ANÁLISIS BENEFICIO – COSTO DE LA ADQUISICIÓN DE UNA FLOTA DE TRANSPORTE ENCARGADA DE LA OPERACIÓN LOGÍSTICA ENTRE BARRANQUILLA Y BOGOTÁ PARA LA COMPAÑÍA CORPACERO SAS

JOHN JAIRO TUTINO VARGAS

MÓNICA ALEJANDRA ARISTIZÁBAL ARISTIZÁBAL

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
BOGOTÁ D.C
2016

ANÁLISIS BENEFICIO – COSTO DE LA ADQUISICIÓN DE UNA FLOTA DE TRANSPORTE ENCARGADA DE LA OPERACIÓN LOGÍSTICA ENTRE BARRANQUILLA Y BOGOTÁ PARA LA COMPAÑÍA CORPACERO SAS

JOHN JAIRO TUTINO VARGAS

MÓNICA ALEJANDRA ARISTIZÁBAL ARISTIZÁBAL

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero de Producción
Monografía

Director
RUTH ESPERANZA ROMAN

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
BOGOTÁ D.C
2016

CONTENIDO

Pag.

1 GENERALIDADES 8
1.1 RESUMEN EJECUTIVO 8
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA 8
1.3 OBJETIVOS 10
1.3.1 OBJETIVO GENERAL 10
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 10
1.4 ALCANCE DEL PROYECTO 11
1.5 MARCO TEÓRICO 12
1.6 INGENIERÍA ECONÓMICA Y SU APLICACIÓN EN EMPRESAS 14
1.7 EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN EMPRESAS EN MARCHA 15
1.8 ANÁLISIS BENEFICIO/COSTO (B/C) 16
1.9 ESTADO DEL ARTE DE LOS TRABAJOS DE GRADO RELACIONADOS CON EL TEMA 17

2 CONTEXTUALIZACIÓN DEL ENTORNO 20
2.1 ENTORNO ECONÓMICO 20
2.2 ENTORNO TECNOLÓGICO 21
2.3 ENTORNO AMBIENTAL 24
2.4 ENTORNO LEGAL 26
2.5 ENTORNO SOCIAL 27
2.6 ANALISIS INTERNO DE LA COMPAÑÍA. 29

3 ANÁLISIS DEL MERCADO INTERNO DEL PROYECTO 32
3.1 DEFINICIÓN DEL SERVICIO POR OFRECER POR LA FLOTA VEHICULAR 32
3.2 CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA INTERNA 34
3.3 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA INTERNA DEL SERVICIO 35
3.4 ANÁLISIS DE LA OFERTA ACTUAL DEL SERVICIO DE TRANSPORTE 37
3.5 PRECIO DE MERCADO DEL SERVICIO 38

3.6 ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN INTERNA DEL PROYECTO 38

4 ESTUDIO TÉCNICO 40
4.1 TAMAÑO DEL PROYECTO 40
4.2 ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 41
4.3 INGENIERÍA DEL PROYECTO 43
4.3.1 Descripción de los vehículos por adquirir 43
4.3.2 Descripción del proceso de prestación del servicio de transporte 45
4.3.3 Mano de obra requerida 46
4.3.4 Modificaciones y/o requerimientos estructurales requeridos 47
4.4 ESTUDIO ORGANIZACIONAL 47
4.5 CRONOGRAMA DE OBRAS DE INGENIERÍA 48

5 ANÁLISIS DE VARIABLES ECONÓMICAS Y FINANCIERAS INCIDENTES EN LA DECISIÓN DE INVERSIÓN 49
5.1 INVERSIÓN INICIAL 49
5.1.1 Inversión fija. 49
5.1.2 Inversión diferida 49
5.2 CUANTIFICACIÓN DE BENEFICIOS ATRIBUIBLES AL PROYECTO 51
5.3 COSTOS Y GASTOS 51
5.4 GASTO FINANCIERO 55
5.5 DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS Y AMORTIZACIÓN DE INVERSIÓN DIFERIDA. 56
5.6 INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO INICIAL 57
5.7 PUNTO DE EQUILIBRIO DEL PROYECTO 58
5.8 ESTADOS DE RESULTADOS 58

6 EVALUACIÓN BENEFICIO/COSTO 60
6.1 FLUJO NETO DE EFECTIVO 60

7 CONCLUSIONES. 62

8 INFOGRAFIA 63

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Análisis DOFA de la tercerización de transporte y transporte propio 13

Tabla 2. Interpretación del B/C (beneficio/costo) 17

Tabla 3. Hallazgos de trabajos de grado de pregrado y postgrado relacionados con la adquisición y/o implementación de flotas vehiculares. 18

Tabla 4. Datos técnicos de tractocamiones según la marca y la referencia. 23

Tabla 5. Caracterización de la piratería 27

Tabla 6. Oportunidades y amenazas para el desarrollo del proyecto. 29

Tabla 7. Fortalezas y debilidades para el desarrollo del proyecto. 31

Tabla 8. Ficha técnica del servicio 33

Tabla 9. Reporte de despachos años 2014 y 2015 35

Tabla 10. Porcentaje de crecimiento mensual. 35

Tabla 11. Proyección de los meses restantes (junio-diciembre) 36

Tabla 12. Porcentaje de crecimiento anual 36

Tabla 13. Proyección de la demanda 36

Tabla 14. Tractocamiones necesarios al mes 40

Tabla 15. Porcentaje de cubrimiento de la capacidad sobre la demanda 41

Tabla 16. Calificación de alternativas y selección del mejor vehículo 43

Tabla 17. Ficha técnica del vehículo 44

Tabla 18. Operaciones del servicio de transporte 45

Tabla 19. Inversión fija del proyecto 49

Tabla 20. Inversión diferida del proyecto 50

Tabla 21. Calendario de inversión del proyecto 50

Tabla 22. Cuantificación de beneficios del proyecto del proyecto 51

Tabla 23. Costos y gastos fijos del proyecto 52

Tabla 24. Costo de mantenimiento por viaje del tractocamión 53

Tabla 25. Costos y gastos variables del proyecto 54

Tabla 26. Interés real para el crédito 55

Tabla 27. Amortización de la deuda 55

Tabla 28. Total de costos y gastos del proyecto 56

Tabla 29. Depreciación de activos fijos 56

Tabla 30. Amortización de la inversión diferida 56

Tabla 31. Capital de trabajo inicial. 57

Tabla 32. Inversión inicial total del proyecto 57

Tabla 33. Punto de equilibrio 58

Tabla 34. Balance general inicial 59

Tabla 35. Estado de ganancias y pérdidas del proyecto 59

Tabla 36. Flujo neto de efectivo 60

Tabla 37. VPN y TIR 61

LISTA DE FIGURAS

Pag.

Figura 1. Participación del sector de la siderurgia y la metalurgia en la industria 20

Figura 2. Consumo de acero en Colombia 2013 21

Figura 3. Principales impactos ambientales del transporte de carga. 24

Figura 4. Mapa de localización de la zona de parqueo de tractomulas y oficinas de coordinadores. 42

Figura 5. Tractocamión con carroceria 44

Figura 6. Diagrama de flujo servicio de transporte 46

Figura 7. Nueva estructura en el área de logística. 47

Figura 8. Cronograma de obras de Ingeniería 48

1 GENERALIDADES

1.1 RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto se formula a partir de un análisis previo de las operaciones logísticas en distribución terrestre de la empresa Corpacero entre Barranquilla y Bogotá. Es realizado para evaluar, mediante el análisis beneficio-costo, la conveniencia de la adquisición de una flota de transporte propia. Dicho análisis se realiza a partir de la identificación de variables cuantitativas y cualitativas propias del sistema de transporte que emplea la empresa actualmente, tales como: la calidad en el servicio prestado por las empresas con las que se contrata el servicio, los tiempos de respuesta en la ubicación de estos vehículos, la seguridad durante el transporte del producto, así como los costos y respaldos en la contratación a terceros de este servicio, entre otros.

Analizando a fondo las variables mencionadas anteriormente y previa recopilación de información, análisis de condiciones de entorno y del mercado, se determinará la demanda de los servicios de transporte que serían atendidos por la nueva flota vehicular y se hará un análisis de la prestación de los servicios que actualmente son subcontratados; luego se desarrollarán los aspectos técnicos del proyecto en cuanto a capacidad de prestación de servicios de la nueva flota y análisis de requerimientos e insumos para la prestación del servicio. Después se realizará el análisis de los aspectos económicos y financieros asociados con el proyecto, finalizando con su evaluación beneficio/costo.

Los resultados de este trabajo permitirán recomendar a la compañía una nueva alternativa en sus operaciones de transporte terrestre en distribución, mostrando si resulta motivador invertir en una flota de transporte propia.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El presente proyecto realizará el análisis de la rentabilidad financiera de una alternativa de inversión en una empresa. El tema central del análisis es la compra de una flota propia de vehículos de carga pesada para el transporte de productos de acero. En la actualidad, Corpacero SAS realiza esta operación contratando empresas que prestan el servicio de transporte. Sin embargo, esta forma de operación ha producido diversos inconvenientes que afectan la prestación de un buen servicio en las entregas. Varios clientes expresan su inconformidad o descontento ante los problemas en la calidad de servicio que prestan estas

empresas transportadoras, además de los inconvenientes ocasionados en las operaciones logísticas de la empresa.

Corpacero es una compañía 100% colombiana fundada en 1961, con presencia en todo el mercado industrial colombiano y 20 años aproximadamente en el exterior. Está dedicada a la fabricación y comercialización de productos metalmecánicos para la construcción como lámina galvanizada, tejas de zinc, tuberías para cerramiento, tuberías metálicas corrugadas, láminas para revestimiento de túneles, pisos metálicos para puentes, defensas metálicas para carretera, perfiles y estructuras de acero, láminas colaborantes, cubiertas estructurales y casas prefabricadas. La calidad es una de las variables competitivas con las que Corpacero ha sustentado su labor comercial y uno de los pilares de su permanencia, participación y crecimiento en el mercado. Corpacero es parte de un importante grupo empresarial conformado por Inducol y Procables.

Actualmente la compañía comercializa materiales por zonas de la siguiente manera: en toda la costa del país, Santander, Antioquia, Valle del Cauca, eje cafetero, centro 1 (Cundinamarca y Boyacá), centro 2 (Cundinamarca y los Llanos), y una última zona que comprende todo el Tolima y Caquetá. En todas estas zonas, la empresa también presta el servicio de diseño e ingeniería para proyectos y sus respectivos montajes, según sean los requerimientos del cliente.

La empresa cuenta con una planta ubicada en Bogotá, y en el año 2010 abrió un nuevo complejo industrial en Barranquilla, en el cual se fabrica más de un 80% de todos los productos. Desde allí se distribuye a todo el país con carros de capacidades mayores a las 30 toneladas y todo por vía terrestre.

La industria del acero es una de las que más demanda de productos tiene; incluso supera la oferta de las empresas nacionales. De aquí nace la necesidad de que algunos de los consumidores importen sus propios materiales en grandes volúmenes. Esta circunstancia hizo que la empresa Corpacero aumentara su capacidad de producción con la apertura de la planta de Barranquilla. Sin embargo, otra de las necesidades insatisfechas del mercado es el cumplimiento en los tiempos de entrega. En cuanto a este aspecto, la compañía ha identificado variedad de situaciones problemáticas asociadas con el modelo de distribución logística empleado actualmente por la compañía, las cuales se describen a continuación.

En algunas ocasiones las empresas de transporte no cuentan con vehículos disponibles o no cumplen con la fecha y hora en que deben llegar los vehículos contratados. Esta situación puede retrasar una entrega entre 1 y 3 días; también puede frenar y afectar el buen flujo de las operaciones logísticas en los despachos de producto terminado; asimismo, el costo de estos productos se incrementa por el represamiento de un inventario de producto terminado, que en algunas ocasiones ya se encuentra vendido.

La situación problemática se complica, pues durante el proceso de transporte el material transportado sufre daños porque se moja por el camino, o porque los transportadores cargan material de otras empresas; estos materiales se adicionan sin autorización a los vehículos que transportan el material de Corpacero.

Todos estos inconvenientes afectan el producto, a tal punto que éste puede llegar a perder sus propiedades porque el material se rompe, golpea, sulfata o se oxida, teniendo en cuenta que los productos derivados del acero son altamente corrosivos.

Otro inconveniente del servicio de transporte que se contrata actualmente es el trato de algunos conductores con los clientes. Un caso específico fue que un conductor, cuando no le recibieron un material dañado, se estacionó delante de la entrada de este cliente bloqueando sus actividades por un largo tiempo y por tanto causándole perjuicios.

Finalmente, el costo del servicio de transporte actual es elevado, y se presentan demoras en los pagos por novedades de material dañado o por siniestros presentados durante el transporte.

Por todo lo anterior surge la idea de evaluar la alternativa de adquirir una flota propia para realizar estas operaciones de transporte, buscando llevar a cabo estas entregas de manera directa y con los cuidados requeridos del material, para concretar entregas sin inconvenientes y con la calidad que ha sobresalido esta empresa a lo largo del tiempo. Considerando la alta cuantía de la inversión, se hace necesario hacer un análisis riguroso que compare los costos con los beneficios del proyecto, para así tomar una buena decisión.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un análisis beneficio-costo con respecto a la alternativa de compra de una flota de transporte por la compañía Corpacero S.A.S, que permita mejorar las condiciones de entrega y reducir costos al retorno de la inversión.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar una contextualización del proyecto de inversión con respecto al sector de actividad y a la empresa interesada en el mismo.

- Identificar los aspectos del mercado interno que señalan la existencia de eventuales fuentes de beneficio.

- Realizar el estudio técnico para determinar los requerimientos de ingeniería y tamaño del proyecto de inversión, que determinarán los costos asociados con la alternativa de inversión.

- Cuantificar las variables económicas y financieras que afectan la decisión de adquisición de la flota de transporte.

- Analizar el proyecto por el método de costo-beneficio.

- Recomendar la mejor decisión a la compañía, en el marco de sus especificidades y a partir de los resultados.

1.4 ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto de inversión estudiará la adquisición de una flota de transporte de carga pesada entre Barranquilla y Bogotá de la empresa Corpacero SAS, considerando el ciclo de vida de la flota, analizando diferentes aspectos, a saber:[1]

- Diseño y dimensionamiento. Se decide el tipo y la cantidad mínima de vehículos necesarios para soportar la operación. Incluye el diseño de los servicios accesorios a la flota (compra de combustible, taller, lavadero, etc.).

- Adquisición. Se determina qué vehículos del mercado son los más apropiados para cumplir con los requerimientos de la flota de acuerdo con el presupuesto económico/financiero de la empresa.

- Mantenimiento y administración. Se trata del servicio de mantenimiento preventivo de las unidades a fin de dar a la compañía la máxima utilización de la flota al menor costo operativo posible. Incluye el seguimiento técnico y administrativo de la flota.

- Venta. Implica la determinación del momento ideal de venta y renovación de la flota.

[1] COMMENGE Ricardo & Asociados. Gestión de flotas corporativas, Análisis de necesidades y tendencias.2004

1.5 MARCO TEÓRICO

En primer lugar se definirá el concepto de “proyecto”, debido a que el análisis Beneficio/Costo (B/C) por desarrollar se hará a un proyecto de inversión en la empresa en marcha Corpacero. Se analizarán dos conceptos: uno es de la Real Academia Española y el otro es de Sosa (2006).

La palabra proyecto según la Real Academia Española está definida como “Planta y disposición que se forma para la realización de un tratado, o para la ejecución de algo de importancia. Designio o pensamiento de ejecutar algo.”

De otra parte, “proyecto es la obra específica de inversión o aplicación de recursos para llevar a cabo acciones que produzcan unos resultados, efectos e impactos que resuelvan o ayuden a resolver un problema, teniendo en cuenta unos objetivos, dentro de un plazo determinado y dentro de un medio ambiente especifico y bajo una unidad de mando”[2].

Los anteriores conceptos indican que un proyecto es realizar algo importante que produzca unos resultados, efecto e impactos que ayuden a resolver un problema. Sin embargo, se debe aclarar que hay diferentes tipos de proyectos, pues el término se usa indistintamente para referirse a proyectos de investigación, de desarrollo, de tecnología y de inversión. Este último es el tipo de proyecto a tratar en el presente documento. Por ello se define que “un proyecto de inversión es el conjunto de antecedentes que permiten juzgar las ventajas y desventajas de la asignación de recursos económicos a una unidad organizacional, a un bien o a un conjunto de bienes en o con los cuales serán producidos otros bienes o servicios potencialmente generadores de beneficios económicos”[3].

El análisis para la adquisición de una flota propia se torna complejo en la medida que se debe tener en cuenta variables específicas influidas por factores geográficos, de funcionamiento de equipos, clima, entre otros.

