

# ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE DIÉSEL SINTÉTICO A PARTIR DE LLANTAS USADAS EN BOGOTÁ

## SUSTENTACIÓN FINAL

**Profesional en Finanzas. Natalia Hernández Rincón**  
**Ing. Maria Angélica Pulido Briceño**  
**Ing. Juan Martín Arias Castaño**

**Director Trabajo de Grado: Ing. Daniel Salazar Ferro**  
**5 de agosto de 2016**

---

# AGENDA

- 1 Perfil
  - 2 Identificación y alineación estratégica
  - 3 Formulación
  - 4 Evaluación
  - 5 Gerencia del Trabajo de Grado
-

---

# PERFIL

---

## **PRODUCTO DEL PROYECTO**

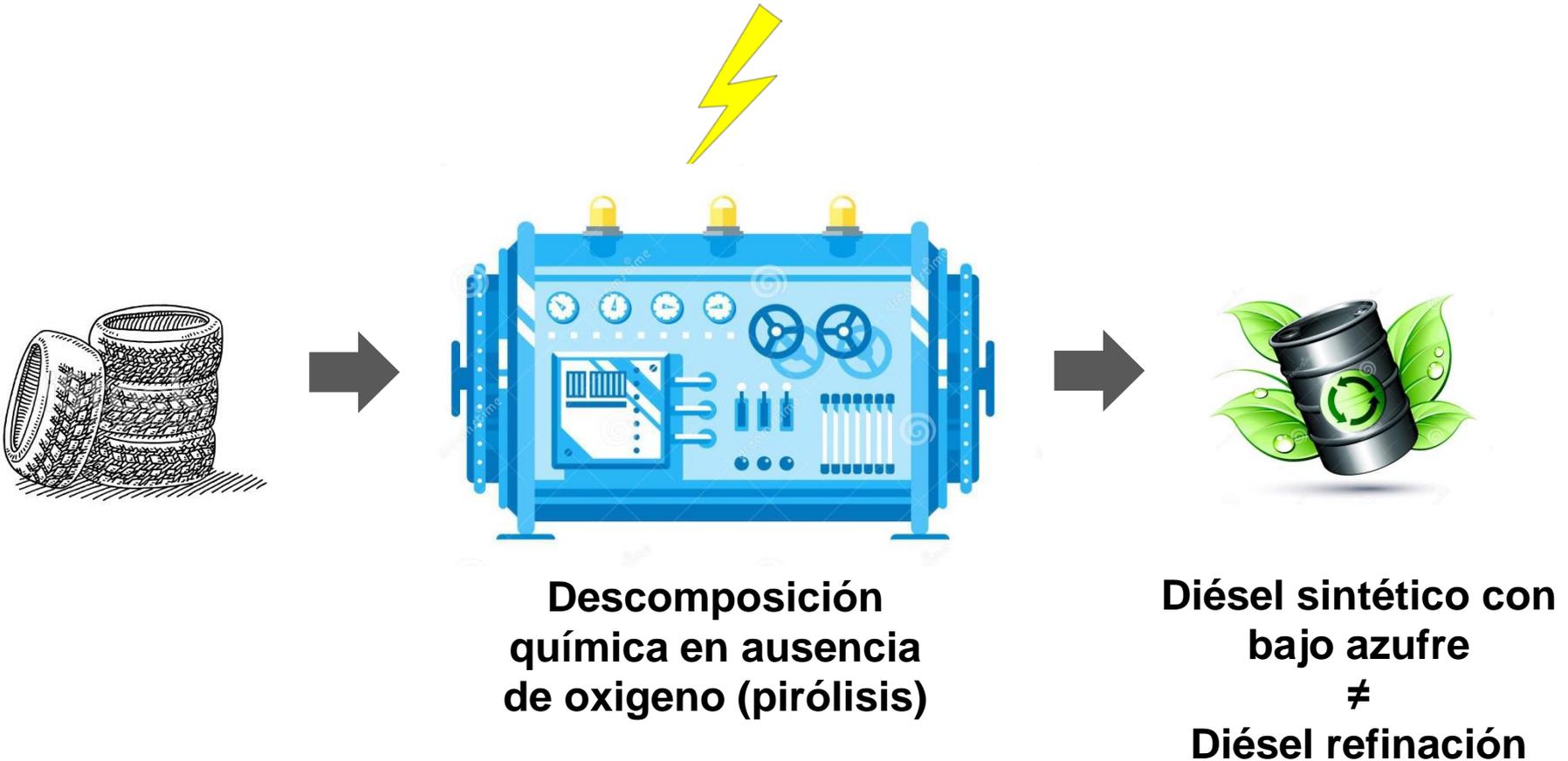
Empresa productora de diésel sintético a partir de llantas usadas en Bogotá.

## **PRODUCTO DEL TRABAJO DE GRADO**

Estudio de pre factibilidad para el montaje de una empresa productora de diésel sintético a partir de llantas usadas en Bogotá.

---

# OBTENCIÓN DEL DIÉSEL SINTÉTICO



## PROPÓSITO

Contribuir con la adecuada gestión ambiental de las llantas usadas en Bogotá, mediante la creación de una empresa que convierta este residuo en diésel sintético, promoviendo el cumplimiento del Programa de Posconsumo de Llantas Usadas y a la Política de Producción Sostenible de la Secretaría Distrital de Ambiente.



# JUSTIFICACIÓN

## Problema por resolver

- Alrededor de 2.5 millones de llantas usadas se acumulan cada año en Bogotá y solo el 40% se recicla sin ser una solución definitiva.
- Al ser abandonadas en lugares indebidos deterioran el entorno.
- Al ser almacenadas generan riesgo de incendio y acumulan agua en su interior: problemas sanitarios y enfermedades al ser un espacio ideal para vectores como mosquitos y roedores.

## Exigencia por cumplir

- La Resolución 1457 de 2010 del Ministerio de Medio Ambiente obliga a los productores y comercializadores de llantas a implementar sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas.

# JUSTIFICACIÓN

## Oportunidad por aprovechar

- Residuo no biodegradable que se puede convertir en un producto con valor comercial.
- Tecnología disponible y probada para transformar llantas usadas en diésel con bajos niveles de azufre.
- Crecimiento del parque automotor en Bogotá: 0.8 millones de vehículos particulares en 2007 vs. 1.5 millones en 2015 (Observatorio Ambiental de Bogotá).
- Baja competencia, sólo se ha identificado un productor que está en el Valle del Cauca, fuera de la zona de influencia del proyecto.
- Beneficios tributarios en la importación de los equipos requeridos por el proyecto.

# ANÁLISIS PESTA

## Político

- Ley 1205 de 2008, Congreso de Colombia. Establece que el diésel debe contener al menos 50 ppm de azufre. (O)
- Resolución 1047 de 2011, Ministerio de Minas y Energía. Regula del precio de los combustibles en Colombia. (A)
- Decreto 256 de 2016, Alcaldía de Bogotá. Disminuyó de 100% a 25% el uso de mezcla asfáltica con caucho de llantas usadas. (A)

## Económico

- Proyección de demanda creciente de 2.9% anual para los próximos 15 años según UPME. (O)
- Proyección de incremento en el precio del diésel de refinación, 2% anual según UPME. (O)
- Entrada en operación de la Refinería de Cartagena de Ecopetrol. (A)
- Convenio para uso de llantas usadas Argos – Alcaldía de Bogotá. (A)
- Llantas usadas sin valor comercial actualmente. (A)
- Ley 1715 de 2014, Congreso de Colombia. Incentivos tributarios que buscan fomentar la utilización de fuentes no convencionales de energía. (O)

# ANÁLISIS PESTA

## Social

- Tendencia hacia el uso de procesos y productos que aporten a la sostenibilidad del medio ambiente. (O)

## Tecnológico

- Tecnología de pirólisis probada y disponible comercialmente. (O)

## Ambiental

- Resolución 1457 de 2010, Ministerio de Medio Ambiente. Establece el uso de sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de las llantas usadas. (O)
- Las llantas usadas son una fuente de contaminación ambiental y un problema sanitario en Bogotá. (O)

---

# IDENTIFICACIÓN Y ALINEACIÓN ESTRATÉGICA - IAEP

---

# ALINEACIÓN ESTRATÉGICA

ORGANIZACIÓN	OBJETIVOS ORGANIZACIONALES	CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO
Secretaría de Ambiente de Bogotá	Crear más bienes y servicios, <b>usando menos recursos</b> y generando menos basura y polución.	Producir diésel con bajo contenido de azufre que al ser usado genere bajas emisiones al medio ambiente, disminuyendo las llantas usadas consideradas como basura no biodegradable.
	<b>Mejorar la calidad del aire</b> , controlando las emisiones de fuentes móviles y fijas.	Reducir acumulación de llantas usadas en el espacio público de Bogotá debido a que se aprovechan como materia prima.
	Recuperar e incrementar la calidad del ambiente en el <b>espacio público</b> .	Reducir acumulación de llantas usadas en el espacio público de Bogotá debido a que se aprovechan como materia prima.
	Prevenir y minimizar los riesgos para la <b>salud humana y el medio ambiente</b> generados por los procesos productivos.	

---

# ESTUDIO DE MERCADO

---

# CADENA DE VALOR DEL DIÉSEL DE REFINACIÓN



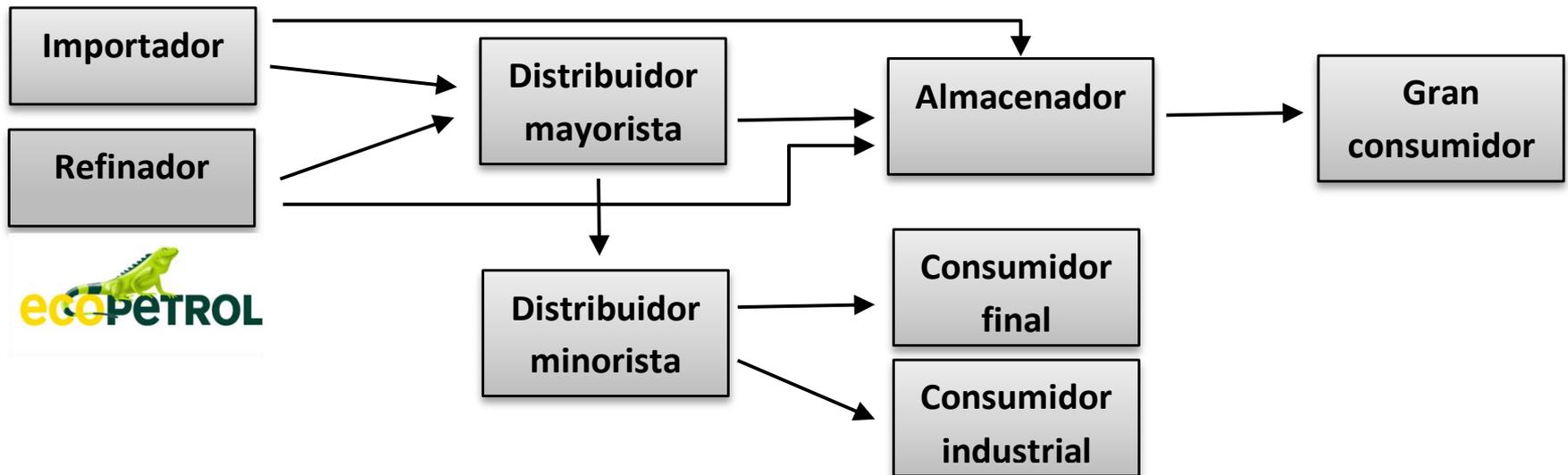
terpel®



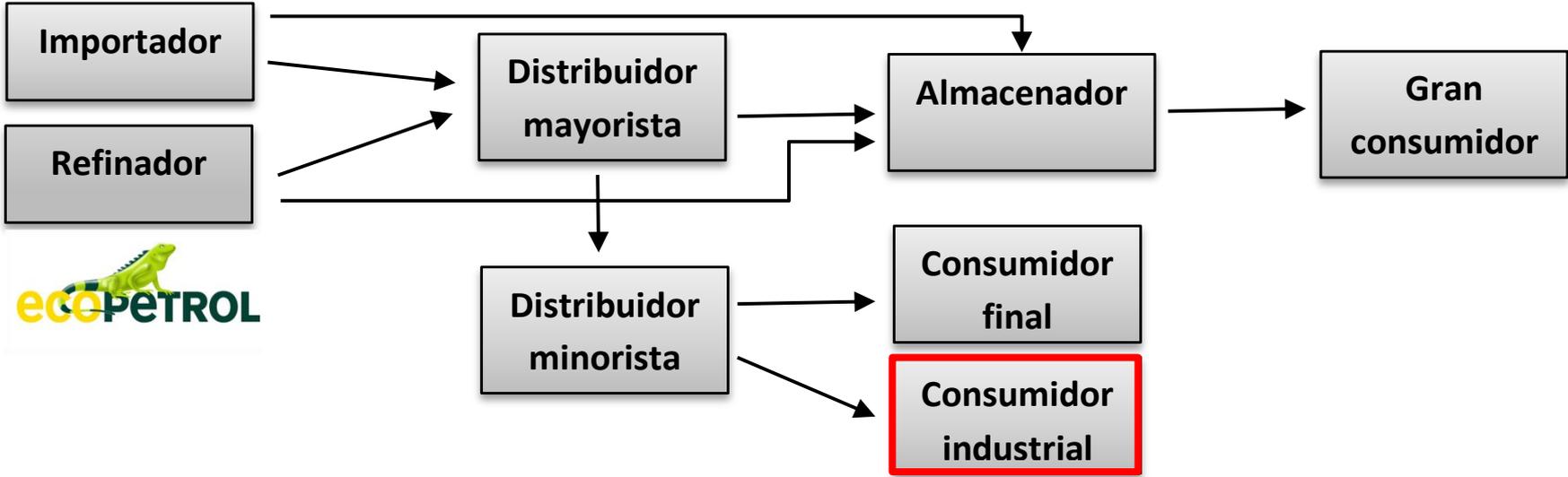
88%



ExxonMobil



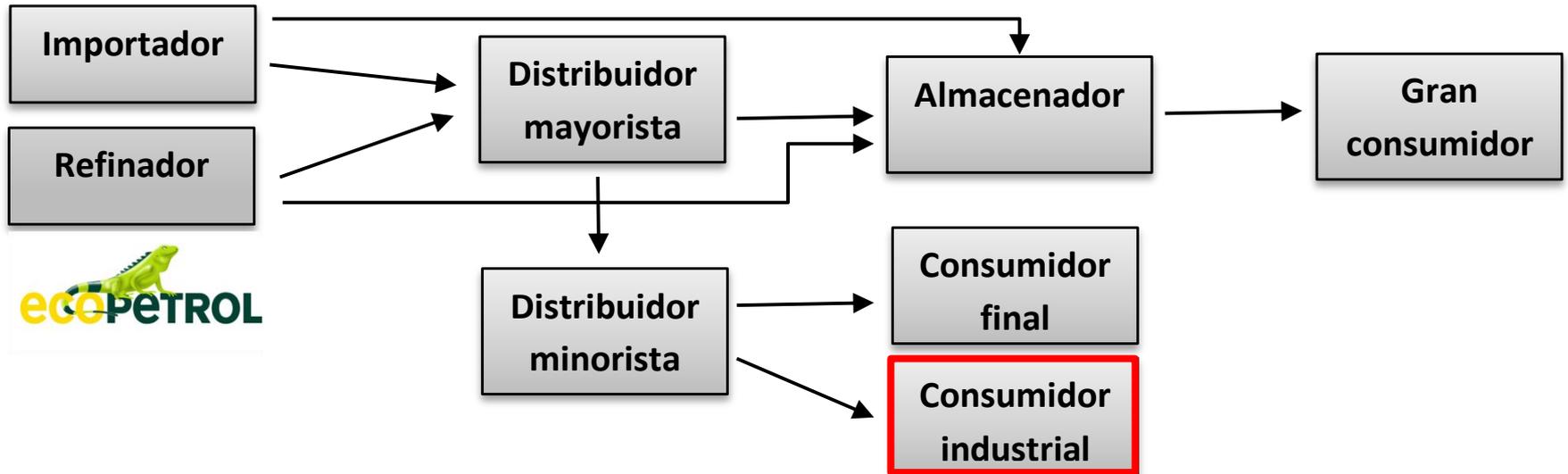
# CADENA DE VALOR DEL DIÉSEL DE REFINACIÓN



# CADENA DE VALOR DEL DIÉSEL DE REFINACIÓN



ExxonMobil



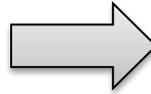
Diésel de refinación:  
producto no diferenciado



