

**ESTUDIO DE MERCADO, TÉCNICO Y FINANCIERO PARA EL MONTAJE Y PUESTA  
EN FUNCIONAMIENTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y ENVASADO DE  
AGUA PURIFICADA EN LA CIUDAD DE BARRANCABERMEJA.**

**ING. SERAFÍN GARCÍA CASTRO  
ING. ZAYDA YANET GÓMEZ RAMÍREZ  
ING. LUZ PATRICIA TOLOZA VILLARRUEL**

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

**2014**

**ESTUDIO DE MERCADO, TÉCNICO Y FINANCIERO PARA EL MONTAJE Y PUESTA  
EN FUNCIONAMIENTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y ENVASADO DE  
AGUA PURIFICADA EN LA CIUDAD DE BARRANCABERMEJA.**

**ING. SERAFÍN GARCÍA CASTRO  
ING. ZAYDA YANET GÓMEZ RAMÍREZ  
ING. LUZ PATRICIA TOLOZA VILLARRUEL**

**Proyecto para optar por el título de Especialista en Evaluación y Gerencia de  
Proyectos**

**Director**

**Dr. EDGAR SÁNCHEZ GÓMEZ  
Magister en Administración de Proyectos**

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

**2014**

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Nuestras familias por su paciencia y apoyo incondicional, son nuestro motor para lograr nuestros objetivos personales y profesionales.

Nuestros amigos personales y compañeros de clases que contribuyeron con su buena energía para tener un agradable proceso académico en el desarrollo de la especialización.

Los docentes de la Especialización en Evaluación y Gerencia de Proyectos, por su constante colaboración y el conocimiento de los módulos, contribuyeron a la consolidación de esta idea empresarial.

EDGAR SÁNCHEZ GÓMEZ, Especialista en Finanzas, Preparación y Evaluación de Proyectos, Magíster en Administración de Proyectos; quien con sus asesorías contribuyó en esta investigación en todos los estudios contemplados.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	17
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO	19
1.1 ALCANCE Y LIMITACIONES	19
1.1.1 Alcance	19
1.1.2 Limitaciones	19
1.2 OBJETIVOS	19
1.2.1 General	19
1.2.2 Específicos	20
1.3 METODOLOGÍA	20
1.3.1 Árbol de problema	21
1.3.2 Formulación del problema	22
1.4 MARCO CONCEPTUAL Y CONTEXTUAL	23
1.4.1 El Agua	23
1.4.2 Métodos de Purificación o desinfección del agua para consumo humano	24
1.4.3 Métodos Físicos	25
1.4.4 Métodos Químicos	26
1.4.5 Procesos de Filtración	28
1.4.6 Entorno económico del municipio de Barrancabermeja, con relación al sector petrolero	30
2 ESTUDIO DE MERCADOS	35
2.1 ANÁLISIS DE LA OFERTA Y LA DEMANDA	35
2.1.1. Oferta	35
2.1.2 Demanda	36
2.1.3 Análisis	41
2.2 PRODUCTOS DEL PROYECTO	42
2.2.1 Productos complementarios	42

2.2.2	Productos sustitutos	42
2.2.3	Productos independientes	43
2.3	ESTRATEGIA COMERCIAL	43
2.3.1	Producto	43
2.3.2	Plaza	44
2.3.3	Comunicaciones y publicidad	44
2.3.4	Precios	46
3.	ESTUDIO TÉCNICO	47
3.1.	INGENIERÍA	47
3.2	TAMAÑO DEL PROYECTO	51
3.3	CAPACIDAD DEL PROYECTO	52
3.3.1	Capacidad de producción	52
3.4	UBICACIÓN DEL PROYECTO	53
3.4.1	Macrolocalización	53
3.4.2	Microlocalización	55
3.5	EQUIPOS	59
3.6	REQUERIMIENTOS DE MATERIAS PRIMAS	65
3.7	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	66
4	ESTUDIO ORGANIZACIÓN Y LEGAL	67
4.1	CONSTITUCIÓN EMPRESA	67
4.1.1	Procedimientos para el registro de la empresa	68
4.2	MARCO LEGAL	69
4.3	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	72
5	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	78
6	ESTUDIO FINANCIERO	86
6.1	INVERSIONES	86
6.1.1	Inversión fija	86
6.1.2	Inversión diferida	88
6.1.3	Inversión de capital de trabajo	88
6.1.4	Fuente de financiamiento	95

6.2	COSTOS Y GASTOS	96
6.2.1	Costos y gastos fijos	96
6.2.2	Costos y gastos variables	96
6.2.3	Costos totales unitarios	96
6.3	PRECIO DE VENTA	97
6.4	PROYECCIONES FINANCIERAS	98
6.4.1	Ingresos	98
6.5	ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS	99
6.5.1	Estado de resultados	99
6.5.2	Flujo de Caja	100
6.5.3	Balance General	103
6.6	EVALUACIÓN FINANCIERA	104
6.6.1	Valor presente neto	104
6.6.2	Tasa interna de retorno	105
6.6.3.	Análisis de sensibilidad	105
7	CONCLUSIONES	107
8	RECOMENDACIONES	108
	BIBLIOGRAFIA	109
	Anexos	110

## LISTA DE CUADROS

		pág.
Cuadro 1	Producción diaria de agua	35
Cuadro 2	Empleados y contratistas	36
Cuadro 3	Clasificados de los empleados y contratistas por áreas	37
Cuadro 4	Consumo promedio de agua por persona al día	37
Cuadro 5	Plan de paradas planta GRB año 2013	38
Cuadro 6	Plan de paradas planta GRB año 2014	39
Cuadro 7	Plan de paradas planta GRB año 2015	39
Cuadro 8	Plan de paradas planta GRB año 2016	40
Cuadro 9	Plan de paradas planta GRB año 2017	40
Cuadro 10	Demanda no cubierta (unidades de 350 cc)	41
Cuadro 11	Presupuesto de publicidad de operación	46
Cuadro 12	Factores condicionantes del proyecto	52
Cuadro 13	Capacidad de la planta	53
Cuadro 14	Características biofísicas y ambientales del municipio de Barrancabermeja.	54
Cuadro 15	Ponderación y asignación de puntos a cada uno de los factores	55
Cuadro 16	División y descripción de grados a los factores	56
Cuadro 17	Ponderación de los factores	56
Cuadro 18	Grados de cada factor	57
Cuadro 19	Total puntos por zonas	57
Cuadro 20	Relación de la maquinaria y equipos requeridos	64
Cuadro 21	Relación de vehículo automotor	64
Cuadro 22	Relación de muebles y enseres	64
Cuadro 23	Relación de equipos de oficina	64
Cuadro 24	Consumo de agua	65
Cuadro 25	Consumo de plástico	65
Cuadro 26	Los impactos identificados	78

Cuadro 27	Actividades del proyecto posibles generadoras de impacto ambiental.	79
Cuadro 28	Matriz de Leopold	81
Cuadro 29	Maquinaria y equipos	86
Cuadro 30	Muebles y enseres	87
Cuadro 31	Equipo de transporte	87
Cuadro 32	Equipos de oficina	87
Cuadro 33	Herramientas	87
Cuadro 34	Total inversiones fijas	88
Cuadro 35	Total inversiones diferidas	88
Cuadro 36	Materias primas	89
Cuadro 37	Factor prestacional de la nomina	89
Cuadro 38	Mano de obra directa	90
Cuadro 39	Valor a depreciar inversiones	90
Cuadro 40	Depreciaciones inversiones fijas mes y año	91
Cuadro 41	Porcentajes de prorrateo de las inversiones y los gastos públicos	91
Cuadro 42	Valor servicios públicos y arriendos, asignados a las áreas operativas y administrativas.	91
Cuadro 43	Total Costos indirectos de producción	92
Cuadro 44	Total costo de producción	92
Cuadro 45	Sueldos básicos y factor prestacional nómina administrativa	93
Cuadro 46	Sueldos básicos y factor prestacional nómina administrativa	93
Cuadro 47	Sueldo, factor prestacional nomina de ventas	93
Cuadro 48	Nomina de venta mes y año	94
Cuadro 49	Gastos Administrativos	94
Cuadro 50	Gastos financieros	94
Cuadro 51	Total Capital de Trabajo	95
Cuadro 52	Inversión total del proyecto	95
Cuadro 53	Resumen del crédito	96
Cuadro 54	Costos Fijos	96

Cuadro 55	Costos Variables	96
Cuadro 56	Costos fijos unitarios	97
Cuadro 57	Costos variables unitarios	97
Cuadro 58	Costos totales	97
Cuadro 59	Precio de venta	97
Cuadro 60	Presupuesto de ingresos año 1	98
Cuadro 61	Presupuesto de ingresos año 2	98
Cuadro 62	Presupuesto de ingresos año 3	98
Cuadro 63	Presupuesto de ingresos año 4	98
Cuadro 64	Presupuesto de ingresos año 5	98
Cuadro 65	Estado de resultados	99
Cuadro 66	flujos de caja	101
Cuadro 67	Balance general proyectado	103

## LISTA DE FIGURAS

		<b>pág.</b>
Figura 1	Arbol problemas	22
Figura 2	Producción de crudo en Colombia 2002 al 2012	31
Figura 3	Proyección de crudo y gas año 2010 al 2024	32
Figura 4	El PIB Del sector petróleo, crudo y gas	33
Figura 5	Logotipo de la empresa.	44
Figura 6	Proceso de producción	49
Figura 7	Diagrama de flujo del proceso	51
Figura 8	Mapa del municipio de Barrancabermeja	54
Figura 9	Visualización de la micro localización	58
Figura 10	Distribución general de planta física	66
Figura 11	organigrama propuesto	73

## RESUMEN

**TITULO:** ESTUDIO DE MERCADO, TÉCNICO Y FINANCIERO PARA EL MONTAJE Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA EN LA CIUDAD DE BARRANCABERMEJA.<sup>1</sup>

**AUTORES:** GARCÍA CASTRO, Serafín, GÓMEZ RAMÍREZ, Zayda Yanet y TOLOZA VILLARRUEL Luz Patricia.<sup>2</sup>

**PALABRAS CLAVES:** Agua purificada, tratamiento, envasado, puntos de hidratación, firmas contratistas.

### DESCRIPCIÓN:

El presente proyecto tiene como finalidad determinar la viabilidad comercial para el montaje y puesta en funcionamiento de una planta de tratamiento y envasado de agua purificada en el ciudad de Barrancabermeja, dirigido a las firmas contratistas que prestan el servicio a Ecopetrol, el cual deben mantener unos puntos de hidratación para los trabajadores, en los campos de producción del crudo.

Esta iniciativa surge a partir de una reflexión y observación de la calidad de un bien público como es el agua, el cual existe estudios, informes y artículos en los medios de comunicación que denuncian la mala calidad del agua que se ofrece en el municipio de Barrancabermeja, convirtiéndose en una oportunidad de negocios, el cual debe contar con un estudio de mercado, técnico y financiero que le permita evaluar esta iniciativa empresarial.

Agua Clara Yariguies, busca satisfacer la demanda insatisfecha a las firmas contratistas, ofreciendo en los puntos de hidratación un producto con estándares de calidad, respetando la normativa en la producción del agua.

La evaluación financiera se realiza con el Valor Presente Neto que da como resultado \$91.565.230, la Tasa Interna de Retorno TIR con el 41% siendo viable esta iniciativa de la creación de planta de tratamiento y envasado de agua. La inversión inicial es de \$286.028.542

---

<sup>1</sup> Proyecto de Grado

<sup>2</sup> Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: Edgar Sanchez Gómez, Magister en Administración de Proyectos.

## SUMMARY

**TITLE:** MARKET RESEARCH, TECHNICAL AND FINANCIAL ASSEMBLY AND COMMISSIONING OF A TREATMENT PLANT AND PACKAGING OF PURIFIED WATER IN THE CITY OF BARRANCABERMEJA.<sup>3</sup>

**AUTHORS:** GARCÍA CASTRO, Serafín, GÓMEZ RAMÍREZ, Zayda Yanet y TOLOZA VILLARRUEL Luz Patricia.<sup>4</sup>

**KEYWORDS:** Purified water, treatment, packaging, water points, contracting firms.

### DESCRIPCIÓN:

This project aims to determine the commercial viability for installation and operation of a treatment plant and packaging of purified water in the city of Barrancabermeja, led to contracting firms providing service to Ecopetrol, which must maintain hydration points for workers in the fields of oil production.

This initiative arises from reflection and observation of the quality of a public good such as water, which exists studies, reports and articles in the media denouncing the poor water quality that is offered in the town of Barrancabermeja, turning it into a business opportunity, which must have a market research, technical and financial support needed to evaluate this business initiative.

Agua Clara Yariguies seeks to satisfy the unmet demand contracting firms, offering points hydration product quality standards, according to the regulations in the production of water.

The financial assessment is carried out with the net present value resulting \$ 91.565.230, the Internal Rate of Return IRR with 41% still viable initiative for the creation of plant water treatment and packaging. The initial investment is \$ 286,028,542

---

<sup>3</sup> Draft Grade

<sup>4</sup> School of Physics and Mechanical Ingenierias. School of Industrial and Business Studies. Directed by Edgar Sanchez Gomez, Master of Project Management.

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto consiste en el estudio de mercado, técnico y financiero para el montaje y puesta en funcionamiento de una planta de tratamiento de agua, para la purificación, envasado, venta y distribución de agua apta para consumo humano, dirigida especialmente a las empresas contratistas en el sector de hidrocarburos como una alternativa de solución al cubrimiento de una demanda insatisfecha.

Se aplicó un estudio de mercado en el que se tuvo en cuenta información de fuentes secundarias sobre los consumidores y segmentos del mercado, el cual permitió obtener aspectos importantes sobre la necesidad del abastecimiento en grandes cantidades de agua potable para la hidratación de los trabajadores en el sector de campos petroleros.

La recolección de la información sobre el suministro de agua empacada se realizó a través de funcionarios de diferentes empresas contratistas del sector petrolero, lo cual permitió determinar el consumo promedio de agua en una jornada laboral, características del servicio que ofrecen las empresas de agua que se encuentran actualmente en el mercado, de igual forma identificar las deficiencias en el cubrimiento total de la demanda de este producto en el sector.