Otro punto a prestar atención en el análisis del proyecto son las ventajas y desventajas con las que se encuentran las empresas al tener un transporte tercerizado, como lo tiene en este momento la empresa Corpacero, y aquellas que se producen al tener una flota vehicular propia. Como muestra de la complejidad de esta decisión, se analizará el DOFA de la tercerización de transporte y transporte

[2] SOSA, Rodolfo. Manual de ingeniería económica. 1ª. edición. Colombia: Universidad EAFIT. 2006. P. 365
[3] ROMAN, Ruth Esperanza. Notas de clase de formulación y evaluación de proyectos industriales.2015 p. 10

propio, realizado en la Universidad Icesi[4], teniendo un punto de vista general de estas dos opciones de transporte para una empresa:

Tabla 1. **Análisis DOFA de la tercerización de transporte y transporte propio**

FORTALEZAS		OPORTUNIDADES	
Tercerización	**Transporte propio**	**Tercerización**	**Transporte propio**
Permite especialización en la actividad económica de la empresa. Diversidad de Operadores logísticos. Disminución del desgaste administrativo y de mantenimiento.	Logística es parte del núcleo del negocio de la compañía. Ejercer control sobre la distribución del producto. Permite asegurar la disponibilidad del vehículo para cumplir tiempos de entrega para carga terrestre. Aumentar nivel de servicio al cliente al lograr mayor precisión en las entregas. Conocimiento especializado sobre el tipo de producto. Nivel de servicio ofrecido a los clientes.	Soporte del servicio con TIC. Incrementar la eficiencia de los procesos de distribución de los generadores de carga Consolidar carga con diferentes generadores.	Figuras financieras del mercado para la adquisición de activos fijo (Parque automotor). Alianzas estratégicas con proveedores de insumos con las que se obtenga carga de retorno y suavizar el gasto.
DEBILIDADES		**AMENAZAS**	
Tercerización	**Transporte propio**	**Tercerización**	**Transporte propio**
Capacidad de respuesta oportuna a las necesidades del cliente. La importancia que tiene la distribución del producto para dejarla en manos de terceros.	Financieramente una compañía puede invertir el capital en otras partes de su negocio que generan un mayor retorno. Implica un alto nivel de inversión. Implica administración de vehículos y mantenimiento.	Costo superior comparado con el que incurren las empresas que manejan su flota propia. Pérdida de control de las operaciones por parte del generador de carga. Carencia de conocimiento y capacitación en el manejo de producto de acuerdo a su naturaleza.	Barreras impuestas por el Gobierno para controlar la oferta de vehículos y los gremios de transporte de carga. El espacio disponible dentro de las empresas para la administración de equipo automotriz. Carencia de experiencia y conocimiento de las operaciones logísticas.

Fuente: Marín y Ríos (2012)

Después de analizar el DOFA cabe resaltar que es más económico transportar con flota propia que tercerizar, aclarando que se debe hacer una gran inversión en el transporte propio, además de lo económico se obtiene un mejor nivel de servicio al cliente y un mejor manejo de producto con el transporte propio. Sin embargo el transporte tercerizado cuenta con la experiencia y conocimientos como operador logístico así como con un espacio adecuado para el parque automotor que no una empresa de producción tiene.

Para soportar teóricamente el análisis del proyecto se abordarán dos temas importantes. Uno es la ingeniería económica y su aplicación en las empresas, debido a que esta área del conocimiento es la base fundamental con la que se

[4] MARIN HENAO, Diana Marcela y RIOS MOSQUERA, Martha Lucia. De un modelo de transporte terrestre masivo tercerizado a un modelo de integración vertical hacia delante. Proyecto de grado (Maestría en Ingeniería Industrial).Cali. Universidad ICESI Facultad de Ingeniería, 2012, p.83 y 84.

analizan diferentes decisiones. Entre los métodos de análisis de la ingeniería económica se tiene el método de evaluación del beneficio/ costo, que es el segundo tema. Cada uno de estos temas se desglosará a continuación.

1.6 INGENIERÍA ECONÓMICA Y SU APLICACIÓN EN EMPRESAS[5]

Cuando el desarrollo industrial en el mundo empezó a evolucionar, las empresas vieron la necesidad de contar con técnicas de análisis económico acorde a su actividad, para que les ayudaran a tomar decisiones orientada a la elección de la mejor decisión. Es ahí donde aparece la ingeniería económica, o el análisis económico en la ingeniería, que es un conjunto de técnicas para tomar decisiones de índole económica en el ámbito industrial considerando siempre el valor del dinero en el tiempo.

De esta forma se desarrollaron técnicas específicas para situaciones especiales dentro de la empresa como:

- Análisis solo de costos en el área productiva.
- Reemplazo de equipo solo con análisis de costos
- Reemplazo de equipo involucrando ingresos e impuestos
- Creación de plantas totalmente nuevas
- Toma de decisiones económicas bajo riesgo.

En un mundo cada vez más competido en el ámbito de los negocios, la ingeniería económica es necesaria por dos razones fundamentales:

- Proporciona herramientas analíticas para la toma de decisiones económicas.
- Esto se logra al comparar las cantidades de dinero que se tienen en diferentes periodos en el tiempo, a su valor equivalente en un solo instante de tiempo, es decir, toda su teoría está basada en la consideración de que el valor del dinero cambia a través del tiempo.

Una de las herramientas que brinda la ingeniería económica en cuanto a la toma de decisiones para proyectos de inversión es el análisis beneficio/costo (B/C), el cual se explicará más adelante.

[5] BACA, Urbina Gabriel. Fundamentos de ingeniería económica. México: McGraw-Hill. 2003 p. 3.

1.7 EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN EMPRESAS EN MARCHA

La evaluación de proyectos es un instrumento que provee la información a quien debe tomar las decisiones de inversión. Existe una gran diversidad de proyectos, algunos de ellos dependen de la finalidad o el objetivo de la inversión, es decir del objetivo de la asignación de recursos, entre estos proyectos se puede distinguir los que busca crear nuevos negocios o empresas y proyectos que buscan evaluar un cambio, mejora o modernización de una empresa ya existente. En el primer caso, la evaluación se concentrará en determinar todos los costos y beneficios asociados directamente a la inversión. En el segundo, sólo considerará aquellos que son relevantes para la decisión que se deberá tomar.

La evaluación de proyectos de inversión de empresas en marcha tiene diferencias significativas respecto de la evaluación de proyectos para medir la conveniencia de la creación de nuevos negocios pero sus fundamentos conceptuales básicos son comunes en ambos tipos de estudios.[6]

Cualquier persona que pretenda realizar el estudio y la evaluación de un proyecto deberá iniciar por presentar una introducción, la cual debe contener una breve reseña histórica del desarrollo y los usos del producto, además de precisar cuáles son los factores relevantes que influyen directamente en su consumo.

La siguiente parte que se hará debe ser el marco de desarrollo, marco de referencia o antecedentes del estudio, donde el estudio debe ser situado en condiciones económicas y sociales y debe aclarar por qué se pensó en emprenderlo; a qué entidades beneficiará; qué problema específico resolverá; si se pretende elaborar un bien u ofrecer un servicio específico. En el mismo apartado deberá especificarse los objetivos del estudio y los del proyecto.

Estudio de mercado: consta de la determinación y cuantificación de la demanda y oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización. El objetivo de esta investigación es verificar la posibilidad real de la penetración del producto en un mercado determinado.

El estudio de mercado también es útil para prever una política adecuada de precios, estudiar la mejor comercialización del producto y contestar la primera pregunta importante del estudio: ¿existe un mercado viable para el producto que se pretende elaborar? Si la respuesta es si el estudio continúa. Si la respuesta es negativa, se plantea la posibilidad de un nuevo estudio más preciso y confiables; si el estudio hecho ya tiene esas características, lo recomendable seria detener la investigación.

Estudio técnico: este estudio puede dividirse a su vez en cuatro partes que son: determinación del tamaño óptimo del proyecto, determinación de la localización óptima, ingeniería del proyecto y análisis organizacional.

[6] Sapag Chain Nassir. Preparación y evaluación de proyectos. Quinta edición. Colombia: McGraw-Hill, 2008

Estudio económico: su objetivo es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores y elaborar cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación económica. Comienza con la determinación de ingresos, costos totales y la inversión inicial a partir de los estudios de ingeniería. Continúa con la determinación de la depreciación y amortización de la inversión inicial. Otro cálculo importante es el cálculo del capital de trabajo. Inicial. Los aspectos que sirven de base para la siguiente etapa que es la evaluación económica, son la tasa de rendimiento mínima aceptable y el cálculo de flujos de netos de efectivo, los flujos provienen del estado de resultados proyectados para el horizonte del tiempo seleccionado.

Evaluación económica: describe los métodos actuales de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo, como son la tasa interna de rendimiento y el valor presente neto; se anotan sus limitaciones de aplicación y se compara con métodos contables de evaluación que no toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo, y en ambos se muestra su aplicación práctica.[7]

1.8 ANÁLISIS BENEFICIO/COSTO (B/C)

Entre los indicadores de evaluación económica se encuentra el análisis Beneficio/Costo, el cual es de relevante importancia para la toma de decisiones en proyectos que ameriten la adquisición de bienes de capital para mejorar aspectos del proceso actual y solucionar problemas que se están presentando, como los mencionados anteriormente. Este análisis, complementado con el cálculo de otros indicadores como la TIR y el VPN, permite presentar las razones por las que la alternativa elegida al final de la evaluación es la más conveniente, considerando aspectos como costo de oportunidad, monto de la inversión y los riesgos que se asocian para la puesta en marcha o ejecución del proyecto.

La relación B/C[8] se basa en la relación de los beneficios y los costos asociados a un proyecto en particular. Un proyecto se considera atractivo cuando los beneficios derivados desde su implementación exceden a los costos asociados. Antes de calcular una relación B/C, todos los beneficios y costo deben estar en una unidad monetaria común como en valor presente (VP), valor futuro (VF). **La razón convencional B/C[9]** es probablemente la más utilizada, se calcula como sigue:

$$\boldsymbol{B}/\boldsymbol{C} = \frac{VPN\ de\ los\ beneficios}{VPN\ de\ los\ costos} = \frac{B}{C}$$

[7] BACA, Urbina Gabriel. Evaluación de proyectos. Séptima edición. Mexico: McGraw-Hill, 2013.
[8] DEGARMO, Paul. Ingeniería económica. Edición decima. México: Prentice Hall, 1998, p. 248.
[9] Villareal, Julio E. Ingeniería Económica. Primera edición. Colombia: PEARSON, 2013, p. 111.

Para la interpretación matemática del resultado se cuenta con la tabla 2 en la que se expone que para que el proyecto sea aceptado la razón debe estar por encima de 1.

Tabla 2. Interpretación del B/C

Resultado	Regla de decisión
B/C>1	Aceptar. Realizar el proyecto puesto que genera una compensación adicional sobre el costo de oportunidad del inversionista
B/C=1	Indiferente.
B/C<1	El proyecto no es conveniente. Rechazarlo debido a que no compensa por lo menos el costo de oportunidad del inversionista

Fuente: tomado de Ingeniería Económica. Villarreal (2013)

1.9 ESTADO DEL ARTE DE LOS TRABAJOS DE GRADO RELACIONADOS CON EL TEMA

Es importante identificar las diferentes maneras de cómo se desarrollan proyectos para mejorar la logística dependiendo las operaciones de cada empresa identificando los objetivos de los mismos, conociendo las metodologías aplicadas en los estudios sobre la operación logística y revisando los principales resultados obtenidos en los estudios.

En América, como consecuencia de la liberalización de la economía y de la globalización de los mercados, se aprecian cambios en el sistema económico, debido al aumento de la cantidad de bienes y servicios intercambiados en los mercados, tanto en el exterior como en el interior del país. En estos nuevos esquemas de intercambio, los servicios de transporte se convierten en fundamentales.

En Suramérica las empresas están buscando mejorar la logística existente de una manera conveniente, según las necesidades que presente esta etapa de la cadena de suministro dependiendo el tipo de empresa. A continuación se mostrarán los resultados que se han logrado en busca de esta mejora, para lo cual se analizaron tres trabajos de posgrado (1 de maestría, 1 de especialización y 1 de pregrado), sustentados durante el 2010-2012 en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, Universidad Monteávila y en Pontificia Universidad Católica del Perú[10].

En la tabla 3 se presentan los hallazgos encontrados de los trabajos revisados.

[10] En Colombia no fue posible encontrar trabajos de grado relacionados directamente con el tema de este estudio.

Tabla 3. Hallazgos de trabajos de grado de pregrado y postgrado relacionados con la adquisición y/o implementación de flotas vehiculares.

Fuente	Objetivo	Metodología	Principales resultados
Lofruscio, Fabio[11] (2010)	Encontrar un mecanismo técnico de tercerización de una flota vehicular liviana (transporte de personal de la empresa), que aporte beneficios a la empresa y a los demás usuarios.	Diagnóstico de variables que intervienen en la tercerización por medio de información secundaria. Planteamiento de diferentes escenarios de tercerización; éstos se analizaron mediante método de evaluación de proyectos de flujos de caja, complementado por el índice de costo anual uniforme equivalente (CAUE).	Modelo de outsourcing y de insourcing y respectiva evaluación. Determinación de una política administrativa en cuanto al uso de la flota vehicular liviana. Elección del modelo de insourcing para la empresa.
Marrero, Rommel[12] (2010)	Definición de la factibilidad financiera para la implementación de un Operador logístico (que cubre el almacenamiento y el transporte) de alimentos refrigerados en el área de Guatire.	Revisión documental y movilización de fuentes primarias (entrevistas a operadores logísticos) y secundarias, diagnóstico de necesidades y análisis de factibilidad por medio de los estudios clásicos de los proyectos de inversión: análisis de mercado, estudio técnico y financiero, evaluado por medio de la TIR y el VAN.	Los operadores logísticos que prestan servicios de almacenamiento y transporte de alimentos refrigerados, situados en Guatire, están respondiendo a un nicho de mercado que crece a ritmo acelerado. Partiendo de los tres (3) escenarios planteados: normal, escenario optimista y el pesimista, con los análisis de VAN la inversión es aceptada en los 2 primeros escenarios y en complemento la TIR prevé que para el 1er escenario presenta un retorno al 1er año con 8 meses y para el segundo un retorno en el primer año.
Arrieta, Eduardo[13] (2012)	Optimización en el recorrido de los flujos logísticos, la utilización de los recursos operativos y la eficacia de los procesos del centro de distribución de un operador logístico mediante propuestas de mejora en sus flujos críticos con la finalidad de reducir los costos operativos incurridos e incrementar el nivel de servicio prestado.	Diagnóstico de la situación original e identificación de oportunidades de mejora. Análisis de los problemas se aplicó las herramientas de mejora continua y del estudio de métodos.	La realización de mejoras en los procesos o flujos logísticos de la empresa en estudio representó una gran oportunidad para optimizar el nivel de servicio brindado a sus clientes y al mismo tiempo le permitió la reducción de sus costos operativos. Generación de procesos para los inventarios y redefinición de sus flujos.

Fuente: elaboración propia.

[11] LOFRUSCIO, Fabio. Análisis de procesos de tercerización para una flota vehicular liviana, en una empresa ecuatoriana. Trabajo de grado (Magister en control de operaciones y gestión logística). Ecuador. Escuela Superior Politécnica del Litoral. 2010.

[12] MARRERO, Rommel. Estudio de factibilidad para la implementación de un Proceso Logístico Integral en un negocio de alimentos refrigerados en el área de Guatire. Trabajo de grado (Especialista en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos). Caracas. 2010.

[13] ARRIETA, Eduardo. Propuesta de mejora en un operador logístico: análisis, evaluación y mejora de los flujos logísticos de su centro de distribución. Trabajo de grado (Ingeniero Industrial). Lima. 2012.

Después de realizar este resumen de hallazgos, puede notarse que en general se buscan diferentes maneras de mejorar la logística de las empresas, identificando siempre alternativas que les convengan de acuerdo a sus necesidades, las del mercado, el sector y su ubicación geográfica, apoyándose en la recolección de información o por medio de la metodología de evaluación de proyectos, para hacer un diagnostico de la ejecución del proyecto. Evaluando su viabilidad económica por medio de los indicadores dados desde la ingeniería económica como los son el VPN (valor presente neto), la TIR (tasa interna de retorno) y la relación B/C (beneficio/costo) para determinar si el proyecto es factible o no.

Como se observo en los modelos de proyectos revisados la metodología aplicada es la más adecuada para este tipo de proyecto de inversión ya que brinda soportes para la toma de decisiones.

2 CONTEXTUALIZACIÓN DEL ENTORNO

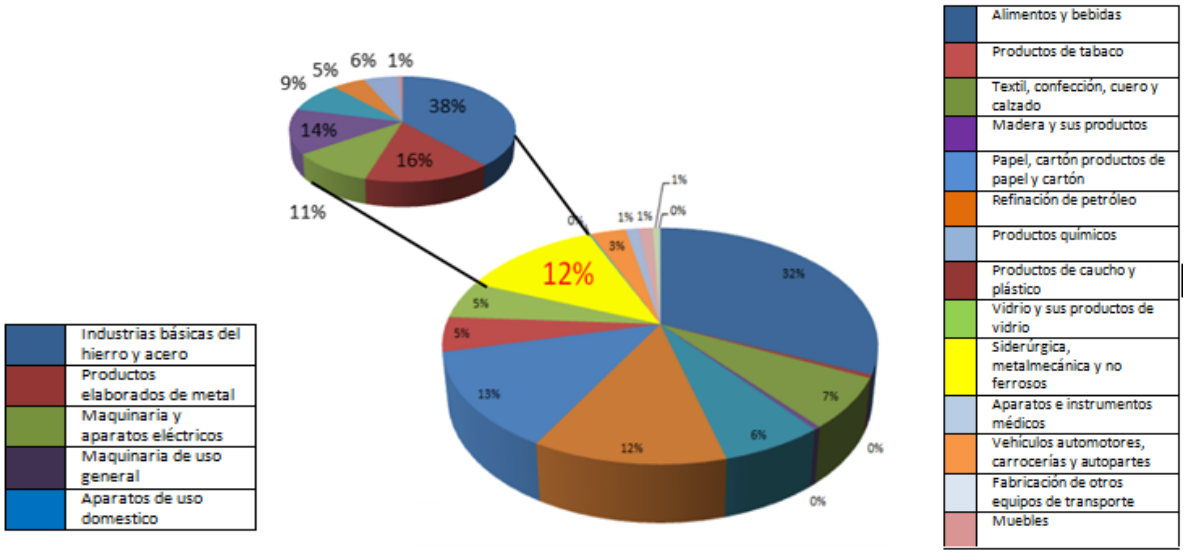
Para desarrollar esta primera fase se realizó un análisis que incluyó los entornos económico, tecnológico, ambiental, político legal y socio-cultural, los cuales permiten observar el ámbito del proyecto desde diferentes perspectivas.