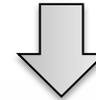
# CADENA DE VALOR DEL DIÉSEL SINTÉTICO



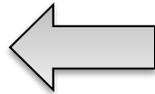
**Recolección y transporte**



**Producción (pirólisis)**

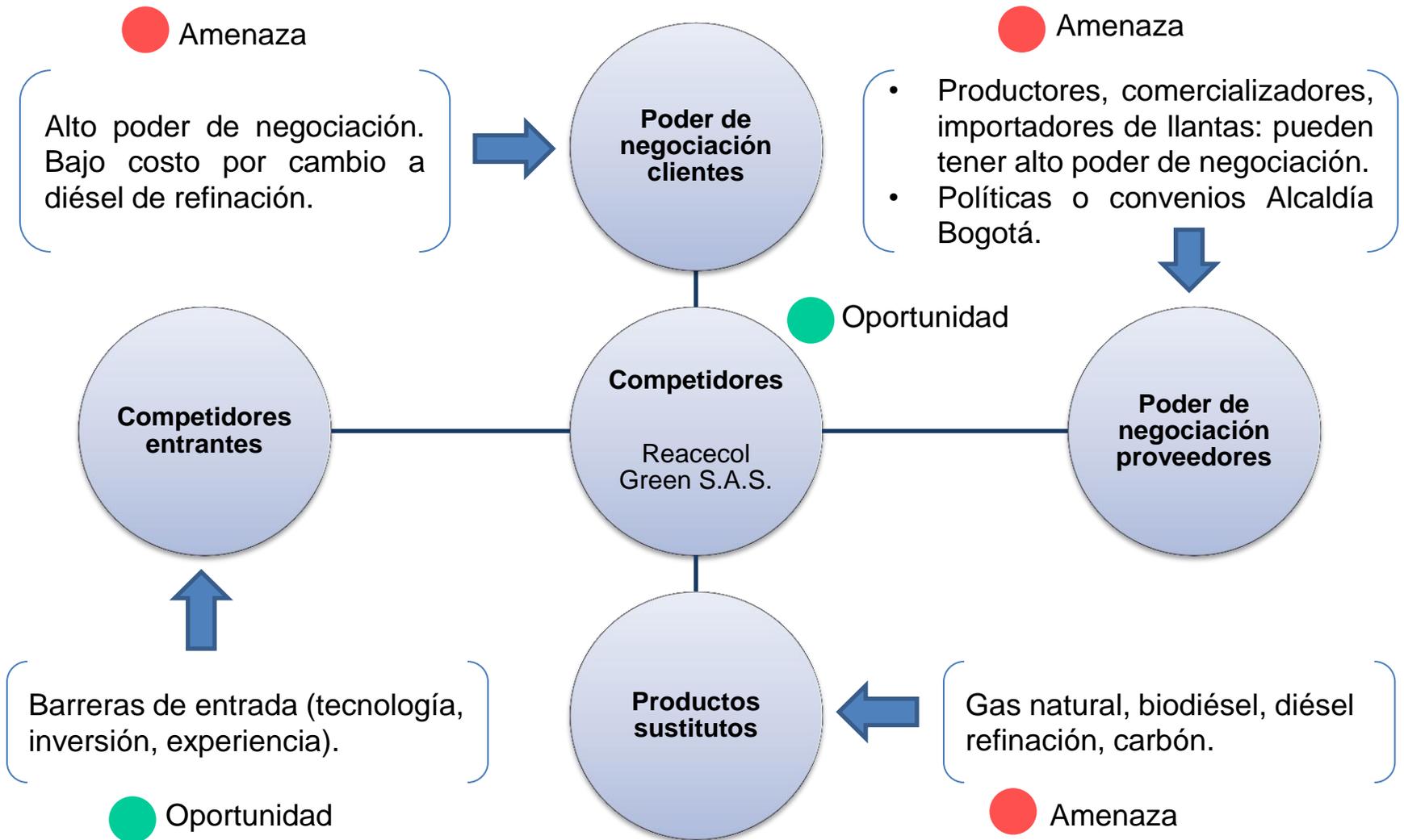


**Transporte terrestre**



**Comercialización sector industrial**

# ANÁLISIS DE COMPETITIVIDAD

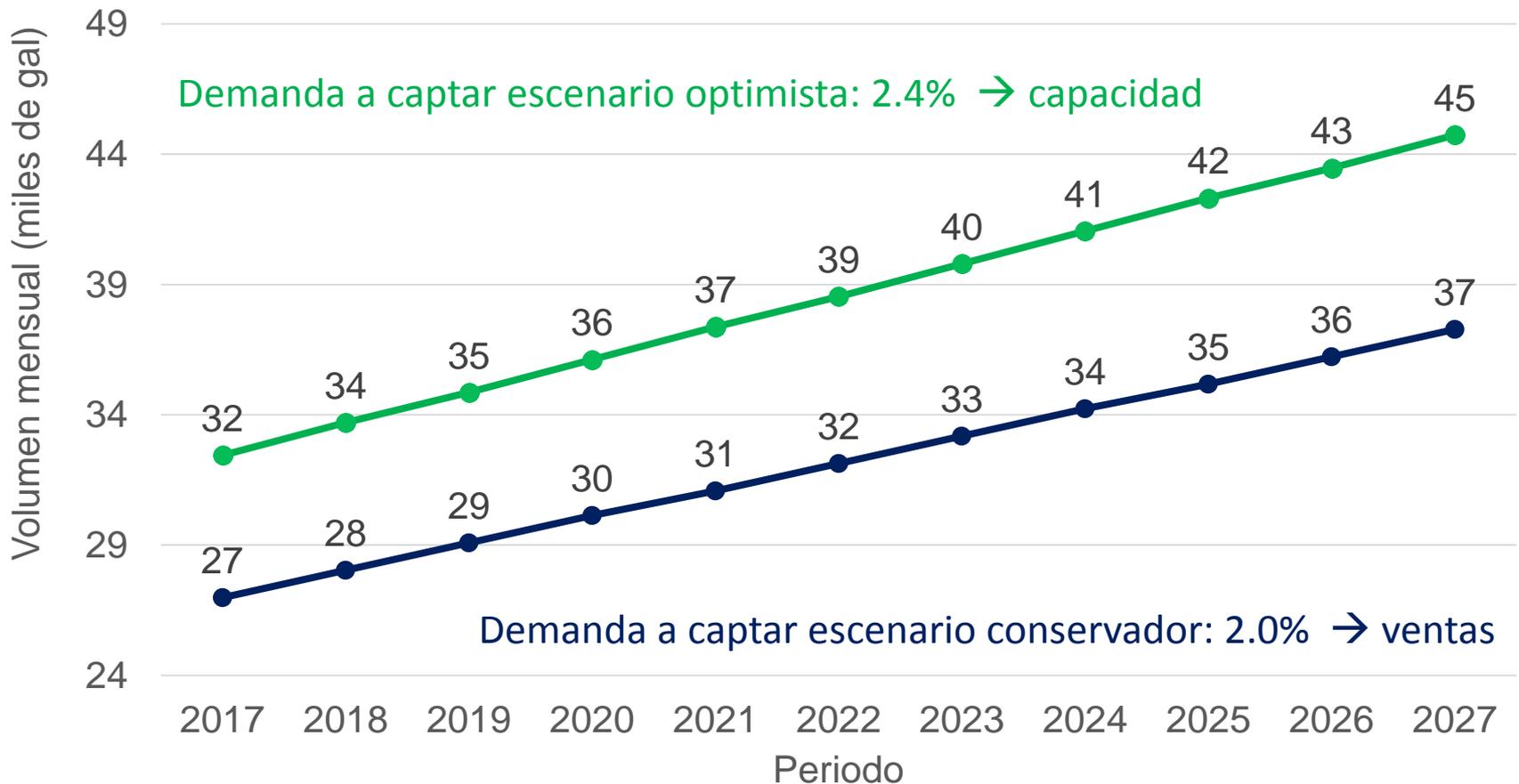


# PROYECCIÓN DE DEMANDA

**Consumo sector industrial del total nacional: 28%. Fuente: UPME**



**Consumo centro del país sector industrial: 30%. Fuente: UPME**



## MATRIZ DOFA

### Debilidades

- No se domina la tecnología de pirolisis.
- Falta de reconocimiento en el mercado.
- No se cuenta con un canal de distribución para el diésel sintético.
- No se cuenta con sistema de recolección de llantas usadas.

### Oportunidades

- Demanda creciente de diésel.
- Tecnología de pirólisis probada en otros países.
- Ingresos adicionales por venta de subproductos (acero y negro de humo).
- Ingreso adicional por emitir certificación de tratamiento de llantas.

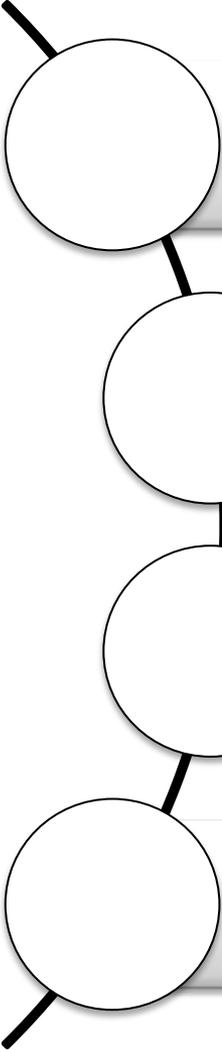
### Fortalezas

- Diésel sintético con bajo azufre (< 5 ppm).

### Amenazas

- Productos sustitutos (gas natural, diésel refinación y carbón).
- Dificultad para obtener materia prima (convenio Argos).
- Posibilidad de que las llantas usadas tomen valor comercial.

## CONCLUSIONES



Demanda creciente de diésel: 2.9% anual próximos 15 años (UPME).

El precio de venta promedio al público es de actualmente es \$ 7.300 / galón.

El precio del diésel tendrá un incremento de 2% anual (UPME).

A pesar que en el mercado existen productos sustitutos, el diésel tiene una participación del 49% de la demanda de combustibles líquidos del país.

## RECOMENDACIONES

### Producto

- Diésel sintético (< 5 ppm de azufre), menor impacto ambiental.

### Personas

- Empresas del sector industrial que requieran diésel para generar energía mecánica o eléctrica.

### Precio

- Valor por galón a la industria año 2018: \$ 6.800, inferior al valor del mercado.
- Venta a granel.

### Plaza

- Bogotá y alrededores.
- Canal de distribución: directo y canal *broker*.
- Distribución por carro tanque.

### Publicidad

- Material publicitario.
- Sitio web.
- Ferias: “Expo Oil & Gas” en Corferias.

### Promoción

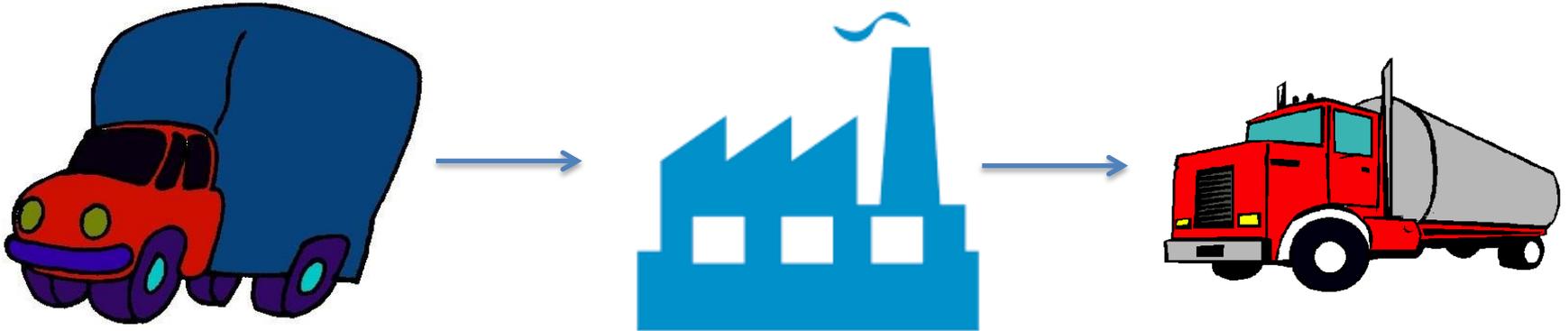
- Muestras del producto.
- Comisiones por ventas.
- Descuentos por ventas en volumen.

---

# ESTUDIO TÉCNICO

---

# PRINCIPALES PROCESOS



## Recolección

- Hay 92 puntos de recolección autorizados en Bogotá
- No hay un mercado establecido para la compra y recolección de llantas usadas
- La recolección se hace por medio de camiones

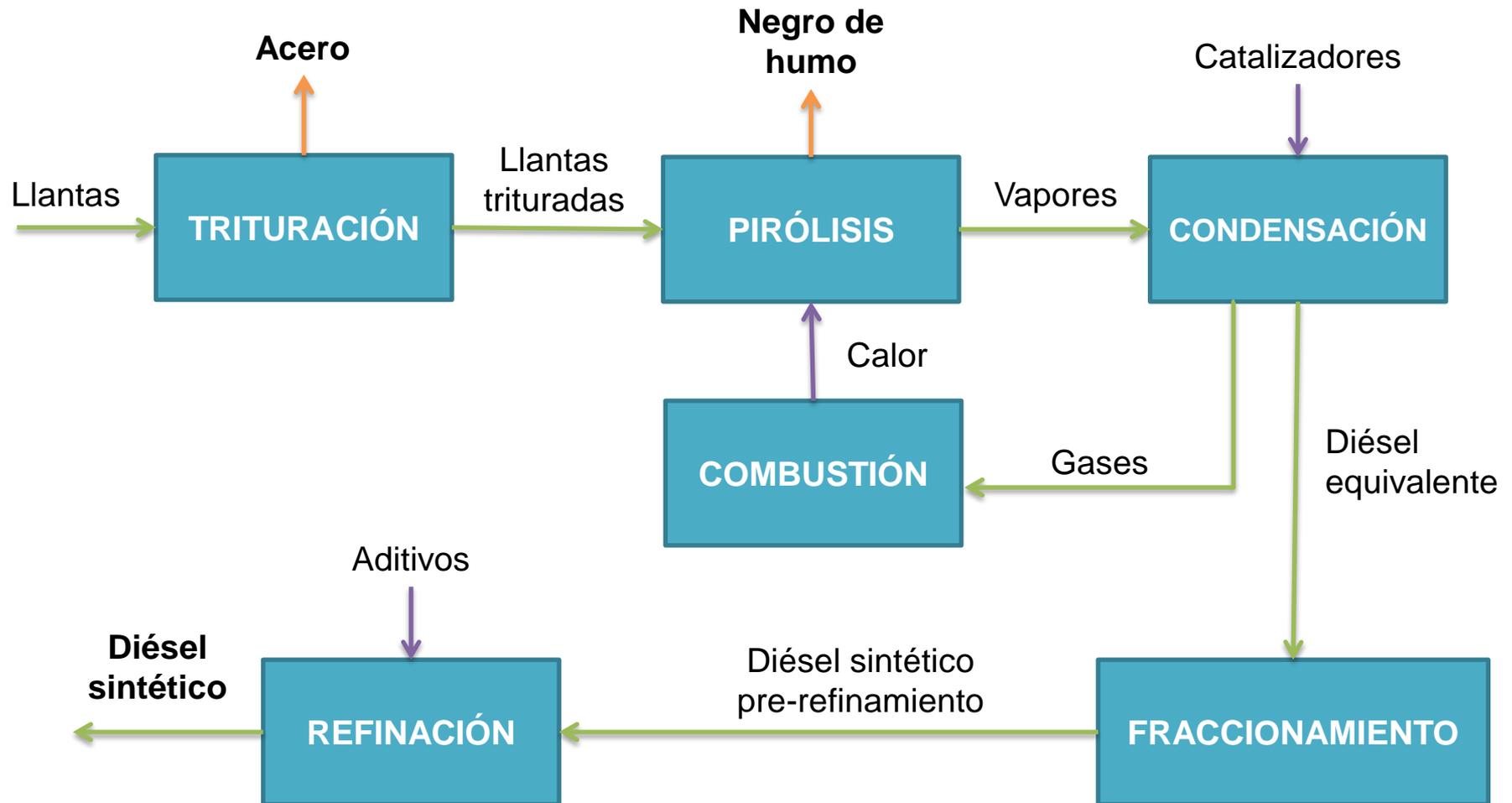
## Producción

- Pirólisis: único proceso probado y usado a nivel mundial

## Distribución

- Distribución actual de diésel en carro-tanques

# PROCESO PRODUCTIVO TÍPICO DE PIRÓLISIS



# CARACTERÍSTICAS MATERIA PRIMA

Componentes	Automóviles	Camiones y buses
<b>Caucho natural</b>	14%	27%
<b>Caucho sintético</b>	27%	14%
<b>Negro de humo</b>	28%	28%
<b>Acero</b>	14%	15%
<b>Antioxidantes y rellenos</b>	17%	16%
<b>Peso</b>	6.5 - 12 kg	30 – 50 kg
<b>Volumen</b>	0.06m <sup>3</sup>	0.36m <sup>3</sup>

← Ficha Técnica

Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá, Un sector de transporte con operación más limpia.

Distribución tipo de llanta usada en Bogotá



Tipo de llanta	Peso (kg)	Porcentaje de llantas usadas en Bogotá	Promedio ponderado (kg)
<b>Tractomulas</b>	50	30%	15
<b>Buses</b>	35	20%	7
<b>Camperos</b>	25	25%	6,25
<b>Automóviles</b>	12	25%	3

Fuente: comercializadores llantas.

# FICHA TÉCNICA DIÉSEL SINTÉTICO

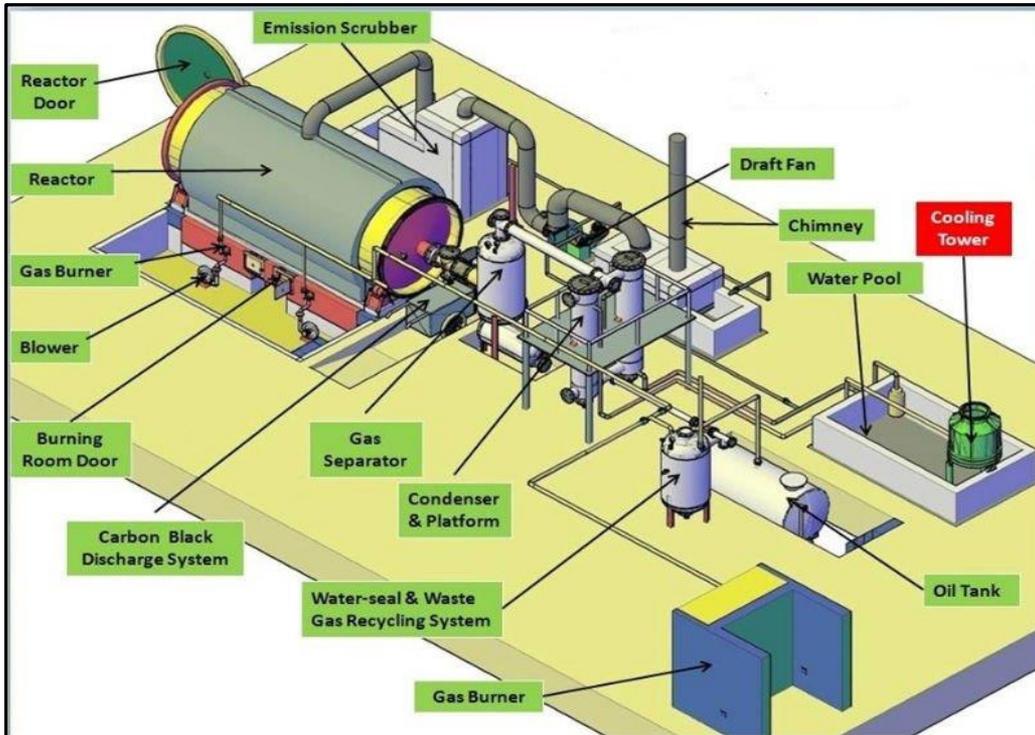
Propiedades / características	Unidad	Especificación Colombia		Especificación diésel proyecto	Cumple
		Mínimo	Máximo		
Punto de inflamación	°C	52		45	✓
Agua y sedimento	%V/V		0,05		
Residuo carbonoso, 10% residuo	%M/M		0,2	0,2	✓
Cenizas	%M/M		0,01	0,007	✓
Viscosidad cinemática a 40°C	cSt	1,9	5	2,5	✓
Azufre	ppm		50	2	✓
Corrosión lámina de cobre	N°		2	1	✓
Número de cetano	N°	43		43	✓

Fuente: Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) y Ficha Técnica Diésel Sintético, Proveedor Doing.