El escenario donde se desarrollará este proyecto, ofrece muchas ventajas debido a las características climáticas (Temperatura promedio entre 30°C y 35°C aproximadamente), Barrancabermeja es una zona de poca ventilación por su ubicación geográfica y su poca altura sobre el nivel del mar; así mismo en la Empresa Colombiana de Petróleos ubicada en el casco urbano de la ciudad donde sus trabajadores están expuestos a un nivel de temperatura mucho más alto causado por las plantas y la generación de calor producida por vapores de los

diferentes procesos que se derivan de la industria del petróleo provocando deshidratación a los trabajadores que permanecen en estas condiciones toda una jornada laboral.

Barrancabermeja es la sede de la refinería de petróleo más grande del país, perteneciente a la empresa estatal Ecopetrol que maneja alta generación de empleo por medio de empresas contratistas, las cuales representan un nicho de mercado potencial muy atractivo.

Esta investigación recopila información para analizar la viabilidad comercial de la planta de tratamiento de agua purificada, de esa forma entrar al mercado con un producto que cumpla con las normas de calidad y salubridad y se convierta en una oportunidad de negocios.

El proyecto está estructurado mediante el estudio de mercados en el que se proporciona información requerida de la oferta y la demanda del producto, la cual permite estimar o cuantificar el nivel de producción de acuerdo al mercado potencial, de igual forma encontrar en la dinámica del mercado estrategias que promuevan alternativas de negocios para incrementar las ventas y lograr mejores beneficios económicos.

Estudio técnico que permite la identificación de las tecnologías a utilizar para el proceso de purificación y empacado del agua, los proveedores, insumos y recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.

Estudio financiero mediante el cual se determina la inversión inicial requerida, se desarrolla la proyección del comportamiento de los egresos e ingresos durante los próximos 5 años y se analiza la tasa interna de retorno del proyecto para determinar la rentabilidad del mismo.

## 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

### 1.1 ALCANCE Y LIMITACIONES

**1.1.1. Alcance.** Elaboración del estudio de mercado, técnico y financiero, para el montaje y puesta en funcionamiento de una planta de tratamiento y envasado de agua purificada en la ciudad de Barrancabermeja, para analizar la viabilidad comercial de la idea empresarial.

**1.1.2. Limitaciones.** Se identifican limitaciones del proyecto.

- ❖ El proveedor del equipo ofrece un periodo de capacitación, sin embargo, por ser nacional, se dificultará la asesoría permanente mientras tenga la competencia un operario de la planta.
- ❖ Los tanques de almacenamiento de agua potable captada del acueducto de la ciudad, debe contener los seguros correspondientes, con el fin de evitar inundaciones por pérdidas del líquido.
- ❖ Plan de promoción que establezca la competencia, con el fin de disminuir el impacto de esta nueva unidad productiva.

### 1.2 OBJETIVOS

**1.2.1 General.** Realizar el estudio de mercado, técnico y financiero para el montaje y la puesta en funcionamiento de una planta de tratamiento de envasado de agua purificada en el municipio de Barrancabermeja, para atender el sector petrolero e industrial.

### **1.2.2 Específicos**

- ❖ Elaborar el análisis del contexto económico, para implementar la idea empresarial en la ciudad de Barrancabermeja.
- ❖ Realizar un estudio de mercado, para determinar las variables de demanda y oferta en el montaje y puesta en funcionamiento de una planta de tratamiento y envasado de agua purificada, a partir de los conceptos estadísticos con el propósito de analizar su impacto y el nivel de aceptabilidad entre las empresas del sector petrolero.
- ❖ Elaborar el estudio técnico, con el fin de identificar los requerimientos de infraestructura, aspectos tecnológicos, legales, talento humano y de localización para el funcionamiento de la planta de tratamiento y envasado de agua purificada.
- ❖ Obtener mediante el estudio financiero la inversión inicial y capital de trabajo requerido para el montaje y operación de la planta, de esta manera evaluar la rentabilidad económica del proyecto y las posibles fuentes de financiamiento.
- ❖ Determinar la viabilidad de la iniciativa empresarial a partir de la evaluación financiera, económica, ambiental y social del proyecto.

### **1.3 METODOLOGÍA**

En esta investigación se hace un análisis de la problemática identificada, con relación a la calidad del suministro de agua potable. Barrancabermeja se ha identificado por el mal servicio de agua potable, el cual ha sido denunciado por varios medios de comunicaciones, *“En los últimos días se ha venido agudizando un eterno problema en Barrancabermeja, se trata del pésimo servicio de agua*

*potable que suministra la empresa Aguas de Barrancabermeja a los más de 250.000 habitantes del puerto petrolero... Lo que nadie se explica es cómo un municipio que cuenta con un presupuesto multimillonario que pasa los \$500 mil millones de pesos colombianos (US\$260 millones de dólares, deba soportar la ineptitud, la incapacidad y la incompetencia de una empresa que no cumple con la elemental objetivo de suministrar agua pura, inolora e incolora”<sup>5</sup>*

Por lo anterior, ha surgido en el municipio de Barrancabermeja, muchas iniciativas de empresas que suministran agua tratada en varias presentaciones, convirtiéndose en una excelente alternativa de hidratación, por cuanto aplican un proceso de purificación más saludable, confiable y disminuye el riesgo de enfermedades que fácilmente se puede contraer a través de éste preciado líquido, especializando en la comercialización a varios segmentos de mercados como son tiendas, supermercados, cafeterías, hoteles y empresas privadas.

Las firmas contratistas al servicio de Ecopetrol, realizan su trabajo en campo, esta ciudad con temperaturas superiores a 30 grados, aumenta el consumo de este líquido para los trabajadores, por lo tanto, la estatal petrolera exige la hidratación y puntos de hidratación en los diferentes frentes de trabajo fuera y dentro de la refinería, siendo un aspecto crucial que atienden las empresas para la conservación del bienestar y funcionalidad del cuerpo de las personas que laboran. Sin embargo, se presentan problemas del suministro, por cuanto la mayoría de las empresas de tratamiento y envasado de agua potable, no tienen como prioridad el segmento específico de las empresas petroleras.

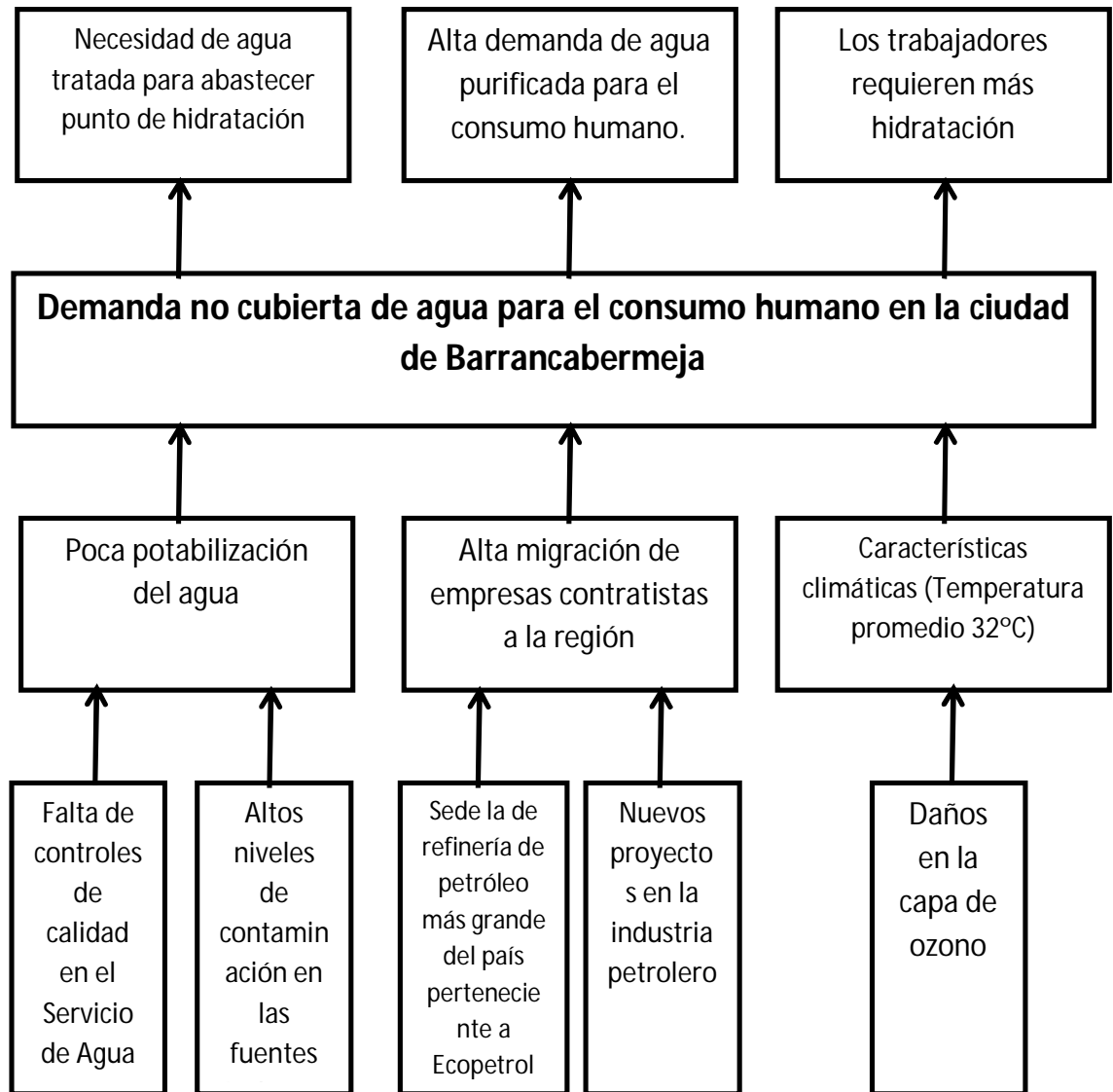
**1.3.1 Árbol de problema.** Es la técnica empleada para la identificación del problema y organizar la información recolectada de las causas y efectos que lo

---

<sup>5</sup> BARRANCABERMEJA VIRTUAL. La falta de agua potable en Barrancabermeja disponible en [http://www.barrancabermejavirtual.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1397:agua\\_s061313&catid=36&Itemid-](http://www.barrancabermejavirtual.net/index.php?option=com_content&view=article&id=1397:agua_s061313&catid=36&Itemid-)

generan. Es importante mencionar que el tronco del árbol es el problema central, las raíces son las causas y la copa los efectos.

Figura 1. Arbol problemas.



**1.3.2 Formulación del problema.** ¿Es viable el montaje y puesta en funcionamiento de una planta de tratamiento y envasado de agua apta para el

consumo humano en la ciudad de Barrancabermeja para satisfacer la demanda no cubierta?

#### **1.4 MARCO CONCEPTUAL Y CONTEXTUAL.**

De igual forma, es importante abordar el marco teórico y conceptual para el análisis de esta iniciativa empresarial.

El ser humano requiere de hidratación para cumplir sus funciones biológicas así que mantener el cuerpo con ingesta líquida aporta vitalidad y contribuye al buen desempeño del organismo, como mínimo el cuerpo debe consumir 3 litros de agua diarios y un trabajador en una jornada laboral debe consumir mínimo 1.3 litros de agua;<sup>6</sup> la cantidad de consumo varía según la exigencia o esfuerzo físico al que el cuerpo este expuesto. De la misma manera cuando se ingiere agua que carece de potabilidad produce un efecto negativo en la salud de las personas por sus propiedades físico químicas alteradas por degradación o contaminación.

Entre las técnicas y procesos más comunes para la purificación del agua se tiene en cuenta los siguientes conceptos:

**1.4.1 El Agua.** Es un líquido cristalino y transparente que está compuesto químicamente por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H<sub>2</sub>O), ésta sustancia existe en el planeta tierra en abundancia en lugares como océanos, ríos, las capas polares, las nubes y la lluvia; naturalmente el agua no es cien por ciento pura tiene una serie de componentes inorgánicos y orgánicos.

Desde que la sociedad ha implementado la práctica de hervir y filtrar el agua, el principal objetivo perseguido al tratar este líquido para consumo humano ha sido combatir los microorganismos patógenos causantes de las enfermedades.

---

<sup>6</sup> DIRECTRIZ D-008 PRACTICA DE HIDRATACION DE ECOPETROL (pdf)

Los riesgos asociados a la ingesta de agua, se pueden clasificar en riesgos biológicos tales como: Bacterias, Virus, Protozoarios y Helmintos; y los riesgos químicos tales como: las sustancias químicas resultantes del proceso de desinfección del agua.

Los Riesgos Biológicos del agua son causados por microorganismos que utilizan el agua como vehículo para llegar al organismo de los consumidores cuando hay deficiencias en los sistemas de tratamiento o distribución, ya sea por ingesta directa de agua, por contacto o inhalación de agua contaminada. Los riesgos químicos del agua son causados por los agentes químicos utilizados en el proceso de desinfección para eliminar los riesgos biológicos, los agentes químicos más utilizados son el ozono y el cloro.

**1.4.2 Métodos de Purificación o desinfección del agua para consumo humano.** La desinfección del agua es un proceso que tiene como objetivo volver inactivo al agente biológico contaminante, y generalmente es la etapa final de una serie de procesos individuales que tienen lugar en una planta potabilizadora convencional de aguas superficiales<sup>7</sup>. El objetivo de un sistema de potabilización de aguas debe ser eliminar los riesgos biológicos minimizando los riesgos químicos derivados de la desinfección.

Existen métodos físicos y químicos para desinfectar el agua, entre los más relevantes y utilizados se encuentran el método de desinfección por radiación ultravioleta, luz solar, y por calor correspondientes a los métodos físicos y entre los métodos químicos están la ozonización, ionización, proceso de desinfección por cloración, desinfección con cloro minas y desinfección con dióxido de cloro.

---

<sup>7</sup> RIOS DANILO. Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección del agua. Disponible en internet en <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd59/danilorios.pdf>

Así mismo dentro del proceso de purificación se tienen los métodos de filtración que consiste en un proceso de remoción de los sólidos suspendidos en el agua mediante el cual, el agua se pasa a través de un medio o una capa porosa de materiales. Entre los procesos más conocidos están el de filtro de arena, filtro de carbón activado, filtro multimedia, microfiltración y osmosis inversa éste último entre los más modernos.

