.458.968	10.442.048
<b>TTL ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>81.417.200</b>	<b>73.675.676</b>	<b>62.856.163</b>	<b>234.731.696</b>	<b>1.352.730.659</b>	<b>4.183.737.028</b>
<b>2. ACTIVOS NO CORRIENTES</b>						
Terrenos	2.236.195.500	2.236.195.500	2.236.195.500	2.236.195.500	2.236.195.500	2.236.195.500
Construcciones	705.686.000	705.686.000	705.686.000	705.686.000	705.686.000	705.686.000
Planta y Equipo	160.050.000	160.050.000	160.050.000	160.050.000	160.050.000	160.050.000
Gastos pagados por anticipado	110.946.000	103.549.600	96.153.200	73.964.000	36.982.000	0
Depreciación	0	-51.289.300	-102.578.600	-256.446.500	-512.893.000	-689.314.500
<b>TTL ACTIVOS NO CORRIENTES</b>	<b>3.212.877.500</b>	<b>3.154.191.800</b>	<b>3.095.506.100</b>	<b>2.919.449.000</b>	<b>2.626.020.500</b>	<b>2.412.617.000</b>
<b>TTL ACTIVOS</b>	<b>3.294.294.700</b>	<b>3.227.867.476</b>	<b>3.158.362.263</b>	<b>3.154.180.696</b>	<b>3.978.751.159</b>	<b>6.596.354.028</b>
Período>>>	0	1	2	5	10	15
<b>PASIVOS</b>						
<b>2. PASIVO CORRIENTE</b>						
2.1 CxP Distribuidor Mayorista	0	40.500.000	44.080.200	56.834.122	86.806.415	132.585.029
2.2 Otras CxP	0	4.070.860	4.354.192	5.328.092	7.458.968	10.442.048
2.3 Préstamo C. Plazo (Déficit de caja)		44.570.860	48.434.392	62.162.214	94.265.383	143.027.077
<b>TTL PASIVO CORRIENTE</b>	<b>893.083.293</b>	<b>88.774.964</b>	<b>714.466.635</b>	<b>446.541.647</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
PRESTAMOS M&L.Plazo	893.083.293	848.345.824	762.901.026	508.703.861	94.265.383	143.027.077
<b>TTL PASIVO</b>	<b>893.083.293</b>	<b>848.345.824</b>	<b>762.901.026</b>	<b>508.703.861</b>	<b>94.265.383</b>	<b>143.027.077</b>
Capital Social	2.401.211.407	2.401.211.407	2.401.211.407	2.401.211.407	2.401.211.407	2.401.211.407
Utilidades acumuladas	0	0	-21.689.754	125.100.340	1.139.345.917	3.424.244.023
Utilidades del periodo	0	-21.689.754	15.939.584	119.165.088	343.928.452	627.871.522
<b>TTL PATRIMONIO</b>	<b>2.401.211.407</b>	<b>2.379.521.652</b>	<b>2.395.461.236</b>	<b>2.645.476.835</b>	<b>3.884.485.776</b>	<b>6.453.326.951</b>
<b>TTL PASIVO+PATRIMONIO</b>	<b>3.294.294.700</b>	<b>3.227.867.476</b>	<b>3.158.362.263</b>	<b>3.154.180.696</b>	<b>3.978.751.159</b>	<b>6.596.354.028</b>

Fuente: Autor del proyecto.

El cuadro 22 presenta el flujo de caja proyectado. Se puede observar cómo en los periodos año 1 y año 2, existe un déficit para cubrir todos los egresos necesarios para el funcionamiento y la cobertura de las obligaciones de deuda, sin embargo, considerando que gastos como la depreciación y los diferidos no generan salidas de efectivo reales, el balance de caja final se convierte en un valor positivo.

El cuadro 23 presenta el balance general y por ende el movimiento de las cuentas a lo largo del periodo en evaluación, nótese que las deudas contraídas en el año de la inversión (año 0), para el año 10 ya se encuentran totalmente cubiertas. Así mismo, al considerar que las utilidades no se entregan como dividendos a los accionistas, se acumula un total de 3.424'244.023 pesos en el último año.