## RECURSOS REQUERIDOS

PROCESO	ETAPAS	MAQUINARIA	EQUIPOS	MANO DE OBRA
<b>RECOLECCIÓN</b>	Recolección		Camiones (2)	Conductor camión
				Ayudante
<b>PRODUCCIÓN</b>	Trituración	Extractora de alambre	Montacargas (1)	Supervisor de operaciones (2)
		Trituradora		
		Granuladora		
		Distribuidor de material		
		Recolector de polvo		
	Pirólisis	Reactor rotativo	Planta eléctrica (1)	Coordinador de almacén (1)
		Reductor de velocidad		
	Condensación	Condensadores	UPS (1)	Operadores de planta (6) (2 turnos)
		Torre de enfriamiento		
		Torre de almacenamiento de agua	Motobomba (1)	
		Torre de control	Herramientas	
	Fraccionamiento	Elevador de material	Computador (2)	Coordinador de gestión integral (2)
		Sistema alimentador		
		Separador magnético		
Refinación	Máquina molienda	Impresora (1)		
	Lubricadora compresor			
	Tanque almacenador diésel			
	Sistema de eliminación de polvo			
<b>DISTRIBUCIÓN</b>	Distribución		Carro tanques (2) Medidor de caudal (1)	Conductor

# DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA



300m<sup>2</sup>



600m<sup>2</sup>



100m<sup>2</sup>

# CAPACIDAD

ALTERNATIVAS	1	2	3	4
Capacidad procesamiento llantas diario	6 ton/día	8 ton/día	10 ton/día	16 ton/día
Litros de diésel diarios	2.580	3.440	4.300	6.880
Galones de diésel diarios	682	909	1.136	1.818
Galones de diésel mensual (1 turno)	17.041	22.721	28.402	45.442
<b>Galones de diésel mensual (2 turnos)</b>	<b>34.082</b>	<b>45.442</b>	<b>56.803</b>	<b>90.885</b>

## DEMANDA ESCENARIO OPTIMISTA

**33.705 galones**

**44.730 galones**



# CAPACIDAD

ALTERNATIVAS	1	2	3	4
Capacidad procesamiento llantas diario	6 ton/día	8 ton/día	10 ton/día	16 ton/día
Litros de diésel diarios	2.580	3.440	4.300	6.880
Galones de diésel diarios	682	909	1.136	1.818
Galones de diésel mensual (1 turno)	17.041	22.721	28.402	45.442
<b>Galones de diésel mensual (2 turnos)</b>	<b>34.082</b>	<b>45.442</b>	<b>56.803</b>	<b>90.885</b>

## DEMANDA ESCENARIO OPTIMISTA

**33.705 galones**

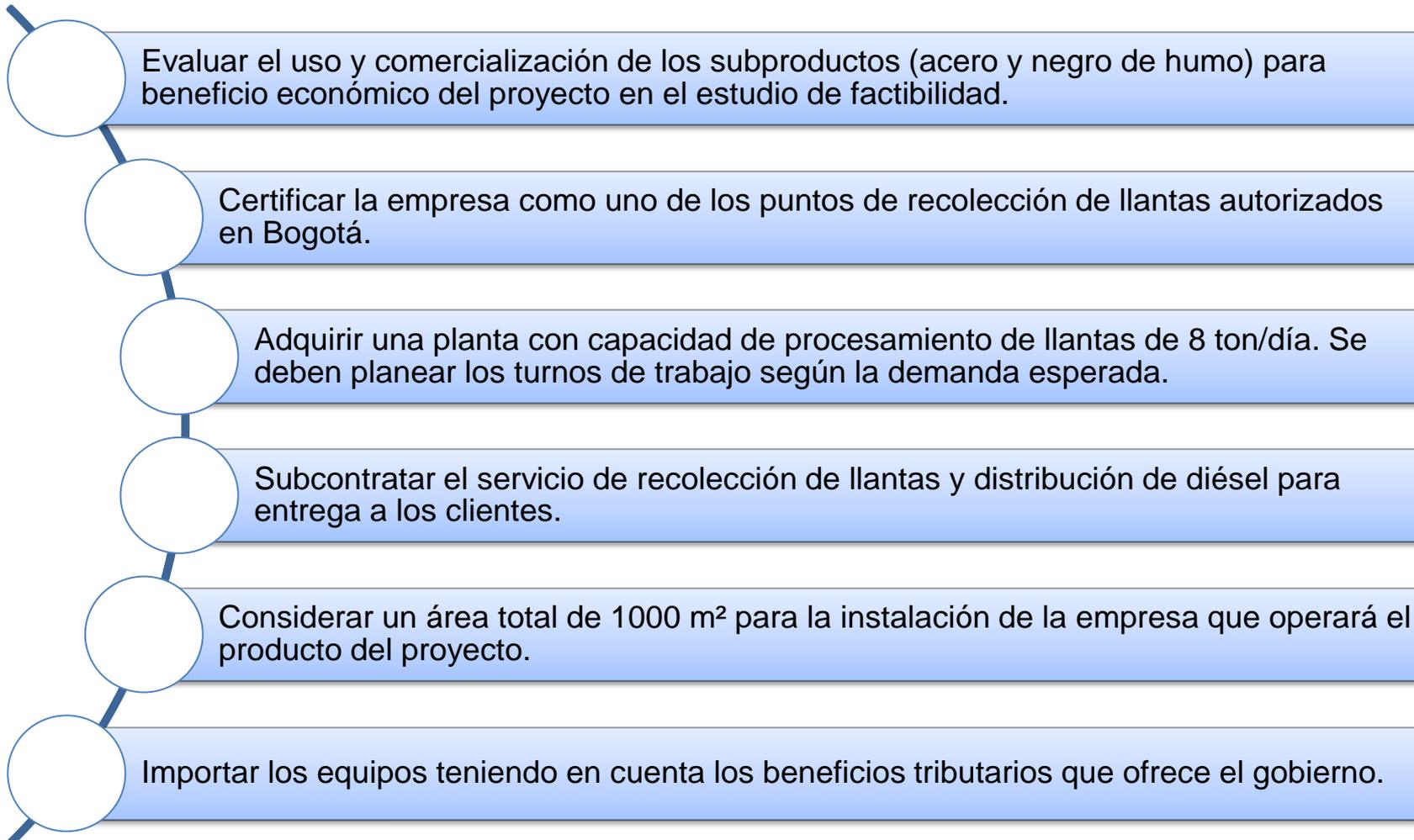
**44.730 galones**



# LOCALIZACIÓN

		ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN					
		FONTIBÓN		TOCANCIPÁ		VÍA SIBERIA	
Factor de localización	Ponderación Factor	Calificación	Calificación ponderada	Calificación	Calificación ponderada	Calificación	Calificación ponderada
Proximidad de MP	20%	5	1	2	0,4	3	0,6
Acceso vehicular	20%	4	0,8	3	0,6	4	0,8
Cercanía a la industria	15%	5	0,75	3	0,45	5	0,75
Disponibilidad de MO	15%	5	0,75	4	0,6	3	0,45
Servicios públicos	10%	3	0,3	1	0,1	4	0,4
Ambiente Laboral	10%	3	0,3	4	0,4	4	0,4
Tarifas de tránsito	10%	4	0,4	1	0,1	4	0,4
	<b>100%</b>		<b>4,3</b>		<b>2,65</b>		<b>3,8</b>

# RECOMENDACIONES



Evaluar el uso y comercialización de los subproductos (acero y negro de humo) para beneficio económico del proyecto en el estudio de factibilidad.

Certificar la empresa como uno de los puntos de recolección de llantas autorizados en Bogotá.

Adquirir una planta con capacidad de procesamiento de llantas de 8 ton/día. Se deben planear los turnos de trabajo según la demanda esperada.

Subcontratar el servicio de recolección de llantas y distribución de diésel para entrega a los clientes.

Considerar un área total de 1000 m<sup>2</sup> para la instalación de la empresa que operará el producto del proyecto.

Importar los equipos teniendo en cuenta los beneficios tributarios que ofrece el gobierno.

---

# **ESTUDIO AMBIENTAL**

---

# NORMATIVIDAD

**Decreto 1457 del 2010**, por lo cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas.

**Decreto 3930 de 2010** el cual reglamenta el uso del agua y residuos líquidos

**Decreto 948 de 1995**, prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad del aire

**Decreto 1713 de 2002**, reglamentación en relación a la gestión integral de residuos sólidos

**Resolución 0627 de 2006**, establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental

## E. Ambiental – Conclusiones

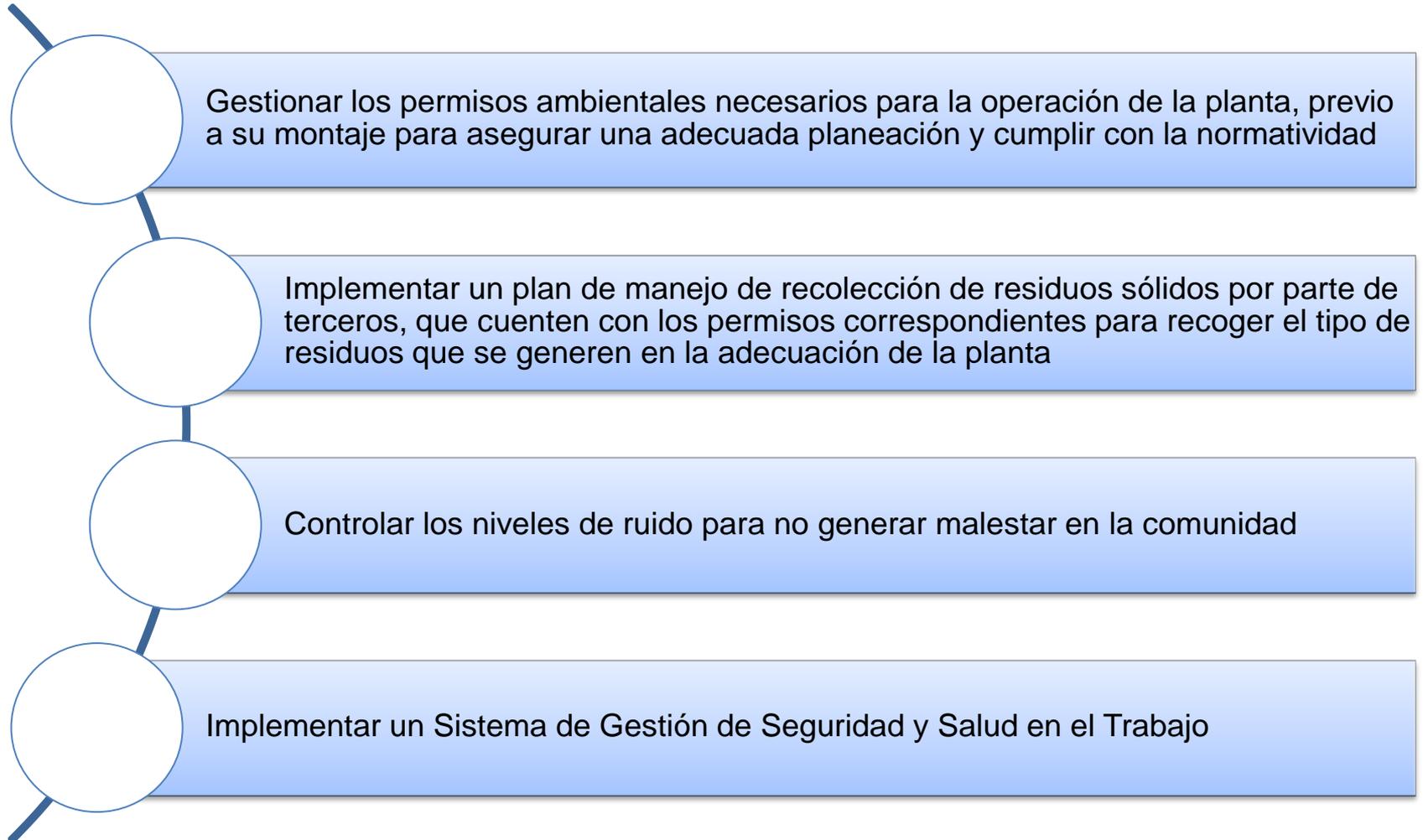
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES									
COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	EJECUCIÓN				OPERACIÓN		
			Construcción cimentaciones	Adecuación bodega	Adecuación oficinas	Montaje de equipos	Recolección de llantas	Producción de diésel	Distribución de diésel a los clientes
FÍSICO	SUELO	Afectación de la geomorfología del suelo							
		Generación de residuos solidos	X	X	X	X	X	X	X
	HÍDRICO	Contaminación del agua							
	ATMOSFÉRICO	Cambios en la calidad del aire	X					X	
		Disminución de emisiones por el uso del producto							X
		Incremento en los niveles de ruido.	X	X	X		X		
BIÓTICO	FLORA Y FAUNA	Afectación a la flora							
		Afectación a la fauna							
	PAISAJE	Reducción de contaminación visual					X		
SOCIO – ECONÓMICO	COMUNIDAD Y ACTIVIDAD ECONÓMICA	Generación de empleo	X	X	X	X	X	X	X
		Servidumbres y/o compra de predios							
		Alteración de actividades comerciales.					X		X
		Incomodidad con la comunidad							
		Restricciones de tránsito peatonal y vehicular					X		X
	SALUD Y SEGURIDAD HUMANA	Accidentes de trabajo	X	X	X	X	X	X	X
INSTITUCIONAL	Pérdida de imagen de la Empresa					X	X	X	

MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE EJECUCIÓN									
COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	ETAPA GENERADORA DEL IMPACTO	PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN				CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	
				CARÁCTER (Signo)	C	D	M		I
FÍSICO	SUELO	Generación de residuos solidos	Construcción cimentaciones	-	1	5	1	-7	-21
			Adecuación de bodega	-	1	5	1	-7	
			Adecuación de oficinas	-	1	5	1	-7	
			Montaje de equipos	-	-	-	-	-	
	ATMOSFÉRICO	Incremento en los niveles de ruido	Construcción cimentaciones	-	1	5	1	-3	-12
			Adecuación de bodega	-	1	5	1	-3	
			Adecuación de oficinas	-	1	5	1	-3	
			Montaje de equipos	-	1	5	1	-3	
SOCIO – ECONÓMICO	COMUNIDAD Y ACTIVIDAD ECONÓMICA	Generación de empleo	Construcción cimentaciones	+	5	5	1	7	60
			Adecuación de bodega	+	5	5	1	7	
			Adecuación de oficinas	+	5	5	1	7	
			Montaje de equipos	+	5	5	1	7	
	SALUD Y SEGURIDAD HUMANA	Accidentes de trabajo	Construcción cimentaciones	-	1	5	1	-7	-28
			Adecuación de bodega	-	1	5	1	-7	
			Adecuación de oficinas	-	1	5	1	-7	
			Montaje de equipos	-	1	5	1	-21	