#### **1.4.3 Métodos Físicos.** Se relacionan a continuación.

- ❖ **Método de desinfección por radiación ultravioleta.** La radiación ultravioleta, es un método para desinfectar el agua que contiene partículas microbiológicas contaminadas, éste posee propiedades que afectan el material genético de los microorganismos que impide su multiplicación y la vitalidad de sus células. La radiación puede afectar eficientemente a las bacterias, esporas, y los virus dañando irreversiblemente su estructura celular.
  
- ❖ **Método de desinfección por luz solar.** La desinfección solar del agua es una solución simple, de bajo costo y ambientalmente sostenible para el tratamiento de agua para consumo humano a nivel doméstico, en lugares en los que la población consume agua bruta y microbiológicamente contaminada. La energía solar puede destruir los microorganismos patógenos que causan enfermedades, ya que son vulnerables a dos efectos de la luz solar: la radiación ultravioleta en el espectro de luz UV-A (longitud de onda 315-400 nm) y el calor (aumento de la temperatura del agua). Se produce una sinergia entre estos dos efectos, ya que el efecto combinado de ambos es mucho mayor que la suma de cada uno de ellos independientemente. La desinfección solar puede ser ideal para desinfectar pequeñas cantidades de agua con bajo contenido de partículas en suspensión (agua clara, con muy baja turbiedad). El procedimiento empleado consiste en llenar botellas de plástico transparente, las cuales se exponen a la luz solar durante al menos seis horas. Cuando

existe mucha nubosidad, puede ser necesario exponer las botellas de plástico durante 2 días consecutivos para obtener agua segura para el consumo humano. Sin embargo, si la temperatura del agua supera los 50°C, una hora de exposición es suficiente. Es posible mejorar la eficacia del tratamiento si las botellas de plástico se exponen a la luz solar mediante superficies reflectoras.<sup>8</sup>

- ❖ **Método de desinfección por calor.** Este tipo de desinfección antiguamente fue muy empleado en el tratamiento del agua para inactivar los microorganismos en el agua. La acción del calor por un tiempo prolongado y a la temperatura de ebullición causa la muerte de todo tipo de agentes microbianos, pero el alto costo requerido para hacer hervir el agua es prohibitivo en la industria y en los servicios, por lo que solo a nivel casero o doméstico es aceptable esta práctica y de hecho se emplea en comunidades donde no se cuenta con infraestructura para una desinfección convencional.<sup>9</sup>

#### 1.4.4 Métodos Químicos. Se relacionan a continuación:

- ❖ **Método de desinfección por ozonización.** El ozono es uno de los agentes oxidantes más fuertes disponibles técnicamente para la oxidación de solutos. El ozono puede oxidar todo tipo de materiales, pero también a microorganismos como virus, mohos y bacterias. Puede ser usado para una amplia gama de purificación. La mayor parte del ozono es aplicado en las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y de agua potable (para desinfección). Sin embargo el ozono se usa cada vez más en la rama industrial. Es un desinfectante potente que inactiva a los protozoarios si se usa la dosis suficiente por un tiempo determinado, Este se utiliza como desinfectante principal, y también se suele utilizar en combinación con otros

---

<sup>8</sup> Ibid, Pág 11

<sup>9</sup> Ingeniería de Tratamiento y Acondicionamiento de Aguas (pdf) disponible en <http://www.oocities.org/edrochac/sanitaria/calderas11.pdf>

desinfectantes que producen residuales más débiles pero más persistentes, para evitar el crecimiento de microorganismos en los depósitos y redes de distribución del agua.<sup>10</sup>

- ❖ **Método de desinfección por ionización.** Está basado en un proceso de ionización que agrega al agua cantidades controladas de iones, cobre (Cu) y plata (Ag) por medio de un electrodo sumergido en el agua. La cantidad de iones añadidos al agua es mínima pero suficiente para neutralizar la acción de las bacterias, virus, hongo y algas.

El proceso de ionización del agua rompe los iones hidroxilo, o moléculas de hidrogeno cargadas negativamente, que se producen cuando el agua pasa a través de plantas de tratamiento de agua. Parte del proceso de tratamiento de agua es calentar el agua y agregar químicos, que eliminan naturalmente los minerales alcalinos. Este proceso de tratamiento puede ser superado por la ionización del agua para restaurar los niveles saludables alcalinos de nuevo al agua.

El agua ionizada es a menudo conocida como agua oxigenada, o micro-clúster de agua, el PH promedio del agua ionizada es de 9,0 (tiene más alcalino que el agua normal) y el PH normal del agua es de 7,0 en una escala de 1,0 a 14,0. Cualquier cosa por debajo de 7,0 indica ácido en el agua, con 1,0 siendo el más ácido. El limón tiene un pH de 3,0 y los medicamentos antiácidos tienen un pH de 8,5 a 9,0.<sup>11</sup>

- ❖ **Método de desinfección por cloración.** El cloro es uno de los elementos más comunes para la desinfección del agua ya que se puede aplicar para la

---

<sup>10</sup> RIOS DANILO. Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección del agua. Disponible en internet en <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd59/danilorios.pdf>

<sup>11</sup> [http://heartspring.net/water\\_ionizer\\_questions\\_answers.html#storage](http://heartspring.net/water_ionizer_questions_answers.html#storage)

desactivación de la gran mayoría de los microorganismos (bacterias, hongos, virus, esporas y algas presentes en el agua). Se puede utilizar, medir y controlar fácilmente; es persistente en su justa medida; y es de fácil consecución por su precio económico. El cloro se utiliza como desinfectante en agua potable, piscinas y aguas residuales, y para la desinfección de áreas domésticas. Los desinfectantes basados en cloro tienen propiedades residuales duraderas que previenen el crecimiento microbiano en las redes de distribución.

- ❖ **Método de desinfección por cloraminas.** Es un método de cloración combinado en el cual se dosifican amoníaco para promover la formación de cloraminas, las cuales tienen menor poder desinfectante que el cloro libre, pero se utilizan por su capacidad de persistir en el agua proporcionando un efecto residual que actúa en las redes y depósitos de distribución.
  
- ❖ **Método de desinfección por dióxido de cloro.** El dióxido de cloro para el tratamiento de agua para consumo humano, se genera casi exclusivamente a partir de soluciones de clorito de sodio y un agente oxidante como por ejemplo cloro gaseoso o en solución, o ácido clorhídrico. Actualmente los usos principales del dióxido de cloro son la desinfección, el control de hierro y manganeso, de sulfuro de hidrógeno, de compuestos fenólicos, el control de algas, y para eliminar olores y sabores en general.<sup>12</sup>

#### 1.4.5 Procesos de Filtración

- ❖ **Proceso de filtro de Arena.** Es un método usado con frecuencia, para quitar los sólidos suspendidos del agua. El medio de filtro consiste múltiples capas de arena con una variedad de tamaño y gravedad específica. Cuando el agua

---

<sup>12</sup> RIOS DANILO. Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección del agua. Disponible en internet en <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd59/danilorios.pdf>

atraviesa el filtro, los sólidos suspendidos en el agua se precipitan en la arena donde quedan como residuo y en el agua se reduce los sólidos suspendidos, esta fluye del filtro. Cuando los filtros se cargan con las partículas se invierte la dirección de filtración, para regenerarlo. Los sólidos suspendidos más pequeños tienen la capacidad de pasar a través de un filtro de arena, a menudo se requiere la filtración secundaria.

- ❖ **Proceso de filtro de carbón activado.** Los filtros de carbón activo se utilizan principalmente para eliminación de cloro y compuestos orgánicos en el agua. El sistema de funcionamiento es el mismo que el de los filtros de arena, realizándose la retención de contaminantes al pasar el agua por un lecho filtrante compuesto de carbón activo. Muy indicados para la filtración de aguas subterráneas.
  
- ❖ **Proceso de filtro multimedia.** Los filtros multimedia combinan la arena y el carbón activado con antracita. Esta es utilizada debido a que por su densidad relativamente media, permanecerá sobre medios más pesados tales como arena o gravilla que proporciona una capa excelente de la prefiltración. La antracita es el carbón mineral de más alto rango y el que presenta mayor contenido en carbono, hasta un 95%. La antracita se caracteriza por producir mejoras confiables en la extracción de turbidez, principalmente gracias a su mayor capacidad para retener sólidos.<sup>13</sup>
  
- ❖ **Proceso de filtro microfiltración.** La microfiltración es una técnica de separación con membrana en la cual las partículas muy finas u otras materias suspendidas, con acción en partículas de radio de 0,1 a 1,5 micras, se separan de un líquido. Es capaz de quitar los sólidos suspendidos, las bacterias u otras impurezas. Las membranas de la microfiltración tienen un tamaño nominal de poro de 0,2 micras.

---

<sup>13</sup> <http://www.disol.co/disol/archivos/esp/manuales.html> - Folleto Sedimentos

❖ **Proceso de filtro por osmosis inversa.** La osmosis inversa es un proceso que permite concentrar o eliminar contaminación de una solución líquida, normalmente agua, mediante la aplicación de una presión determinada, a través de una o varias membranas semipermeables que separa una solución contaminada de la solución limpia o purificada.

Esta técnica, aplicada al agua permite separar un 95% de las sales y en aguas residuales permite eliminar color, sólidos disueltos, carga orgánica, microorganismos, Y concentrar ácidos y bases.

Las principales aplicaciones de la osmosis inversa a nivel industrial, es la desalinización de agua de mar, la obtención de agua pura y ultra pura, el tratamiento de aguas residuales y la potabilización del agua, realiza una separación con membrana que aparta las partículas muy finas u otras materias suspendidas, con un tamaño de partícula hasta 0,001 micras, de un líquido y es capaz de quitar iones de metal y eliminar completamente las sales en disolución.

Existen diferentes métodos para obtener la desalinización del agua de mar y la obtención de agua pura y ultra pura, la osmosis inversa es el método más usado, pero también se pueden realizar mediante los procesos de micro-filtración, destilación, congelación, evaporación relámpago, destilación repetida, entre otros; los cuales son bastante costosos en términos de energía eléctrica utilizada y no se obtienen los mismos resultados en términos de filtración de partículas.<sup>14</sup>

**1.4.6 Entorno económico del municipio de Barrancabermeja, con relación al sector petrolero.** En Colombia los sectores de la minería y los hidrocarburos se han destacado porque jalonan procesos de crecimiento económico y la inversión extranjera directa, promoviendo la creación de conocimiento técnico e

---

<sup>14</sup> <http://bdigital.uao.edu.co/bitstream/10614/3076/1/TBM00990.pdf>.

investigación permanente, en cuanto al petróleo y gas, estos recursos son pilares de la economía colombiana pues garantizan el autoabastecimiento energético y, con los niveles de inversión que atraen, los impuestos que pagan y las exportaciones que realizan, contribuyen de manera importante a la generación de ingresos y de empleo.

En este sentido, se aprecia la importancia del sector minero energético al estar incluido en los dos últimos Planes Nacionales de Desarrollo, 2003 – 2006. 2006 – 2010 y 2010- 2014, los cuales catalogan la actividad minera y petrolera como estratégica y dirigida a la generación y promoción de la inversión extranjera directa en Colombia. Este mismo Plan afirma la intención del Gobierno Nacional de implementar una política de largo plazo que asegure el abastecimiento energético por medio de la promoción de la exploración y explotación de hidrocarburos.

Siendo el sector petrolero uno de los más importantes de la economía nacional, vale la pena resaltar los niveles de producción y su tendencia para observar su comportamiento en los años venideros. En la siguiente gráfica se presenta los niveles de reservas aprobadas del 2000 al 2012.

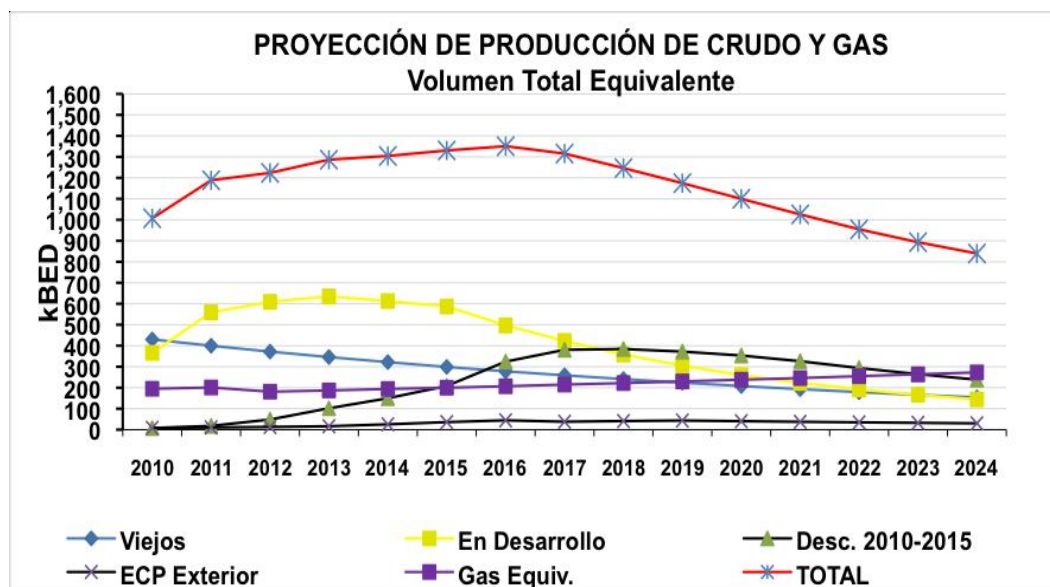
Figura 2. Producción de crudo en Colombia 2002 al 2012

AÑO	CRUDO (millones de barriles)			RELACION R/P (Años)
	RESERVAS PROBADAS (1) (Mbbl)	PRODUCCION ANUAL (Mbbl)	INCORPORACION ANUAL (Mbbl)	
2000	1.972	251	-68	7,9
2001	1.842	221	91	8,4
2002	1.632	211	1	7,7
2003	1.542	198	108	7,8
2004	1.478	193	128	7,7
2005	1.453	192	167	7,6
2006	1.510	193	250	7,8
2007	1.358	194	42	7,0
2008	1.668	215	524	7,8
2009	1.988	245	565	8,1
2010	2.058	287	357	7,2
2011	2.259	334	535	6,8
2012	2.377	346	464	6,9

Fuente: Vicepresidencia de Operaciones, regalías y participaciones

Como se pudo apreciar en la figura anterior, la producción de crudo pasó de 251 MBBL en el 2000 a 346 MBBL en el 2012, lo cual representa un incremento del 36%.<sup>15</sup> Para el año 2013 se produjo más de un millón de barriles diarios es incrementó su producción crudo del 6.6%, para el 2014, se espera incrementar las reservas y aumentar la producción incentivando la inversión en el sector y avanzando las políticas energéticas<sup>16</sup>.