## 8.2 PROPORCIÓN DEUDA-CAPITAL APROPIADA PARA EL PROYECTO

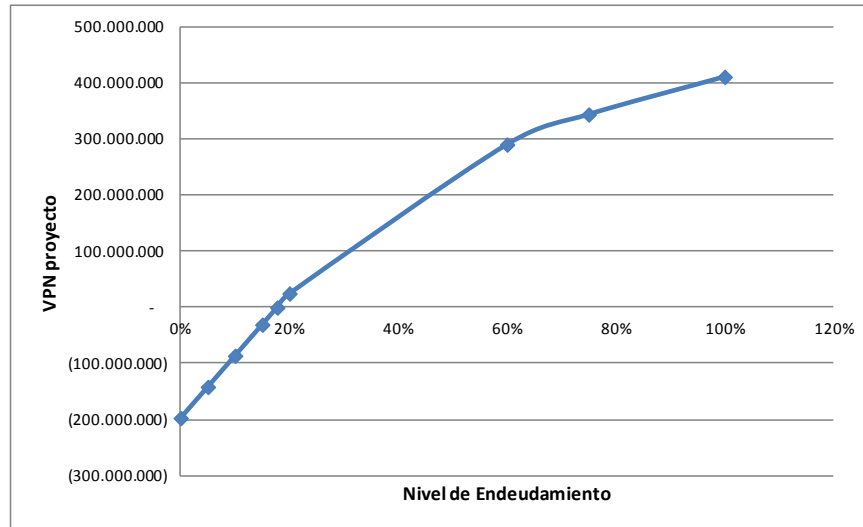
La proporción deuda-capital o nivel de endeudamiento sugerido para el proyecto se calculó a partir de un análisis sobre el VPN, tal como lo muestra la Cuadro 24 y figura 16 a un mayor nivel de endeudamiento se obtiene un mayor VPN.

Cuadro 24. VPN con respecto al nivel de endeudamiento.

Nivel Endeudamiento	VPN Proyecto
0,00%	(197.302.320)
5,00%	(141.722.329)
10,00%	(86.142.337)
15,00%	(30.562.346)
17,75%	6.650
20,00%	25.017.646
60,00%	290.978.300
75,00%	344.674.059
100,00%	411.803.873

Fuente: Autor del proyecto.

Figura 16. Comportamiento del VPN a diferentes niveles de endeudamiento.



Fuente: Autor del proyecto.

Antes de un nivel de deuda de 17,75% aproximadamente, el VPN reporta valores negativos, y para niveles de deuda superiores el VPN crece hasta el valor máximo de \$411'803.873 pesos a un nivel de endeudamiento de 100%, por lo que a primera vista se debería analizar el proyecto con un nivel de endeudamiento pleno; sin embargo, es de recordar que no es viable obtener un préstamo que cubra toda la inversión, por lo tanto se requiere de un nivel de deuda intermedio entre 17,75% y 100%. Por prudencia, para el análisis, se escogió el nivel de deuda mínimo para un VPN aceptable de cero, es decir 17,75%, pero el inversionista podría en la práctica decidirse por un mayor según su criterio.

## 9. EVALUACIÓN FINANCIERA Y ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

### 9.1 EVALUACIÓN FINANCIERA

Cuadro 25. Flujo de caja del inversionista.

FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA		Año 0	Año 1	Año 2	Año 5	Año 10	Año 15
Periodo>>>		0	1	2	5	10	15
EXCESO/DEFICIT		0	29.513.709	55.580.844	145.592.595	348.333.037	627.871.522
Dividendos		0	0	0	0	0	0
Capital Social		-2.709.560.685	0	0	0	0	0
FLUJO DE CAJA DEL INV.		-2.709.560.685	29.513.709	55.580.844	145.592.595	348.333.037	627.871.522
Tasa de Interés E.A.	4,50%						
Tasa Nominal	0,37%						
Costo de Oportunidad	0,37% (==>supuesto)						
VPN (i) del Inversionista		5.538					
TIR del Inversionista	4,50%						

Fuente: Autor del proyecto.

En el cuadro anterior se puede observar el flujo de caja del inversionista alcanza un valor de VPN utilizando una tasa esperada del inversionista igual a su tasa libre de riesgo (un Certificado de Depósito a Término) del 4.50%, de 5.538 pesos, valor cercano a cero. Sin embargo puede conocerse el VPN y TIR natural del proyecto sin analizar el nivel de endeudamiento del inversionista, tal análisis arroja un VPN de -\$197'302.320 y una TIR del 3.82% E.A. Estos valores a primera vista demostrarían que para un plazo del proyecto de 15 años, el inversionista no podría recuperar su tasa esperada de retorno del 4.5% y en su defecto atendería un valor menor de 3.82%.