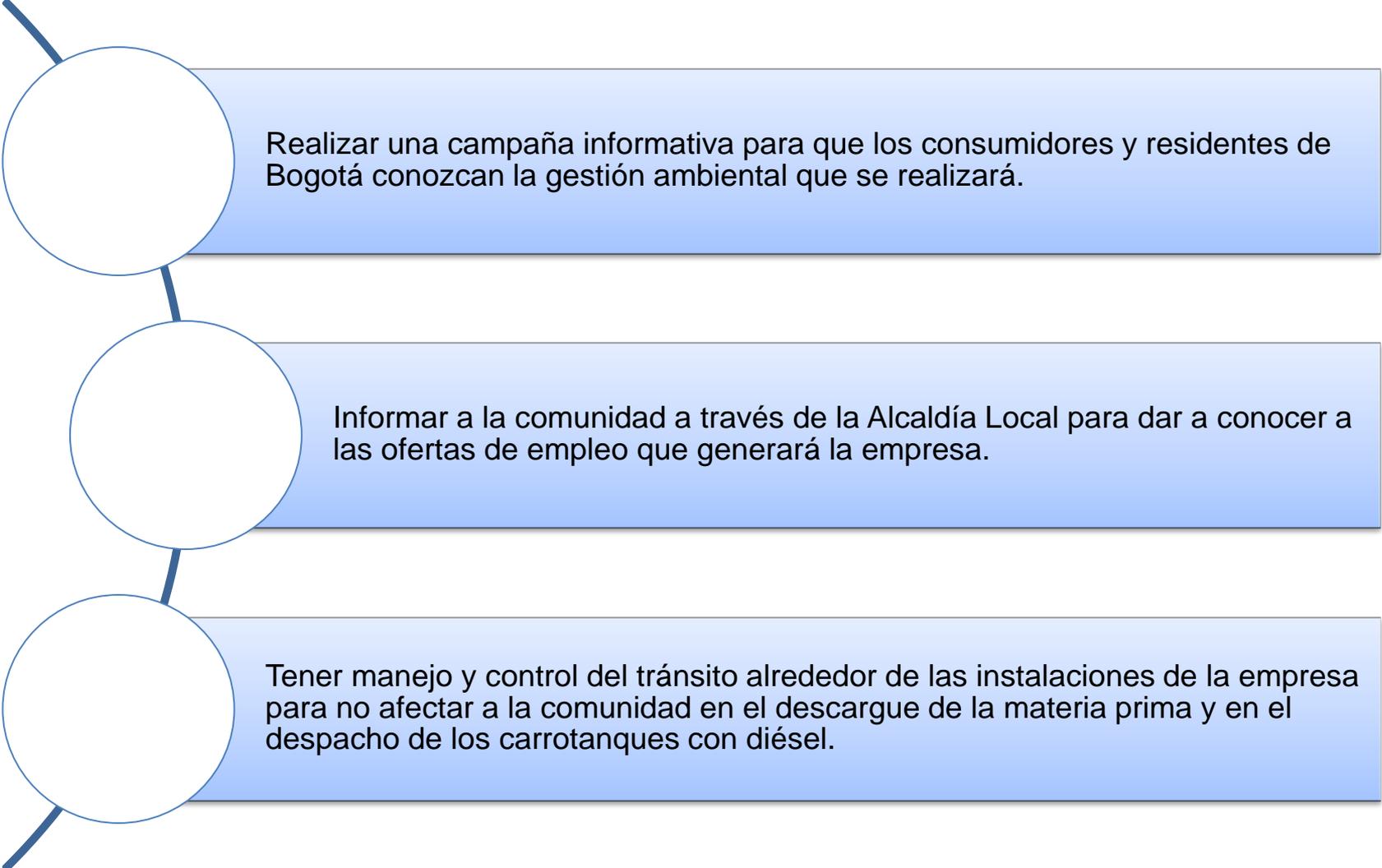
## E. Ambiental – Conclusiones

MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LA OPERACIÓN DEL PRODUCTO DEL PROYECTO										
COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	ETAPA GENERADORA DEL IMPACTO	PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN				CALIFICACIÓN		
				CARÁCTER (Signo)	C	D	M		I	
FÍSICO	SUELO	Generación de residuos solidos	Recolección de llantas	+	10	10	5	25	13	
			Producción de diésel	-	1	10	1	-12		
			Distribución de diésel		0	0	0	0		
	ATMOSFÉRICO	Cambios en la calidad del aire		Recolección de llantas	-	10	10	1	-16	-44
				Producción de diésel	-	1	10	1	-12	
				Distribución de diésel	-	10	10	1	-16	
		Disminución de emisiones por el uso del producto		Recolección de llantas		0	0	0	0	30
				Producción de diésel		0	0	0	0	
				Distribución de diésel	+	10	10	10	30	
		Incremento en los niveles de ruido.		Recolección de llantas	-	10	10	1	-21	-64
				Producción de diésel	-	1	10	1	-22	
				Distribución de diésel	-	10	10	1	-21	
BIÓTICO	PAISAJE	Reducción de contaminación visual	Recolección de llantas	+	10	10	10	25	25	
			Producción de diésel		0	0	0	0		
			Distribución de diésel		0	0	0	0		
SOCIO - ECONÓMICO	COMUNIDAD Y ACTIVIDAD ECONÓMICA	Generación de empleo	Recolección de llantas	+	10	10	10	30	90	
			Producción de diésel	+	10	10	10	30		
			Distribución de diésel	+	10	10	10	30		
		Alteración de actividades comerciales		Recolección de llantas	+	10	10	10	30	25
				Producción de diésel	+	5	10	1	16	
				Distribución de diésel	-	10	10	1	-21	
		Restricciones de tránsito peatonal y vehicular		Recolección de llantas	-	10	10	1	-21	-42
				Producción de diésel		0	0	0	0	
				Distribución de diésel	-	10	10	1	-21	
	SALUD Y SEGURIDAD HUMANA	Accidentes de trabajo		Recolección de llantas	-	1	10	1	-12	-36
				Producción de diésel	-	1	10	1	-12	
				Distribución de diésel	-	1	10	1	-12	
INSTITUCIONAL	Imagen de la Empresa		Recolección de llantas	+	10	10	10	30	90	
			Producción de diésel	+	10	10	10	30		
			Distribución de diésel	+	10	10	10	30		

## RECOMENDACIONES - EJECUCIÓN



# RECOMENDACIONES - OPERACIÓN



Realizar una campaña informativa para que los consumidores y residentes de Bogotá conozcan la gestión ambiental que se realizará.

Informar a la comunidad a través de la Alcaldía Local para dar a conocer a las ofertas de empleo que generará la empresa.

Tener manejo y control del tránsito alrededor de las instalaciones de la empresa para no afectar a la comunidad en el descargue de la materia prima y en el despacho de los carrotanques con diésel.

---

# **ESTUDIO ADMINISTRATIVO**

---

# DISTRIBUCIÓN DE ACTIVIDADES



# DISTRIBUCIÓN DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	EJECUCIÓN				OPERACIÓN		
	Construcción	Montaje equipos	Adecuación oficinas	Pruebas	Recolección	Producción diésel	Distribución
Dirigir la Operación del proyecto					x	x	x
Liderar el plan estratégico de la empresa					x	x	x
Representar a la empresa legalmente	x	x	x	x	x	x	x
Controlar los procesos productivos						x	
Coordinar operarios y auxiliares de planta					x	x	x



ACTIVIDADES	AREA	CARGOS
Dirigir la Operación del proyecto	Gerencia General	Gerente General
Liderar el plan estratégico de la empresa		
Representar a la empresa legalmente		
Controlar los procesos productivos	Operaciones y mantenimiento	Supervisor de operaciones
Coordinar operarios y auxiliares de planta		

## NORMATIVIDAD SALARIAL

### Salario Mínimo

- El Gobierno Nacional estableció el Decreto 2552 del 30 de Diciembre de 2015, en el que define el salario mínimo legal para el año 2016, en \$ 689.455 pesos.

### CREE

- Las empresas que tengan trabajadores que devenguen un salario igual o superior a diez (10) salarios mínimos están obligadas a pagar el impuesto CREE junto con el pago de parafiscales y seguridad social.

### Sobretasa CREE

- Se aplica para aquellas personas jurídicas que tengan una renta líquida gravable mayor a 800 millones de pesos.

### Prestaciones sociales

- Se encontró que las prestaciones sociales corresponden al 58% del salario. Incrementa por el nivel de riesgo de la ARL.

# ÁREAS DE LA EMPRESA

Área  
estratégica

- Operaciones

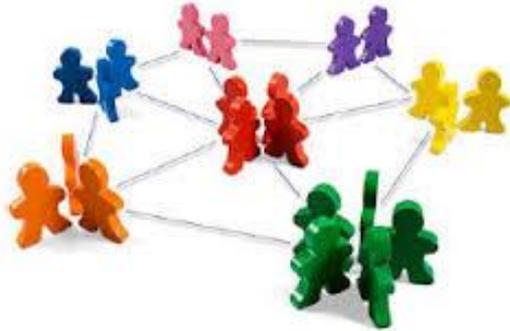


Áreas de  
apoyo

- Gestión Gerencial
- Gestión Comercial
- Gestión Administrativa
- Gestión Integral
- Gestión de Talento Humano



# ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

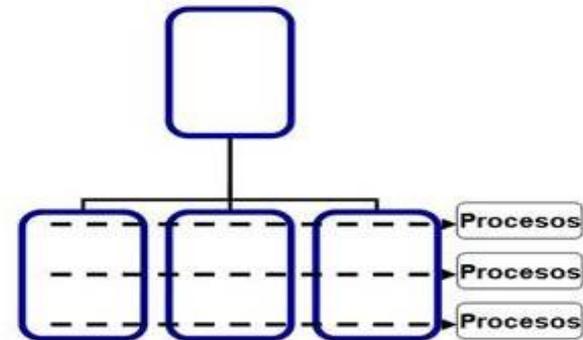


## Organización Funcional

Permite distribuir el trabajo por áreas especializadas e independientes unas de otras

## Organización por procesos

Permite distribuir por tareas relacionadas que tienen una secuencia



# TIPOS DE SOCIEDAD

	RESPONSABILIDAD LIMITADA	SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADA	SOCIEDAD COLECTIVA
<b>TIPOS DE SOCIOS</b>	Socios	Accionistas	Socios
<b>NÚMERO DE SOCIOS</b>	Mínimo 2 máximo 25	Mínimo 1 y sin límite máximo	Mínimo 2 socios y sin límite máximo
<b>RESPONSABILIDAD DE SOCIOS</b>	Hasta el monto de sus aportes	Hasta el monto de sus aportes	Solidaria e ilimitada
<b>CAPITAL SOCIAL</b>	El capital se divide en partes de igual valor. Si se quiere aumentar o disminuir el capital social debe hacerse reforma estatutaria.	La parte del capital autorizado que los accionistas se comprometen a pagar a plazos, ya que al momento de su constitución no es necesario pagar	El valor de las partes que componen el capital puede ser diferente y cada socio tiene derecho a un voto sin importar el % de participación que tenga; si se requiere aumentar o disminuir el capital social, se necesita de reforma estatutaria.
<b>ÓRGANOS SOCIALES</b>	Junta de socios, representante legal	Asamblea de accionistas, Junta de socios, Representante Legal.	Junta de socios, representante legal
<b>PAGO DE CAPITAL</b>	Se paga la totalidad del capital, al momento de constituir la sociedad	El capital pagado es la parte del capital suscrito que efectivamente se ha pagado e ingresado a la sociedad	En la constitución de la sociedad, los socios deben dar un aporte
<b>CESIÓN DE PARTICIPACIONES SOCIALES</b>	Existe derecho de preferencia; no necesita reforma estatutaria.	Acciones libremente negociables, pero puede por estatutos restringirse hasta por diez (10) años su negociación	Requiere autorización de los socios y si requieres reforma estatutaria

# CONCLUSIONES

**Organización funcional**



**Tipo de sociedad**



**Personal requerido y  
cargos externos**



## E. Administrativo - Conclusiones

Gerente general	
Gerente comercial	
Coordinador Gestión Integral	
Supervisor de operaciones	
Coordinador de almacén	
Asistente gestión administrativa	
Operario de planta	
Servicios generales	

Contador	
Abogado	
Vigilante	
Psicólogo	
Asesor Ambiental	

# INFRAESTRUCTURA ADMINISTRATIVA

	MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA											
	Escritorio Ejecutivo	Silla Ejecutiva	Montaje cubículos	Sillas cubículos	Mesa sala de Juntas	Sillas sala de Juntas	Computador	Archivador	Locker	Librero	Teléfono	Impresora Multi.
Gerente General	x	X			x	x	x		x	x	x	X
Gerente comercial	x	X				x	x		x		x	
Asistente de gestión Administrativa			x	x			x		x		x	
Servicios Generales									x			
Contador						x						
Abogado						x						
Vigilante									x			
Coord.Gestión Integral			x	x		x	x		x		x	
Supervisor Operación									x			
Operarios de planta									x			
Coordinador de almacén			X	X			x		x		x	

# PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

## Visión

- Ser reconocidos en Colombia para el año 2020 como una de las empresas líderes en aprovechamiento de llantas usadas para producir combustibles de calidad que protejan el medio ambiente.

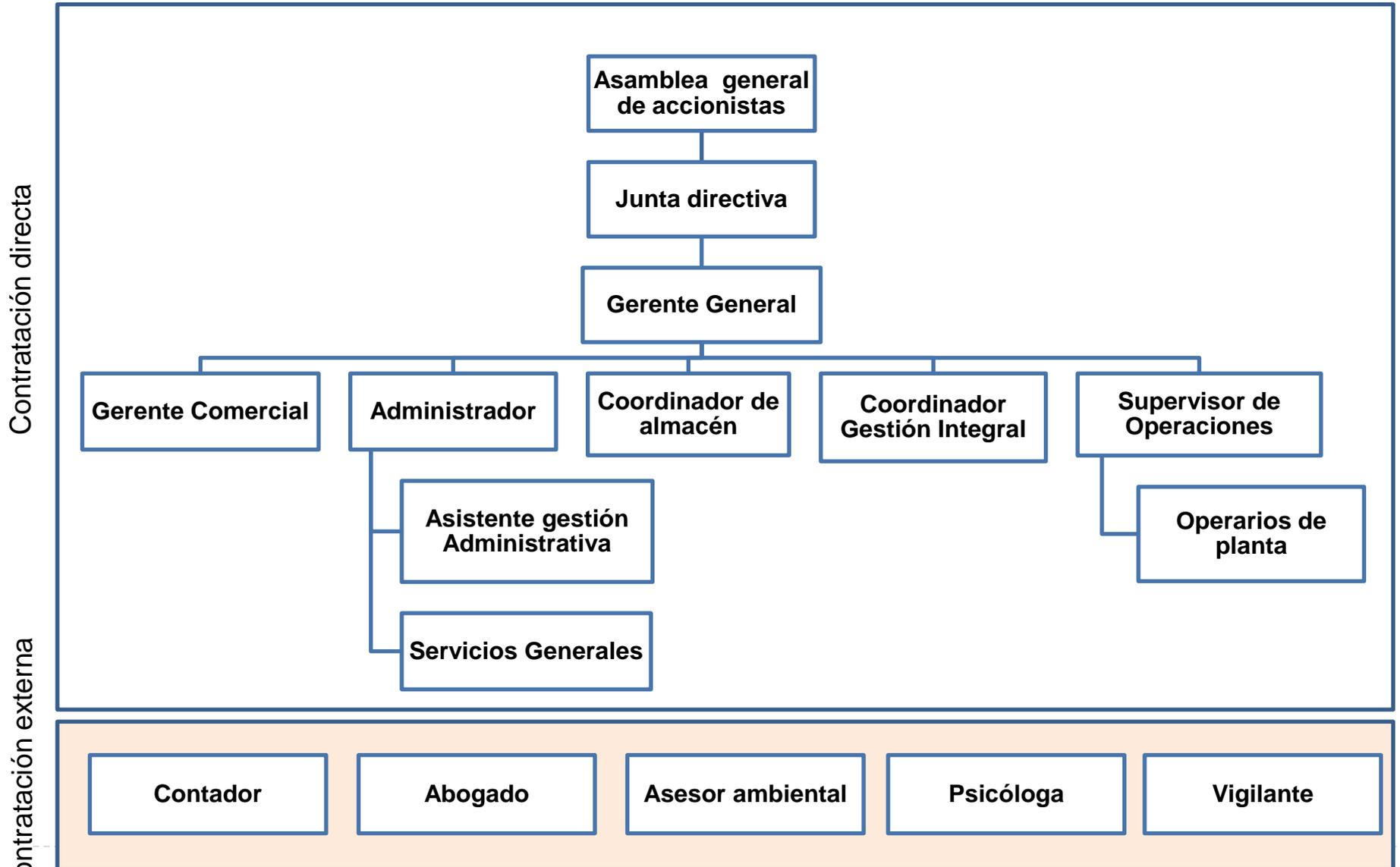
## Misión

- Producir y comercializar combustibles amigables con el medio ambiente a partir del reciclaje de llantas usadas para su uso en la industria contribuyendo al desarrollo sostenible de Bogotá.

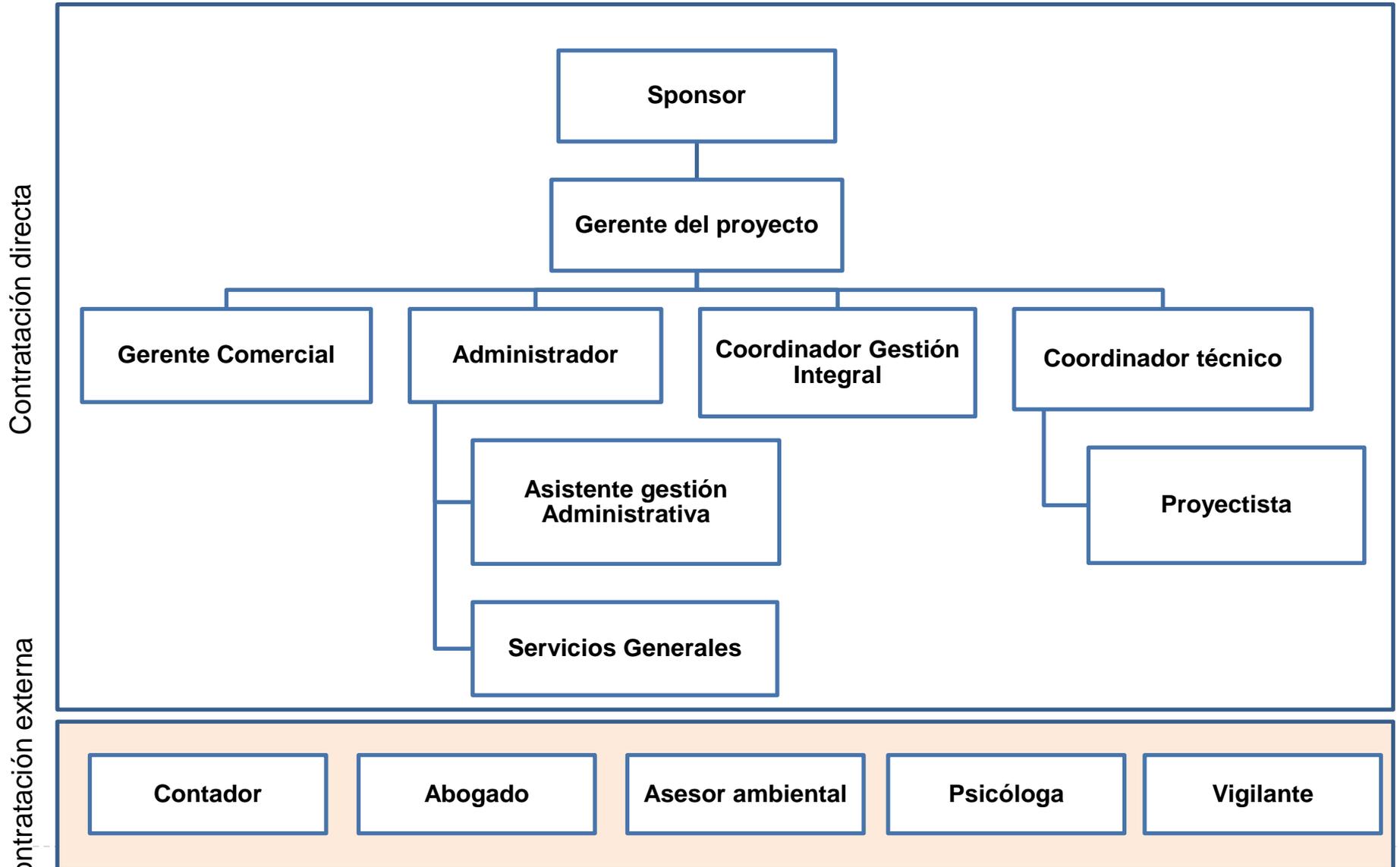
## Valores

- Innovación
- Compromiso ambiental
- Efectividad
- Calidad
- Seguridad

# ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL - OPERACIÓN



# ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL- EJECUCIÓN



---

# **ESTUDIOS DE COSTOS, BENEFICIOS, PRESUPUESTOS, INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO**

---

# SUPUESTOS MACROECONÓMICOS

VARIABLE	SUPUESTO
IPC	6%
Incremento precio venta diésel	2%
Impuesto de Renta	34%
IVA Importación de planta	0%
TRM (06/2016)	\$ 3.069
Precio del combustible	\$ 6.800
Salario mínimo	\$ 689.455
Auxillio de transporte	\$ 77.700