Figura 3. Proyección de crudo y gas año 2010 al 2024



Fuente: DANE

Se estima que durante el periodo 2010 – 2015 continuarán registrándose importantes inversiones en producción de hidrocarburos, de manera tal que en 2010 la producción de petróleo y gas alcanzará niveles de 990.000 BPD equivalentes (788 KBPD de crudo y el resto gas natural). Para el 2015 se espera alcanzar una producción cercana a 1,3 millones de barriles diarios equivalentes,

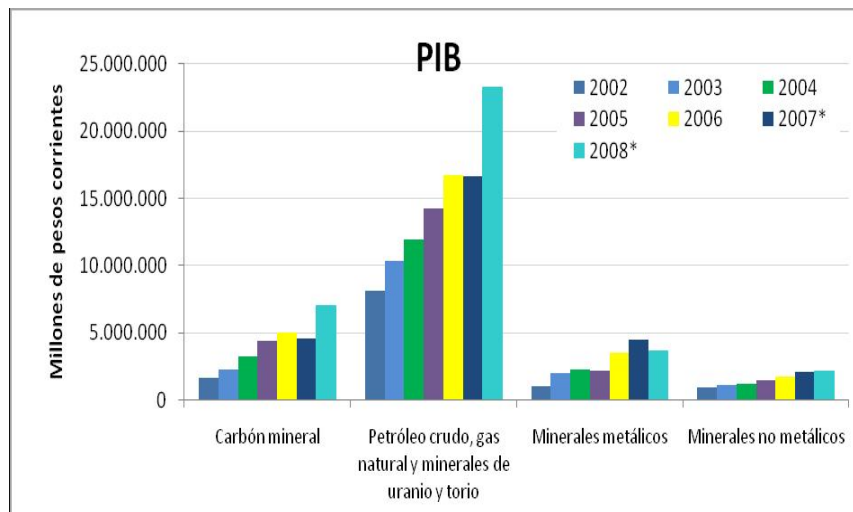
<sup>15</sup> AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS.ANH. Informe de gestión año 2013 disponible en <http://www.anh.gov.co/la-anh/Informes%20de%20Gestin/Informe%20de%20Gesti%C3%B3n%202013.pdf>

<sup>16</sup> PORTAFOLIO.CO Petróleo, promedio diario fue de un millón de barriles disponible en <http://www.portafolio.co/economia/produccion-anual-petroleo-se-incremento-2013>

como se aprecia en la próxima figura, incorporando aproximadamente 1,400 millones de barriles de nuevas reservas.

El sector petrolero y gasífero, es considerado como uno de los pilares en cuanto a contribución al Producto Interno Bruto del País, pues entre el 2002 y el 2008 el PIB del sector petrolero se duplicó, pasando de \$ 8,1 miles de millones (3,5% del PIB país) a \$23,3 miles de millones en el 2008 (4,9% del PIB total), tal como se aprecia a continuación.

Figura 4. El PIB Del sector petróleo, crudo y gas.



Fuente: DANE

En cuanto a inversión extranjera directa el país percibió un total de USD 7.201 millones en el año 2009, de los cuales el 80% fue destinada al sector minero y petrolero del país estimándose en unos USD 5.727 (USD 3.094 millones se destinaron a la minería, y USD 2.633 para el sector petrolero), en la siguiente grafica se puede apreciar. Entre los años 2010 y 2015 el gobierno nacional espera que el sector de los hidrocarburos perciba una inversión total de USD 33.000 millones<sup>17</sup>, de los cuales USD 24.000 millones se destinarán a exploración

<sup>17</sup> ECOPEL. Carta petrolera No.125 mayo 2011 disponible en [http://www.ecopetrol.com.co/especiales/carta\\_petrolera125/refinacion.htm](http://www.ecopetrol.com.co/especiales/carta_petrolera125/refinacion.htm)

y producción, y el saldo se destinará a inversiones en infraestructura de transporte de crudo y gas y en refinación. De ser ciertos estos pronósticos el sector de los hidrocarburos será uno de los jalonadores de la economía nacional por mucho tiempo. Por lo anterior, se puede inferir que existe un panorama económico para el municipio de Barrancabermeja, el cual se prevé el incremento de contratos y el número de personas vinculadas a los proyectos, por lo tanto, se incrementa en el consumo de agua en los puntos de hidratación que Ecopetrol designe.

## 2. ESTUDIO DE MERCADO

### 2.1 ANÁLISIS DE LA OFERTA Y LA DEMANDA

**2.1.1 Oferta.** En el municipio de Barrancabermeja existen diferentes empresas que ofrecen agua empaçada en diversas presentaciones entre las cuales están la empresa Atlantis, AguaCris, Ice man, Artika, Hielo fresh, Antartida, Oasis, Agua del bosque, Agua súper pura la Coralina; éstas ofrecen productos tales como: Botellón de agua de 20 litros, Garrafa 5 Litros, Botellas de 500 cc, Botellas de 600 cc normal y gasificada, Botella de 250 cc, Vaso de 270 cc, Bolsa de 300, 350 y 600 cc.

De las empresas a nivel nacional que están en el mercado local son Bavaria con sus productos de agua Brisa y Postobon con sus productos de Agua Cristal la cual tiene su mercado objetivo en las grandes superficies y supermercados.

Actualmente existen nueve empresas locales que se encargan de atender la demanda del mercado, teniendo en cuenta el sondeo<sup>18</sup> realizado con tres empresas se obtuvo una producción promedio por Empresa:

Cuadro 1. Producción diaria de agua

<b>EMPRESAS</b>	<b>PRODUCCIÓN DIARIA</b>
Empresa 1	
Empresa 2	5.000
Empresa 3	3.400
Total	14.400
Promedio	4.800

Fuente: Los autores

<sup>18</sup> Sondeo realizado a diferentes empresas productoras locales y reporte de ventas suministrado por la cámara de comercio.

**2.1.2 Demanda.** La demanda está relacionada principalmente con empresas contratistas de Ecopetrol S.A., las cuales adquieren el producto para abastecer los puntos de hidratación que deben tener en las diferentes frentes operativos según directriz que establece la práctica de hidratación.

A continuación se detalla el total de empleados contratistas de Ecopetrol S.A. por las diferentes regiones a nivel nacional,<sup>19</sup> del cual se extrae el registro de la región del Magdalena Medio:

Cuadro 2. Empleados y contratistas

<b>EMPLEADOS CONTRATISTAS ECOPETROL 2012</b>	
<b>REGIÓN</b>	<b>CANT.</b>
Centro Oriente	5.401
Magdalena Medio	8.830
Norte	2.149
Occidente	1.952
Orinoquia	9.862
Sur	3.866
<b>TOTAL:</b>	<b>32.060</b>

Fuente: Ecopetrol.

Como se observa en la tabla anterior, en la región del Magdalena Medio hay un total de 8.830 trabajadores de contratistas de Ecopetrol S.A., de los cuales se encuentra clasificados en personal administrativo y operativo, tal como se menciona en el siguiente cuadro:<sup>20</sup>

<sup>19</sup> ECOPETROL S.A. Reporte integrado de gestión sostenible 2012. Disponible en [http://www.ecopetrol.com.co/documentos/INFORME%202012\\_CONSOLIDADO.pdf](http://www.ecopetrol.com.co/documentos/INFORME%202012_CONSOLIDADO.pdf)

<sup>20</sup> ECOPETROL S.A. Centro de Servicios Compartidos

Cuadro 3. Clasificados de los empleados y contratistas por áreas

<b>CLASIFICACIÓN POR ÁREAS</b>		
<b>AREAS</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>CANT</b>
Administrativo	10%	883
Operativo	90%	7.947

Fuente: Ecopetrol.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede decir que el producto es requerido para la satisfacer la necesidad de abastecer los puntos de hidratación para 7.947 trabajadores operativos.

Con el objetivo de obtener un consumo promedio del personal operativo, se realizó un sondeo con las empresas contratistas, basados de los informes HSE que las empresas contratistas que debe presentar mensualmente a Ecopetrol, donde de la cual se obtuvo la siguiente información: <sup>21</sup>

Cuadro 4. Consumo promedio de agua por persona al día

<b>MUESTRA</b>	<b>No. TRABAJADORES</b>	<b>CONSUMO TOTAL/DIA</b>	<b>CONSUMO PROMEDIO POR PERSONA/DIA</b>
Empresa 1	45	405	9
Empresa 2	180	2340	13
Empresa 3	90	900	10
Empresa 4	120	1440	12
Empresa 5	60	540	9
Empresa 6	75	750	10
<b>TOTAL:</b>	<b>570</b>	<b>6375</b>	<b>63</b>
<b>PROMEDIO:</b>	<b>95</b>	<b>1063</b>	<b>10,5</b>

<sup>21</sup> ECOPETROL S.A. Información suministrada por personal HSE de las empresas contratistas.

Esto permite llegar a la conclusión de que el consumo promedio por personal diario es de 10 bolsas de 350 cc, que es la presentación que se maneja en los puntos de hidratación.

Con el proyecto de modernización de Ecopetrol, se prevee el aumento del consumo de agua, por lo cual se proyecta como mínimo arribarán 3.000 personas operativas que representan un mercado potencial.

En los siguientes cuadros, se puede observar el plan de paradas de Ecopetrol desde el año 2013 al 2017.

Cuadro 5 Plan de paradas planta GRB año 2013

PLANTA	DIAS TOTALES	OBSERVACIONES
UNIBON	19	Cambio catalizador
Viscorreductora III	18	Decoquizado hornos
Planta H2 Unibon	19	Reparación parcial para cambio catalizador en Unibon
Demex	11	Conexión COC
UOP II	15	Conexión COC
U130	26	Reparación general lado vacío
Parafinas	20	Parada técnica instalación equipos MEK-Fenol e inspecciones
Alquilación	37	Reparación total
U250	63	Reparación general y revamp PMRB
Planta de soda-JET	20	Reparación general TTO Jet
Bloque UOPI	59	Reparación general craking lado frío y azufre, reparación reactor
Aguas agrias U2590	19	Parada técnica
Amina U 2870	19	Reparación general
Polietileno I	32	Reparación general
Aguas agrias U4840	19	Reparación general
Etileno II	32	Reparación general
Polietileno II	32	Reparación general
Viscorreductora II	18	Decoquizado hornos
Unibon	19	Cambio catalizador
Azufre IV	19	Reparación parcial
Planta H2 Unibon	19	Reparación parcial para cambio catalizador en unibon

Fuente. Ecopetrol S.A.

Cuadro 6. Plan de paradas planta GRB año 2014

PLANTA	DIAS TOTALES	OBSERVACIONES
Aromáticos	40	Reparación general
Viscorreductora – II	18	Decoquizado hornos
Polietileno I	15	Mantenimiento preventivo reactor y compresores
UOP II	25	Parada técnica cambio de intercambiadores
Azufre III	30	Reparación parcial
Unibon	19	Cambio catalizador para hidrotreatmento de ACPM
Acido	45	Reparación por ciclo de vida- cambio horno
Planta H2 unibon	19	Reparación parcial para cambio catalizador en Unibon
Polietileno II	15	Mantenimiento preventivo reactor y compresores
U200	84	Reparación general y revamp PMRB
Planta H2 HDT	30	Cambio de catalizador
Prime diesel	30	Cambio de catalizador
Amina HDT U4860	18	Reparación general
Azufre IV	30	Reparación general
Prime G	24	Cambio catalizador
Viscorreductora II	18	Decoquizado hornos

Fuente. Ecopetrol S.A.

Cuadro 7. Plan de paradas planta GRB año 2015

PLANTA	DIAS TOTALES	OBSERVACIONES
U2100	70	Reparación general y revamp PMRB
Modelo IV	30	Reparación general
Aguas agrias U2590	19	Parada técnica por proceso
Polietileno II	15	Mantenimiento preventivo reactor y compresores
Unibon	19	Cambio catalizador
Planta H2 unibon	19	Reparación parcial para cambio catalizador en unibon
Azufre II	19	Parada técnica por proceso
Viscorreductora II	30	Reparación general
Polietileno II	15	Mantenimiento preventivo reactor y compresores
Aromáticos	26	Parada técnica regeneración U1300

Fuente. Ecopetrol S.A.

Cuadro 8. Plan de paradas planta GRB año 2016

PLANTA	DIAS TOTALES	OBSERVACIONES
Unibon	19	Cambio catalizador
Planta H2 Unibon	19	Reparación Parcial para cambio catalizador en unibon
Acido	19	Parada técnica por proceso
Viscorreductora II	18	Decoquizado hornos
Polietileno I	15	Mantenimiento preventivo reactor y compresores
U2000	77	Reparación general y revamp PMRB
Bloque UOPII	35	Reparación general
Aguas agrias 4840	18	Parada técnica por proceso
Polietileno II	15	Mantenimiento preventivo reactor y compresores
U150	28	Reparación general
U130	28	Reparación general
Parafinas y fenol	35	Reparación general
Viscorreductora II	18	Cambio catalizador
Unibon	19	Decoquizado horno
Aguas agrias U2590	19	Parada técnica por proceso
Azufre IV	19	Parada técnica por proceso
Polietileno I	15	Mantenimiento preventivo reactor y compresores

Fuente. Ecopetrol S.A.

Cuadro 9. Plan de paradas planta GRB año 2017

PLANTA	DIAS TOTALES	OBSERVACIONES
Polietileno II	15	Mantenimiento preventivo, reactor y compresores
Orthoflow	35	Reparación general
Demex	33	Reparación general
Viscorreductora II	33	Reparación general
Unibon	30	Reparación general
Planta H2 Unibon	25	Reparación general
Aromaticos	30	Regeneración
T171	23	Reparación general
Planta H2 HDT	30	Cambio catalizador
Prime diesel	30	Cambio catalizador
Acido	30	Reparación general
Polietileno I	15	Mantenimiento preventivo reactor y compresores
Prime G	24	Cambio catalizador

Fuente. Ecopetrol S.A.