2.1 ENTORNO ECONÓMICO

El comportamiento del sector de la metalurgia y metalmecánica reportan un crecimiento favorable en el periodo 2004 al 2014, en particular en sus ventas. Una participación conjunta en el PIB nacional de 3% aproximadamente y la estrecha relación con sectores sólidos como la construcción y la generación eléctrica, le transmite un panorama favorable para el mercado. A pesar de lo anterior, éstos son sectores que tienen competencia significativa del exterior. Además de los precios de los productos, también están las limitaciones productivas que no satisfacen completamente la demanda nacional.

El sector en que se pretende desarrollar el proyecto corresponde al código CIIU 271, Industrias de Hierro y Acero. De todo el sector industrial, la siderurgia y la metalmecánica tienen una participación del 12%, como se observa en la siguiente figura:

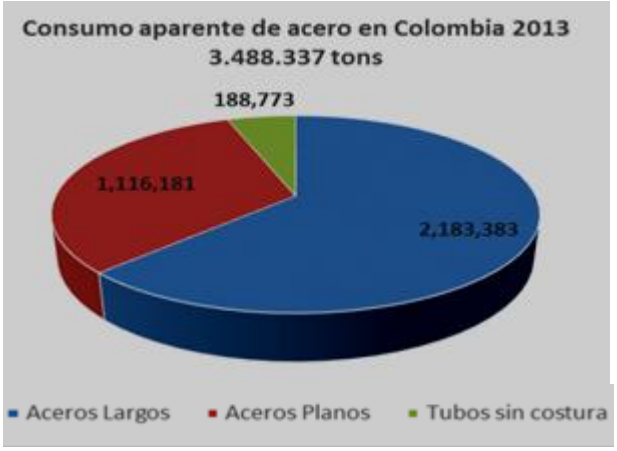
Figura 1. Participación del sector de la siderurgia y la metalurgia en la industria



Fuente: ANDI; Encuesta anual de manufactura DANE, Año 2014.

La prospectiva para los productos metalúrgicos en el país es buena, por su relación directa con el desarrollo de obras de infraestructura y construcción, las cuales tienen un comportamiento creciente.
El consumo aparente del acero en Colombia durante el año 2013 fue de 3.488.337 toneladas, sin incluir la cifra de material de contrabando que se consumió. A continuación se relaciona la participación de cada clase de acero.

Figura 2. Consumo de acero en Colombia 2013



Fuente: Cámara Fedemetal, Comité Productores de Acero, DANE, Año 2014.

El análisis que hicieron los fabricantes nacionales es que de tal consumo aparente, la participación de producto de origen nacional es de 2.183.383 toneladas, aproximadamente un 62%.

De acuerdo con los datos mencionados anteriormente, se demuestra la importancia del acero de fabricación nacional, y por tanto se evidencia la necesidad permanente de una logística de distribución con vehículos que tengan grandes capacidades de carga.

2.2 ENTORNO TECNOLÓGICO

Con respecto a este tipo de entorno se realizará una descripción y recopilación de información acerca de los vehículos requeridos por la compañía para el desarrollo de las operaciones de distribución, ya que se deben especificar las necesidades actuales en el desarrollo de esta actividad y de esta manera poder identificar algunas soluciones tecnológicas con las que puede contar la compañía.

El transporte de carga requiere de variedades de vehículos para suplir las diferentes necesidades que se presentan para cada tipo de materiales o productos a transportar. Corpacero tiene la necesidad de transportar cargas que se caracterizan por su peso y también por su volumen. Hoy en día la compañía

transporta desde su planta de producción en Barranquilla materiales que se cargan en vehículos con grandes capacidades de carga (hasta 35.000 Kg) para productos de hasta 12 m. de longitud; para el transporte de estos productos es adecuado el uso de tractomulas.

Las tractomulas, en su calidad de vehículos de carga pesada, se caracterizan precisamente por la posibilidad de llevar cargas de gran peso y de longitudes de hasta 12 mts, con permisos especiales en cargas con longitudes mayores a 12 mts. Esta característica favorece el uso de este medio de transporte para productos con propiedades tan pesadas, como lo es el acero y de diferentes dimensiones, se considera propicio para las operaciones logísticas en distribución de la empresa.

Existen varios fabricantes de tractomulas o tractocamiones reconocidos por la calidad de sus vehículos, garantía de los mismos. Su capacidad de carga llega hasta las 35 T., y su diseño se caracteriza porque el motor está totalmente fuera de cabina, lo que facilita su mantenimiento y permite un ambiente fresco para el operador; además, la caja de cambios permite hasta 15 velocidades. Todas estas características están presentes en los vehículos de última tecnología, que permitirían prestar un transporte inmediato y de calidad, propio de Corpacero.

A continuación se relacionan las características técnicas de diferentes marcas de vehículos objeto del proyecto de inversión (tabla 4). Se tienen en cuenta los siguientes puntos:

Motor: proporciona potencia, rendimiento, velocidad y estabilidad para el sistema del vehículo.

Transmisión o caja de velocidades: Se tiene en cuenta la cantidad de cambios, velocidades, si la caja es mecánica o automática y la funcionalidad para el sistema del vehículo y la carga a llevar.

Ejes delantero y trasero: al respecto se identifica la funcionalidad de la suspensión, capacidad y el sistema de amortiguación, de manera que sea adecuada para el tipo de carga a transportar.

Tabla 4. Datos técnicos de tractocamiones según la marca y la referencia.

MARCA	REFERENCIA	CARÁCTERISTICAS			
		Motor	**Transmisión y/o caja de velocidades**	**Eje delantero**	**Eje trasero**
Navitrans	ProStar	Cummins ISX-435-EPA 98 (Electrónico) Potencia: 435 HP@1800 RPM, 1450/1650 lb-ft Máxima potencia 463 HP	Fuller RTLO(F)-16918B, 18 velocidades con sobre marcha.	Meritor MFS-14-143ª, trocha ancha, capacidad 14.000 lbs. Suspensión delantera parabólica, capacidad 14.000 lbs. Incluye amortiguadores.	Meritor RT-46-164P, capacidad 46.000 lb. Relación 4.56 capacidad 46.000 lb.
	LoneStar	Cummins ISX-475-EPA 98 (Electrónico) Potencia: 475 HP@2000 RPM, 1650 lb-ft Máxima potencia 500 HP	Fuller RTLO(F)-16918B, 18 velocidades con sobre marcha.	Meritor MFS-14-143ª, trocha ancha, capacidad 14.000 lbs. Suspensión delantera parabólica, capacidad 14.000 lbs. Incluye amortiguadores.	Meritor RT-46-164P, capacidad 46.000 lb. Relación 4.56 Suspensión trasera Hendrickson PRIMAAX EX capacidad 46.000 lb.
Mack	GU 813 T18	Referencia MP8 400C Potencia Máxima 400 hp Numero de cilindros 6 Aspiración Turbo intercooler Electrónica Control electrónico inyector unitario	Modelo T 318 de 18 velocidades Tipo Mecánica Relación (max/min) 16.42/071 Características Para alto nivel de torque de tres contraejes	Marca Mack FXL 14.6 Capacidad 6.636 kg (14.600 lbs) Tipo de suspensión Muelles multihoja con 2 amortiguadores de doble acción	Marca Mack S462 Capacidad 20.900 kgs (46.000 lbs) Tipo de suspensión Mack SS462 muelle tipo lomo de camello Transmisiones Mack CRD 92/93 de doble reducción Relación de transmisión 5.73:1
	Vision Mdrive	Marca Mack MP8 400C Turbo intercooler Potencia Máxima 400 hp @ 1500-1950 rpm Número de cilindros 6 en línea Desplazamiento 13.000 cm³ Combustible Diesel	Marca Mack TMD12AD Tipo Automática Número de cambios (adelante) 12 Relación (máx./min.) 14,94/1,00	Eje Tractor (Delantero - Trasero) Trasero Relaciones eje tractor (max/min) 4,30	
				Marca Mack FXL 14,6 Capacidad Máxima 14.600 Lbs Capacidad de Suspensión 14.600 Lbs	Marca RT46 – 164 EH Capacidad Máxima 46.000 Lbs Capacidad de Suspensión 46.000 Lbs
Kenworth	W900	**Cummins:** ISX 500ST2-500HP @ 1.800RPM - 1.450/1.650LBFT @ 1.200RPM Freno de motor: INTERBRAKE para motor Cummins ISX	**Caja:** Fuller RTO 16918B 18 velocidades Embrague: Eaton 7 resortes 4 palas cerámico 1.650 LP Cardán: 250 XL para trabajo pesado (2) Enfriador aceite: Caja de velocidades Fuller montado frente al radiador.	**Eje:** Dana Spicer D2200-22 KLB Frenos: Bendix Es 16.5x6 IN 20KLB Suspensión: Muelles sección var. inc./amotigs 20Klb 64"- amortiguadores: Heavy Duty	**Eje:** Meritor RT46-164PEH para 46.000 lbs Frenos: Bendix Es 16.5x7 PGL 46 klb Tandem. Sistema de frenos ABS 4S/4M con ATC Candado Suspensión: Hendrickson RT463 para 46.000 lbs

MARCA	REFERENCIA	CARÁCTERISTICAS			
		Motor	Transmisión y/o caja de velocidades	Eje delantero	Eje trasero
	T800	**Cummins:** ISX 400/400HP/1800 RPM/1450 Lbs. IISX 400ST2/400HP/1800 RPM/ 1450/1650lbft @ 1200rpm	**Caja:** Fuller RTO 16915 15 Velocidades Embrague: Fuller 15 ½" 7 Resortes Cardán: Tipo pesado SPL 250 XL kit de engrase remoto	**Eje:** Meritor FG941 14.600 Lbs. Frenos: Bendix 16,5" x 5" para 14.600 Lbs. ó 22.000 Lbs. Suspensión: Taperleaf con amortiguadores de 2 hojas de resortes. 14.600 lbs	**Eje:** RT 46 - 164 PEH para 46.000 Lbs Suspensión trasera: Hendrickson RT 463 46.000 Lbs Relacion Ejes Traseros: 4.56:1 Frenos: 16.5˙x7plg 46klb TANDEM

Fuente: Elaboración propia basado en fichas técnicas.

Con la descripción anterior se lograron definir las alternativas tecnológicas existentes en Colombia; también las características técnicas determinantes para la selección de la opción tecnológica más adecuada para el proyecto. Estos aspectos se retomarán posteriormente para elegir la máquina que se ajuste mejor a las necesidades de Corpacero.

2.3 ENTORNO AMBIENTAL

El presente proyecto no pretende implementar un proceso nuevo a la cadena productiva de la empresa, que eventualmente generaría nuevos impactos al medio ambiente. Sin embargo, se analizarán los impactos potenciales que serán generados por la flota de transporte por adquirir, los cuales dejarán de ser producidos por las empresas transportadoras que hoy día se contratan, pasando a ser de manejo y responsabilidad de Corpacero.

En el caso particular del sector de transporte terrestre hay diferentes variables que afectan al medio ambiente, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 3. Principales impactos ambientales del transporte de carga.

PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES			
Medio	Aspecto ambiental	Origen	Principales impactos sobre el medio
ATMÓSFERA	Emisiones de NO_x, CO, CO_2, COV's y partículas	Combustión de derivados del petróleo. Uso del combustibles (distribución y abastecimiento)	-Efecto invernadero -Smog -Efectos sobre la salud -Efectos sobre los ecosistemas -Agotamiento del ozono -Efectos sobre la salud
	Generación de ruido	Transporte por carretera	-Contaminación acústica localizada
AGUAS	Emisiones de NO_x y SO_2		-Acidificación del medio -Alteración de los ecosistemas
	Vertido conteniendo aceite, sales y solventes	Arrastre de sustancias desde vías a zonas contiguas	-Contaminación del agua superficial y subterránea
SUELOS	Residuos generados	Transporte de sustancias peligrosas	-Contaminación de suelos
		Final de vida de vehículos, aceites usados, baterías, coches viejos	-Problema de eliminación
NATURALEZA	Transformación del medio	Extracción de materiales en la construcción de carreteras	-Alteración de ecosistemas y paisajes
		Infraestructura	-Alteración de ecosistemas y paisajes -Fragmentación de hábitats

Fuente:http://www.fundacioncetmo.org/fundacion/publicaciones/medioambiente/problematica_ambiental.pdf, pag 29

En un estudio realizado por el grupo Nutresa (2013)[14] se muestran algunos aspectos relevantes del impacto del sector de transporte en el medio ambiente, y se analizan elementos como la huella de carbono, la cual permite cuantificar las emisiones de gas de efecto invernadero, permitiendo así reducir el impacto negativo en el cambio climático. Además, se invita al sector del transporte a tomar medidas y acciones responsables para tener un transporte limpio, debido a que en el ejercicio de la actividad se desprenden algunos elementos contaminantes tanto peligrosos como no peligrosos. Debido a la contaminación potencial, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible instaura e impulsa diferentes políticas, planes y campañas mediante las cuales se gestione responsablemente los residuos.

[14] Manual del transporte limpio <http://www.gruponutresa.com/wp-content/uploads/2016/02/transporte_limpio_mayo27cppt.pdf>

2.4 ENTORNO LEGAL

La actividad de trasporte de carga debe llevarse a cabo en el marco de una legislación específica que involucra diferentes factores, como el legal y/o normativo y el ambiental, que para efectos del desarrollo del proyecto se deben tener en cuenta para evitar multas, sanciones o la no otorgación de permisos para el desarrollo de la actividad de transporte. Esta documentación legal va desde un manifiesto de carga con remisión y facturas respecto al material, hasta la documentación necesaria para el tránsito del vehículo.

Ley 769 de 2002 Código de Tránsito y Transporte, consiste en regular la circulación de los peatones, usuarios, pasajeros, conductores, motociclistas, ciclistas, agentes de tránsito, y vehículos por las vías públicas o privadas que están abiertas al público, o en las vías privadas, que internamente circulen vehículos; así como la actuación y procedimientos de las autoridades de tránsito.

Decreto 173 de 2001 Estatuto Nacional de Transporte Terrestre Automotor de Carga. En los Artículos 18 y subsiguientes establece cuáles son los documentos de obligatoria expedición por parte de la empresa de transporte para la prestación del servicio. Dichos documentos son: remesa terrestre de carga, manifiesto de carga, carta de porte, otros documentos.

Decreto 1910 del 21 de octubre de 1996, por el cual se reglamenta parcialmente el contrato de transporte de carga y se dictan otras disposiciones.

Decreto No. 651 del 1º de abril de 1998, por el cual se establecen unas sanciones en materia de transporte terrestre automotor de carga, por actos como contratar la prestación del servicio público de transporte de carga con empresas de transporte y/o personas no autorizadas o también por prestar el servicio público de transporte sin estar constituido como operador o empresa autorizada para este fin, entre otros.

Resolución 0377 de 2013. Por el cual se adopta e implementa el Registro Nacional de Carga por Carretera RNDC. Con esta resolución se da un registro de las operaciones de despachos de carga, el acceso al registro, el procedimiento para su elaboración y los mecanismos de control.

Resolución 13791 del 21 de diciembre de 1988, por la cual se determinan los límites de pesos y dimensiones de los vehículos de carga para la operación normal en las carreteras del país.

Con la normatividad mencionada anteriormente se tienen en cuenta las principales directrices legales que interfieren con el desarrollo del presente proyecto; es de suma importancia tenerlas presentes y mantenerse actualizado sobre las

disposiciones y modificaciones de las mismas para el buen desarrollo de las operaciones de transporte.

2.5 ENTORNO SOCIAL

En el análisis de entorno social se pretende identificar algunos comportamientos externos a la compañía por parte de la sociedad que afectan de una u otra forma la eventual implementación de este proyecto. Algunos de estos factores son los hurtos, manifestaciones, riesgos por conflictos armados o políticos que pueden llegar afectar las operaciones de transporte terrestre.

Se conoce que la piratería terrestre afecta el transporte en el país. Según los estudios de la Federación de Aseguradores Colombianos FASECOLDA[15], las principales modalidades de hurto de mercancías y el delito de piratería terrestre son la suplantación, la apertura de contenedores, bandas especializadas y uso de reducidores de velocidad, siendo los tramos viales con mayor incidencia de este delito, ciudades como Medellín, Cali y Bogotá, el puerto de Buenaventura y la vía a Ricaurte son puntos críticos de este delito.

Las autoridades han incrementado el acompañamiento en las carreteras a los vehículos de transporte de carga, debido a que en los últimos paros camioneros, este fue uno de los acuerdos a los que se llego, también se está trabajando en conjunto con las demás empresas transportadoras promoviendo caravanas de viajes para que estén en continuo acompañamiento y además se cuenta con un seguimiento satelital para rastreo continuo de los vehículos, adicional a estas medidas de seguridad el material está asegurado contra hurto y daños.

En la tabla 5 se caracteriza la piratería terrestre, dando a conocer cómo se hacen los robos, en dónde y qué se roban.