# CLASIFICACIÓN COSTOS Y BENEFICIOS

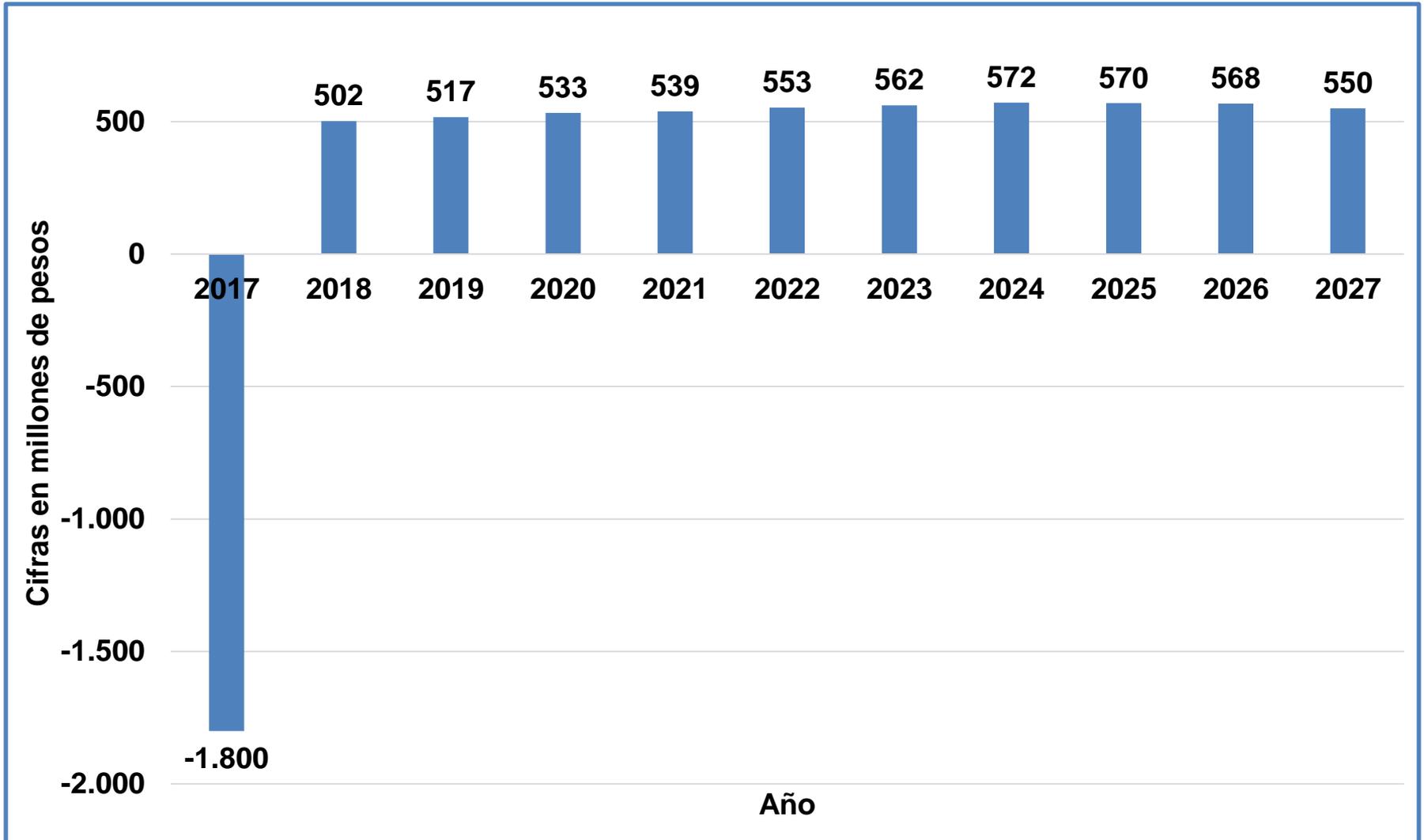
Estudio	Descripción	Costos			Beneficios	
		Inversión	Costo	Gasto	Ingresos operacionales	Ingresos no operacionales
Mercado	Ingresos por ventas				X	
	Gastos de publicidad			X		
Técnico	Maquinaria y equipo	x				
	Adecuación de oficinas y bodega	x				
	Montaje de la planta	x				
	Servicio de Ingeniería	x				
	Arrendamiento			X		
	Transporte recolección de llantas			X		
	Transporte distribución de diésel			X		
	Costos de producción		x			
	Mantenimiento			X		
	Servicios públicos de la planta			X		
Ambiental	Trámites y permisos	x		X		
	Disposición de residuos			X		
	Plan de manejo ambiental			X		
Administrativo	Constitución de la empresa	x				
	Equipos, muebles y enseres	x				
	Nómina ejecución	x				
	Nomina operación producto del proyecto			X		
	Servicios públicos			X		
	Gastos contratistas			X		
	Seguros			X		
	Gastos administrativos			X		

## INVERSIÓN REQUERIDA

ÍTEM	VALOR (MM\$)
Publicidad	15
Adecuación oficinas y bodega	70
Maquinaria y equipo	780
Ingeniería	40
Montaje de equipos	80
Arriendos	150
Constitución de la empresa	1
Nómina de ejecución	270
Permisos ambientales	20
Servicios públicos	30
Capital de trabajo 3 meses	350

**Total inversión = 1.800 millones de pesos**

## FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO



Flujo de caja neto sin financiación

# ESTRUCTURA DE CAPITAL



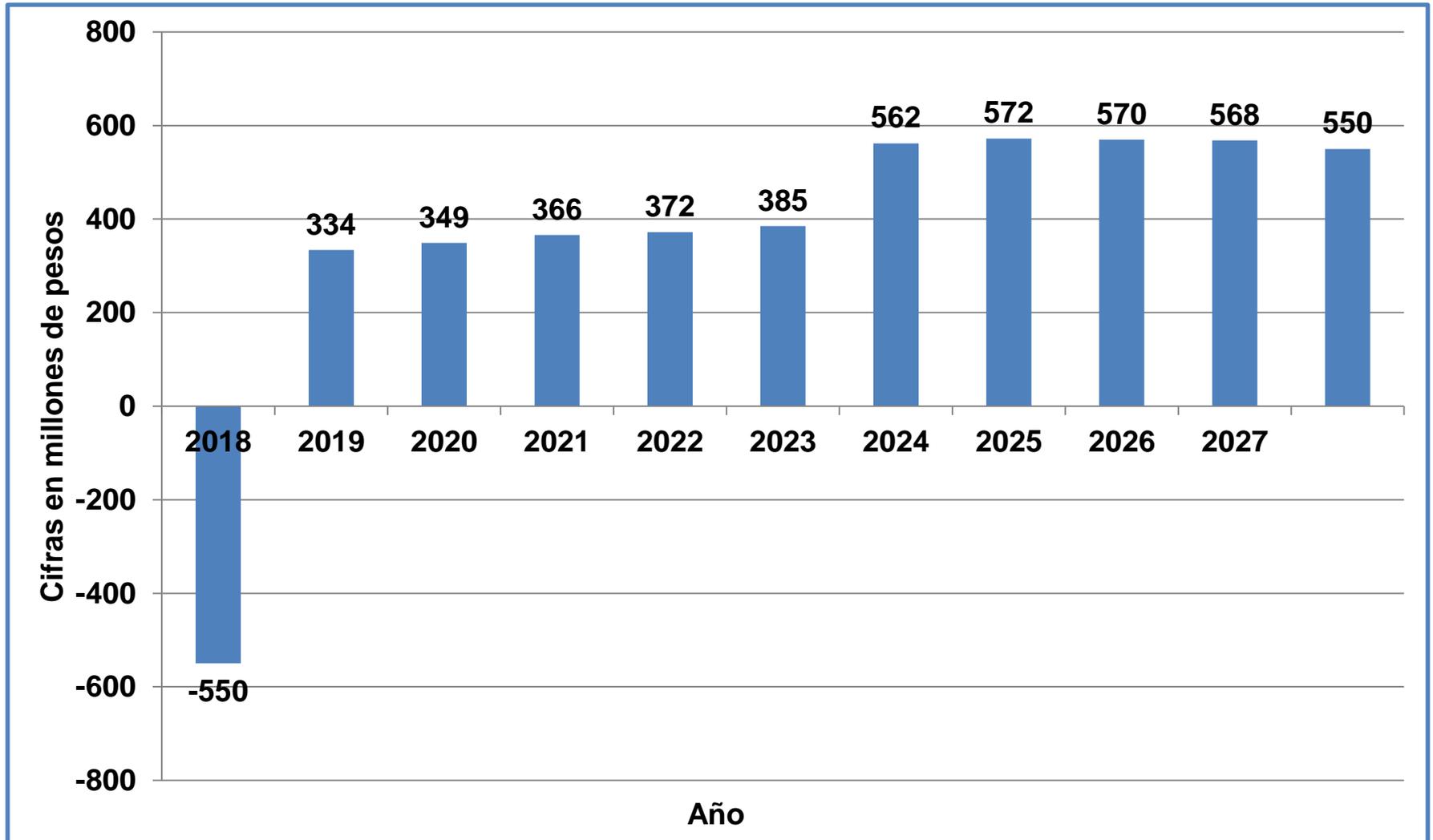
## ALTERNATIVAS DE FINANCIACIÓN

Entidad	Tipo de crédito	Tasa	Plazo
Bancoldex	Microcrédito	DTF + 5,55 EA	4-5 años
Findeter	Microcrédito	DTF + 18,97 EA	4-5 años
Banco de Bogotá	Crédito comercial	DTF + 9,9% EA	4-5- años

## ALTERNATIVA SELECCIONADA

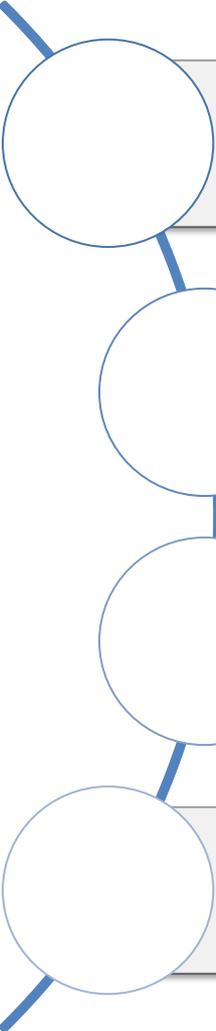
BANCOLDEX (Cifras en miles de pesos)						
Periodo fecha	Periodos	Saldo inicial	Intereses	Abono a capital	Pago	Saldo final
2017	0					900.000
2018	1	900.000	113.882	139.842	253.723	760.158
2019	2	760.158	96.187	157.537	253.723	602.622
2020	3	602.622	76.253	177.470	253.723	425.151
2021	4	425.151	53.797	199.927	253.723	225.225
2022	5	225.225	28.499	225.225	253.723	0

# FLUJO DE CAJA DE LA EMPRESA



**Flujo de caja neto con financiación**

## RECOMENDACIONES



Tomar el endeudamiento con Bancoldex, teniendo en cuenta que es la alternativa que ofrece la menor tasa de interés.

Realizar análisis de sensibilidad del precio de las llantas usadas, considerando que es una variable crítica .

Hacer un análisis de sensibilidad al precio del dólar, considerando su volatilidad y teniendo en cuenta que el 40% de la inversión corresponde a equipos importados.

Efectuar un análisis de sensibilidad del precio del diésel, considerando que puede influir en los ingresos del proyecto.

---

---

# **EVALUACIÓN FINANCIERA**

---

# PARÁMETROS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

PARÁMETRO	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
VPN (Valor presente neto)	$VPN > 0$
TIR (Tasa Interna de Retorno)	$TIR > WACC$
B/C (Beneficio/Costo)	$B/C > 1$

**WACC = 9.1%**

---

# INDICADORES FINANCIEROS

## Flujo de caja neto del proyecto

	AÑO										
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>FCFF</b>	-1.451	502	517	533	539	553	562	572	570	568	550

<b>VPN</b>	<b>2.005</b>
<b>TIR</b>	<b>35%</b>
<b>B/C</b>	<b>2,42</b>

## Flujo de caja neto de la empresa

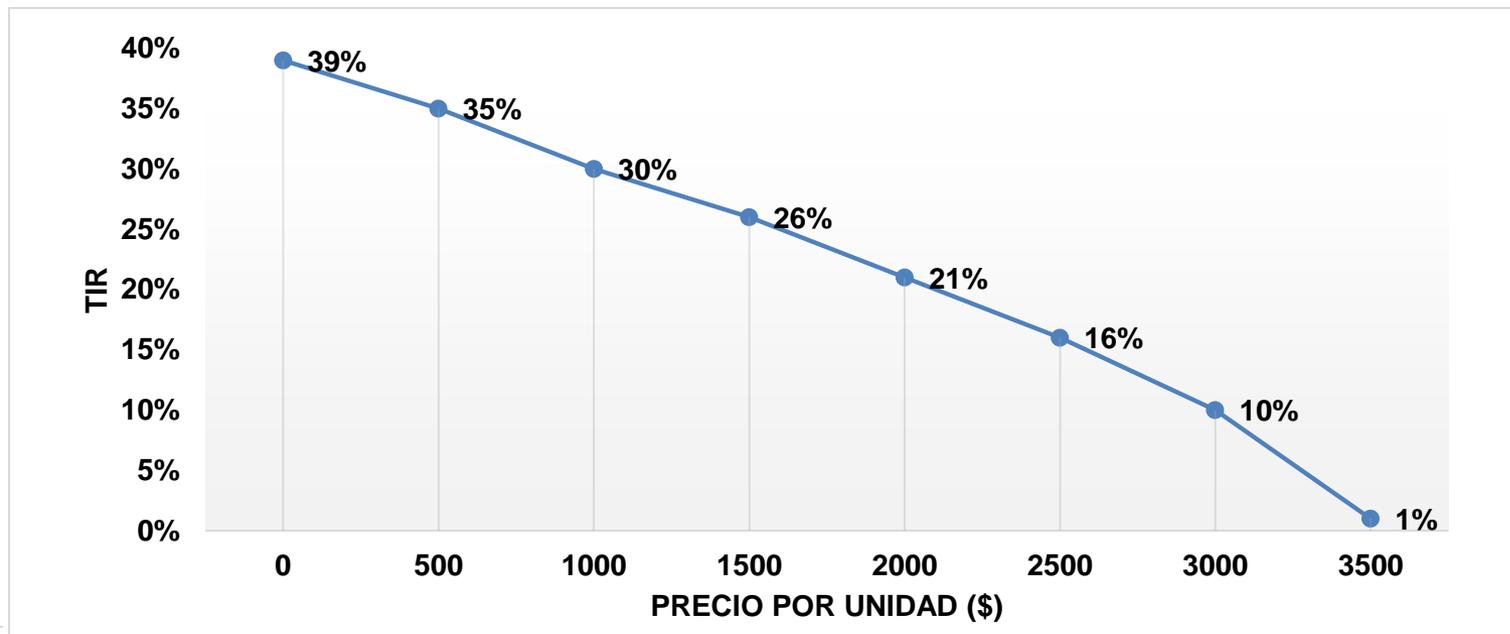
	AÑOS										
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>FCFF</b>	-550	501	516	532	538	552	562	572	570	568	550