Adicionalmente a la industria petroquímica, incluyendo Ecopetrol S.A. y la firmas contratista, existen otras industrias como:

- ❖ La Olequímica
- ❖ El sector Agroindustrial.
- ❖ Industria Licorera
- ❖ Empresas Generadoras de Electricidad
- ❖ Administración municipal de Barrancabermeja.
- ❖ Empresarios del proyecto Hidrosogamoso
- ❖ Empresarios del proyecto doble calzada.

**2.1.3 Análisis.** De acuerdo a lo presentado anteriormente entre la oferta y la demanda del producto del proyecto, se puede llegar al siguiente análisis:

- ❖ Las empresas contratistas de Ecopetrol S.A. requiere del producto (Agua en bolsa de 350cc) para abastecer los puntos de hidratación en los diferentes frentes operativos.
- ❖ Haciendo una relación entre la demanda y la oferta actual, se puede encontrar una demanda no cubierta:

Cuadro 10. Demanda no cubierta (unidades de 350 cc)

Personal Operativo	7.947	79.470
Consumo promedio persona/día	10	
Producción promedio por Empresas/día	4.800	43.200
No. Empresas	9	
<b>Demanda no cubierta/día:</b>		<b>36.270</b>

- ❖ Adicionalmente con la modernización de la refinería en el que se proyecta el ingreso adicional de 3.000 personas operativas. Para lo cual se tendría un incremento en la demanda de 30.000 unidades diarias para un total de 66.270.

Con el presente proyecto se pretende cubrir una parte de esta demanda implementando una planta con una capacidad de producción de 16.200 unidades diarias. La capacidad y los factores determinantes se analizan con más detalle en el estudio técnico.

## **2.2 PRODUCTOS DEL PROYECTO**

El producto del proyecto es bolsa de agua en presentación de 350cc, con el que se quiere cubrir una parte de la demanda no cubierta de agua purificada, en el sector en las empresas contratistas del sector de hidrocarburos, con el ánimo de suplir la necesidad de hidratación de los trabajadores.

**2.2.1 Productos complementarios.** Son aquellos que se consumen de manera conjunta y por tanto, si aumenta la cantidad consumida de uno de ellos, necesariamente aumenta la cantidad consumida del otro, y viceversa.<sup>22</sup> Teniendo en cuenta la anterior definición se podría mencionar que para este proyecto se puede manejar como producto complementario el hielo, debido a que los puntos de hidratación son dotados por cavas con hielo y dentro de ésta se depositan las bolsas de agua para mantener el agua a una temperatura apropiada para el consumo del personal.

**2.2.2 Productos sustitutos.** Son aquellos bienes que satisfacen una necesidad similar a la del bien del proyecto y, por tanto, el consumidor podrá optar por el consumo de ellos en lugar de consumir el bien del proyecto, si éste subiera de precio.<sup>23</sup> Teniendo en cuenta la anterior definición para este proyecto se podría manejar como producto sustitutos las aguas saborizadas, aguas gasificadas, como

---

<sup>22</sup> NASSIR SAPAG CHAIN Y REINALDO SAPAG CHAIN. Estructura Económica del Mercado – Pág. 50-51. Preparación y evaluación de proyectos. Mc Graw Hill Interamericana S.A., 2008.

<sup>23</sup> Ibid, Pág. 49.

diferentes opciones para consumir. Con esto se podría llegar a ampliar la gama de productos en el mercado.

**2.2.3 Productos independientes.** Son aquellos que no tienen ninguna relación entre sí, de modo que un cambio en el precio de un bien independiente no afectará la demanda del otro bien.<sup>24</sup> Teniendo en cuenta la definición anterior se podría tener como producto independiente la venta del material reciclado que será recolectado de los diferentes clientes que adquieren las bolsas de agua. Esto con el objetivo de realizar un gran aporte al cuidado del medio ambiente.

## **2.3. ESTRATEGIA COMERCIAL**

La estrategia comercial se define como una serie de acciones para que los productos penetren en un mercado identificado y segmentado, logrando su posicionamiento y sostenimiento a largo plazo. Por lo tanto, para esta investigación, se ha establecido las oportunidades del contexto y las fortalezas internas de la nueva unidad productiva, por lo tanto, se está en condiciones de definir las combinaciones, con relación a las características del producto, plaza, comunicaciones, publicidad y precio.<sup>25</sup>

**2.3.1 Producto.** El producto de este proyecto será el agua purificada en presentación de bolsa de 350cc y a su vez estas serán empacadas en paquetes por 20 unidades para la disposición final al consumidor. Se ha considerado un logotipo, con los colores institucionales azul y blanco, que significa el recurso del agua, fuente de vida y salud. A continuación se puede observar la figura del logotipo.

---

<sup>24</sup> Ibid Pág. 51

<sup>25</sup> FUNDACION CHILE, Las 5 P del Marketing; diseñe su estrategia comercial disponible en internet en <http://desarrolloproveedores.cl/dp/wp-content/uploads/2012/09/Las-5P-del-Marketing-para-estrategia-comercial.pdf>

Figura 5 Logotipo de la empresa.



Este logotipo se timbrará dentro de los empaques utilizados por la empresa. El nombre de Agua Clara, significa transparencia.

La palabra Yariguies, simboliza lo autóctono del municipio de Barrancabermeja, con relación a sus orígenes, como fue la tribu indígena que habitaba en estas tierras, por lo tanto se hace homenaje a los antepasados.

**2.3.2 Plaza.** Los canales de comercialización deben ofrecer un mecanismo, donde el producto ofrecido por el proyecto, llegue a los clientes identificados.

El producto se ofrecerá directamente, por lo tanto, no requiere intermediarios, su canal es uno o directo, siendo importante medir el nivel de satisfacción del cliente, mediante sondeos sobre la calidad del producto. El producto será entregado en los puntos de hidratación que determine las firmas contratistas.

**2.3.3 Comunicaciones y Publicidad.** Con relación a este aspecto, es importante seleccionar aquellos medios que logre llegar al mercado al cual dirigido todos los esfuerzos, como en este caso, son las firmas contratistas del sector petrolero ubicado en el municipio de Barrancabermeja. Por lo anterior, se analiza los siguientes medios de publicidad.

- ❖ **Canales Comunitarios:** Se producen programas con contenidos locales y muy comprometidos con temas sociales, educativos y culturales. Actualmente existe: Telepetroleo y Enlace 10 televisión.
- ❖ **Medios impresos:** El efecto de los medios impresos es más duradero, pues se puede volver a la publicación una y otra vez para analizarla, para citarla, para compararla. Hay medios impresos para todo tipo de público, no sólo para el que se quiere informar acerca de la realidad, sino que también los hay para los jóvenes, para los aficionados a la historia, economía, a la moda, a la música, a los deportes, etc. Actualmente existe: Vanguardia liberal, Q Hubo, periódico 7 días Barrancabermeja, La Noticia.
- ❖ **Cadenas Radiales:** Es el medio que con más prontitud consigue la información, pues, además de los pocos requerimientos que implican su producción, no necesita de imágenes para comunicar y a pesar del tiempo, conserva un tipo de magia, pues crea imágenes, sonidos, voces y personajes sin necesidad de mostrarlos lo cual ayuda a la imaginación y agilidad mental, actualmente existe: La voz del petróleo, Yariguies Estéreo, Rumba Estéreo, Radio Uno, Rumba estéreo, Cadenas nacionales RCN y Caracol.
- ❖ **Medios publicitarios informales:** Son una forma económica de entregar información directa a los clientes o público en general. Se pueden utilizar los siguientes: Volantes, perifoneo, vallas.
- ❖ **Medios audiovisuales (página web).** Nombre o denominación, de un sitio electrónico, adaptada para al World Wide Web, y puede ser accedida mediante un navegador. Este tipo de negocio su impacto debe ser masificado y socializado en toda la región, siendo un buen medio de comunicación.

A continuación se elabora el presupuesto de publicidad.

Cuadro 11. Presupuesto de publicidad de operación.

MEDIO	CANTIDAD	DURACIÓN	COSTO MENSUAL	COSTO AÑO
Enlace 10 Televisión (Plan único)	72 emisiones mensuales	10 segundos	500,000	6,000,000
Enlace 10 Televisión (Publirreportaje Programa Finca Raíz)	1 emisión	2 minutos	280,000	3,360,000
Vanguardia Liberal sección Bca/bja	1 aviso 10X10	1 vez c/semana X2 semanas	260,000	3,120,000
Q´hubo	1 aviso 10X10	1 vez c/semana X2 semanas	180.000	2.160.000
Yariguies estéreo	5 pautas diarias	20 segundos	400.000	4.800.000
Mantenimiento página web	Mes		480.000	5.760.000
<b>TOTAL</b>			<b>1.920.000</b>	<b>\$23.040.000</b>

**2.3.4 Precios.** Para esta iniciativa empresarial, la estrategia de fijación de precios, está relacionada con el cálculo de los costos que incurre en la producción y distribución de bolsas de agua purificada en bolsas de 350 cc, como son mano de obra directa, costos de los equipos calibrados, los costos indirectos, gastos administrativos y de ventas. El precio del producto, es la base para contribuir a manejar un nivel de ventas, con el fin que el negocios tenga sostenibilidad en el tiempo y se puedan realizar los planes de expansión y de mejoramiento continuo; éstos cálculos serán presentados en el estudio financiero.

### 3. ESTUDIO TÉCNICO

Esta sección comprende el análisis del diseño técnico del proyecto, incluye la ingeniería, la descripción del proceso, determinación de la localización, tamaño, los insumos, maquinaria, equipos, muebles y enseres y la estimación del recurso humano para el desarrollo del mismo.

#### 3.1 INGENIERÍA

❖ **Determinación del cloro residual en un punto de toma antes de la llegada a los filtros.** Antes de realizar el tratamiento del agua se debe determinar el nivel de cloro residual y pH del agua, el cual debe estar cumpliendo con los parámetros de calidad estipulados en el programa de agua potable de la planta.

- Cloro residual: 0.2 – 2.0
- pH: 6.5 – 9.0.

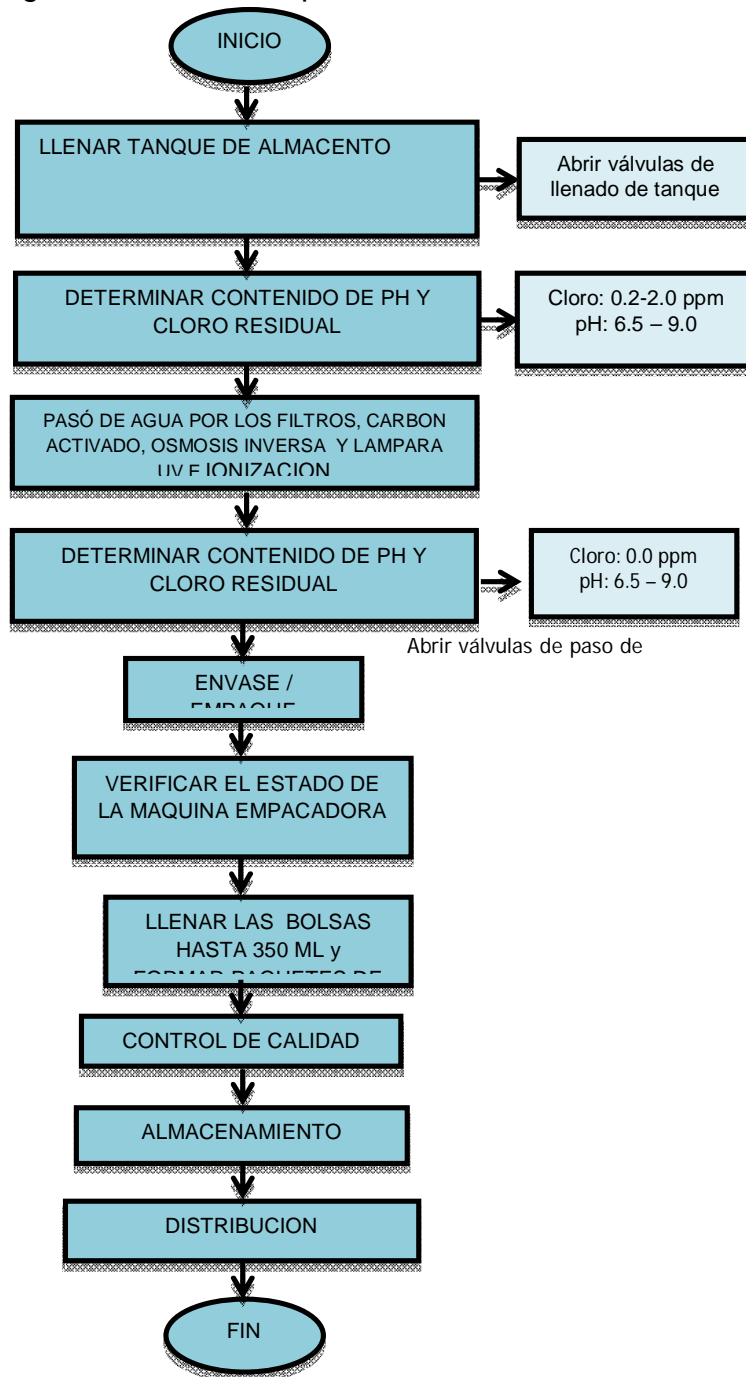
Conjuntamente se debe observar y evaluar las características físicas del agua relacionadas con su aspecto, olor, color y sabor, para verificar que esté limpia y libre de sustancias extrañas que pueda llegar a afectar la calidad final del producto o a ocasionar un deterioro prematuro de los equipos.

❖ **Paso de agua por los filtros de carbón activado, membrana de micro filtración, osmosis inversa y lámpara UV.** Se debe verificar la limpieza de los filtros, obteniendo una muestra del agua a tratar, la cual debe presentar características de un líquido transparente y cristalino libre de sustancias o partículas extrañas, sabores y colores diferentes a las propias del agua. Es importante realizar el retro lavado de los filtros como mínimo dos (2) veces por semana dependiendo el uso de los mismos, esto debe ser sustentado en los registros de control de limpieza de filtros.

- ❖ **Determinar contenido de PH y cloro residual.** Antes de realizar operaciones de empaque de agua, se debe determinar el nivel de cloro y pH residual, (punto final antes del inicio del empaque), estos parámetros se deben analizar con el kit de pH y cloro residual, con los reactivos ortholidine para determinar cloro residual y la solución indicadora de pH. Los índices de estos se rigen bajo la resolución 12186 de 1991, del ministerio de salud donde se estipulan los siguientes parámetros:
  - pH: 6.5 – 9.0
  - Cloro residual: 0.0 ppm
  
- ❖ **Empaque.** En el proceso de empaque se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:
  - Verificar el estado de la máquina de empaque a utilizar.
  - Instalar y enhebrar el plástico pastico para el formado de la bolsa
  - Ajustar la máquina para bolsas de agua de 350 ml
  - Poner máquina de empaque en marcha.
  - Colocar el producto en canastas plásticas
  - Re-empacar el agua en bolsas de plástico con 20 unidades c/u.
  