Tabla 5. Caracterización de la piratería

Cómo	Dónde	Qué
Suplantación	Carreteras	Mercancía en proceso de importación
Apertura de contenedores	Medellín, Cali y Bogotá	Electrónicos
La complicidad de personal del puerto	Puerto de Buenaventura	Confecciones
Bandas especializadas	Martinica	Acero/hierro
Reducidores de velocidad	Ricaurte	Víveres

Fuente: Revista Fasecolda edición n°151, 2013, pag 25.

[15] SIERRA, Ana Cristina. Revista Fasecolda. En línea <http://www.fasecolda.com/files/9513/9095/3349/revista151webdos.pdf>, pag. 25

Otro factor a tener en cuenta para el transporte de carga son los paros que se presentan en Colombia desde hace varios años. Por ejemplo, a finales de febrero del 2013 se presentó un paro cafetero al cual se sumó la Asociación Colombiana de Camioneros, quienes pedían la regulación del parque automotor, regulación del precio de los combustibles y mejorar la tabla de fletes con pago de costos operativos reales[16]; dicho paro terminó una semana después con la negociación del gobierno y los transportadores, logrando una reducción de $159 en el precio del ACPM, mejora de las vías críticas entre otras[17]. El 19 de agosto del mismo año se presentó una huelga de transportistas de la Asociación Colombiana de Camioneros (ACC) y de la Asociación Colombiana de Transportadores (ACT) por el aumento del ACPM. Este paro finalizó el 5 de septiembre con el acuerdo de la congelación de los precios del combustible hasta diciembre[18].

En febrero de 2014 se realizaron negociaciones entre el Gobierno y los transportadores de carga por carretera, para evitar el primer paro camionero del año, buscando nuevamente un ajuste en la fórmula de los combustibles para que el ACPM tuviera un precio 'diferencial'. El Gobierno respondió congelando el valor del ACPM por un tiempo. La tarifa se mantuvo estable en $ 8.358 pesos por galón[19]. En noviembre del mismo año se inició un nuevo paro desde Cúcuta, al que se sumaron muchos de los conductores de transporte público, los cuales alegaban que para la demanda de combustible en el departamento, el cupo subsidiado establecido por el Gobierno Nacional era insuficiente, ya que se requerían alrededor de 14 millones de galones, y a la época a Norte de Santander sólo llegaban alrededor de 3,5 millones. Este paro pacifico no tuvo gran envergadura debido a que existía un problema mayor: el cierre de la frontera con Venezuela; por ello no hubo respuesta de parte del Ministerio de Transporte[20].

A finales de febrero del 2015 hubo otro paro de camioneros debido los altos precios de los combustibles, los fletes y las condiciones de trabajo de los transportadores con un cese de actividades del sector que duró 25 días y dejó pérdidas por más de $6.000 millones al país[21].

Con los párrafos anteriores podemos concluir que se ha presentado al menos un paro nacional anual de transporte en estos últimos tres años en Colombia, produciendo consecuencias sociales y económicas que perjudican todas las partes, las cuales se deben contemplar.

---

[16] En línea:<http://www.elespectador.com/noticias/nacional/camioneros-insisten-amenaza-de-sumarse-al-paro-cafetero-articulo-407144>

[17] En línea:<http://www.elespectador.com/noticias/nacional/transportadores-y-gobierno-llegan-un-acuerdo-se-levanta-articulo-408324>

[18] En línea:< http://www.elespectador.com/noticias/economia/acuerdo-los-camioneros-ayuda-normalizar-el-pais-gobiern-articulo-444682>

[19] En línea:<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13444360>

[20] En línea:<http://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/paro-de-camioneros-en-cucuta/14874595>

[21] En línea:<http://www.elespectador.com/noticias/economia/claves-del-paro-camionero-articulo-550303>

De acuerdo con el análisis de los entornos económico, tecnológico, ambiental, legal y socio–cultural, en la siguiente tabla se identifican oportunidades y amenazas para el desarrollo del presente proyecto.

Tabla 6. Oportunidades y amenazas para el desarrollo del proyecto.

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Pese a los diferentes cambios del sector, la demanda y oferta del acero en Colombia no se ha visto afectada, dando como resultado que el transporte de carga terrestre sea indispensable y frecuente para su comercialización.	Aparición de nuevas formas de transporte de carga más eficientes y económicos, como los trenes de carga.
Existen entre los impactos ambientales una oportunidad de atraer al cliente, al mostrar que el trabajo de postconsumo de la empresa es adecuado, así como buscar combustibles menos contaminantes.	Los diferentes impactos ambientales generados por el transporte que cada día van aumentando su reglamentación.
Colombia ha crecido en cuanto a infraestructura, para lo cual requiere un alto consumo de productos en acero.	El problema de infraestructura vial en Colombia, así como la movilidad en Bogotá pueden producir demoras en las entregas oportunas.
Participar y estar actualizado con los temas que involucren tendencias políticas y sociales ajenas a la compañía, para poder prevenir una situación adversa.	Se ha presentado al menos un paro nacional de transporte en estos últimos tres años en Colombia, afectando la actividad.
El desarrollo de las operaciones de transporte no requiere algún permiso por manejo de carga pesada y los vehículos disponibles en el mercado cumplen las necesidades de la compañía.	Dificultad de acceso a repuestos de algunas marcas de tractomulas afectando el mantenimiento.

Fuente: elaboración propia.

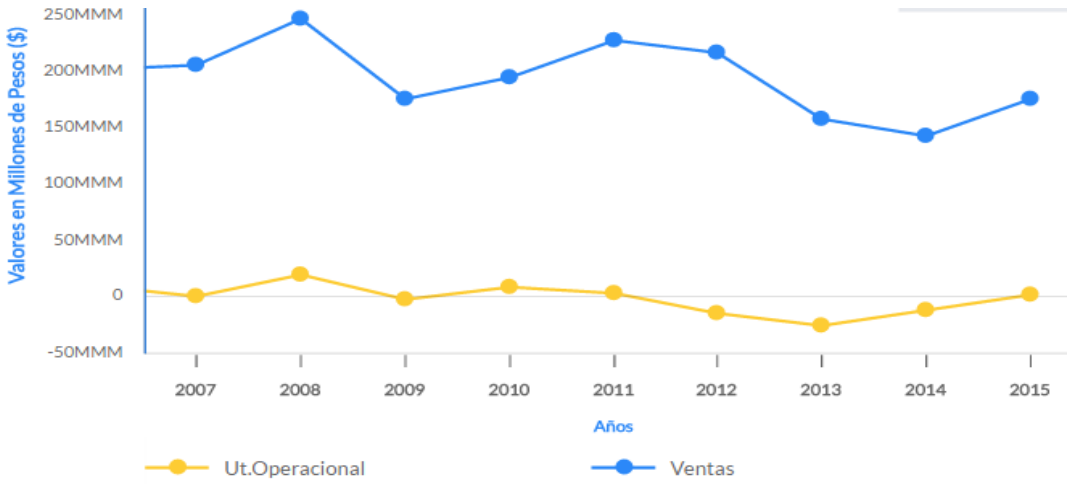
2.6 ANÁLISIS INTERNO DE LA COMPAÑÍA

En este análisis se identificarán las fortalezas y debilidades de la compañía que pueden afectar el desarrollo del proyecto. Estos elementos se consiguieron inicialmente con información obtenida del portal web de análisis financiero empresarial Grupo GIA, el cual brinda información precisa sobre la situación actual de la empresa. Además de un diagnóstico de otras áreas de la compañía que están implicadas con el desarrollo del presente proyecto.

En la siguiente gráfica se relacionan las ventas con la utilidad operacional, se puede evidenciar que las utilidades de la empresa fueron negativas entre el periodo de 2011 a 2014, a pesar de que sus ventas tuvieron un buen comportamiento en general. Las bajas utilidades presentadas concuerdan con la etapa de transición,

en la cual Corpacero realizó el traslado de sus líneas de producción a la ciudad de Barranquilla, situaciones que se describen a continuación: los altos pasivos de nómina que registró la compañía al liquidar más de 200 empleados que trabajaron en promedio 25 años o más al estar la planta de producción en Bogotá, teniendo en cuenta que al ser despidos masivos la ley exige beneficios extralegales hacia los empleados. Además de los costos en los procesos de contratación, capacitación y curvas de aprendizaje del nuevo personal en barranquilla. Lo mencionado anteriormente son los impactos únicamente asociados al recurso humano. Además de los causados por el desarmar, trasladar, armar y puesta a punto con nuevo personal, la propiedad planta y equipo en la nueva planta de Barranquilla.

Figura 4. Ventas vs utilidad operacional de Corpacero



Fuente: www.grupogia.com, año 2015

Aunque es difícil determinar cuál es el nivel óptimo de endeudamiento para una empresa, algunos autores lo ubican entre el 40% y 60% (Baena, 2010). Corpacero tiene un índice de 70.1% para el año 2013 sobrepasando este nivel óptimo; sin embargo, se aprecia que este indicador bajó, ya que el año anterior estaba en 95.6%. Teniendo en cuenta este aspecto la compañía no cuenta con un nivel óptimo de endeudamiento para ejecutar el proyecto.

Sin embargo, como se mencionó anteriormente, en el primer semestre del 2016 a la compañía se le inyectó capital extranjero, con la llegada de un nuevo socio, quien compra más del 60% de la empresa, destinando capital básicamente para bajar el nivel de endeudamiento con los bancos y aumento en los niveles de compra de materia prima.

En el año 2015 el 41% de los reclamos presentados fueron por material dañado durante el transporte, material devuelto porque éste se moja durante el transporte, equivocaciones en las entregas programadas. En este mismo periodo las quejas de los clientes asociadas al servicio de transporte correspondieron a un 20 % del total

presentadas, por falta de respeto de los conductores, incumplimientos de citas agendadas para descargue, incumplimiento con las condiciones exigidas por algunos clientes en el proceso de entrega y vehículos que se encuentran en mal estado en la carrocería, entre otros.

En la tabla 7 se describen las fortalezas y debilidades con las que cuenta la compañía basadas en el análisis interno realizado.

Tabla 7. Fortalezas y debilidades para el desarrollo del proyecto.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Facilidad para identificar e implementar proyectos necesarios que permitan mitigar el impacto generado en la etapa de transición.	Inestabilidad productiva por el reciente traslado de la planta de producción (etapa de transición).
Más de 50 años de experiencia no solo en la fabricación y comercialización de productos, sino también en el transporte terrestre de los mismos, aumentando la confiabilidad en la empresa y garantizando continuidad a través del tiempo en el desarrollo de las operaciones logísticas.	La presencia de PQRS con respecto a material dañado durante el transporte y por el servicio del mismo.
Los niveles de endeudamiento de la compañía están bajando, y para el año 2016 se presenta una gran inversión extranjera con la llegada de un nuevo socio estratégico con amplia experiencia en el sector.	Otras inversiones que la compañía planee hacer, como la mejora ó adquisición de maquinaria nueva para optimizar los procesos productivos. También poder destinar el dinero para incrementar los niveles en la compra de materias primas.

Fuente: Elaboración propia

Con el análisis interno de los factores más significativos relacionados con el proyecto se llega a varias conclusiones, entre las cuales se destacan la posibilidad con que cuenta la empresa para la adquisición de la flota de transporte, por la reducción de sus niveles de endeudamiento, la inyección de capital del nuevo socio y la estabilidad que se genera por la trayectoria de la compañía.

3 ANÁLISIS DEL MERCADO INTERNO DEL PROYECTO

En este capítulo se desarrollan todos los temas referentes al servicio que sería ofrecido por la nueva flota de transporte por adquirir, su demanda interna y la manera como ésta se atiende en la actualidad por las empresas de transporte que son contratadas por Corpacero. Adicionalmente se incluirá la descripción de la estrategia de comercialización interna, para una correcta asimilación de las modificaciones a las labores de cada empleado que actualmente se mantienen con una operación tercerizada.

Para la proyección de la demanda interna del servicio, la información se obtiene de los datos de ventas históricos de la compañía *Corpacero SAS* de los años 2014 y lo que va corrido hasta junio de 2015. Estos datos fueron suministrados por la empresa, lo cual permite hacer una proyección de la demanda más acertada y así minimizar los riesgos al momento de desarrollar el estudio económico. La proyección de la demanda se realizará con base en un promedio de crecimiento anual de los viajes realizados en dichos años.

3.1 DEFINICIÓN DEL SERVICIO POR OFRECER POR LA FLOTA VEHICULAR

El servicio de transporte por prestar está caracterizado por ser de especialidad. Consiste en realizar el traslado de los productos de la planta principal ubicada en Barranquilla a los puntos de la ciudad de Bogotá, en vehículos con capacidad de hasta 35 toneladas de carga. Teniendo en cuenta que el material que transporta Corpacero será empleado en infraestructura, construcción y distribución, el servicio prestado contará con las siguientes características:

- Realizado en vehículos adecuados.
- Manejo cuidadoso y apropiado de la mercancía.
- Tiempo oportuno de entrega y eficiente hacia los clientes.
- Rastreo y monitoreo constante.

Para asegurar dichas características, se utilizará personal y maquinaria directamente de la compañía, para prestar un servicio de transporte especializado y personalizado, debido al conocimiento de manejo del material. Además, el poco cambio de conductores en las rutas logrará una mejor confianza con los clientes. Otra característica importante es el rastreo y monitoreo de los tractocamiones en la carretera, para lo cual se contrata un rastreo satelital prestado por la compañía Seguritrac de Colombia, que es la utilizada por las empresas de logística que actualmente prestan el servivio a Corpacero, esta empresa contempla los servicios de ubicación durante todo la ruta y comunicación directa las 24 horas, con la generación de reportes y estadísticas sobre toda la actividad de transporte

(tiempos, movimientos fuera de la ruta, horas máquina, recorrido entre otros), ayudando al control de los posibles riesgos en la vía.

De esta manera se pretende producir una mejora para la entrega de los productos ofrecidos por la compañía, permitiendo ser más competitivo y consecuente con las necesidades actuales del mercado. Se espera contar con la disponibilidad de vehículos en Barranquilla para viajes urgentes que no sobrepasen las 72 horas de tránsito hasta Bogotá; además, emplear conductores dispuestos a prestar un buen servicio a la hora de presentarse a entregar los materiales al cliente, buscando reducir sus reclamaciones por material que se moja durante el transporte, o se maltrata por mal manejo.

Una vez se entregue el material en la ciudad de Bogotá, los vehículos se cargarán nuevamente con materia prima o con otros materiales del grupo empresarial que tienen como destino Barranquilla, aprovechando la capacidad del vehículo en el viaje de vuelta agregando al proyecto un ingreso adicional.

El servicio de transporte de los productos manejados por Corpacero a cada uno de los clientes que es desde Barranquilla a Bogotá tendrá las siguientes especificaciones:

Tabla 8. Ficha técnica del servicio

FICHA TÉCNICA DEL SERVICIO: transporte de mercancías por carretera Barranquilla-Bogotá		
Tiempo total de la operación de cargue:	**180**	**Minutos**
Tiempo total de la operación de transporte:	**5**	**Días**
Características:		
Disponibilidad inmediata de vehículos de 35 T. de capacidad		
Rastreo y monitoreo constante		
Tiempo de entrega oportuno y acorde con las necesidades de los clientes.		
Manejo y cuidado apropiado de productos		
Cumplimiento de tiempos de entrega pactados		
Servicio personalizado		
Calidad en el manejo de la mercancía.		
Equipo humano requerido	**Competencias requeridas**	
Conductores	Experiencia y conocimiento normas de transporte	
Coordinador de mantenimiento	Calificación y actitud de vigilancia sobre el buen estado de los vehículos	
Coordinador de transporte	Profesional de logística, monitoreo y control de rutas.	
Sitio de prestación del servicio:		
Patios de despacho, producto terminado en la planta de Corpacero Barranquilla.		

Maquinaria y equipo requerido para la prestación de una unidad de servicio	Cantidad	Tiempo
Equipos de montacargas con capacidad mínima de 5 toneladas	1 por cargue	180 min.
Tracto camiones con su carrocería para una capacidad de hasta 35 toneladas.		N/A
Insumos por emplear para la prestación de una unidad de servicio		
Insumo		**Cantidad**
Estibas y palos de madera para acomodar la carga.		Según material
Correas para asegurar la carga con la plataforma del camión		3 und. Por vehículo
Varillas y carpa para cubrir material a transportar		1 por vehículo.
Información complementaria		
Los 5 días contemplados en el recorrido hacen referencia a las rutas Barranquilla-Bogotá y recorrido de vuelta Bogotá-Barranquilla.		
Una vez descargado el vehículo en Bogotá, se carga nuevamente con materia prima o con otros materiales del grupo empresarial que tienen como destino Barranquilla		

Fuente: Elaboración propia.

3.2 CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA INTERNA

Se entiende como demanda interna a los requerimientos hechos por el departamento de logística, en este caso el área de despachos, para la distribución del material. Estos requerimientos son atendidos actualmente por medio de empresas logísticas de transporte.

La demanda actual de servicios de transporte de mercancía está satisfecha, pero no saturada, porque la empresa aún requiere mejorar los tiempos de respuesta en sus operaciones, considerando que el servicio prestado por los operadores logísticos adolece de problemas y que se puede reducir el costo de dichas operaciones actuales, aspectos nombrados en la introducción del presente proyecto.