<b>VPN</b>	<b>2.956</b>
<b>TIR</b>	<b>94%</b>
<b>B/C</b>	<b>6,38</b>

\*Cifras en millones de pesos

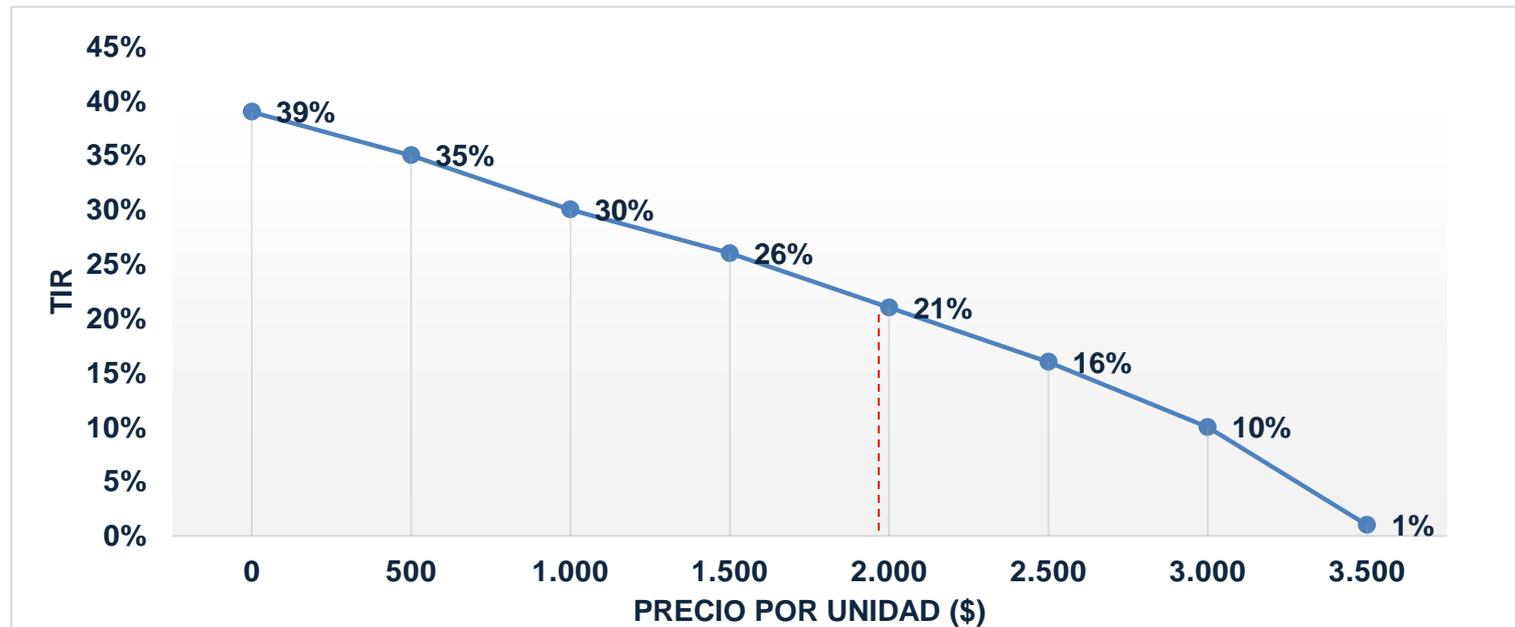
# ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD – LLANTAS USADAS

Precio unidad llanta (\$)	VPN	TIR
0	2.381	39%
500	2.005	35%
1000	1.618	30%
1500	1.235	26%
2000	855	21%
2500	468	16%
3000	69	10%
3500	-452	1%



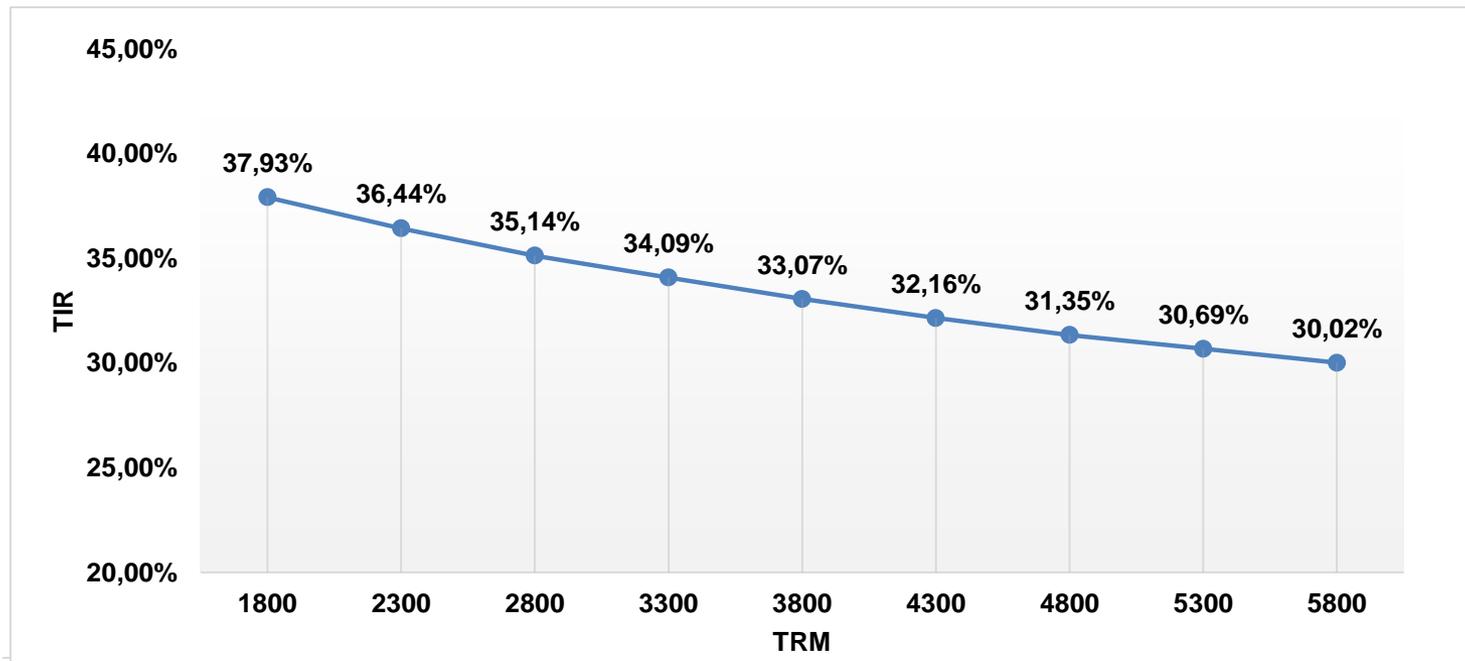
# ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD – LLANTAS USADAS

Precio unidad llanta (\$)	VPN	TIR
0	2.381	39%
500	2.005	35%
1000	1.618	30%
1500	1.235	26%
2000	855	21%
2500	468	16%
3000	69	10%
3500	-452	1%



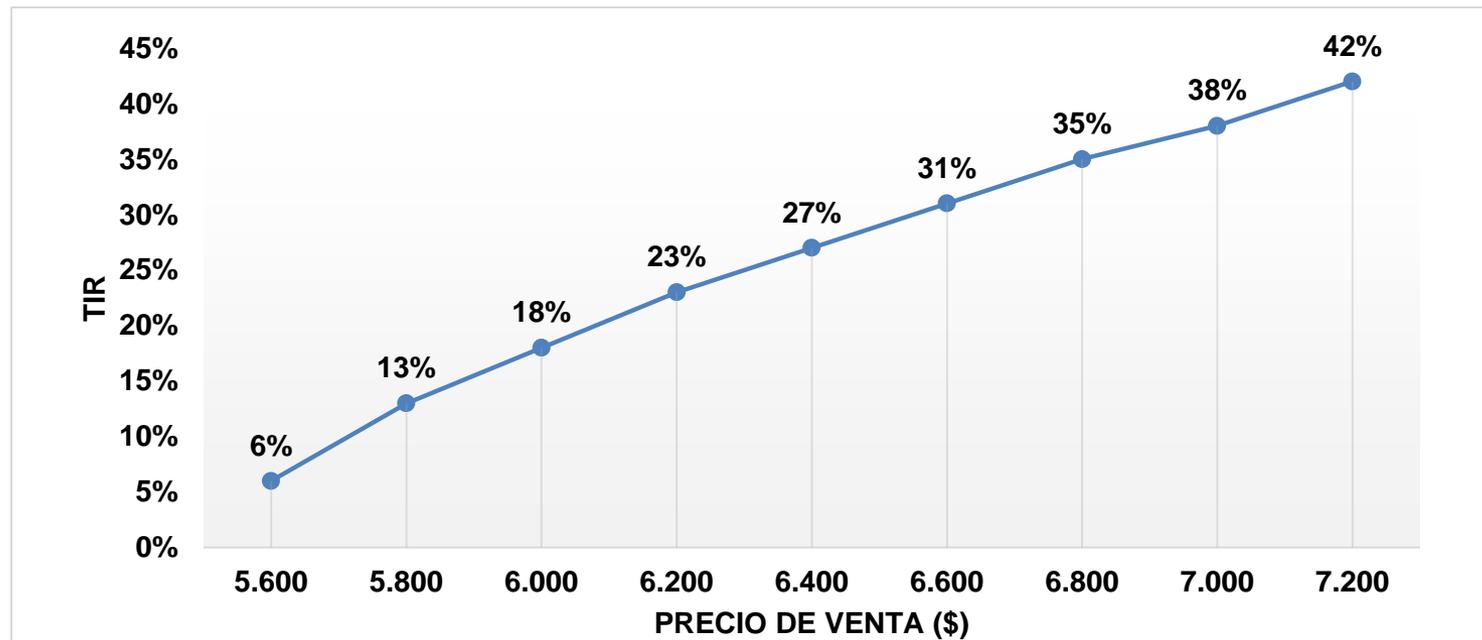
# ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD - TRM

TRM	VPN	TIR
1800	1.914	38%
2000	1.936	37%
2200	1.938	37%
2400	1.958	36%
2600	1.963	36%
2800	1.982	35%
3000	1.990	35%
3100	2.005	35%
3300	2.010	34%



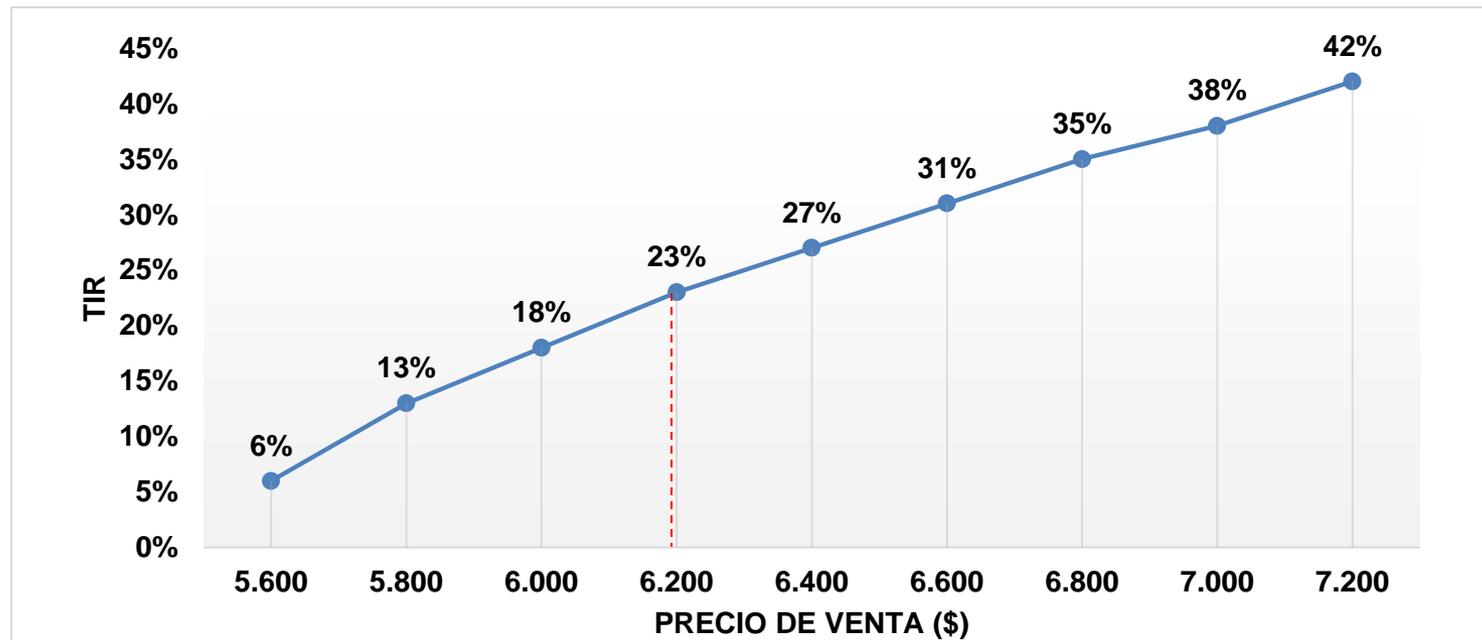
# ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD – PRECIO DIESEL

Precio venta (\$)	VPN	TIR
5600	-156	6%
5800	242	13%
6000	604	18%
6200	954	23%
6400	1.295	27%
6600	1.643	31%
6800	2.005	35%
7000	2.344	38%
7200	2.697	42%



# ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD – PRECIO DIESEL

Precio venta (\$)	VPN	TIR
5600	-156	6%
5800	242	13%
6000	604	18%
6200	954	23%
6400	1.295	27%
6600	1.643	31%
6800	2.005	35%
7000	2.344	38%
7200	2.697	42%



## CONCLUSIONES



VPN es de \$2.056 millones, lo que indica que el inversionista recibirá este valor adicional a la inversión realizada y al retorno exigido.

Para el caso de la empresa, el VPN es de \$2.956 lo que indica que es un proyecto viable para la organización.

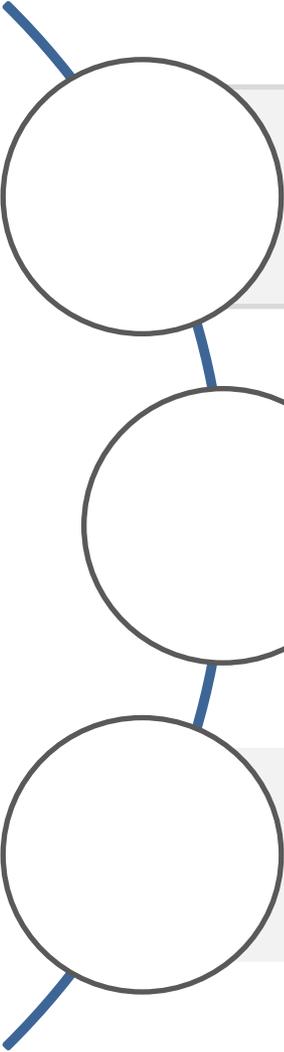
Para el proyecto y la empresa el resultado de la TIR fue mayor que el WACC calculado, lo que indica que genera valor en ambos casos.

Para el proyecto y la empresa el resultado B/C fue mayor 1, esto indica que los beneficios son mayores que los costos.

**Después de evaluar y analizar cada indicador se concluye que el proyecto es viable.**

---

## CONCLUSIONES



El precio máximo que puede pagar el proyecto por cada llanta es de \$2.000, arrojando una TIR del 21%, lo que permite que el proyecto siga siendo viable y genere beneficios.

La TRM no es una variable crítica y su volatilidad no afectan desde ningún punto de vista al proyecto.

El precio de venta mínimo del diésel es \$6.200 / galón, arrojando una TIR del 23%, permitiendo que proyecto continúe siendo viable.

## RECOMENDACIONES

Realizar el estudio de factibilidad del proyecto para minimizar la incertidumbre en los resultados.

Realizar un monitoreo permanente del precio de las llantas usadas en Bogotá para la evaluación financiera en el estudio de factibilidad.

En la eventualidad que las llantas tomen un valor comercial, buscar alianzas con entidades distritales, productores e importadores de llantas.

---

# **GERENCIA DEL TRABAJO DE GRADO**

---

---

# METODOLOGÍA

Metodología ECI

Metodología PMI, PMBOK Edición 5

---

---

# INICIACIÓN

---

# PROJECT CHARTER

## ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Una vez revisados los antecedentes del proyecto, se identificó que en Bogotá existe un problema por resolver debido a la acumulación de llantas usadas que tiene consecuencias ambientales y sanitarias. Esta problemática representa una oportunidad por aprovechar, teniendo en cuenta que en Bogotá no se hace una disposición adecuada de llantas usadas, hay disponibilidad suficiente de materia prima, existe tecnologías probadas a nivel internacional para convertir llantas usadas en combustible que puede comercializarse, la competencia es baja y el Gobierno ofrece beneficios tributarios para proyectos de energías renovables.

Adicional a lo anterior, se identificó que el proyecto está alineado con la estrategia ambiental de Bogotá y atenderá objetivos definidos en el Plan de Gestión Ambiental establecido por la Secretaría Distrital de Ambiente para el periodo 2008 – 2038:

OBJETIVOS ORGANIZACIONALES	CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO
Crear más bienes y servicios, usando menos recursos y generando menos basura y contaminación.	Producir diésel con bajo contenido de azufre que al ser usado genere bajas emisiones al medio ambiente, disminuyendo las llantas usadas consideradas como basura no biodegradable.
Mejorar la calidad del aire, controlando las emisiones de fuentes móviles y fijas.	
Recuperar e incrementar de la calidad del ambiente en el espacio público.	Reducir las llantas usadas acumuladas en el espacio público de Bogotá debido a que se aprovechan como
Prevenir y minimizar los riesgos para la salud humana y el medio ambiente generados por los procesos productivos.	Reducir las llantas usadas acumuladas en el espacio público que son un espacio ideal para la proliferación de vectores como mosquitos y roedores.

En tal sentido, se autoriza la realización del estudio de pre factibilidad para determinar la viabilidad del montaje de la planta de producción de diésel a partir de llantas usadas y la creación de una empresa que opere el producto del proyecto. Se designa como Gerente del Trabajo de Grado al Ingeniero Juan Martín Arias Castaño, quien tendrá la autonomía para asignar los recursos físicos y humanos necesarios, establecer el cronograma del proyecto, determinar el presupuesto, realizar el seguimiento y tomar las medidas correctivas necesarias para lograr que el proyecto sea exitoso. Los entregables principales son el estudio de pre factibilidad, el Plan de Gerencia y el Libro de Gerencia. El proyecto será considerado exitoso si se cumple lo siguiente:

- Su costo es menor a 31 millones de pesos.
- La sustentación es aprobada por el Comité del Trabajo de Grado.
- El documento del trabajo de grado es entregado y aprobado el 8 de agosto de 2016.
- Logra determinar la viabilidad del proyecto a nivel de pre factibilidad.

Adicionalmente, el documento debe contener máximo 200 páginas, sin incluir anexos ni Libro de Gerencia. No hacen parte del alcance del proyecto los estudios de mercado, la evaluación financiera de los subproductos del proceso productivo, la evaluación económica, la evaluación social, el estudio de factibilidad ni la ejecución del proyecto.