- ❖ **Control de calidad.** Después de realizar el empaque del producto y que este salga al mercado se debe realizar una inspección donde se verifique las condiciones de este, se debe verificar la calidad del producto mediante la toma de la lectura de los registros, las cualidades sensoriales y de presentación al igual que el etiquetado, empaque, almacenamiento y distribución de este.
  
- ❖ **Almacenamiento.** El almacenamiento del agua empacada se debe realizar en un lugar adecuado con buenas condiciones de higiene, limpio, fresco y seco, establecido por la empresa para este fin. El producto debe estar montado sobre estibas y con buenas condiciones de almacenamiento.

- ❖ **Distribución.** La distribución del producto se realizará con el apoyo de vehículos turbo tipo furgones kia k 2700 cabina sencilla acondicionados para el transporte del producto y personal capacitado para este fin.

Figura 6. Proceso de producción



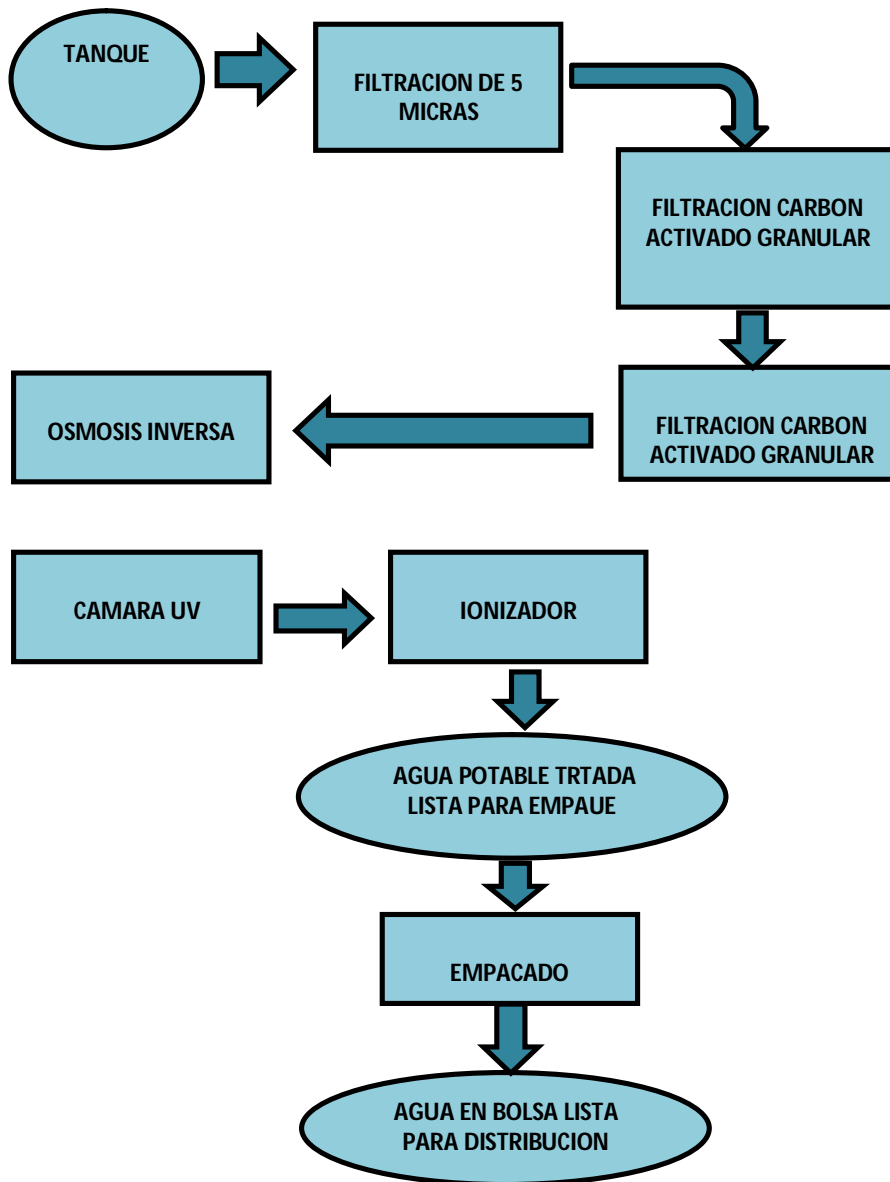
## Procesos de purificación de agua a emplear

- ❖ Existe una serie de técnicas y procesos que se utilizan para el tratamiento y purificación del agua, entre los más conocidos se cuentan la filtración, microfiltración, cloración, ozonización, ionización, osmosis inversa y cámaras de rayos UV entre otros.
- ❖ En el mercado nacional existen diferentes empresas que ofrecen soluciones para tratamiento y purificación de agua que involucran estos procesos desde los tradicionales hasta los más modernos y sus combinaciones de acuerdo a las necesidades, requerimientos y aplicaciones.
- ❖ Para el tratamiento y purificación del agua en este caso, se ha seleccionado una planta compacta DF SM-1.500 GPD (galones por día) que involucra las etapas de filtración, Carbón Activado, y osmosis inversa; mediante la instalación de una banda germicida para control micro-biológico del agua y un ionizador se garantiza un tratamiento de potabilización completo para asegurar un producto con la mejor calidad, cumpliendo con todas las características y especificaciones de un producto apto para consumo humano.

Con lo anterior planteado, se planifica una producción de calidad, por lo tanto, se espera diligenciar la expedición de los certificados. (Ver anexo A. Modelo de un certificado de calidad)

**Diagrama de bloque del producto terminado.** En el presente diagrama refleja el proceso por el cual se obtiene el producto terminado para su distribución y consumo.

Figura 7. Diagrama de flujo del proceso.



### 3.2 TAMAÑO DEL PROYECTO

El tamaño de un proyecto está relacionado con la dimensión del mercado y su capacidad para atenderlo, por lo cual se requiere del análisis de los factores principales. A continuación se detallan estos factores identificados.

Cuadro 12. Factores condicionantes del proyecto

FACTOR	RAZÓN
Dimensión del mercado	El proyecto tendrá la capacidad para cubrir el mercado proyectado.
Capacidad financiera	Se realizará un préstamo y aporte de capital de los socios para la inversión inicial y la puesta en marcha del proyecto.
Disponibilidad de materia prima y recurso humano	Se requiere personal capacitado o con conocimientos del proceso productivo, y para el caso de la materia prima no hay limitaciones ya que se dispone del agua del acueducto y el suministro de productos químicos requeridos para el tratamiento del agua.
Limitaciones de transporte	Son mínimas, debido a que el mercado potencial se encuentra ubicado en la zona urbana de la ciudad, y sus alrededores donde las vías se encuentran en buen estado.
Limitaciones institucionales	No hay limitaciones, solo se deben tener en cuenta el cumplimiento de la licencia INVIMA y contar con el permiso para el transporte del agua.

### 3.3 CAPACIDAD DEL PROYECTO

**3.3.1 Capacidad de Producción.** La capacidad de producción esta expresada en unidades de 350 centímetros cúbicos, que es la presentación en la cual el producto va a salir al mercado. Esta capacidad fue definida teniendo en cuenta el análisis de los datos obtenidos en el estudio de mercados. Con este análisis se consiguió determinar la magnitud de la demanda que podría esperarse, la cual es uno de los factores más importantes a la hora de determinar la capacidad del proyecto y el tamaño de la planta.

Según el estudio de mercado, la demanda no cubierta o demanda potencial para el producto asciende a 3.888.000 unidades al año (unidades de 350 cc), esto nos da una producción mensual de 324.000 unidades, que trabajando de lunes a viernes, da una producción diaria de 16200 unidades y esta es la capacidad de la planta y la producción sobre la cual se van a estimar todos los costos.

Se contempla iniciar en el primer año con 2.880.000 correspondiente al 74% de la capacidad de producción, en el segundo año 3.110.400 equivalente al 80%, el tercer 3.359.232 equivalente al 86%, el cuarto año 3.627.971 que corresponde al 93% y a partir del quinto año se alcanza el 100% con 3.888.000 unidades; que es la capacidad de la planta de tratamiento. Esto equivale a un incremento en la producción del 8% a partir del segundo año.

Cuadro 13. Capacidad de la planta

<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
unidades producidas	2'880.000	3'110.400	3'359.232	3'627.970,56	3'888.000
% Utilización	74%	80%	86%	93%	100%
% capacidad ociosa	26%	20%	14%	7%	0%

### **3.4 UBICACIÓN DEL PROYECTO**

**3.4.1 Macrolocalización.** El sitio escogido para la operación del proyecto es el municipio de Barrancabermeja en el departamento de Santander, aprovechando las ventajas que ofrece el encontrarse la principal refinería del país y dentro de sus políticas es asegurar la hidratación permanente de sus trabajadores en especial en campo; además de las condiciones climáticas, por ser ésta una ciudad intermedia con buenas vías de acceso y por estar ubicada en una posición estratégica desde donde se puede abastecer los diferentes puntos del mercado objetivo.

Figura 8. Mapa del municipio de Barrancabermeja



Fuente: Centro de estudios Regionales del Magdalena Medio 2011

Cuadro 14. Características biofísicas y ambientales del municipio de Barrancabermeja.

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS.
Extensión total	1.347, 83 Km <sup>2</sup>
Extensión Zona Urbana	30.37 Km <sup>2</sup> (2,24%)
Extensión Zona Rural	1.317.46 Km <sup>2</sup> (97.76%)
Climatología	Biotemperatura Anual: 24 - 28°C Precipitación Media Anual: 2000 - 4000 mm/año Piso Altitudinal: Tropical Piso Térmico: Cálido Evapotranspiración Potencial: 0.50 – 0.75 Provincia de Humedad: Húmedo La zona se caracteriza por un régimen hidrológico húmedo.
Cuenca del Magdalena Medio.	Río Sogamoso Ciénaga San Silvestre/ Llanito, Zarzal, Peroles, Vizcaina Caño La Cira, Río Oponcito
Limites	al norte Municipios de Puerto Wilches, Sabana de Torres y Girón, al sur Municipios de Puerto Parra, Simacota y San Vicente de Chucurí, al oriente Municipios de San Vicente de Chucurí y Betulia y al occidente Municipio de Yondó (Antioquia). <sup>26</sup>
La flora	Tiene varios componentes en vegetación natural primario o bosques primarios. Vegetación natural primario modificada o relictos de bosques, vegetación acuática e inducida.
Suelos	caracteriza por el afloramiento de sedimentos de edad Terciaria, agrupados en las formaciones Mesa, Real, Colorado, Mugrosa, Esmeralda, La Paz, Lizama y sedimentos recientes de origen aluvial

Fuente: Alcaldía Municipal de Barrancabermeja. Plan de Desarrollo Municipal 2012- 2015

<sup>26</sup> ALCALDÍA MUNICIPAL DE BARRANCABERMEJA. Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015 Ciudad Futuro. Pág.52

**3.4.2 Micro localización.** Para la ubicación del sitio específico donde va a funcionar la planta se tuvo en cuenta el plan de ordenamiento territorial, por tanto como el proyecto no genera desechos ni residuos peligrosos para la comunidad, se podrá realizar el montaje de las instalaciones físicas en algunas de las comunas de la ciudad. Para analizar el sitio ideal, se utilizará el método de puntos.

**Método de puntos.** Con el fin de estimar el sitio o localización del proyecto se hace por análisis de cada factor y dándole un puntaje relativo a cada uno de ellos, para integrar en un todo el valor de cada zona analizada.

**Ponderación de factores.** La ponderación de cada factor se asigna teniendo en cuenta la importancia con que influye en el proceso de valoración. El puntaje total es de 100 y la asignación de puntos a cada factor se hizo teniendo en cuenta la ponderación dada.

Cuadro 15. Ponderación y asignación de puntos a cada uno de los factores.

FACTOR	PONDERACIÓN CONCEPTUAL	ASIGNACIÓN DE PUNTOS
Ubicación del local	30%	30
Canon de arrendamiento	20%	20
Medios de transporte	10%	10
Vías de acceso	20%	20
Disponibilidad de servicios públicos	20%	20
Total	100%	100

Ponderación de factores. La ponderación de cada factor se asigna teniendo en cuenta la importancia con que influye en el proceso de valoración. El puntaje total es de 100 y la asignación de puntos a cada factor se hizo teniendo en cuenta la ponderación dada.

Cuadro 16. División y descripción de grados a los factores

GRADO	DESCRIPCION
1	Comprende la alternativa menos beneficiosa para la empresa
2	Lo constituye la alternativa aceptable para la empresa
3	Es la opción que mayor beneficio ofrece para el desarrollo de la empresa

Repartición de los puntos de los grados a cada factor. Para realizar esta repartición se escogió la siguiente expresión aritmética:

$$R = \frac{P.\text{Max} - P.\text{Min}}{N - 1}$$

$$N - 1$$

Donde:

P.Max= Puntuación máxima de cada factor.

P.Min = Puntuación mínima de cada factor.

N = Número de grados de cada factor.

Cuadro 17. Ponderación de los factores.

FACTOR	PONDERACIÓN
Canon de arrendamiento	$R = \frac{20 - 0}{3 - 1} = 10$
Ubicación del local- Con relación a un bajo costo en kw de energía	$R = \frac{30 - 0}{3 - 1} = 15$
Medios de transporte	$R = \frac{10 - 0}{3 - 1} = 5$
Vías de acceso	$R = \frac{20 - 0}{3 - 1} = 10$
Disponibilidad de servicios públicos	$R = \frac{20 - 0}{3 - 1} = 10$

Cuadro 18. Grados de cada factor.