La cuantía de la demanda está directamente relacionada con las ventas en Kg del material a despachar de Barranquilla a la ciudad de Bogotá. Teniendo en cuenta que la capacidad máxima del vehículo en un viaje es 35000 kg, se realizó una división entre las cifras históricas de materiales despachados (kg) y la capacidad del vehículo por viaje para los meses del año 2014 y parte del 2015; de esta manera se obtienen la demanda de los viajes (valores mostrados en la tabla 9) necesarios para realizar los despachos en cada mes.

Tabla 9. Reporte de despachos años 2014 y 2015

MES / AÑO	2014		2015	
	DESPACHOS KG (1)	DEMANDA viajes/mes (2)	DESPACHOS KG	DEMANDA viajes/mes
ENERO	1.530.431,14	44	2.180.458,47	63
FEBRERO	1.191.138,57	35	2.295.376,57	66
MARZO	1.592.699,91	46	2.380.068,22	69
ABRIL	608.250,32	18	1.697.322,62	49
MAYO	4.652.529,82	133	2.100.128,66	60
JUNIO	2.239.404,40	64	1.753.605,53	51
JULIO	1.762.212,75	51		
AGOSTO	1.690.709,18	49		
SEPTIEMBRE	2.466.273,78	71		
OCTUBRE	1.817.840,71	52		
NOVIEMBRE	1.182.780,37	34		
DICIEMBRE	2.331.375,86	67		
TOTAL	**23.065.646,81**	**664**	**12.406.960,06**	**358**

1. Datos suministrados por la empresa de las ventas realizadas en Bogotá durante el año 2014 y hasta junio de 2015.
2. Los valores de la demanda para cada mes son el resultado de la división entre los kilogramos despachados y la capacidad del tractocamión (35000 kg).

Fuente: cálculos propios.

Finalmente se calcula la demanda anual, al sumar la demanda viajes mes, obteniendo 664 viajes/año. A partir de esta demanda anual se realizará la proyección a 5 años de la demanda del proyecto de inversión.

3.3 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA INTERNA DEL SERVICIO

Debido a la ausencia de datos históricos más antiguos en la empresa, para la proyección de la demanda se utilizará el porcentaje promedio de crecimiento anual de los viajes realizados en el 2014 y 2015. Puesto que los datos del 2015 no están completos, primero se realiza el cálculo del promedio de crecimiento mensual para completarlos.

En la tabla 10 se muestran los viajes por semestre (enero a junio) y con ellos se calculan el % de crecimiento por semestre, y luego el % de crecimiento mensual.

Tabla 10. Porcentaje de crecimiento mensual.

Año	2014 Enero-junio	2015 Enero-junio	% de crecimiento semestre	% de crecimiento mensual
Demanda viajes/semestre	340	358	5,29	0,88

Fuente: Elaboración propia

El porcentaje de crecimiento de la demanda se calculó de la siguiente manera:

$$\% = ((358 - 340)/340) * 100$$

Para calcular el porcentaje de crecimiento mensual se divide el porcentaje de crecimiento semestral de los viajes/año entre el número de meses analizados (enero-junio), como se evidencia en la siguiente fórmula:

% crecimiento mensual=5,29/6=0,88

De acuerdo con este porcentaje de crecimiento se proyectaron los meses restantes de 2015 (julio-diciembre). Los resultados se muestran en la Tabla 11.

Tabla 11. Proyección de los meses restantes (junio-diciembre)

MES AÑO	2014	2015
ENERO	44	63
FEBRERO	35	66
MARZO	46	69
ABRIL	18	49
MAYO	133	60
JUNIO	64	51
JULIO	51	52
AGOSTO	49	50
SEPTIEMBRE	71	72
OCTUBRE	52	53
NOVIEMBRE	34	35
DICIEMBRE	67	68
TOTALES	**664**	**670**

Fuente: Elaboración propia

Con los datos completos del año 2015 (Tabla 11), se procede a realizar el promedio de crecimiento anual, el cual se relaciona en la Tabla 12, de la misma manera como se halló él % de crecimiento semestral.

Tabla 12. Porcentaje de crecimiento anual

AÑO	2014	2015	% crecimiento anual
DEMANDA (viajes/año)	664	670	8,96

Fuente: Elaboración propia.

Con el porcentaje del crecimiento anual estimado se realiza la proyección de la demanda de viajes/año para los próximos 5 años. Dicha proyección se muestra en la tabla 13.

Tabla 13. Proyección de la demanda

Periodo	1	2	3	4	5
Demanda (viajes/año)	730	795	867	944	1.029

Fuente: Elaboración propia.

3.4 ANÁLISIS DE LA OFERTA ACTUAL DEL SERVICIO DE TRANSPORTE

El proceso de distribución de producto final de la empresa Corpacero es realizado actualmente por tres empresas subcontratadas: TRACTOCAR, LANYER Y OPL CARGA, las cuales componen la oferta actual de servicios. A continuación, estas empresas se analizarán en forma cualitativa.

TRACTOCAR LOGISTICS: brinda un servicio de transporte de carga terrestre, con asignación de vehículos de 35 toneladas, también ofrecen información sobre estado y ubicación de la carga. Ofrece un servicio de monitoreo en todos los trayectos por puntos de control en ruta y dispositivos GPS que son administrados por los controladores de tráfico de la compañía; la información de seguimiento se centraliza en la página web de la empresa. Esta página brinda información en línea a los clientes sobre la localización de los vehículos y novedades en la ruta. Pese a los valores agregados enunciados, actualmente Corpacero ha tenido diversos inconvenientes con la disponibilidad inmediata de vehículos para cargar material hacia Bogotá, luego se hace necesario solicitar a otras empresas de transporte los vehículos contemplando la posibilidad de que Tractocar no disponga de un vehículo de inmediato.

TRANSPORTES LOGISTICOS LANYER es una empresa afiliada a DEFENCARGA que cuenta con dos sedes a saber, una en Bogotá y otra en Barranquilla. Realiza el transporte intermunicipal de carga por carretera con variado cubrimiento de rutas y a tiempo, con el recurso humano, con seguridad de control de tráfico y diferentes puestos de control. Esto es algo que la empresa resalta a la hora de ofrecer el servicio. Sin embargo, con esta empresa se presentó un problema específico, cuando un conductor a quien no recibieron un material averiado durante el transporte, se estacionó delante de la entrada de este cliente bloqueando sus actividades por un largo tiempo y por tanto causándole perjuicios.

Otro caso registrado fue una reclamación presentada por un cliente en Abril de 2015, quien manifestó que no recibió 20 toneladas de material despachado, mientras que la empresa de transporte aseguró que el material fue entregado. Sin embargo, los documentos soportes de entrega no están soportados con firma y sello de recibido, por lo que fue necesario escalar el caso a las instancias judiciales y a las empresas aseguradoras de carga.

OPL CARGA: Presta servicios de transporte de carga terrestre en el territorio nacional, a través de varias agencias ubicadas estratégicamente en los principales corredores viales del país. Cuenta con un parque automotor propio de 120 vehículos nuevos, y una significativa flota tercerizada para el transporte de carga a nivel nacional. La empresa tiene experiencia en manejo de graneles, material siderúrgico, contenedores, semi-masivos y líquidos. Con esta empresa de transporte, pese a su gran experiencia en el transporte de material siderúrgico y

metalmecánico, se han presentado casos en los que el conductor descarpa[22] el material para la primera entrega; por descuido, éste no vuelve a carpar la carga y se dirige hacia el segundo cliente para completar su descargue con el material descubierto, aunque sabe que se trata de un material altamente corrosivo. Estos descuidos y otros más, atribuidos a esta empresa de transporte, redundan en reclamaciones y devoluciones por el cliente por material que llega mojado o en malas condiciones.

Los oferentes nombrados que prestan el servicio de transporte son rigurosamente escogidos por Corpacero, procurando que tengan vehículos disponibles para viajes, que se encuentren en buen estado y que aseguren el cuidado de los materiales contra daños y hurtos, pero aún así no se garantiza el cumplimiento de las condiciones impuestas por Corpacero ya, como se ha descrito, se registran diversos inconvenientes con la prestación de este servicio.

Lo anterior implica que el presente proyecto debe garantizar que con la nueva flota de transporte velará porque los criterios de calidad del servicio de la empresa se mantengan y mejoren.

3.5 PRECIO DE MERCADO DEL SERVICIO

El precio de mercado del transporte de carga en la ruta Barranquilla-Bogotá por Kg en general se establece de acuerdo con las denominadas tablas de fletes, las cuales establecen un valor sugerido para el trasporte de materiales entre diferentes puntos del país.

Con respecto a los tractocamiones con una carga máxima de 35000 Kg, existe una tarifa de $135.000 x TON, es decir $135 por cada Kg en este recorrido. Estas tarifas vigentes son aplicadas por las empresas prestadoras del servicio de transporte. Estas tarifas se usaran para efectos del presente proyecto.

3.6 ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN INTERNA DEL PROYECTO

Los nuevos vehículos por adquirir producirán la necesidad de efectuar ciertos ajustes de tipo procedimental, específicamente de asignación de algunas nuevas labores entre el personal de logística. Además, se deben incluir nuevos perfiles laborales al interior de la compañía que tendrán efectos sobre la cultura organizacional existente hasta el momento. En consecuencia, se deberá especificar al área de recursos humanos el perfil que debe tener los diferentes cargos que se

[22] Descarpar: Consiste en remover la carpa que se encuentra cubriendo el material en la plataforma del tractocamion.

deben crear para luego realizar su respectiva vinculación y divulgación al interior de la compañía.

En síntesis, será necesario programar una actividad de capacitación sobre la nueva estructura en la logística de entrega para todo el personal relacionado con esta actividad, así como escribir y explicar los nuevos cargos creados a los empleados, Todo este proceso es responsabilidad del departamento de gestión humana, apoyándose en todo momento por el área de logística. Las nuevas tareas para los cargos existentes deben capacitarse por lo menos 15 días antes de los inicios de las operaciones con los vehículos nuevos.

También es importante tener claridad en el tema de quién (es) y cómo se toma la decisión de compra en este proyecto. Es necesario contar con un gerente de proyecto, el cual una vez terminado el estudio del proyecto debe seguir una ruta para llegar a quien toma la decisión. Por su gran trayectoria y al ser grande por el tamaño y capital que maneja, la compañía cuenta con un presidente ejecutivo, quien dentro de sus responsabilidades gerenciales reporta y consulta con la junta directiva decisiones de inversión tan significativas como las del presente proyecto que superan hasta los 4000 millones de pesos de inversión. En dicha instancia se evalúan los niveles de riesgo, los beneficios del proyecto, y las cifras asociadas que se referencian en la evaluación financiera, con el fin de presentar el proyecto de a los socios capitalistas, quienes son los que al final toman la decisión de inversión.

De acuerdo con todo estudio de mercado realizado se puede concluir que existe una demanda interna con posibilidad de mejorar debido a los problemas presentados por la oferta, empresas transportadoras contratadas por Corpacero. Se cuenta con un ingreso extra al aprovechar el espacio de vuelta del tractocamion transportado mercancía del grupo empresarial. El precio del transporte es el establecido a la compañía por las empresas prestadoras del servicio que se comparara con los diferentes costos y gastos del proyecto más adelante.

4 ESTUDIO TÉCNICO

En el estudio técnico se definirán el tamaño del proyecto basándose en la demanda interna calculada en el estudio de mercado, la localización interna del proyecto y la ingeniería del proyecto o determinación del tractocamión por utilizar, la descripción del proceso, las adecuaciones en la instalación y la mano de obra requerida, determinando finalmente un cronograma de ingeniería del proyecto.

4.1 TAMAÑO DEL PROYECTO

El tamaño del proyecto se determina utilizando como variable de referencia la demanda interna del servicio de transporte de carga en el año 2014 y 2015. Además, su magnitud estará condicionada por la capacidad de financiamiento de la inversión, en este caso la adquisición de tractocamión. La demanda estimada, hallada anteriormente, se usará para calcular el número de camiones necesarios para realizar los viajes proyectados.

Para este cálculo es necesario conocer que el tiempo de viaje ida y vuelta de Barranquilla a Bogotá, que es de cinco días aproximadamente (2 días de viaje de ida, 1 en el descargue y 2 días del viaje de vuelta). El número de viajes de un tractocamión se calcula dividiendo el número de días del mes entre los 5 días de cada viaje, y para conocer cuántos tractocamiones son necesarios para cubrir la demanda se hace una división directa entre la demanda calculada y el número de viajes que realiza un tractocamión al mes. Estos datos se muestran en la tabla 11.

Tabla 14. Tractocamiones necesarios al mes

MES	DEMANDA (viajes/mes)		VIAJES DE UN TRACTOCAMIÓN AL MES	TRACTOCAMIONES NECESARIOS AL MES	
	2014	2015		2014	2015
ENERO	44	63	6	**8**	**11**
FEBRERO	35	66	5	**7**	**14**
MARZO	46	69	6	**8**	**12**
ABRIL	18	49	6	**3**	**9**
MAYO	133	60	6	**23**	**10**
JUNIO	64	51	6	**11**	**9**
JULIO	51	52	6	**9**	**9**
AGOSTO	49	50	6	**9**	**9**
SEPTIEMBRE	71	72	6	**12**	**12**
OCTUBRE	52	43	6	**9**	**9**
NOVIEMBRE	34	35	6	**6**	**6**
DICIEMBRE	67	68	6	**12**	**12**
TOTAL			71		

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla, el número de tractocamiones necesarios varía de un mes a otro, y algunos de estos meses tienen comportamientos atípicos. Debido a la restricción de financiamiento, se debe escoger una cantidad determinada de vehículos por adquirir. Para tomar esta decisión se utiliza la moda, como medida de tendencia central. Así, para los meses en los cuales la demanda supera la capacidad de los camiones por adquirir, la diferencia será cubierta por una empresa logística, como se maneja actualmente, los costos de esta operación no se contemplan en el presente proyecto ya que el alcance del mismo va hasta la adquisición de los vehículos y su funcionamiento.

Para hallar la moda se ordenan los datos de menor a mayor y se halla la frecuencia para cada dato. En este caso, la moda es de 9, pues es el dato que se repite ocho veces, además este número es la cantidad de vehículos a adquirir.

Al realizar la suma de los viajes por mes de un tractocamión se determina que éste puede hacer 71 viajes por año, al hacer una multiplicación de la cantidad tractocamiones y los viajes/año de cada tractocamión se obtiene el tamaño del proyecto como se muestra en la siguiente ecuación:

$$\text{Tamaño del proyecto} = 9 * 71 \frac{\text{viajes}}{\text{año}} = \mathbf{639} \frac{\textbf{viajes}}{\textbf{año}}$$

Con este tamaño se satisface el 87,5% de la demanda para el primer periodo de la proyección de la demanda. En la tabla 12 se muestra los porcentajes de cubrimiento de la demanda para todos los periodos del proyecto; se decidió mantener un porcentaje entre el 70% y 90%, por ello se debe realizar una compra en el año 4 de dos tractocamiones más. Obteniendo un total de 11 tractocamiones para a partir del cuarto periodo.

Tabla 15. Porcentaje de cubrimiento de la capacidad sobre la demanda

Periodo	1	2	3	4	5
Demanda (viajes/año)	730	795	867	944	1.029
Capacidad (viajes/año)	639	639	639	781	781
% de cubrimiento de la demanda	87,53	80,37	73,7	82,73	75,9

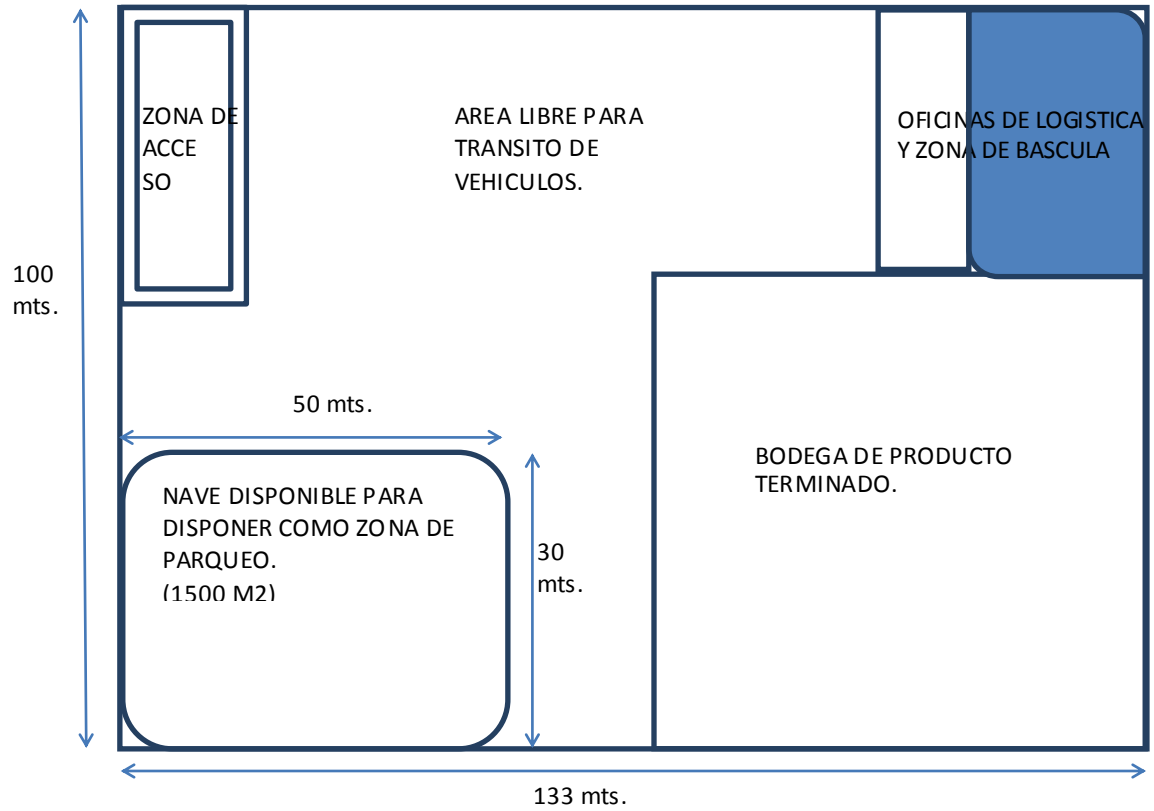
Fuente: Elaboración propia.