  
Ing. Daniel Salazar Ferro  
Director del Trabajo de Grado  
Marzo de 2016

## 1. Antecedentes

## 2. Alineación estratégica

## 3. Aportes del proyecto

## 4. Formalización

## 5. Criterios de éxito

## 6. Restricciones y exclusiones

---

# PLANEACIÓN

---

# ENTREGABLES



# PLAN DE GESTIÓN DE *STAKEHOLDERS*

## PLAN DE GESTIÓN DE *STAKEHOLDERS*

ID	STAKEHOLDER	PARTICIPACIÓN ACTUAL	PARTICIPACIÓN DESEADA	ESTRATÉGIA ESPECIFICA
S-01	Sponsor	Líder	Líder	Cumplir y responder con todos los lineamientos y solicitudes planteados por el Sponsor a nivel de presupuesto para finalmente contar con su respaldo.
S-02	Gerente del proyecto	Líder	Líder	Cumplir y responder con todos los lineamientos y solicitudes planteados por el Gerente del proyecto para el adecuado desarrollo del proyecto.
S-03	Empleados de la planta	Neutral	Partidario	Verificar que el desarrollo de las diferentes actividades dentro del proyecto se realice correctamente y apoyen al cumplimiento de los diferentes objetivos del mismo.
S-04	Competencia	Opositor	Neutral	Establecer acuerdos que permitan la división del mercado objetivo a nivel geográfico.
S-05	Clientes potenciales	Neutral	Partidario	Brindar toda la información necesaria acerca del producto, dándoles a conocer los beneficios del mismo para que así encuentren la satisfacción de sus necesidades.
S-06	Secretaría Distrital del Medio Ambiente	Neutral	Partidario	Brindar un informe periódico de todos los procedimientos de la planta para demostrar el cumplimiento de la normatividad establecida.
S-07	Proveedores	Partidario	Partidario	Cumplir con los acuerdos establecidos en los diferentes contratos de suministros de servicios necesarios para el proyecto.
S-08	Comercializadores y productores de llantas	Neutral	Partidario	Dar a conocer las alternativas que ofrece el proyecto para facilitarles el cumplimiento de la normatividad exigida para el desarrollo de sus actividades.

# MATRIZ DE REQUERIMIENTOS DEL NEGOCIO

REQUERIMIENTOS DEL NEGOCIO			
COD	REQUERIMIENTOS	STAKEHOLDERS SOLICITANTES	$\Sigma(P+I)$
RQ 01	Generar una TIR mínima del 20%	Sponsor	8,8
RQ 02	Iniciar la operación de la planta a los 18 meses de haber iniciado el proyecto	Sponsor	8,8
RQ 03	Cumplir con la normatividad que enmarca la Política de Producción Sostenible en Bogotá	Secretaría Distrital del Medio Ambiente	8,0
RQ 04	Aportar en la disminución de llantas usadas en Bogotá	Secretaría Distrital del Medio Ambiente	8,0
RQ 05	Cumplir con todas las normas técnicas y de calidad del producto del proyecto	Clientes potenciales	7,8

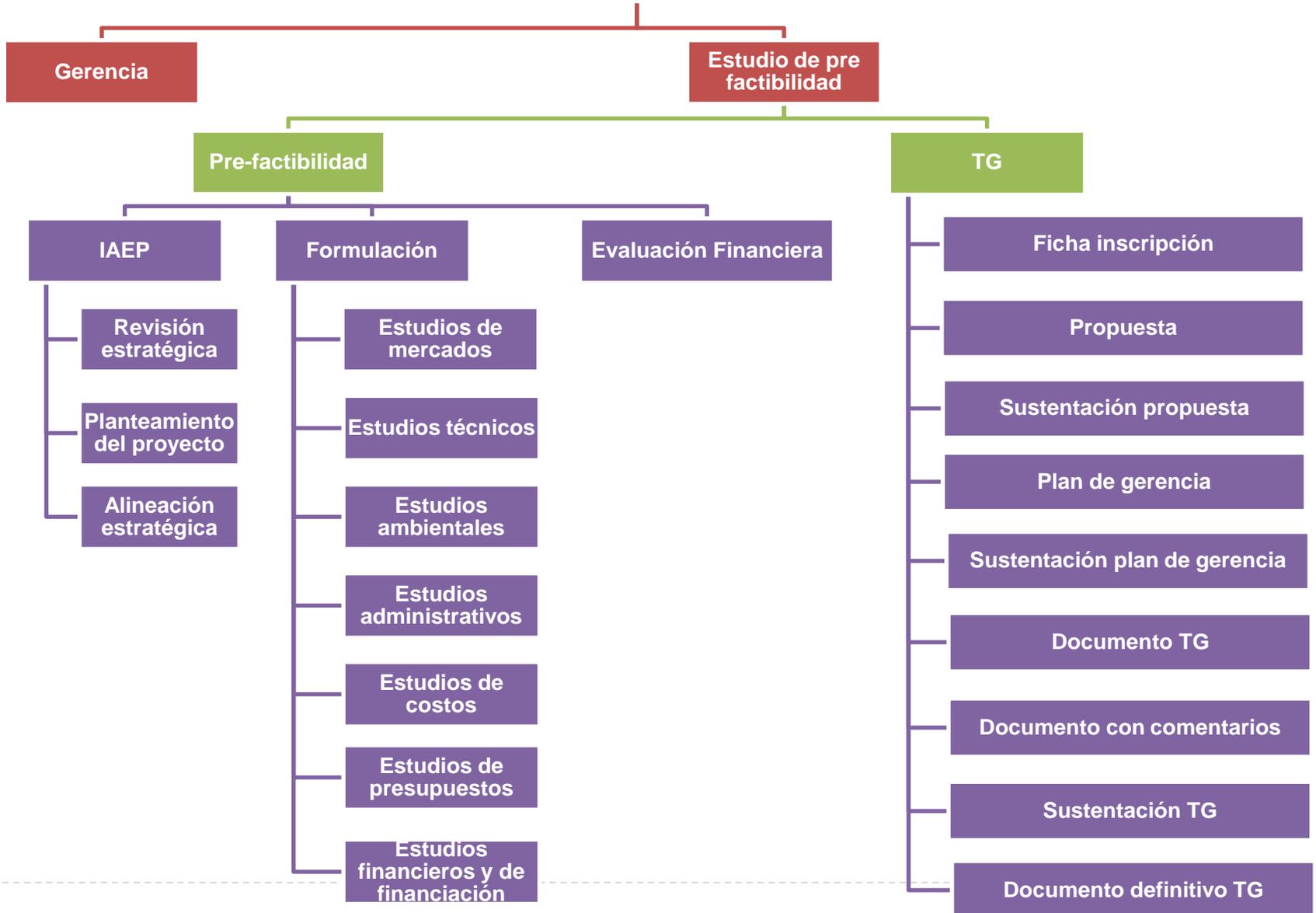
# MATRIZ DE TRAZABILIDAD

## REQUERIMIENTOS DEL NEGOCIO

COD	REQUERIMIENTOS	TRAZABILIDAD		
		WBS	VERIFICACIÓN	VALIDACIÓN
RQ 01	Generar una TIR mínima del 20%	2.1.3.1	Calcular la TIR en la evaluación financiera del proyecto	Hacer una revisión periódica del flujo de caja verificando que se cumpla lo presupuestado
RQ 02	Iniciar la operación de la planta a los 18 meses de haber iniciado el proyecto	2.2.5	Plantear cronograma de actividades	Organizar reuniones semanales para hacer seguimiento a el cumplimiento del cronograma
RQ 03	Cumplir con la normatividad que enmarca la Política de Producción Sostenible en Bogotá	2.1.2.3	Documentar el proceso productivo del diésel para demostrar que se encuentra alineado con la política establecida	Permitir que se realicen inspecciones por parte del Ente Distrital para aprobar la documentación del proceso
RQ 04	Aportar en la disminución de llantas usadas en Bogotá	2.1.2.3	Realizar un registro detallado del proceso recolección de llantas usadas	Presentar informes periódicos que reporten el proceso de recolección
RQ 05	Cumplir con todas las normas técnicas y de calidad del producto del proyecto	2.1.2.2	Realizar pruebas de laboratorio para verificar parámetros técnicos y de calidad del producto	Realizar reportes periódicos de las pruebas que se realicen al producto

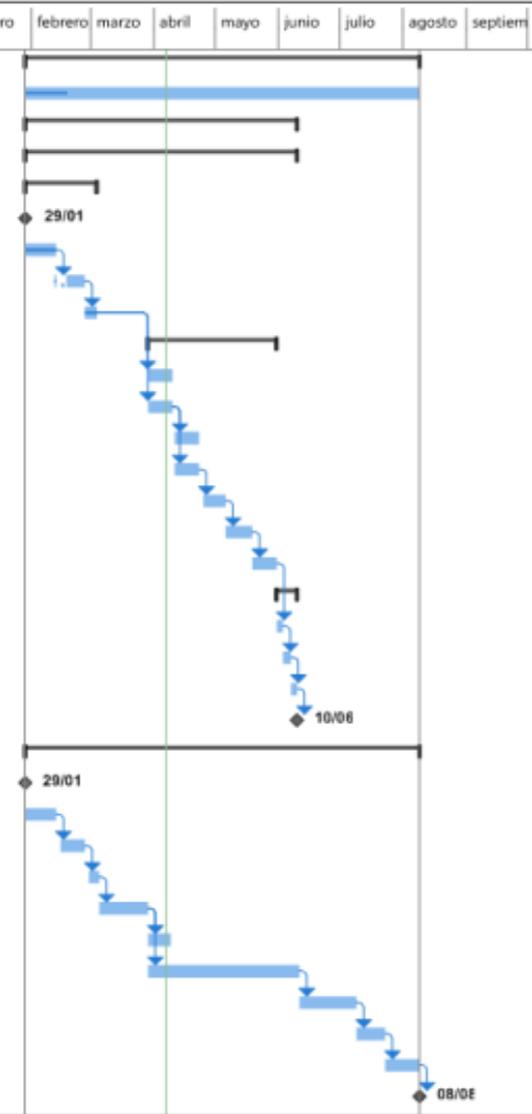
# WBS

Elaboración de estudio de pre factibilidad para montaje de una empresa productora de diésel sintético a partir de llantas usadas en Bogotá

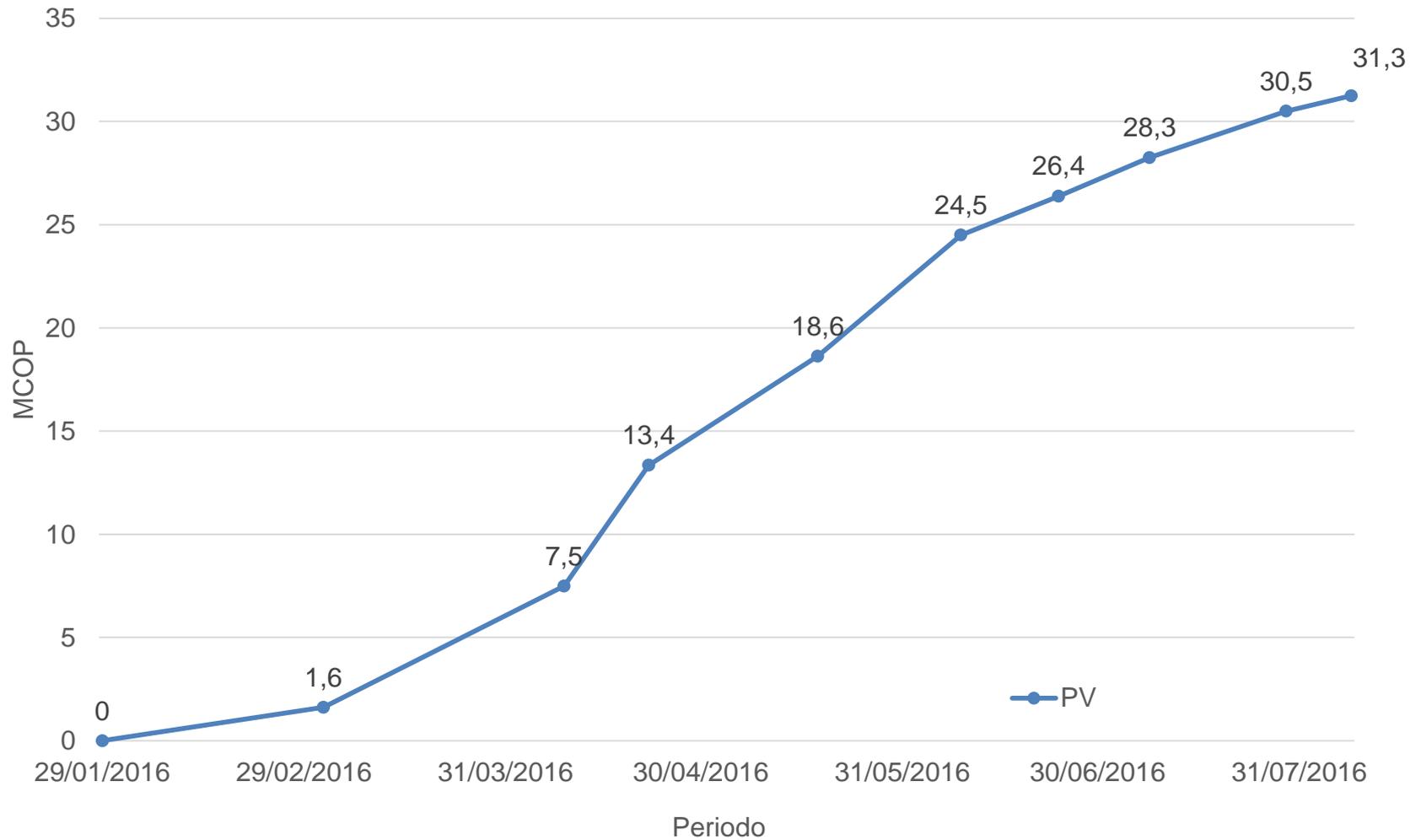


# LÍNEA BASE DE TIEMPO

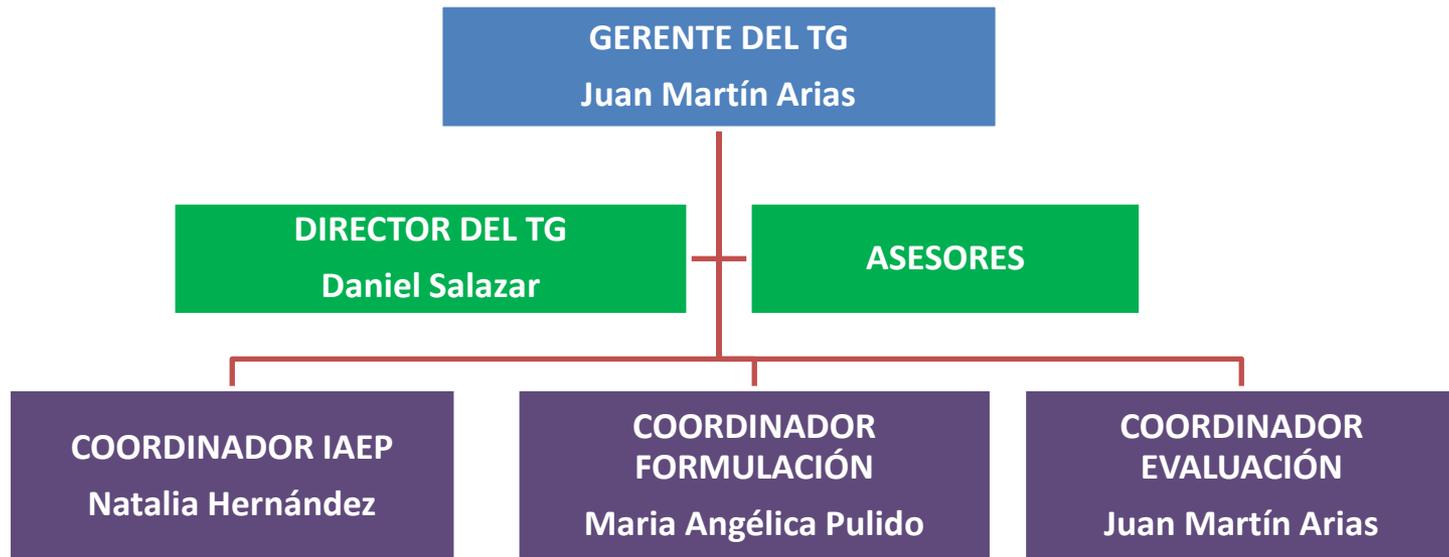
Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	diciemb	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiem
1	<b>ELABORACIÓN DE ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA</b>	<b>142 días</b>	<b>29/01/16</b>	<b>08/08/16</b>										
2	<b>GERENCIA DEL PROYECTO</b>	<b>142 días</b>	<b>29/01/16</b>	<b>08/08/16</b>										
3	<b>ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD</b>	<b>97 días</b>	<b>29/01/16</b>	<b>10/06/16</b>										
4	<b>PREFACTIBILIDAD</b>	<b>97 días</b>	<b>29/01/16</b>	<b>10/06/16</b>										
5	<b>IAEP</b>	<b>25 días</b>	<b>29/01/16</b>	<b>03/03/16</b>										
6	Inicio estudio de prefactibilidad	0 días	29/01/16	29/01/16										
7	Revisión estratégica	11 días	29/01/16	12/02/16										
8	Planteamiento del proyecto	8 días	12/02/16	26/02/16										
9	Alineación estratégica	4 días	27/02/16	03/03/16										
10	<b>FORMULACIÓN</b>	<b>46 días</b>	<b>29/03/16</b>	<b>30/05/16</b>										
11	Estudios de mercados	10 días	29/03/16	09/04/16										
12	Estudios técnicos	10 días	29/03/16	09/04/16										
13	Estudios ambientales	10 días	11/04/16	22/04/16										
14	Estudios administrativos	10 días	11/04/16	22/04/16										
15	Estudios de costos	9 días	25/04/16	05/05/16										
16	Estudios de presupuestos	9 días	06/05/16	18/05/16										
17	Estudios financieros	8 días	19/05/16	30/05/16										
18	<b>EVALUACIÓN FINANCIERA</b>	<b>8 días</b>	<b>31/05/16</b>	<b>10/06/16</b>										
19	Marco de referencia	3 días	31/05/16	02/06/16										
20	Flujo de caja financiero	2 días	03/06/16	06/06/16										
21	Análisis de riesgo e incertidumbre	3 días	07/06/16	09/06/16										
22	Entrega estudio de prefactibilidad	0 días	10/06/16	10/06/16										
23	<b>TRABAJO DE GRADO</b>	<b>142 días</b>	<b>29/01/16</b>	<b>08/08/16</b>										
24	Inicio trabajo de grado	0 días	29/01/16	29/01/16										
25	Ficha de inscripción	11 días	29/01/16	12/02/16										
26	Propuesta de trabajo de grado	10 días	15/02/16	26/02/16										
27	Sustentación propuesta	5 días	29/02/16	04/03/16										
28	Plan de gerencia	17 días	05/03/16	28/03/16										
29	Sustentación propuesta plan de gerencia	9 días	29/03/16	08/04/16										
30	Documento trabajo de grado	55 días	29/03/16	10/06/16										
31	Documento con comentarios y resultados de la	21 días	11/06/16	08/07/16										
32	Sustentación trabajo de grado	11 días	09/07/16	22/07/16										
33	Documento definitivo trabajo de grado	12 días	23/07/16	08/08/16										
34	Entrega final estudio de prefactibilidad	0 días	08/08/16	08/08/16										