FACTOR	G – 1	G – 2	G – 3
f-a	0	10	20
f-b	0	15	30
f-c	0	5	10
f-d	0	10	20
f-e	0	10	20

Para la microlocalización de la Planta de Agua tratada y purificada, se tuvieron en cuenta diferentes zonas de la ciudad de Barrancabermeja:

- ❖ Calle 50 entre Carreras 12 y 13 (zona 1)
- ❖ Calle 35 con Calle 36 Barrio los pinos (zona 2)
- ❖ Calle 58 con Carrera 31<sup>a</sup> Barrio Ciudad Bolívar (zona 3)

Cuadro 19. Total puntos por zonas

FACTORES RELEVANTES	VALOR ASIGNADO	PRIMERA ZONA		SEGUNDA ZONA		TERCERA ZONA	
		CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN PONDERADA	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN PONDERADA	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN PONDERADA
Camión de arrendamiento	0.25	9.0	2.25	8.50	2.12	8.00	2.00
Ubicación del local	0.25	8.0	2.00	9.00	2.25	9.00	2.25
Medios de transporte	0.25	9.0	2.25	9.00	2.25	9.00	2.25
Vías de acceso	0.15	8.0	1.20	8.50	1.25	9.50	1.42
Servicios públicos	0.10	9.0	0.90	9.00	0.90	9.00	0.90
SUMATORIA	1.00		8.60		8.77		8.82

De las tres zonas analizadas obtuvo mayor puntaje la zona 3 (Ciudad Bolívar), lo cual la constituye en la zona seleccionada para la ubicación de la planta de tratamiento de agua purificada, por las siguientes razones:

- ❖ En el sector se encuentra un alto porcentaje de firmas contratistas (es decir las oficinas administrativas).
- ❖ Facilidad de transporte y vías de acceso en buen estado para realizar el suministro de agua en los puntos de hidratación.
- ❖ Por la cercanía a la zona comercial y bancaria de la ciudad.
- ❖ Facilidad administrativa, por la cercanía de los diferentes lugares gubernamentales, estatales y bancarios.

Figura 9. Visualización de la microlocalización



### 3.5 EQUIPOS

**Planta de Tratamiento y Purificación.** Para el tratamiento y purificación del agua en este caso se ha seleccionado una planta compacta DF SM-1.500 GPD que involucra las etapas de filtración, Carbón Activado, Osmosis inversa y mediante la instalación de una banda germicida para control micro-biológico del agua y un ionizador se garantiza un tratamiento de potabilización completo para asegurar un producto con la mejor calidad apta para consumo humano.

La planta de tratamiento y purificación que se empleará tendrá una capacidad de producción de 1.500 galones por día que equivale a 16.220 unidades de 350 cc por día, trabajando 240 días al año.

En esta alternativa se considera:

- ❖ La planta DF SM-1.500 GPD que consta de las siguientes etapas:
  - a. Filtración de 5 micras
  - b. Carbón Activado Granular
  - c. Carbón Activado en Bloque
  - d. Osmosis inversa
  
- ❖ Instalación de una banda germicida 25W capacidad 6GPM para control micro-biológico del agua.
  
- ❖ Relación membranas de reemplazo  
Las membranas GAC, CTO y PP deben ser reemplazadas cada seis meses dependiendo de su uso o grado de contaminación del agua fuente.

**Requerimientos.** Fuente de agua de acueducto municipal con calidad según decreto 2115 estudio básico análisis físico-químico suministrado.

**Maquina Empacadora.** La empacadora será completamente automática con capacidad de 360 mil unidades por mes acorde con la capacidad de la planta de tratamiento con las cuales se cubrirá la demanda potencial existente en el mercado.

Para el caso del empaqueo se ha seleccionado una maquina empacadora neumática, especialmente diseñada para empaquear agua, leche, jugos naturales y artificiales. Utilizando para la fabricación de las bolsas polietileno de baja densidad o laminaciones. Opera en forma completamente automática (forma, sella y llena la bolsa), manteniendo un flujo constante de líquido en el tanque de control. Construida con materiales de alta calidad y con la incorporación de los últimos diseños y adelantos de la ingeniería mecatrónica. Su diseño es inteligente y genera muchos años de operatividad con bajos costos de mantenimiento y operación.

#### **Características y Especificaciones de la Maquina Empacadora.**

Capacidad:

Mínimo 50cc, Máxima 1000cc (Litro)

Exactitud de peso 2% +/-

Tamaño de las bolsas:

Mínimo Máximo

Ancho 4 cms 18 cm

Largo 6 cms 29 cm

Los tamaños de las bolsas de acuerdo a las necesidades.

Material de empaque

Polietileno de baja densidad o Polipropileno biorientado y laminaciones los calibres de material, que maneja la máquina, van de 27 a 45 micras.

El diámetro máximo de la bobina de material será de 30 cm y el diámetro interior del alma de la bobina de 7.6 cm.

Producción standard

Hasta 50 bolsas por minuto para 350 cc (Agua)

Hasta 45 bolsas por minuto para 1000 cc. (Leche)

La producción depende de la viscosidad del producto y de la calidad del material de empaque, el cual debe estar perfectamente embobinado, trefilado y calibrado, reunir las características de sellabilidad y desplazamiento necesarias para el empaque necesario.

### **Especificaciones Técnicas de la Máquina Empacadora**

La máquina está compuesta por los siguientes equipos:

- ❖ Procesador (PLC) marca TELEMECANIQUE de 16 entradas y 20 salidas con una terminal de dialogo en cristal líquido (Touch Screen) marca TELEMECANIQUE de 320 x 240 pixels. Con un programa definido para la empacadora y la opción de hasta 10 menús o recetas, con el fin de tener almacenadas las variables para diferentes presentaciones.
- ❖ Un motorreductor eléctrico trifásico marca NORD: de 1.0 H.P., a 220 y 440 voltios (otros voltajes serán solicitados), para el motor principal.
- ❖ Variador de velocidad marca TELEMECANIQUE con velocidades preseleccionadas según los menús de las diferentes presentaciones.
- ❖ Tanque de acero inoxidable calibre 16 calidad 304; capacidad 80 litros aproximadamente, con un sensor magnético de nivel y una válvula a la entrada del tanque, para mantener un nivel constante de líquido.

- ❖ Formador de la bolsa en lámina de acero inoxidable, tubo de llenado por el interior y sellador por el exterior.
- ❖ Sistema de sellado por impulso.
- ❖ Esterilizador de la lámina con rayos ultravioleta y protección para el operario, en la entrada al formador.
- ❖ Fococelda para centrar el dibujo de la bolsa marca TELEMECANIQUE.
- ❖ Todas las partes con acabado de pintura, llevarán base de caucho clorado para garantizar una mayor duración. La estructura es fabricada en acero inoxidable.
- ❖ Contador digital de bolsas, para el control de producción
- ❖ Cabina o guarda de seguridad delantera y trasera en acero inoxidable y vidrio templado.
- ❖ Desembobinador de material de empaque
- ❖ Sistema neumático marca FESTO
- ❖ Centrador electrónico de rollo.
- ❖ Sistema de arrastre de material de empaque, operado por un motorreductor y controlado por un variador electrónico de velocidad.
- ❖ Kit de repuestos básico para el arranque del equipo.

### **Requerimientos de la maquina empacadora**

Energía: 3.0 Kw - trifásica más Neutro para control.

Aire: 250 litros por minuto a 6 bar

### **Compresor de Tornillo con Secador Integrado**

Para el suministro de aire se ha seleccionado una unidad compacta marca KAESER serie Airtower que incluye compresor de tornillo, secador y depósito de aire.

La serie Airtower ofrece la posibilidad de ahorrar el máximo de espacio: El secador refrigerativo y el depósito de aire comprimido están reunidos en un mismo equipo con el compresor de tornillo, de manera que no exigen espacio adicional para su montaje. Además, el Airtower ofrece las ventajas siguientes: alta confiabilidad, aire comprimido libre de condensados, bajo consumo energético, bajo nivel sonoro y una instalación sencilla.

### **Especificaciones Técnicas - Airtower 3C a &ZSD\_ATTR-106& de presión de trabajo 125 psi**

CAUDAL 12 cfm

Eficiencia del motor de accionamiento en carga 87,4 %

Potencia del motor 3,0 hp

Nivel de la presión sonora (ISO 2151 y 9614-2) 65 dB(A)

Tipo de aceite SIGMA FLUID M-460

Conexión de aire de escape 3/4 NPT

Suministro eléctrico 208/230/460 V / 3 Ph / 60 Hz

Suministro eléctrico para el secador 115V / 1ph / 60Hz

Tamaño del tanque de almacenamiento de aire comprimido\* 56.8 gal

Dimensiones (L x A x A) 24,375 " x 38,625 " x 58,250 "

Peso 628 lb

Cuadro 20 Relación de la maquinaria y equipos requeridos.

CANTIDAD	DESCRIPCION
1	Planta de tratamiento SM 1500 GPD
1	Máquina Empacadora Automática de líquidos, modelo ELQ-02.
1	Compresor de Tornillo con Secador y Deposito
2	Tanque de almacenamiento

**Vehículos.** Para la distribución del producto se contempla la adquisición de un vehículo turbo tipo furgones kia k 2700 cabina sencilla. Debido a que existen muchos puntos de hidratación en los campos, se selecciona la opción de compra del vehículo automotor y no del arriendo.

Cuadro 21 Relación de vehículo automotor.

CANTIDAD	DESCRIPCION
1	Camión Turbo KIA k 2700

**Muebles y enseres.** A continuación se describe para el área administrativa y de ventas.

Cuadro 22 Relación de muebles y enseres.

CANTIDAD	DESCRIPCION
1	Archivador
2	Escritorios
2	Sillas giratorias

**Equipos de Oficina.** Los equipos de oficina que se requieren se describen en el siguiente cuadro

Cuadro 23 Relación de equipos de oficina.

CANTIDAD	DESCRIPCION
4	Sistema de cómputo
5	Sistema de cámaras
2	Aires acondicionados

### 3.6 REQUERIMIENTOS DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

❖ **Materia Primas e Insumos.** La materia prima fundamental para este proyecto es el agua la cual será tomada directamente del acueducto municipal que cumple con los parámetros y especificaciones de calidad contemplados en el decreto 2115 de junio de 2007 sobre las características físicas y químicas del agua para consumo humano. Para el lugar donde se va a estar ubicada la planta no se tiene ningún tipo de inconveniente con el suministro de agua ya que se dispone de buena presión y caudal.

En el siguiente cuadro se muestra el consumo de agua en m<sup>3</sup> que se tendrá durante los primeros 5 años de operación de la planta

Cuadro 24. Consumo de agua

<b>AÑO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
m <sup>3</sup>	1028	1110	1199	1295	1399

Dentro de los insumos requeridos para la operación de la planta se deben tener en cuenta: El polietileno de baja densidad utilizado para el empaque Insumos Químicos y kit de pruebas de laboratorio

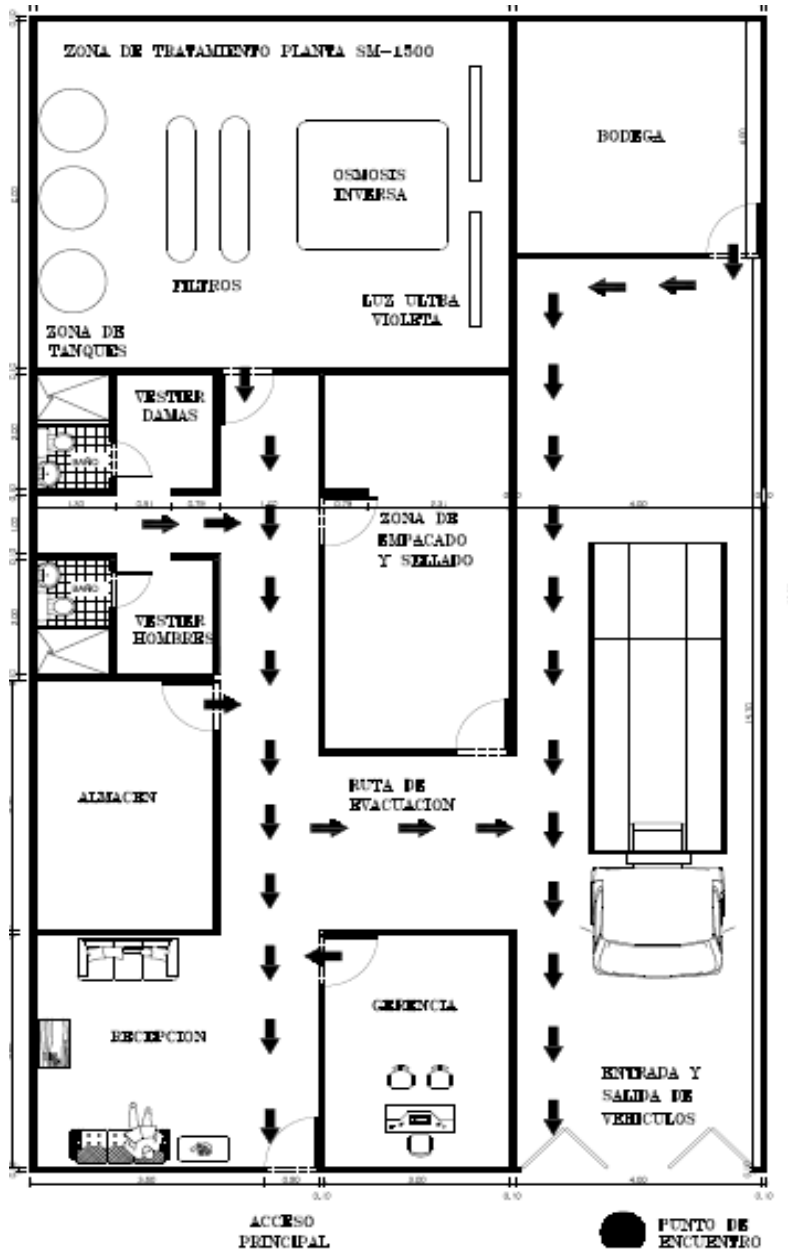
Cuadro 25. Consumo de plástico

<b>AÑO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
KG	7500	8100	8748	9448	10204

El consumo insumos químicos como el cloro no se contempla, ya que como alternativa para el control microbiológico se utiliza el proceso de ionización (con iones de cobre y plata) el cual ha dado buenos resultados con la ventaja que no altera el sabor del agua como el cloro.

### 3.6 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

Figura 10. Distribución general de planta física



Se contemplará una distribución de la infraestructura física donde operará el proyecto. En la figura anterior se presenta un bosquejo de la división de la planta física con la distribución de las áreas operativas y oficinas.