4.2 ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Para el parqueo de las tractomulas es importante disponer de una de las naves o bodegas que se encuentra desocupada en los terrenos dentro de la empresa para estacionar los vehículos por adquirir. La zona de estacionamiento estará junto al patio de despachos de productos terminados para facilitar el cargue, además para evitar el tránsito de vehículos en zonas de producción.

Dicha zona de parqueo se encuentra libre actualmente, ya que está siendo usada para almacenar cosas que no son propias de la actividad de la compañía, no se requieren construcción estructural, se requieren adecuaciones de instalaciones eléctricas y de señalización de zonas de parqueo en los procesos de cargue y descargue, señales de tránsito horizontales, elevadas, reflectivas que sean necesarias para un desarrollo organizado y seguro de las operaciones.
El espacio disponible es de 1500 m^2. Cada tractocamión ocupa un área de 66,6 m^2 incluyendo un espacio de circulación, el máximo de tractomulas a adquirir es 11 las cuales ocupan un total de 732,6 m^2, siendo suficiente el área de que se destinará para el parqueo.

Figura 5. Mapa de localización de la zona de parqueo de tractomulas y oficinas de coordinadores.



Fuente: elaboración propia.

Como se propone disponer de una de las naves desocupadas también es necesario ubicar elementos necesarios para el desarrollo de las operaciones como zonas para disposición de residuos, estantería para elementos varios como herramientas, elementos y repuestos para mantenimientos básicos como por ejemplo el cambio de llantas, calibración de las mismas e inspección de rutina para los vehículos.

4.3 INGENIERÍA DEL PROYECTO

Se abordarán los aspectos relacionados con las instalaciones y funcionamiento de los tractocamiones. En la primera parte se analizarán algunos factores que permitirán realizar la selección del tractocamión. Posteriormente, se hará una descripción detallada de las características del tractocamión, mano de obra y distribución de planta.

4.3.1 Descripción de los vehículos por adquirir. Para tomar la mejor decisión de compra se establecieron como principales factores el precio, la facilidad en la consecución de repuestos y características necesarias para el buen funcionamiento en los terrenos de Colombia, definidas en el análisis de entorno. Los factores tienen un peso relativo de 40%, 30% y 30% respectivamente, y cada una de las alternativas se calificó de acuerdo a las necesidades del proyecto. Para ello se contó con la ayuda de un experto en mantenimiento. La calificación se realiza de 1 a 3 siendo: 1 regular, 2 bueno y 3 excelente.

Tabla 16. Calificación de alternativas y selección del mejor vehículo

Marca de tractocamión	Precio	Facilidad de repuestos	Características para funcionar en Colombia	Total
Peso relativo	40%	30%	30%	100%
Navitrans	2	2	2	1,6
Mack	1	1	2	1,9
Kenworth	2	3	3	2,6

Fuente: Elaboración propia.

Para realizar una prestación adecuada del servicio se requiere un tractocamión que tengan características apropiadas para los terrenos montañosos, que cuente con acceso fácil a repuestos y mantenimiento. Luego de obtener los resultados de la tabla 16, se toma la decisión de escoger la marca Kenworth, con el mayor puntaje 2,6, con su mejor referencia la T800. Esta alternativa se ofrece a un buen precio dentro de las marcas reconocidas y de calidad, ideal para los trabajos pesados, este vehículo está diseñado para resistir y operar en extensas jornadas de trabajo.

Tabla 17. Ficha técnica del vehículo

FICHA TECNICA TRACTOCAMION KENWORTH T800	
Motor Cummins ISX 400/400HP/1800 RPM/1450 Lbs. IISX 400ST2/400HP/1800 RPM/ 1450/1650lbft @ 1200rpm	**Eje delantero** Eje: Meritor FG941 14.600 Lbs. Frenos: Bendix 16,5" x 5" para 14.600 Lbs. ó 22.000 Lbs. Campanas: En hierro Cubos: Rodamiento grande Raches: Haldex autoajustables o mecánicos Suspensión: Taperleaf con amortiguadores de 2 hojas de resortes. 14.600 lbs
Caja de velocidades Caja: Fuller RTO 16915 15 Velocidades Embrague: Fuller 15 1/2" 7 Resortes Cardán: Tipo pesado SPL 250 XL kit de engrase remoto	
Chasis Medidas: 10 5/8" x 5/16" Refuerzo total: 10 5/8" ó 10 3/4" Bomper: De una pieza en acero inoxidable Puentes de chasis: (7) de alta resistencia Parrilla: Sobre chasis en aluminio cromado Quinta rueda: Fija Holland FW0070-7602xl para 70.000 lbs	**Eje trasero** Eje: RT 46 - 164 PEH para 46.000 Lbs Suspensión trasera: Hendrickson RT 463 46.000 Lbs Relación Ejes Traseros: 4.56:1 Frenos: 16.5¨x7plg 46klb TANDEM Campanas: En hierro Cubos: En acero Raches: Autoajustables o mecánicos
Llantas y rines Llantas delanteras: Bridgestone R250 en 12R 22.5 Llantas traseras: Bridgestone M729 295/80R 22.5 Rines: 22.5 x 8.25 en aluminio	**Tanque de combustible** Características: En aluminio de 120 GAL. Atrás de cabina L-I / L-D

Fuente: página oficial de Kenworth Colombia.

Para que el vehículo esté completo y apto para cargar se debe adquirir una plancha para cargar los productos; estas planchas tienen medidas de hasta 12 m. El tractocamión completo se muestra en la siguiente figura:

Figura 6. Tractocamión con carrocería

Fuente: http://www.avisus.net/blog/tag/camiones-colombia/48/

Requerimiento de mantenimiento. Se requiere efectuar un mantenimiento de tipo preventivo asociado a labores de lubricación, limpieza, cambio de filtros y de llantas. Este será subcontratado pero tendrá a una persona encargada de revisarlo. Debido a que la operación de cargue se realiza dentro de las instalaciones de la empresa, actualmente se cuenta con la maquinaria necesaria para el manejo de los productos y para hacer el cargue de los vehículos, por lo que no se contempla en los cálculos del proyecto.

Equipos para el monitoreo. La empresa que prestará el servicio de monitoreo satelital brindara los GPS y demás equipos necesarios para realizar el rastreo de los tractocamiones.

4.3.2 Descripción del proceso de prestación del servicio de transporte. En la tabla 18 se explican cada una de las operaciones a realizar para llevar a cabo el transporte de la mercancía de la empresa. En la figura 6 se muestra el diagrama de flujo se presenta la operación del servicio para el transporte desde el cargue hasta la entrega al cliente.

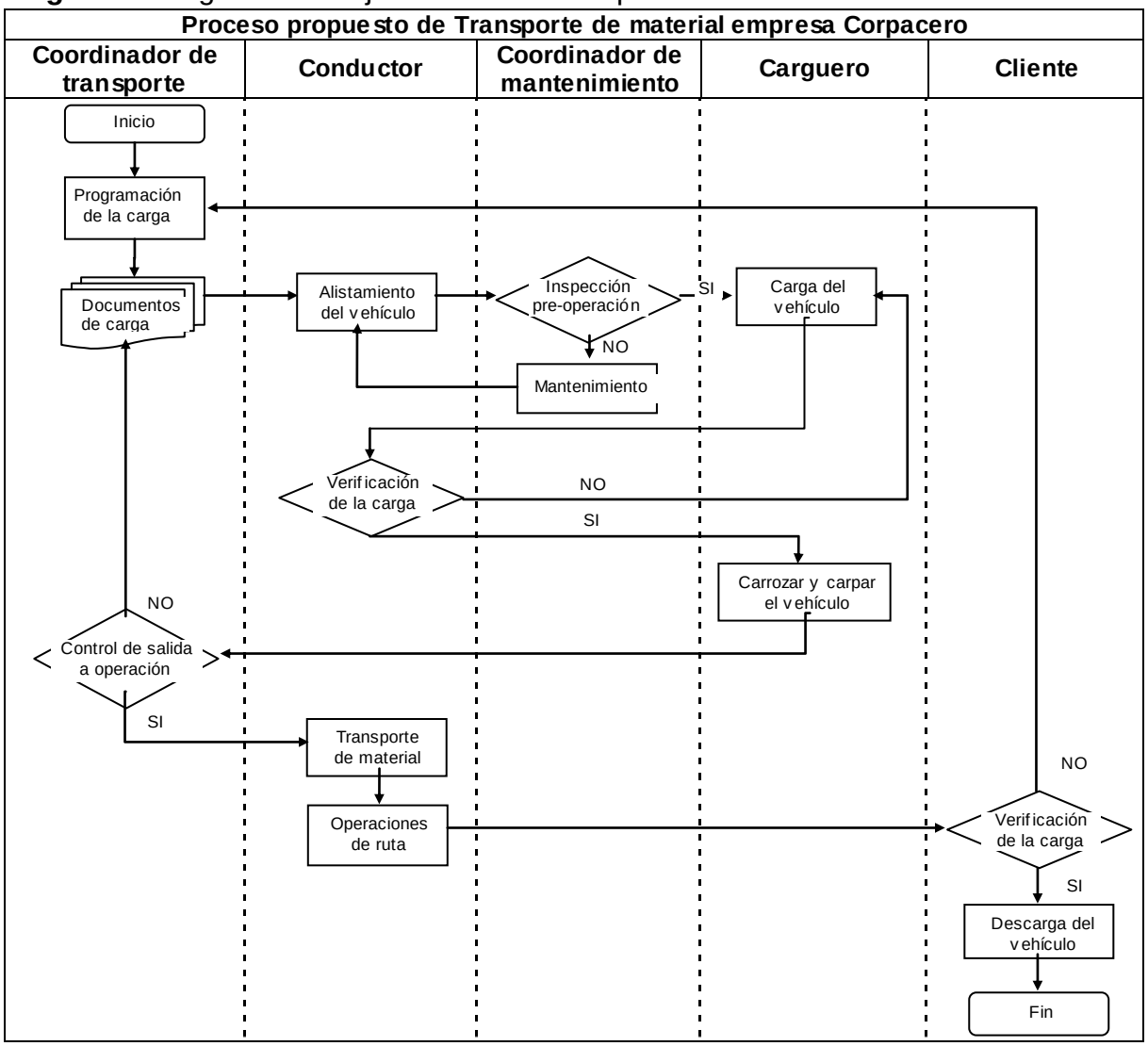
Tabla 18. Operaciones del servicio de transporte

Operación	Descripción de la operación	Responsable
Programación de carga	De acuerdo con la cantidad de producto pedido por los clientes, se programa la carga.	Coordinador de transporte
Alistamiento documentos carga	Preparación de documentos para el transporte de la carga (orden de cargue, manifiesto de carga, orden de tanqueo).	Coordinador de transporte
Alistamiento del vehículo	Limpieza y preparación del vehículo.	Conductor
Inspección preoperacional	Revisión y verificación del estado del vehículo y conductor para liberación para cargue.	Técnico en mantenimiento
Cargue del vehìculo	De acuerdo con la orden de carga, se prepara el producto y se ubica dentro del vehículo.	Carguero
Verificación de la carga	Inspección del producto cargado de acuerdo a los requerimientos y orden de cargue.	Conductor
Carrozar y carpa el vehículo	Cubrimiento del contenedor y la carga para asegurar el producto.	Carguero
Control de salida a operación	Revisión final, autorización para salir a operación.	Coordinador de transporte
Transporte de material	Translado de material de acuerdo a la ruta y punto de entrega asignado.	Conductor
Operaciones de ruta	Tanqueo de vehículo, peajes y controles en ruta.	Conductor
Verificacion de la carga	Revisión del material por parte de cliente en sus instalaciones	Cliente
Descargue del vehiculo	Descargue de producto en las instalaciones del cliente	Cliente y conductor

Fuente: Elaboración propia

En la figura 7 se muestra el diagrama de flujo que presenta la operación del servicio para el transporte desde el cargue hasta la entrega al cliente.

Figura 7. Diagrama de flujo servicio de transporte.



Fuente: Elaboración propia.

4.3.3 Mano de obra requerida. Para el proyecto es necesario crear los siguientes cargos nuevos:

- Conductor. Se contratarán en los primeros 3 años 11 conductores para el manejo de los tractocamiones, 9 fijos y 2 para rotacion o suplir las vacaciones (relevadores). Para el año 4 y 5 se contatarán 2 conductores más, debido a las adquisicion de 2 tractocamiones.
- Coordinador de mantenimiento. Se contratará un coordinador para que esté pendiente de todos los mantenimientos requeridos por los automotores.
- Coordinador de transporte. Se contratará una persona que tenga conocimientos en logistica, monitoreo y control de rutas.

4.3.4 Modificaciones y/o requerimientos estructurales requeridos. Como la distribución del producto se va a realizar desde la planta principal en la ciudad de Barranquilla a la planta en Bogotá, es necesario adecuar las instalaciones de cada una para mantener la flota dependiendo de donde se encuentre al terminar la operación. Por tanto es necesario tener en cuenta lo siguiente:

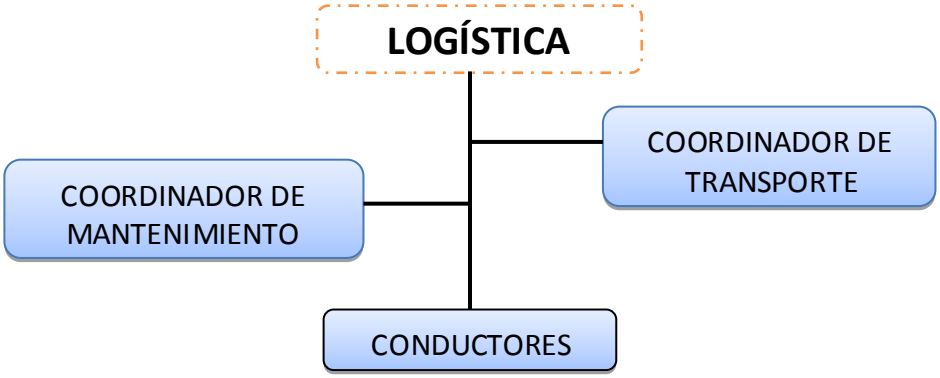
- Señalización de las zonas de parqueo para cargue y descargue y estacionamiento en horas no operantes: señales horizontales, elevadas y reflectivas.
- Adecuación e instalación de zona para recolección de residuos.
- Adecuación de zona para inspecciones y mantenimientos in situ.
- Adecuación para almacén de repuestos, herramientas y elementos para mantenimiento.
- Instalación de escritorio y equipo de cómputo para el coordinador de mantenimiento y de transporte.

4.4 ESTUDIO ORGANIZACIONAL

La estructura organizacional en general se mantendrá. Los cargos nuevos serán adicionados únicamente para el área de Operaciones en despachos, la cual sigue dependiendo jerárquicamente del área de Logística.

Operativos: Conductor, coordinador de mantenimiento y coordinador de transporte.

Figura 8. Nueva estructura en el área de logística.



Fuente: Elaboración propia.

4.5 CRONOGRAMA DE OBRAS DE INGENIERÍA

En la figura 8 se presenta el cronograma de las actividades a desarrollar para la realización del proyecto. Se espera que la compra y puesta en funcionamiento de la operación de transporte tome un tiempo aproximado de 2 meses.

Figura 9. Cronograma de obras de Ingeniería

	SEMANA							
ACTIVIDAD	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Comunicación con los proveedores	X							
Análisis de Cotización y definición de los términos de la negociación		X						
Alistamiento nave de parqueo			X					
Compra de los vehículos y trailers		X	X	X				
Contratación de personal				X				
Realización de pruebas a los vehículos					X			
Capacitación del personal						X		
Levantamiento y documentación de procedimientos, manuales e instructivos					X	X	X	
Inicio de operaciones en la prestación del servicio								X

Fuente: Elaboración propia.

Al término del estudio técnico, se logra determinar que el proyecto de inversión es factible desde esta perspectiva. Se establece y condiciona el tamaño del proyecto a la capacidad de financiamiento de la empresa, teniendo en cuenta la cantidad de materiales que se requieren transportar, que se evidenciaron en el estudio de mercado. Cabe resaltar que actualmente Corpacero cuenta con naves cubiertas de gran capacidad perimetral para el parqueo de los vehículos, al interior de la empresa y junto el patio de despachos, lo que evita que se presenten interrupciones en la actividad de los otros departamentos.

5 ANÁLISIS DE VARIABLES ECONÓMICAS Y FINANCIERAS INCIDENTES EN LA DECISIÓN DE INVERSIÓN

En este estudio se calcularán los montos de los recursos económicos que se requieren para la realización del proyecto y se estimarán los costos y gastos que derivan de su ejecución. Las cifras se trabajarán en pesos "constantes" de 2016, lo que indica que no se tendrá en cuenta la inflación para la realización del estudio.

5.1 INVERSIÓN INICIAL

La inversión requerida para la puesta en marcha de este proyecto contempla las adquisiciones de activos fijos y diferidos para el inicio de operación.