# LÍNEA BASE DE COSTO



# ORGANIGRAMA



---

# **SEGUIMIENTO Y CONTROL**

---

# COMUNICACIÓN INTERNA



# REUNIONES SISTEMÁTICAS

## ACTA DE REUNIÓN

Acta No.:	001
Preparada por:	María Angélica Pulido – Juan Martín Arias
Fecha de la reunión:	11/03/16 Hora: 11 am
Lugar:	Unidad de Proyectos, oficina Ing. Daniel Salazar
Asunto:	Reunión de inicio

### TEMAS TRATADOS

No.	Descripción
1	<p><b>Inicio</b></p> <p>Se realizó reunión con ocasión del inicio al trabajo de grado de la Especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos, Cohorte No. 21. El grupo está conformado por María Angélica Pulido, Natalia Hernández y Juan Martín Arias. El Director del Trabajo de Grado será el Ing. Daniel Salazar Ferro.</p> <p>El nombre del trabajo de grado es "Estudio de pre factibilidad para creación de empresa y montaje de una planta para producción y venta de diésel sintético mediante el aprovechamiento de llantas usadas en Bogotá".</p>
2	<p><b>Canal de comunicación</b></p> <p>El grupo de trabajo informó que el Gerente de Proyecto será Juan Martín Arias. Se acordó que la comunicación de los temas relacionados con el trabajo de grado serán tratados únicamente entre el Director del Trabajo de Grado y el Gerente del Proyecto por correo electrónico o por teléfono en días laborales y máximo hasta las 6 pm.</p>
3	<p><b>Reuniones</b></p> <p>Se seguirán los siguientes lineamientos para las reuniones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toda reunión tendrá una agenda y se enviará al Director a más tardar el lunes de la semana de la reunión.</li> <li>• Las reuniones se realizarán cada 15 días, en lo posible los jueves en la tarde o los viernes en la mañana.</li> <li>• Las actas de reunión deben ser concretas (máximo dos páginas)</li> <li>• Las reuniones serán lideradas por el Gerente del Proyecto.</li> <li>• Debe asignarse una persona del equipo para tomar las notas y elaborar el acta de reunión.</li> <li>• Todo el grupo de trabajo debe asistir a las reuniones. En los casos que algún miembro no pueda estar de manera presencial, lo hará por algún medio virtual.</li> <li>• Las actas de reunión deben ser revisadas por el Director y firmadas por todos los asistentes.</li> </ul>
4	<p><b>Entregables</b></p> <p>El Director ratificó que todos los entregables deben ser entregados de acuerdo con el cronograma establecido por la Unidad de Proyectos, teniendo en cuenta que el Plan de Gerencia es el próximo entregable en el cronograma (28 de marzo de 2016).</p> <p>Se indicó que los documentos deben ser enviados de manera física al Director máximo los días lunes para contar con tiempo de revisión, garantizando control de calidad en cada entregable (ortografía, estilo, gramática). Adicionalmente, todos los entregables deben entregarse completos, con bibliografía y siguiendo lo enunciado en el Anexo H "Guías complementarias desarrollo de un proyecto".</p>

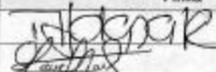
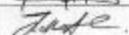
## ACTA DE REUNIÓN

No.	Descripción
	<p><input type="checkbox"/> Dejar solo letra y entregar los documentos una vez. Estos se pueden entregar en hojas de recorte tachadas por atrás, en sobre de manila y sin ganchos. La entrega final de los documentos se hará una vez se haya revisado por el Director.</p>
	<p><b>Comentarios de la sustentación</b></p> <p>Sobre la sustentación realizada el 4 de marzo de 2016 se realizaron los siguientes comentarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificar el propósito del proyecto redactándolo a nivel estratégico.</li> <li>• Revisar el contraste del color en las presentaciones y tamaño de la letra.</li> <li>• Revisar cuantos conductores por cada mil habitantes hay en el país y particularmente en Bogotá para determinar si esta puede ser una oportunidad para el proyecto.</li> <li>• Las leyes existentes con relación al manejo de llantas deben tomarse como una exigencia por cumplir.</li> <li>• Plantear una WBS para el trabajo de grado y otra para el proyecto, dejando la IAEP dentro de la pre factibilidad.</li> <li>• Se debe indicar que los estudios de factibilidad se realizarán solo si el proyecto es viable.</li> <li>• Se debe plantear el cronograma de acuerdo con la estructura de la WBS.</li> </ul>
5	

### COMPROMISOS

No.	Descripción	Responsable	Fecha
1	Leer Anexo H para garantizar que todos los entregables se elaboren con la estructura establecida en este documento.	Equipo del proyecto	15/03/16
2	Adelantar Plan de Gerencia y enviar al Director para revisión	Equipo del proyecto	18/03/16

### FIRMA DE ASISTENTES

Nombre	Firma
Daniel Salazar Ferro	
María Angélica Pulido Briceno	
Juan Martín Arias Castaño	

# INFORMES DE AVANCE



## INDICADORES DE DESEMPEÑO

Proyecto:	Estudio de pre factibilidad para el montaje de una planta para producción y venta de diésel sintético mediante el aprovechamiento de llantas usadas en Bogotá.	Fecha de corte	17/06/2016
-----------	--	----------------	------------

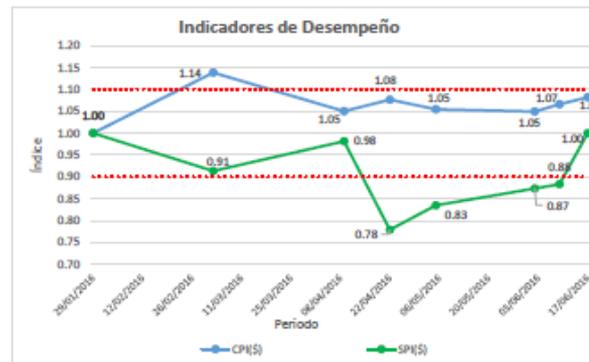
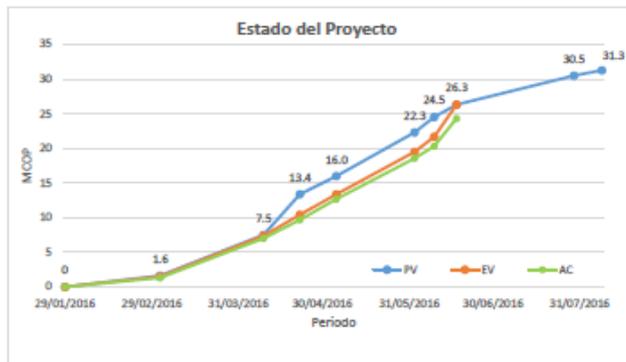
BAC:	\$	31	PD (días):	192
------	----	----	------------	-----

No.	Fecha	PV	EV	AC	Indicadores de Costo		Indicadores de Alcance		Límite inferior	Límite superior
					CV(\$)	CPI(\$)	SV(\$)	SPI(\$)		
0	29/01/2016	0	0	0	0	1.00	\$ -	1.00	0.9	1.1
1	03/03/2016	1.6	1.5	1.3	0.18	1.14	\$ (0.1)	0.91	0.9	1.1
2	09/04/2016	7.5	7.4	7.0	0.35	1.05	\$ (0.1)	0.98	0.9	1.1
3	22/04/2016	13.4	10.4	9.7	0.74	1.08	\$ (3.0)	0.78	0.9	1.1
4	05/05/2016	16.0	13.4	12.7	0.69	1.05	\$ (2.6)	0.83	0.9	1.1
5	02/06/2016	22.3	19.5	18.6	0.92	1.05	\$ (2.8)	0.87	0.9	1.1
6	09/06/2016	24.5	21.6	20.3	1.34	1.07	\$ (2.9)	0.88	0.9	1.1
7	17/06/2016	26.3	26.3	24.3	2	1.08	\$ -	1.00	0.9	1.1
8	29/07/2016	30.5							0.9	1.1
9	08/08/2016	31.3							0.9	1.1



Valores

PV - Planned Value: costo presupuestado del trabajo programado (CPTP)  
 EV - Earned Value: costo presupuestado del trabajo realizado (CPTR)  
 AC - Actual Cost: costo real del trabajo realizado (CRTR)



Gráficas

### Conclusiones

El CPI(\$) en la fecha de corte fue de 1.08 y el SPI(\$) fue de 1.00, lo que muestra que se realizó el 100% del trabajo que se ha debido realizar a la fecha. Los entregables requeridos para el Trabajo de Grado fueron terminados y serán entregados en la fecha establecida por la Unidad de Proyectos.



Conclusiones

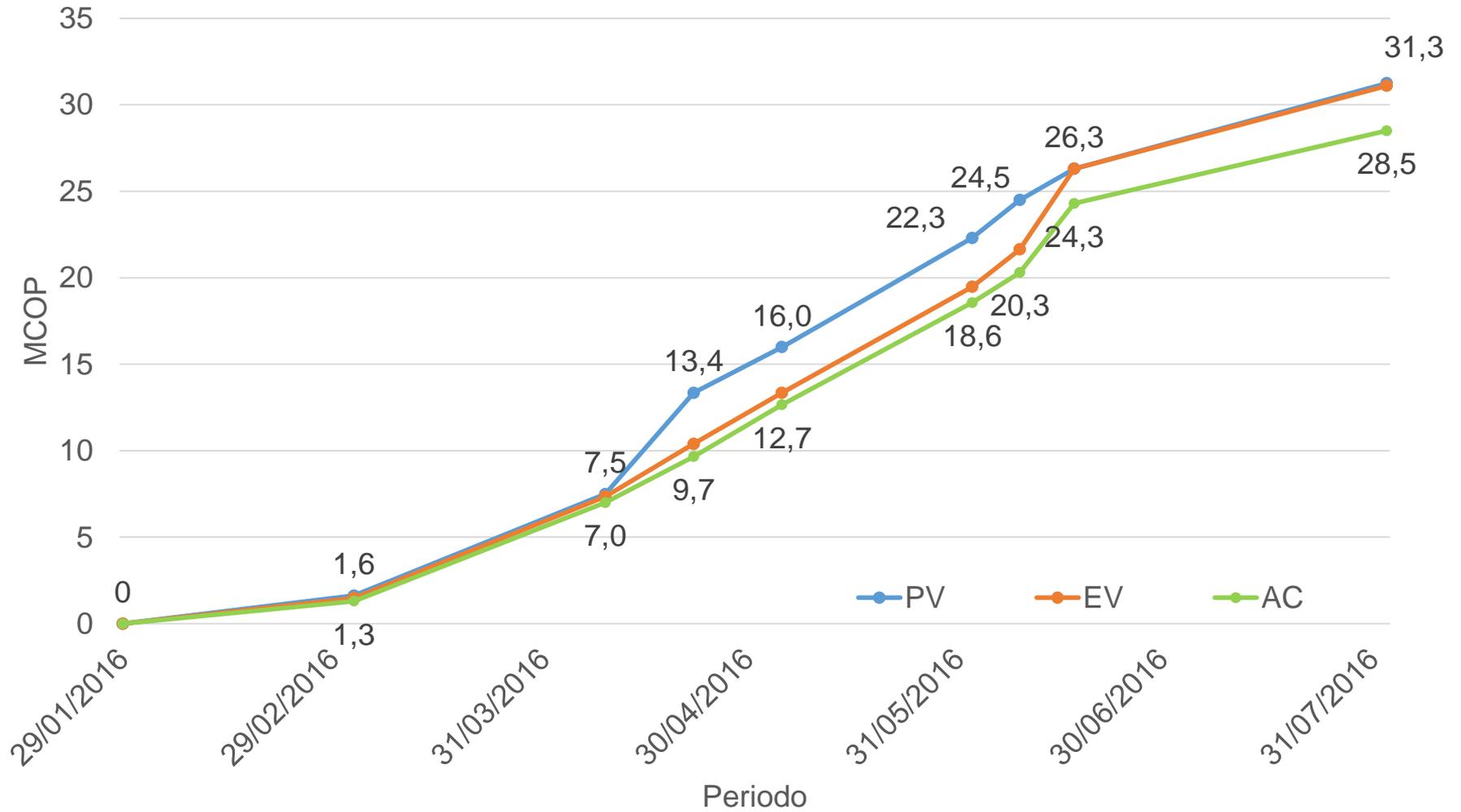
### Acciones a tomar

Continuar con la gerencia del Trabajo de Grado hasta entregar el documento final y realizar la sustentación

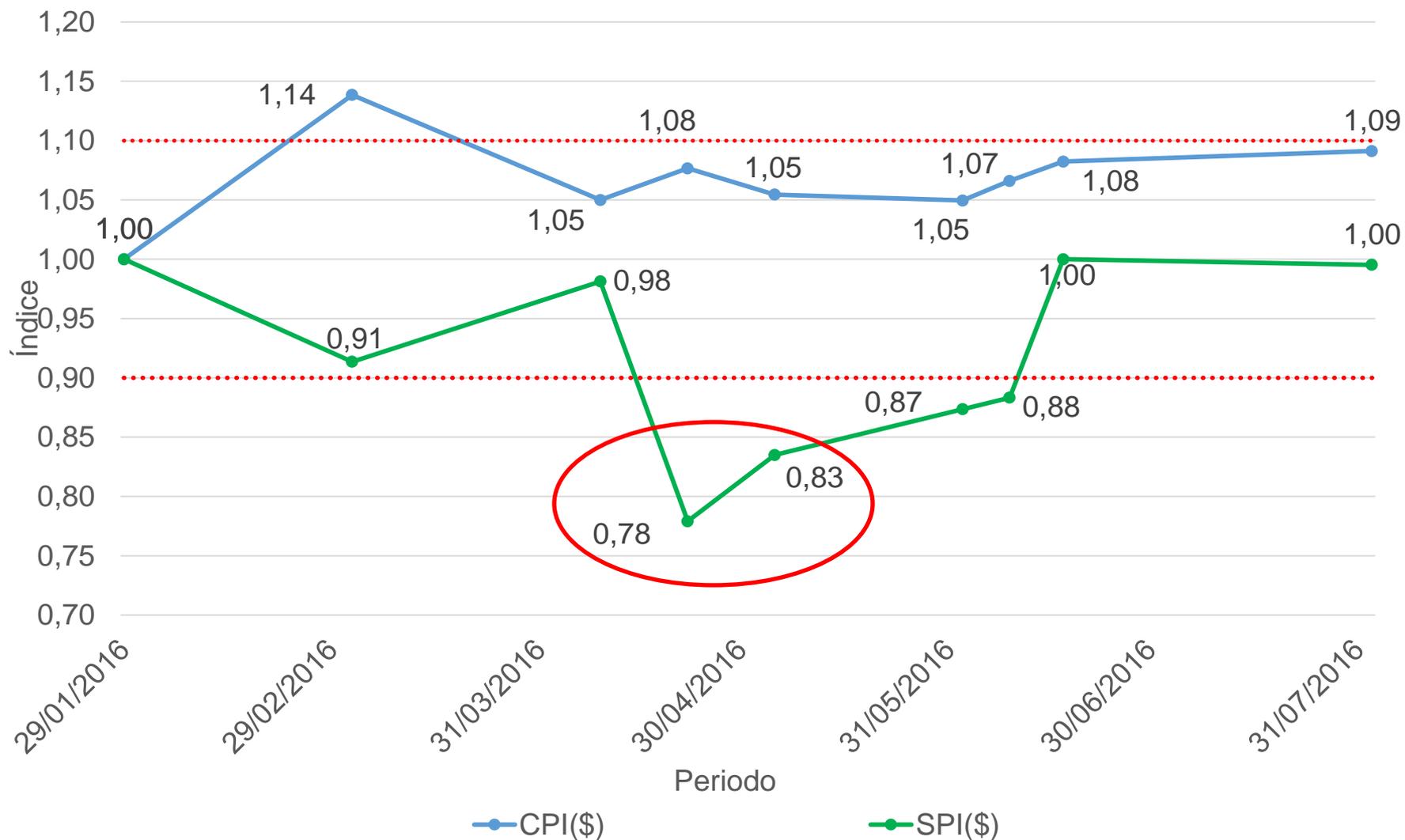


Acciones

# CURVA S



# INDICADORES DE DESEMPEÑO



---

**CIERRE**

---

# LECCIONES APRENDIDAS

## Descripción

## Impacto

Asegurar la información en repositorios físicos y virtuales adicional a los computadores

Evita reprocesos o pérdida de información

Buscar asesoría de expertos

Garantiza la calidad de la información

Estimar duraciones de actividades teniendo en cuenta demás obligaciones

Evita retrasos en las entregas

Hacer seguimiento mediante reuniones e indicadores

Permite tomar acciones correctivas y preventivas