El cuadro 24 ya permitió observar que un nivel de endeudamiento superior al 17.75% permitiría al inversionista obtener un VPN superior a cero apoyándose en el apalancamiento financiero.

### 9.2 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Para el análisis de sensibilidad se introdujeron los siguientes supuestos:

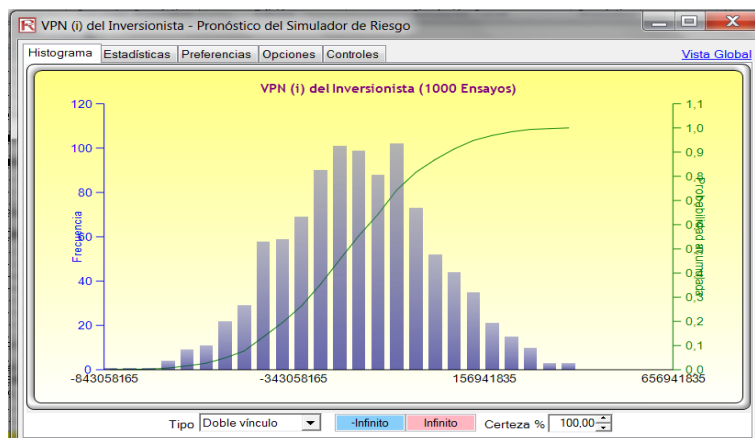
- La demanda diaria de vehículos que transitan por una vía similar a la EDS en evaluación se distribuye normalmente con una media de 8538 vehículos diarios, cuyo valor aumenta anualmente según el crecimiento de vehículos departamental del 3.2%, utilizando como desviación estándar el valor de 93,1506.

- El índice de precios al productor se distribuye como una normal con media 5.64% anual y desviación estándar de 8.73%.

- El índice de precios al consumidor se distribuye como una Gumbel Máxima con  $\alpha = 0.29$  y  $\beta = 0.39$ , asimetría de 1.79 y curtosis de 4.27

Con estos supuestos se utilizó como pronóstico de salida el VPN a un 95% de confianza y un error aceptado del 5%. Al correr la simulación con estos parámetros se obtiene la distribución de probabilidad e intervalo de confianza para el VPN cuando el inversionista no recurre a la deuda para financiar el proyecto y en su lugar coloca todo el capital requerido para la inversión. Véase resultados en las figuras 17 y 18.

Figura 17. Distribución de los valores que toma el VPN cuando se simulan el IPP, IPC y demanda diaria de vehículos que transitan por vías similares a la de la EDS en evaluación.



Fuente: Autor del proyecto.

Figura 18. Estadísticas de la distribución encontrada.

Estadísticas	Resultado
Número de simulaciones	1000
Media	-196.964.348,8871
Mediana	-196.576.783,4282
Desviación Estándar	198.953.567,4271
Variación	3,958252E+016
Coefficiente de Variación	-1,0101
Máximo	381.989.665,1412
Mínimo	-875.759.647,3050
Rango	1.257.749.312,4462
Asimetría	-0,0011
Curtosis	-0,0880
25% Percentil	-329.087.248,7607
75% Percentil	-70.010.857,1349
Precisión de Error al 95% de Confian...	6,2605%

Fuente: Autor del proyecto.

Con la simulación se puede determinar que la media de -196'964.348 es cercana al VPN encontrado en el análisis financiero utilizando cero deuda, por lo tanto el análisis de sensibilidad estaría sugiriendo que los valores posibles del VPN definitivamente se mueven alrededor de éste. Se observa que aún con un percentil 75, el proyecto no alcanza a un VPN de cero y se obtiene aun un negativo de 70'010.857. Con un cálculo se puede obtener el percentil para el cual el proyecto entregaría un VPN=0. Este cálculo sugiere que la probabilidad que el proyecto genere un VPN igual o superior a cero es de 19,1%, es decir la probabilidad es muy baja.