5.1.1 Inversión fija. La inversión fija de este proyecto contempla los automotores con su respectiva plataforma y los muebles necesarios para los nuevos puestos: coordinador de mantenimiento y coordinador de transporte, la siguiente tabla muestra el cálculo de esta inversión.

Tabla 19. Inversión fija del proyecto

Descripción del activo	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Tractocamión Kenworth T800 2014	9	354.300.000	3.188.700.000
Plataforma	9	55.000.000	495.000.000
Silla ejecutiva	2	160.000	320.000
Escritorio	2	649.900	1.299.800
Computador Inspiron 23 5000 Series	2	2.400.000	4.800.000
SUBTOTAL INVERSIÓN FIJA			3.690.119.800
Imprevistos	5%		184.505.990
TOTAL INVERSION FIJA + IMPREVISTOS			3.874.625.790

Fuente: Elaboración propia.

5.1.2 Inversión diferida. Para este tipo de inversión se tienen los gastos de adecuaciones del área para guardar los tractocamiones y se tendrá en cuenta para los gastos preoperativos solo el salario para el gerente del proyecto, debido a que el área de recursos humanos destinará unas horas durante 30 días, para difundir las estrategias de capacitación interna del nuevo proceso y para la contratación del personal necesario, estas actividades no tendrán un costo en la inversión. Una vez aprobado el proyecto esta misma gerencia de proyecto se encargará de coordinar la compra de vehículos, seguimiento a la contratación de personal que está a cargo del departamento de recursos humanos y los procesos necesarios que se describen en el cronograma (Figura19) del proyecto hasta la puesta en marcha del mismo. El tiempo necesario para el desarrollo de estas tareas es de 16 semanas,

donde se incluye el tiempo para la presentación, aprobación y puesta en marcha del proyecto.

Otro ítem posible en los gastos preoperativos sería la matrícula de los vehículos, pero tampoco se cuantifica separadamente ya que esta cuantía ya está incluida en la compra de las tractomulas. Los costos de adecuación fueron cotizados a través de un electricista y para la señalización por el coordinador de HSEQ.

Tabla 20. Inversión diferida del proyecto

DESCRIPCIÓN	VALOR
Gerencia de proyecto[1]	8.000.000
Adecuación de redes eléctricas	1.200.000
Pintura	1.000.000
Adecuación para almacén	1.000.000
Señalización zonas de tránsito y parqueo	800.000
Total inversión diferida	**12.000.000**

1. El tiempo es de 4 meses y por mes se pagan 2 millones.

Fuente: Elaboración propia

Después de calcular la inversión fija y diferida se realiza un calendario de inversión como se muestra en la tabla 21, en el cual se refleja los valores de dichas inversiones.

Tabla 21. Calendario de inversión del proyecto

AÑO	INVERSIÓN FIJA	INVERSIÓN DIFERIDA	CAPITAL DE TRABAJO *
0	3.874.625.790	12.000.000	
1			
2			
3			
4	818.600.000		
5			

* Cálculo posterior

Fuente: Elaboración propia

En el calendario de inversión, en el año 4 se realiza una inversión fija en cuanto a la adquisición de 2 tractocamiones más, con su respectiva plataforma, como se explicó en el estudio técnico.

El monto del capital de trabajo será determinado posteriormente, luego de la estimación de los costos y gastos del proyecto. En consecuencia, esta columna quedará pendiente hasta dicho momento.

5.2 CUANTIFICACIÓN DE BENEFICIOS ATRIBUIBLES AL PROYECTO

Los beneficios del proyecto se presentan por la reducción de costos de pasar a la operación tercerizada a la operación propia. Los valores mostrados en la tabla 22 de la columna *situación sin proyecto* es el costo de la operación de transporte por tercerización, los cuales se hallaron al multiplicar la cantidad de viajes proyectados de cada año por el valor que cobran las empresas transportadoras, que es de $ 9.450.000[23] por cada viaje (ida y vuelta); en la *situación con proyecto* este monto se convierte en cero (0), porque no se destinara a pagar el costo de dicha contratación, aclarando que posteriormente este beneficio se utilizara como ingresos del proyecto del cual se le restan los costos y gastos para así obtener la utilidad estimada del mismo.

Tabla 22. Cuantificación de beneficios del proyecto del proyecto

AÑO	SITUACIÓN SIN PROYECTO (A)	SITUACIÓN CON PROYECTO (B)	BENEFICIOS DEL PROYECTO (B-A)
1	-6.038.550.000	0	6.038.550.000
2	-6.038.550.000	0	6.038.550.000
3	-6.038.550.000	0	6.038.550.000
4	-7.380.450.000	0	7.380.450.000
5	-7.380.450.000	0	7.380.450.000

Fuente: Elaboración propia

5.3 COSTOS Y GASTOS

A continuación se analizan los costos y gastos del proyecto en su horizonte, clasificados de la siguiente manera:

Costos fijos: aquellos que se mantienen constantes sin importar los viajes que se realicen. En este ítem se incluye la mano de obra directa y los costos para el seguimiento y movilización de las tractomulas.

Costos variables: aquellos que varían según los viajes realizados y los km recorridos, como el mantenimiento, cambio de llantas y el combustible de los tractocamiones.

Gastos fijos: entre estos gastos se encuentra la mano de obra indirecta y los kit de seguridad que deben tener para su movilización en carreteras.

Gastos variables: en este ítem se incluyen los viáticos para el conductor y el parqueadero del vehículo por viaje.

[23] Este costo se obtiene al multiplicar el valor de flete $135 por los 35000 kg de capacidad del tractocamión, este resultado es solo el valor de ida, por ello luego el resultado se multiplica por 2.

Los precios relacionados con el funcionamiento y movilización de los tractocamiones fueron suministrados por algunos de los conductores y el coordinador de transporte, de las empresas de transporte que actualmente prestan el servicio a Corpacero. Se excluye el gasto fijo de la revisión técnico-mecánica de los vehículos debido a que el Decreto 019 de 2012, artículo 202, establece: "primera revisión de los vehículos automotores. Los vehículos nuevos de servicio particular diferentes de motocicletas y similares, se someterán a la primera revisión técnico - mecánica y de emisiones contaminantes a partir del sexto (6°) año contado a partir de la fecha de su matrícula".

En la tabla 23 se relacionan los costos y gastos fijos requeridos para la operación del proyecto. Uno de ellos es la mano de obra directa e indirecta, para la cual en la tabla se calculó el costo unitario, que es el salario mensual incluido el factor prestacional de 55%, y se realizó una multiplicación directa por la cantidad y luego por 12 meses para hallar el costo anual, y se proyecta con un incremento anual en el salario de los operarios del 2% de acuerdo al pacto colectivo que se tiene en la compañía.

En cuanto al seguro extracontractual, el SOAT, el impuesto de rodamiento, kit de carreteras y kit ambiental, en la casilla de costo unitario se especifica el valor anual, el cual se multiplica por la cantidad (equivalente al número de tractocamiones) para hallar el costo total anual que no varía hasta el año 3; para los años 4 y 5 se agrega el valor correspondiente a las dos nuevas tractomulas.

Por último los peajes están condicionados por el número de viajes y el costo unitario es la suma de los precios de los 32 peajes de Barranquilla a Bogotá[24] y viceversa, con un costo total de $ 867.600; el monto total se obtuvo al multiplicar este costo por los viajes proyectados.

Tabla 23. Costos y gastos fijos del proyecto

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO ANUAL	1	2	3	4	5
COSTOS FIJOS								
Mano de obra[1]	11	2.325.000	306.900.000	306.900.000	313.038.000	319.298.760	384.900.142	392.598.144
Seguro extracontractual	9	18.000.000	162.000.000	162.000.000	162.000.000	162.000.000	198.000.000	198.000.000
Peajes[2]		867.600		554.396.400	554.396.400	554.396.400	677.595.600	677.595.600
SOAT[3]	9	939.950	8.459.550	8.459.550	8.459.550	8.459.550	10.339.450	10.339.450
Impuesto de rodamiento[4]	9	7.987.500	71.887.500	71.887.500	71.887.500	71.887.500	87.862.500	87.862.500
Seguimiento satelital 100	9	1.200.000	129.600.000	129.600.000	129.600.000	129.600.000	132.000.000	132.000.000
SUBTOTAL COSTO FIJO				**1.233.243.450**	**1.239.381.450**	**1.245.642.210**	**1.490.697.692**	**1.498.395.694**
GASTOS FIJOS								

[24] Viaja por Colombia. En línea: <http://www.viajaporcolombia.com/peajes/bogota-barranquilla_4>

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO ANUAL	1	2	3	4	5
Coordinador de mantenimiento[1]	1	2.325.000	27.900.000	27.900.000	29.295.000	30.759.750	32.297.738	33.912.624
Coordinador de Transporte[1]	1	2.790.000	33.480.000	33.480.000	34.149.600	34.832.592	35.529.244	36.239.829
Kit de carreteras	9	100.000	900.000	900.000	900.000	900.000	1.100.000	1.100.000
Kit ambiental	9	120.000	1.080.000	1.080.000	1.080.000	1.080.000	1.320.000	1.320.000
Gastos financieros				412.400.393	351.477.811	281.294.448	200.442.583	107.300.508
SUBTOTAL GASTO FIJO				**475.760.393**	**416.902.411**	**348.866.790**	**270.689.565**	**179.872.961**
TOTAL COSTOS + GASTOS FIJOS				**1.709.003.843**	**1.656.283.861**	**1.594.509.000**	**1.761.387.256**	**1.678.268.656**

1. Incluye factor prestacional del 55% y un incremento real de 2%
2. Ruta Chiquinquira-Bucaramanga-Magdalena Medio según categoría de automotores (cat. III)
3. Tomado de <http://www.soatmundial.com.co/media/TARIFAS-SOAT-2016.pdf>
4. El cálculo del impuesto se realiza bajo la base gravable para el tractocamión Kenworth T-800 multiplicado por la tarifa de 3,5% dada por el Ministerio de Hacienda; a este valor se suman los derechos anuales de semaforización, que para la vigencia 2016 equivale a $46.000.

Fuente: elaboración propia

El ítem de los gastos financieros se calculará más adelante, en el subtítulo que adopta esta denominación.

Cada viaje de ida y vuelta de Barranquilla a Bogotá tiene 1918 km, para los cuales se calculan los costos y gastos variables que dependen de los km recorridos o los viajes/año. En la tabla 24 se detallan las actividades requeridas para el mantenimiento, las cuales estarán condicionadas a los kilómetros de viaje. Para calcular este costo por viaje se realiza un regla de tres simple; primero se realiza una división entre los km de viaje y los km que deben recorrerse para hacer el cambio de cada uno de los elementos; luego se realiza una multiplicación directa por el costo unitario.

Tabla 24. Costo de mantenimiento por viaje del tractocamión

Mantenimiento del tractocamión	Costo por cambio	Km recorridos para el cambio	Frecuencia de cambios por viaje[1]	Costo de cambio por viaje[2]
Cambio de aceite + lubricación	825.000	24.000	0,0799	65.931
Filtro de aire	350.000	96.000	0,020	6.993
Engrase	20.000	1918	1	20.000
Lavado	100.000	1918	1	100.000
Cambio de fluido hidráulico	230.000	70.000	0,0274	6.302
Aceite de la transmisión	200.000	400.000	0,0048	959
Costo total por viaje				**200.185**

1. Se hace una división entre los kilómetros del viaje ida y vuelta de Barranquilla a Bogotá (1918) y los kilómetros necesarios para hacer el cambio en cada uno de los ítems de la tabla.
2. El cálculo del costo de cambio por viaje se realiza al multiplicar la frecuencia de cambio por viaje por el costo por viaje.

Fuente: Elaboración propia.

El total de costo de mantenimiento por viaje es de $ 200.185, el cual se utilizará para proyectar en el horizonte del proyecto.

En la tabla 25 se encuentra el resumen de los costos y gastos variables del proyecto proyectados a los 5 años del horizonte de este. Uno de los costos es el cambio de llantas de cada tractocamión que se realiza cada año; en total son 22 llantas, 8 del cabezote y 14 de la plataforma. Para los 9 carros deberán cambiarse un total de 198 llantas al año, y cada llanta tiene un costo de $ 1.100.000. De otra parte, en cada viaje los tractocamiones gastan en promedio 360 galones de ACPM, con un costo de $7350 por galón. Estos datos se multiplican y se tiene el costo por viaje; luego este costo se multiplica por los viajes en cada año para su totalización anual.

Entre los gastos variables se incluyen igualmente los viáticos, que cubren los gastos de alimentación y hospedaje de los conductores. Según información suministrada por los conductores, en promedio éstos ascienden a $90.000 diarios; multiplicado por los cinco días de viaje se obtiene un valor total de $ 450.000 por viaje. Para su totalización se realiza una multiplicación directa por los viajes de cada año del horizonte del proyecto.

Por último, el parqueadero tiene una tarifa promedio de $ 16.400/ noche[25]; multiplicado por cuatro días de parqueo durante el viaje, se obtiene un valor por viaje de $ 65.600.

Tabla 25. Costos y gastos variables del proyecto

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	1	2	3	4	5
COSTOS VARIABLES							
Cambio de llantas	198	1.100.000		217.800.000	217.800.000	217.800.000	266.200.000
Combustible ACPM galones	360	7.350	1.690.794.000	1.690.794.000	1.690.794.000	2.066.526.000	2.066.526.000
Mantenimiento de camiones		200.185	127.918.188	127.918.188	127.918.188	156.344.452	156.344.452
SUBTOTAL COSTOS VARIABLES			**1.818.712.188**	**2.036.512.188**	**2.036.512.188**	**2.440.670.452**	**2.489.070.452**
GASTOS VARIABLES							
Viáticos		450.000	287.550.000	287.550.000	287.550.000	351.450.000	351.450.000
Parqueadero		65.600	41.918.400	41.918.400	41.918.400	51.233.600	51.233.600
TOTAL GASTOS VARIABLES			**329.468.400**	**329.468.400**	**329.468.400**	**402.683.600**	**402.683.600**
TOTAL COSTOS + GASTOS VARIABLES			**2.148.180.588**	**2.365.980.588**	**2.365.980.588**	**2.843.354.052**	**2.891.754.052**

Fuente: Elaboración propia.

[25] En línea:<http://www.bucaramanga.com/articulo/tarifas-y-reglamentos-de-los-parqueaderos-en-bucaramanga.html>

5.4 GASTO FINANCIERO

El gasto financiero del proyecto corresponde al cálculo del interés del monto de la financiación exterior. Para hallar el interés del crédito se realiza un promedio de las tasas de interés registradas en el Banco de la Republica entre los meses de marzo a mayo de 2016 de los bancos comerciales en la línea de crédito comercial ordinaria, dando un interés de 23% EA[26], el Banco de Bogotá para esta misma línea de crédito ofrece una tasa de interés de 25% EA en el mes de marzo y por último se consulta la tasa de interés del Banco Popular para el mes de marzo que es de 23% EA. Después de analizar estas tasas se elige el Banco Popular con su tasa de interés del 23%EA. En las siguientes tablas se calcula el interés real (deflactar el interés) y la tabla de amortización de la deuda.

Tabla 26. Interés real para el crédito

Monto del crédito	2.713.000.000,00
% de la inversión fija + imprevistos	70%
Tasa de interés efectiva anual	0,23
Periodo de pago	5 años
Inflación promedio proyectada	0,067
i real	0,15
Cuota año	**813.183.149**
Cuota mes	**67.765.262**

Fuente: Elaboración propia

El monto del crédito que se pedirá es el 70% del valor de la inversión fija más los imprevistos. El 30% restante más el monto de capital de trabajo inicial y la inversión diferida será financiado por la empresa, dando como resultado que la empresa aporta el 40% de la inversión total del proyecto y el crédito aportara el 60% del total de la inversión. Durante el pago del crédito se tendrán cuotas fijas variando el aporte a capital y el interés.

Tabla 27. Amortización de la deuda

Año	Cuota	Interés	Aporte a capital	Saldo
				2.713.000.000
1	813.183.149	412.400.393	400.782.755	2.312.217.245
2	813.183.149	351.477.811	461.705.338	1.850.511.907
3	813.183.149	281.294.448	531.888.701	1.318.623.206
4	813.183.149	200.442.583	612.740.565	705.882.641
5	813.183.149	107.300.508	705.882.641	0

Fuente: Elaboración propia

[26] Banco de la República. En línea <http://obieebr.banrep.gov.co/> consultado el 10/06/16>.

Después de detallar los costos y gastos fijos (tabla 24) y variables (tabla 25) así como el gasto financiero (tabla 33) del proyecto, su monto total se calcula en la siguiente tabla.

Tabla 28. Total de costos y gastos del proyecto

DESCRIPCIÓN	1	2	3	4	5
Total costos y gastos fijos[1]	1.709.003.843	1.656.283.861	1.594.509.000	1.761.387.256	1.678.268.656
Total costos y gastos variables[2]	2.148.180.588	2.365.980.588	2.365.980.588	2.843.354.052	2.891.754.052
TOTAL COSTOS Y GASTOS	**3.656.701.431**	**3.846.459.907**	**3.815.793.191**	**4.498.769.321**	**4.511.774.688**

1. Valores tomados de la tabla 23
2. Valores tomados de la tabla 25

Fuente: Elaboración propia.

5.5 DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS Y AMORTIZACIÓN DE INVERSIÓN DIFERIDA.

A continuación se presentan las tablas de depreciación de los activos fijos y amortización de inversión diferida del proyecto. La depreciación de los activos fijos del proyecto se realizó mediante el método de línea recta.