## 10. CONCLUSIONES

Luego del análisis de cada uno de los capítulos del presente estudio, se presentan las siguientes conclusiones y recomendaciones a tomar en cuenta en la implementación del proyecto.

- Una Estación de Servicio Tipo 2, cuya capacidad de venta mensual sea de 50.000 a 100.000 galones.
- Para la construcción de una Estación de Servicio Tipo 2, se requieren un área mínima de 2.038m<sup>2</sup>.
- El valor proyectado del terreno se estima en \$2.236.195.500 pesos colombianos.
- Se identifica como clientes potenciales de la Estación de Servicio, los vehículos particulares y los vehículos de transporte público (taxis).
- Se recomienda el modo de operación Full Services, ya que es la práctica común y única aplicada en el Área Metropolitana de Bucaramanga, mediante la cual se puede diferenciar el servicio prestado mediante la atención al cliente.
- Se recomienda implementar la operación de la Estación de servicio, bajo el tipo de contrato de suministro.
- Se estima que el capital de trabajo mínimo requerido es de \$40.5 millones de pesos mensuales.
- Se estima que los costos directos e indirectos de construcción del proyecto ascienden a la suma de \$758 millones de pesos.

- Se estima que el valor de los equipos para la operación de la Estación de Servicio, ascienden a la suma de \$160 millones de pesos.
- Se proyectan que los gastos mensuales de administración, operación y mantenimiento ascienden a \$24 millones de pesos, de los cuales \$12 millones corresponden a gastos de nómina.
- El proyecto genera de manera natural un VPN negativo de -\$197'302.320 y una TIR de 3.82% E.A.
- Los análisis de sensibilidad al VPN demuestran que solo existe un 19.2% de probabilidad de que el proyecto genere un VPN superior a cero.
- El proyecto puede aumentar sus posibilidades de generar un VPN mayor a cero, utilizando el apalancamiento financiero, sugiriéndose un nivel de endeudamiento cercano al 17,75%.

## BIBLIOGRAFÍA

ALCALDÍA DE BUCARAMANGA. Oficina de Planeación Municipal. Plan de Ordenamiento Territorial. 2012.

ALCALDÍA DE FLORIDABLANCA. Oficina de Planeación Municipal. Plan de Ordenamiento Territorial. 2012.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. Decreto 353 de 1991, decreto 1521 de 1998, artículo 33 del Decreto 1521 de 1998. Bogotá. 1991.

CORPORACIÓN DE LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA. Área metropolitana de Bucaramanga, región sostenible y competitiva. Bucaramanga. 2012.

ITANSUCA. Criterios generales para el diseño de una estación de servicio. Bogotá. 2008, 30 p.

MAPS LABS. Bucaramanga – Santander Colombia. Recuperado 15 de noviembre de 2012. Disponible en: <https://maps.google.com/>

MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Guías ambientales para la estación de servicio. Versión 2. Bogotá. 2007, 185 p.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Elaboración del estudio para establecer el marco conceptual y metodológico con el fin de valorar económicamente los márgenes de la cadena de distribución de combustibles. Bogotá, 2012.

PROYECCIONES NACIONALES Y DEPARTAMENTALES DE POBLACIÓN 2005– 2020”, Departamento Nacional de Estadística DANE.

RANKING DE CIUDADES LATINOAMERICANAS PARA LA ATRACCIÓN DE INVERSIONES DE 2011", estudio adelantado por el Centro Pensamiento en Estrategias Competitivas, CEPEC, de la Universidad del Rosario y la firma chilena Inteligencia de Negocios, IdN.

SICOM. Sistema de información y combustibles líquidos. Estadísticas del consumo promedio de combustibles. Recuperado 15 de noviembre de 2012. Disponible en: <http://www.sicom.gov.co/index.shtml>.

SIGP. Sistema de Información de Petróleo y Gas Colombiano. Recuperado agosto 20 de 2012. Disponible en: <http://www.sipg.gov.co/> .

UPME. Unidad de Planeación Minero Energética. Proyección de demanda de combustibles líquidos GNV en Colombia. Bogotá. 2012, 59 p.

WIKIPEDIA. Definición de palabras. Recuperado el 15 de noviembre de 2012. Disponible en: <http://definiciones.wikipedia.org>.

ZULETA J., Luis Alberto. La regulación en el sector de distribución de combustibles en Colombia, Bogotá, 2003, 100 p.