Tabla 29. Depreciación de activos fijos

Descripción del activo	Inversión inicial	vida útil	Año					valor de salvamento contable
			1	2	3	4	5	
Tractocamión Kenworth T800	3.188.700.000	5	637.740.000	637.740.000	637.740.000	779.460.000	779.460.000	425.160.000
Plataforma	495.000.000	5	99.000.000	99.000.000	99.000.000	121.000.000	121.000.000	66.000.000
Silla ejecutiva	320.000	10	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	160.000
Escritorio	1.299.800	10	129.980	129.980	129.980	129.980	129.980	649.900
Computador Inspiron 23 5000 Series	4.800.000	5	960.000	960.000	960.000	960.000	960.000	0
Imprevistos	184.505.990	5	36.901.198	36.901.198	36.901.198	36.901.198	36.901.198	0
TOTAL			**774.763.178**	**774.763.178**	**774.763.178**	**938.483.178**	**938.483.178**	**491.969.900**

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, los ítems de activo fijo que tienen una vida útil de 5 años (el mismo tiempo del horizonte del proyecto), tienen valor de salvamento contable al final del horizonte de evaluación; esto ocurre porque en el año 4 se había contemplado la inversión de dos tractocamiones, con su respectiva plataforma, los cuales solo habrán acumulado dos años de depreciación.

Tabla 30. Amortización de la inversión diferida

Descripción	Inversión inicial	Vida útil	Año				
			1	2	3	4	5
Total inversión diferida	12.000.000	5	2.400.000	2.400.000	2.400.000	2.400.000	2.400.000
TOTAL			2.400.000	2.400.000	2.400.000	2.400.000	2.400.000

Fuente: Elaboración propia

5.6 INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO INICIAL

Para realizar el cálculo del capital de trabajo inicial[27] se utilizará el método de periodo de desfase, el cual busca la estimación del tiempo durante el cual el proyecto no tendrá aún beneficios disponibles para pagar sus costos y gastos, y calcular la cuantía proporcional al tiempo definido de dichos costos y gastos. Se estimó un tiempo de 60 días como periodo de desfase, ya que la mayoría de los clientes que compran mercancía a Corpacero en Bogotá cuentan con pagos a crédito a 60 días, viendo reflejado los ingresos para la empresa en este tiempo y un costo promedio por día del total de los costos y gastos del año 1 expresados anteriormente en la tabla 26.

Tabla 31. Capital de trabajo inicial.

CONCEPTO	PERIODO DE DESFASE (días)	VALOR POR DIA DE LOS COSTOS Y GASTOS	REQUERIMIENTO DE CAPITAL DE TRABAJO
Capital de trabajo inicial	60	10.714.401(1)	642.864.072

1. Este valor se obtuvo al dividir el total de costos y gastos del año 1(tabla 26) por los días 365 días del año.

Fuente: Elaboración propia.

Después de realizar el cálculo del capital de trabajo inicial puede completarse la inversión inicial total con la cual se podrá gestionar la consecución de los recursos financieros que posibilitaran llevar a cabo el proyecto. Este monto debe ser la sumatoria entre la inversión fija, la inversión diferida y el capital de trabajo inicial, quedando como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 32. Inversión inicial total del proyecto

AÑO	INVERSIÓN FIJA	INVERSIÓN DIFERIDA	CAPITAL DE TRABAJO	TOTAL
0	3.874.625.790	12.000.000	642.864.072	4.529.489.862
1				
2				
3				
4	818.600.000			818.600.000
5				

Fuente: Elaboración propia

Para la puesta en marcha del proyecto se necesitará una inversión inicial de $4.529.489.862.

[27] Hace parte de la inversión inicial y es utilizado para solventar los primeros días o meses de la actividad de la empresa hasta que sus ingresos sean generados.

5.7 PUNTO DE EQUILIBRIO DEL PROYECTO

A continuación se presenta el cálculo del punto de equilibrio realizado para determinar si los ingresos son suficientes para cubrir el monto de los costos y gastos en que se debe incurrir para poner en marcha el proyecto.

Tabla 33. Punto de equilibrio

DESCRIPCIÓN	Año				
	1	2	3	4	5
Beneficios[1]	6.038.550.000	6.038.550.000	6.038.550.000	7.380.450.000	7.380.450.000
Costos + gastos fijos[2]	1.709.003.843	1.656.283.861	1.594.509.000	1.761.387.256	1.678.268.656
Costos + gastos variables[3]	2.148.180.588	2.365.980.588	2.365.980.588	2.843.354.052	2.891.754.052
PUNTO DE EQUILIBRIO	2.652.680.007	2.723.312.152	2.621.740.053	2.865.231.577	2.759.460.218
PUNTO DE EQUILIBRIO COMO % DEL INGRESO	**43,9%**	**45,1%**	**43,4%**	**38,8%**	**37,4%**

1. Valores tomados de la tabla 22.
2. Valores tomados de la tabla 23.
3. Valores tomados de la tabla 25.

Fuente: Elaboración propia

Para hallar el punto de equilibrio se tomaron el total de los beneficios, costos y gastos fijos y costos y gastos variables, calculados anteriormente en la tabla 23 y tabla 25 respectivamente, se realiza la siguiente operación:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{costos} + \text{gastos fijos}}{1 - \left(\frac{\text{costos} + \text{gastos variables}}{\text{ingresos}}\right)}$$

De acuerdo a los datos registrados en la tabla anterior se deduce que los ingresos son más que suficientes para cubrir los costos y gastos del proyecto y se observa que el punto de equilibrio tiende a mejorar, por lo que se puede concluir una situación favorable para la ejecución del proyecto.

5.8 ESTADOS DE RESULTADOS

Para finalizar el estudio económico del proyecto se presenta el balance general inicial en la siguiente tabla. Este balance general representa las diferentes cifras asociados al proyecto, El efectivo disponible equivale a la cuantía del capital de trabajo inicial. El activo fijo está compuesto por la propiedad planta y equipo más el activo diferido que equivalen al monto de las inversiones fija y diferido; los pasivos corresponden al préstamo que se tomara para la inversión fija; el dinero restante corresponde al aporte de los socios.

Tabla 34. Balance general inicial

ACTIVOS		PASIVOS	
Activo Corriente		**Pasivo Corriente**	
Efectivo	642.864.072	**Pasivo a Largo Plazo**	
		Crédito A	2.713.000.000
Activo Fijo		**TOTAL PASIVOS**	2.713.000.000
Propiedad, planta y equipo	3.690.119.800	**PATRIMONIO**	
Activo diferido	12.000.000	**Aporte Accionistas**	1.816.489.862
Imprevistos	184.505.990	**TOTAL PATRIMONIO**	1.816.489.862
TOTAL ACTIVOS	**4.529.489.862**	**TOTAL PASIVO + PATRIMONIO**	**4.529.489.862**

Fuente: Elaboración propia

Con el fin de calcular la utilidad que se generará en cada uno de los periodos del presente proyecto se realizó un balance de ganancias y pérdidas (PyG) proyectadas el cual se llevará después al flujo neto de efectivo.

Tabla 35. Estado de ganancias y pérdidas del proyecto

DESCRIPCIÓN	AÑO				
	1	2	3	4	5
Ingresos Totales	6.038.550.000	6.038.550.000	6.038.550.000	7.380.450.000	7.380.450.000
(-) Costos	-3.051.955.638	-3.275.893.638	-3.282.154.398	-3.931.368.144	-3.987.466.147
(-) Depreciación	-774.763.178	-774.763.178	-774.763.178	-938.483.178	-938.483.178
(-) Amortización de inversión diferida	-2.400.000	-2.400.000	-2.400.000	-2.400.000	-2.400.000
(=) Utilidad Marginal	2.209.431.184	1.985.493.184	1.979.232.424	2.508.198.678	2.452.100.675
(-) Gastos de administración	-61.380.000	-63.444.600	-65.592.342	-67.826.981	-70.152.453
(-) Gastos de ventas					
(-) Gastos financieros	-412.400.393	-351.477.811	-281.294.448	-200.442.583	-107.300.508
(-) Gastos generales	-331.448.400	-331.448.400	-331.448.400	-405.103.600	-405.103.600
(=) Utilidad Bruta	1.404.202.390	1.239.122.373	1.300.897.233	1.834.825.513	1.869.544.114
(-) Impuesto de renta (25%) + CREE (9%)	-477.428.813	-421.301.607	-442.305.059	-623.840.674	-635.644.999
(=) Utilidad Neta	926.773.578	817.820.766	858.592.174	1.210.984.839	1.233.899.115
(-) Reserva legal 10%	-92.677.358	-81.782.077	-85.859.217	-121.098.484	-123.389.912
(=) Utilidad del ejercicio	834.096.220	736.038.689	772.732.957	1.089.886.355	1.110.509.204

Fuente: Elaboración propia

Se tomaron como gastos de administración la suma de los salarios de coordinador de mantenimiento y de transporte, los gastos financierosson los intereses del crédito y los gastos generales equivalen a la suma de los gastos variables con el kit de carreteras y el kit ambiental.

6 EVALUACIÓN BENEFICIO/COSTO

En esta etapa se realiza la evaluación del proyecto para determinar si este es o no económicamente viable. Para ello se elabora el flujo neto de efectivo, la selección de la tasa de oportunidad con la que se calcula el valor presente neto y la tasa interna de retorno, y por último se evalúa la relación beneficio/costo para poder tomar una decisión adecuada respecto al proyecto.

6.1 FLUJO NETO DE EFECTIVO

El flujo neto de efectivo se realiza para determinar la rentabilidad de la inversión por medio de la determinación de la capacidad del proyecto para generar el efectivo para dar cumplimiento a sus obligaciones. En la siguiente tabla se puede ver el flujo neto efectivo que refleja las entradas y salidas de dinero de la empresa. Se calcula tomando como base el PyG hasta el ítem de utilidad neta y de ahí en adelante se suman o restan los flujos de dinero realizados durante los 5 años de vida útil del proyecto.

Tabla 36. Flujo neto de efectivo

DESCRIPCIÓN	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
= Utilidad Neta		**926.773.578**	**817.820.766**	**858.592.174**	**1.210.984.839**	**1.233.899.115**
(+) Depreciación		774.763.178	774.763.178	774.763.178	938.483.178	938.483.178
(+) Amortización de inversión diferida		2.400.000	2.400.000	2.400.000	2.400.000	2.400.000
(-) Inversión fija	-3.874.625.790				-818.600.000	
(-) Inversión diferida	-12.000.000					
(-) Capital de trabajo inicial	-642.864.072					
(+) Recuperación capital de trabajo inicial						642.864.072
(+) Valor de salvamento						2.566.009.900
(+) Préstamo	2.713.000.000					
(-) Aporte a capital préstamo		-400.782.755	-461.705.338	-531.888.701	-612.740.565	-705.882.641
FLUJO NETO DE EFECTIVO	**-1.816.489.862**	**1.303.154.000**	**1.133.278.606**	**1.103.866.651**	**720.527.451**	**4.677.773.624**

Fuente: Elaboración propia.

El financiamiento del proyecto será del 60% externo mediante un crédito y el 40% recursos propios, este financiamiento se llama capital mixto ya que se tiene dos fuentes de financiación. La tasa de financiación de la entidad financiera es del 15%, quitando su inflación, y la tasa mínima de oportunidad deseada por los accionistas será de 30% para la inversión, ya que la empresa al invertir este dinero en materias primas puede esperar un porcentaje de rendimiento del 30% aproximadamente.

Además de que la tasa de interés en una entidad financiera al invertir en un CDT es de 8.81% para el año 2016 según el Banco de la República, siendo un interés mínimo para este tipo de inversión.

Para realizar el cálculo de la tasa de oportunidad real (TO) para un capital mixto se hace un promedio ponderado de las TO separadas de cada alternativa de financiación por los porcentajes de aportación de cada una de las fuentes de financiación, quedando así; la TO es 0.4(0.30) + 0.6(0.15) = 21,1% anual.

Con esta tasa se estimara el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR) para determinar la viabilidad del proyecto de inversión.

Tabla 37. VPN y TIR

VPN A LA TASA DE OPORTUNIDAD DEL PROYECTO	**2.782.498.397,91**
TIR	69%

Luego de conocer los resultados del VPN y TIR se observa que los dos dan una aceptación del proyecto. La relación beneficio/costo del presente proyecto es la siguiente

$$\frac{\mathbf{B}}{\mathbf{C}} = \frac{18.760.914.489,50}{9.956.388.544,27} = \mathbf{1,88}$$

El resultado de la relación B/C da mayor que 1 por lo que el proyecto es viable, ya que los costos atribuibles al proyecto son menores a los beneficios. Por cada peso invertido se espera un beneficio de 1,88 pesos. Se concluye que los tres indicadores de rentabilidad aceptan el proyecto por lo cual se recomienda su ejecución para la compañía Corpacero.

7 CONCLUSIONES.

A partir del estudio del entorno puede afirmarse que es factible ejecutar el proyecto en la compañía. La trayectoria y resultados de la empresa permiten tener acceso a fuentes de financiación ó financiación propia. Así mismo, el mercado ofrece buenas referencias de tractocamiones y el sector del acero en Colombia tiene un constante uso por eso se necesitará siempre de un trasporte apropiado que es objetivo de este proyecto.

De acuerdo con el estudio de mercado realizado se puede concluir que existe una demanda interna con posibilidad de mejorar debido a los problemas presentados por la oferta, empresas transportadoras contratadas por Corpacero, además se percibirá un beneficio extra al aprovechar el espacio con el que cuenta el vehículo de regreso transportando mercancía del grupo empresarial.

La compañía cuenta con la infraestructura para la ubicación interna adecuada para el desarrollo del proyecto, lo que hace viable su ejecución de acuerdo al estudio de localización, por ende no requiere una inversión alta.

En el estudio técnico se evidenció que con la restricción del tamaño se cubre una demanda de viajes entre el 70% y 90% de los cinco años proyectados, para cubrir la demanda esperada se requiere la compra de 9 tractocamiones y en el año cuatro dos vehículos más.

En el estudio económico se presentan los diferentes costos y gastos del proyecto, además de su inversión inicial, la cual es de más de $4000 millones siendo de alto riesgo, pero también se evidencia que los beneficios son mayores que dichos costos y gastos logrando suplirlos y pagar la inversión en el tiempo.

Según los resultados obtenidos en el estudio económico y en la evaluación económica el proyecto es rentable, porque se obtiene una TIR del 69%, lo que convierte el proyecto viable o factible, a su vez el VPN muestra un comportamiento favorable ratificando esta decisión.

De acuerdo al análisis beneficio-costo, se considera que invertir en la compra de la flota de transporte es una buena decisión para la compañía, ya que los costos atribuibles al proyecto son menores a los beneficios, es decir que por cada peso invertido se espera un beneficio de 1,88 pesos.

8 INFOGRAFIA

ARRIETA, Eduardo. Propuesta de mejora en un operador logístico: análisis, evaluación y mejora de los flujos logísticos de su centro de distribución. Trabajo de grado (Ingeniero Industrial). Lima. 2012.

BACA, Urbina Gabriel. Fundamentos de ingeniería económica. México: McGraw-Hill. 2003 p. 3.

BACA, Urbina Gabriel. Evaluación de proyectos. Séptima edición. Mexico: McGraw-Hill, 2013.

BANCO DE LA REPUBLICA. En línea <http://www.banrep.gov.co/es/dtf>

COMMENGE Ricardo & Asociados. Gestión de flotas corporativas, Análisis de necesidades y tendencias.2004

DEGARMO, Paul. Ingeniería económica. Edición decima. México: Prentice Hall, 1998, p. 248.

Grupo Nutresa. Manual del transporte limpio. En línea <http://www.gruponutresa.com/wp-content/uploads/2016/02/transporte_limpio_mayo27cppt.pdf>

LOFRUSCIO, Fabio. Análisis de procesos de tercerización para una flota vehicular liviana, en una empresa ecuatoriana. Trabajo de grado (Magister en control de operaciones y gestión logística). Ecuador. Escuela Superior Politécnica del Litoral. 2010.

MARIN HENAO, Diana Marcela y RIOS MOSQUERA, Martha Lucia. De un modelo de transporte terrestre masivo tercerizado a un modelo de integración vertical hacia delante. Proyecto de grado (Maestría en Ingeniería Industrial).Cali. Universidad ICESI Facultad de Ingeniería, 2012, p.83 y 84.

MARRERO, Rommel. Estudio de factibilidad para la implementación de un Proceso Logístico Integral en un negocio de alimentos refrigerados en el área de Guatire. Trabajo de grado (Especialista en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos). Caracas. 2010.

SAPAG, Chain Nassir. Preparación y evaluación de proyectos. Quinta edición. Colombia: McGraw-Hill, 2008

Villareal, Julio E. Ingeniería Económica. Primera edición. Colombia: PEARSON, 2013, p. 111.

SIERRA, Ana Cristina. Revista Fasecolda. En línea <http://www.fasecolda.com/files/9513/9095/3349/revista151webdos.pdf>, pag. 25

SOSA, Rodolfo. Manual de ingeniería económica. 1ª. ed. Colombia: Universidad EAFIT. 2006. p. 365

ROMAN, Ruth Esperanza. Notas de clase de formulación y evaluación de proyectos industriales.2015 p. 10

En línea: <http://www.andi.com.co/cf/Documents/Documentos%20de%20Interes/LA%20INDUSTRIA%20DEL%20ACERO%20Y%20GALVANIZADO%20EN%20COLOMBIA%20.pdf