## **4. ESTUDIO ORGANIZACIÓN Y LEGAL**

Este estudio contempla la constitución y el procedimiento para el registro de la empresa, el marco legal de la actividad económica de una planta de tratamiento y envasado de agua purificada, el diseño del organigrama y las funciones de los cargos determinados, para que opere adecuadamente, siendo flexible a los cambios y desafíos que se enmarca dentro de una economía más globalizada.

### **4.1 CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA**

El tipo de persona jurídica mediante el cual quiere operar es una Sociedad por Acciones Simplificada la cual está regida por la ley 1258 del 2008 y se caracteriza por lo siguiente:

- ❖ Se crea mediante contrato o acto unilateral que constará en documento privado.
- ❖ Se constituyen por una o varias personas naturales o jurídicas, quienes sólo serán responsables hasta el monto de sus respectivos aportes.
- ❖ Una vez inscrita en el registro mercantil, formará una persona jurídica distinta de sus accionistas.
- ❖ Es una sociedad de capitales.
- ❖ Su naturaleza siempre será comercial, independientemente de las actividades previstas en su objeto social.
- ❖ Para efectos tributarios, se rige por las reglas aplicables a las sociedades anónimas.
- ❖ Las acciones y demás valores que emita la S.A.S no podrán inscribirse en el Registro Nacional de Valores y Emisores ni negociarse en bolsa.
- ❖ El documento de constitución será autenticado de manera previa a la inscripción en el registro mercantil de la Cámara de Comercio, por quienes participen en su suscripción ante notarias.

- ❖ Cuando los activos aportados a la sociedad comprendan bienes cuya transferencia requiera escritura pública, la constitución de la sociedad deberá hacerse de igual manera e inscribirse también en los registros correspondientes.

#### **4.1.1 Procedimientos para el registro de la empresa.**

- ❖ **Formalización Ante la Cámara de comercio.** Se realizará la respectiva verificación en la Cámara de Comercio de Barrancabermeja, del nombre o razón social, se registra mediante persona jurídica Sociedad por Acciones Simplificada.
- ❖ **Minuta y escritura de Constitución.** Se elabora la minuta, se formaliza por escritura pública o por acto privado, como persona jurídica con la información de los socios y se matricula en la Cámara de Comercio con jurisdicción en el lugar pactado de domicilio social.
- ❖ **Matricula en el Registro Mercantil:** Con previa formalización de la escritura pública o documento privado reconocido ante notario, la sociedad establece los siguientes datos básicos: nombre o razón social, objeto social, nombre de los socios, nacionalidad, aportes de capital, representante legal y facultades, distribución de utilidades, duración, domicilio, causas de disolución.
- ❖ **Trámites tributarios:** Obtención del número de identificación tributario (NIT). Obtención del certificado de Existencia y Representación Legal, Registro Libros de Contabilidad, en Cámara de Comercio, tales como libro Mayor y de Balances, libro Diario, libro de Actas, de Registro de Socios, de Asambleas y de Juntas. Inscripción en el régimen del IVA correspondiente, Impuesto de Industria y Comercio, Impuesto de Renta y Complementarios, Retefuente, Impuesto al Patrimonio.

- ❖ **Formalización Laboral:** Sistema de Seguridad Social, obtención del número patronal, afiliación de los empleados de la empresa ante el ISS y/o EPS vigente. Sistema de bienestar Familiar y Social: Inscripción en la caja de compensación Familiar, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, SENA, trámite para cada empleado contratado de Sistema de Seguridad Social en Pensiones y Cesantías, de Administradora de Riesgos Profesionales, ARP.
  
- ❖ **Obtención de licencias:** Licencia de Funcionamiento, concepto de bomberos, permiso de la Oficina de Planeación Municipal, licencia Sanitaria. Registro Invima para el producto.

## 4.2 MARCO LEGAL

Las normas fundamentales que dan soporte al proyecto de la planta de tratamiento y envasado de agua apta para el consumo humano, son las siguientes:

- ❖ DECRETO 3075 DE 1997, DEL MINISTERIO DE SALUD, regula las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento transporte, distribución y comercialización de alimentos en el territorio nacional.
  
- ❖ DECRETO 977 DE 1998 DEL MINISTERIO DE SALUD Y MINISTERIO DE DESARROLLO, crea el comité nacional de CODEX alimentarios y se fijan sus funciones. (codex: normas internacionales de alimentos)
  
- ❖ DECRETO 612 DEL 2000 DEL MINISTERIO DE SALUD, reglamenta la expedición de registros sanitarios automáticos para alimentos, cosméticos y productos varios.

- ❖ DECRETO 1175 DEL MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, por el cual se modifica parcialmente el decreto 3075 de 1997, especialmente lo relativo al art. 65, expedición del certificado de inspección sanitaria para exportación.
- ❖ RESOLUCIÓN 17855 DE 1984 MINISTERIO DE SALUD, recomendaciones diarias del consumo de nutrientes y calorías.
- ❖ RESOLUCIÓN 16078 DE 1985 MINISTERIO DE SALUD, reglamenta laboratorios de control de calidad de alimentos.
- ❖ RESOLUCIÓN 4124 DE 1981 MINISTERIO DE SALUD, regula lo concerniente a los antioxidantes que se pueden usar en alimentos.
- ❖ RESOLUCIÓN 4125 DE 1991 MINISTERIO DE SALUD, regula lo referente a conservantes que se pueden utilizar para alimentos.
- ❖ RESOLUCIÓN 12186 DE 1991 MINISTERIO DE SALUD, por la cual se fijan las condiciones para los procesos de obtención, envasado y comercialización de agua potable tratada con destino al consumo humano.
- ❖ RESOLUCIÓN 12186 de 1991, Por la cual se fijan las condiciones para los procesos de obtención, envasado y comercialización de agua potable tratada con destino al consumo humano.
- ❖ DECRETO 3075 de diciembre de 1997, por el cual se reglamentan las condiciones generales de los establecimientos que manipulan alimentos.
- ❖ Ley 9ª de 1979, Código Sanitario Nacional. Resolución 12186 de 1991, por la cual se fijan las condiciones para los procesos de obtención, envasado y comercialización de agua potable tratada con destino al consumo humano.

## Normas técnicas Colombianas ICONTEC

- ❖ GTC 99, Guía para la selección de un plan, un esquema o un sistema de muestreo para aceptación en la inspección de ítems individuales en lotes.
- ❖ NTC 3525, Agua de bebida envasada, segunda actualización, 2005
- ❖ NTC 3205, Guía para plásticos. Sistema de codificación.
- ❖ NTC 3651, Calidad de agua. Determinación del pH.
- ❖ NTC 440, Productos alimenticios. Métodos de ensayo.
- ❖ NTC 4707, Calidad del agua. Determinación de la turbiedad. Método nefelométrico.
- ❖ NTC 4772, Calidad del agua. Detección y recuento de Escherichia coli y Bacterias coliformes Parte 1. Método de filtración por membrana.
- ❖ NTC 4939, Calidad del agua. Enumeración de coliformes y Escherichia coli. Técnica con tubos de Fermentación y Técnica de sustrato enzimático.
- ❖ NTC 4940, Calidad del agua. Enumeración de Pseudomona Aeruginosa. Técnica del número más probable, NMP.
- ❖ NTC 512-1, Industrias Alimentarias. Rotulado o etiquetado. Parte 1: Norma general.
- ❖ NTC 512-2:2006, Industrias Alimentarias. Rotulado o etiquetado. Parte 2: Rotulado nutricional de alimentos envasados.
- ❖ NTC 897, Calidad del Agua. Determinación del contenido de sólidos. 73
- ❖ NTC 5023, Materiales, compuestos y artículos plásticos para uso en contacto con alimentos y bebidas
- ❖ NTC-3525 Agua de bebida envasada.
- ❖ NTC-ISO 2859-1, Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad - NAC- para inspección lote a lote.
- ❖ NTC-ISO 2859-2, Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 2: Planes de muestreo determinados para la calidad limite (CL) para la inspección de un lote aislado.

- ❖ NTC-ISO 2859-3, Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 3: Procedimientos de muestreo intermitentes.
- ❖ NTC-ISO 2859-4, Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 4: Procedimientos para evaluación de niveles de calidad establecidos
- ❖ NTC-ISO 3951-1:2006, Procedimientos de muestreo para inspección por variables. Parte 1: especificación para planes de muestreo simple clasificados por nivel aceptable de calidad (NAC) para inspección lote a lote para una característica de calidad única.

**Medidas que deben adoptarse para velar por la protección de los derechos constitucionales.** Conocer y aplicar a cabalidad cada una de las normas vigentes aplicables al proyecto en todo su proceso y mantenerse a la vanguardia de las actualizaciones de cada una de ellas.

#### **Instituciones que intervienen en la autorización de la empresa.**

- ❖ Corporación autónoma regional
- ❖ Alcaldía Municipal
- ❖ Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales - DIAN
- ❖ Cámara de Comercio
- ❖ Secretaria de Salud
- ❖ Ministerio de la protección social
- ❖ Dirección de saneamiento ambiental

#### **4.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**

Para la puesta en marcha del proyecto se requiere de personal con las competencias necesarias para llevar a cabo sus funciones asignadas. Se describen los cargos y sus respectivas funciones.

El personal de la planta está integrado por:

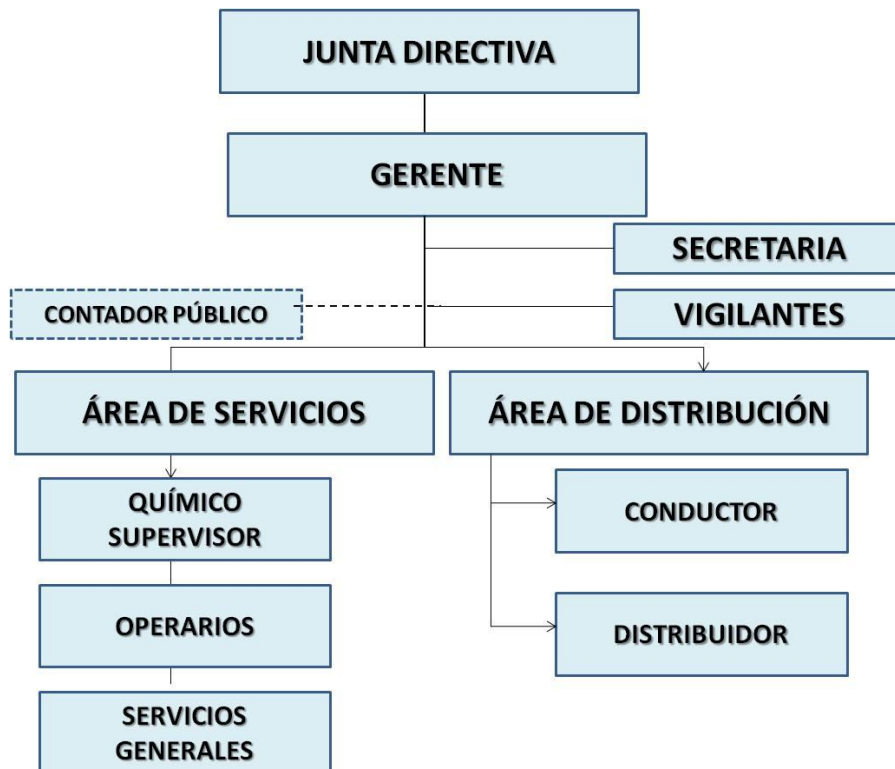
- ❖ Químico Supervisor
- ❖ Operarios
- ❖ Servicios generales

Personal administrativo

- ❖ Gerente
- ❖ Secretaria
- ❖ Contador Público
- ❖ Vigilante

A continuación se elabora el organigrama para la empresa, en el cual se puede observar las áreas definidas y los cargos asignados a las mismas

Figura 11 organigrama propuesto.



A continuación se elabora las funciones principales de los cargos identificados.

## **GERENTE**

PERFIL DEL CARGO: profesional en Gestión Empresarial, Administrador de Empresas, Economía o Ingeniería de sistemas, con espíritu emprendedor, gestión al cambio y desarrollo de la organización, con habilidades cognitivas, comunicativas y liderazgo, que motive a su grupo de trabajo en la labores diarias

Entre las funciones a desarrollar el gerente del proyecto se cuenta:

- ❖ Fijar los objetivos globales de la empresa
- ❖ Validar la documentación de cada una de las áreas
- ❖ velar por el desarrollo de los procesos establecidos en la empresa
- ❖ Dirigir los sistemas de mejoramiento de la calidad
- ❖ Desarrollar estrategias de comercialización y producción
- ❖ Programar, organizar, ejecutar y controlar simultánea y gradualmente, las actividades de las áreas, administrativa y comercial.

## **SECRETARIA**

PERFIL DEL CARGO: Secretaria ejecutiva, o técnico en secretariado, unidades administrativas del SENA, con dos años de experiencias en empresas similares, con capacidad de atención a los clientes internos y externos dela organización.

Entre las funciones a desarrollar por la secretaria está:

- ❖ Recibir, registrar y distribuir la correspondencia de forma adecuada.
- ❖ Emitir la correspondencia bajo numeración codificada
- ❖ Mantener organizados los archivos y contratos suscritos por la empresa

- ❖ Atender diariamente la agenda del gerente
- ❖ Recepcionar los mensajes telefónicos
- ❖ Mantener actualizados los archivos en físico y en base de datos sobre facturas generadas, facturadas, anuladas clasificándolas ordenadamente.
- ❖ Elaboración de documentos para licitaciones
- ❖ Atender y orientar a los clientes que soliciten los servicios de una manera cortés y amable.

### **ASESOR CONTABLE**

PERFIL CARGO: Contador Público, con experiencia de dos años en manejo empresarial, persona responsable, carisma para trabajar en equipo y asesorar a la gerencia en la toma de decisiones de tipo financiero.

Entre las funciones a desarrollar el asesor del proyecto se cuenta:

- ❖ Autorizar los pagos de la nómina
- ❖ Llevar los análisis financieros de la empresa
- ❖ Realizar los pagos de retención e IVA
- ❖ realizar el balance general de la empresa
- ❖ Realizar los pagos de la empresa de impuestos prediales
- ❖ Revisar y velar por la parte tributaria y contable de la empresa

### **SUPERVISOR QUIMICO**

PERFIL CARGO: Químico Puro, Ingeniero Químico con experiencia en análisis químicos o técnicas instrumentales, interpretación de resultados y manejo de software químicos

Entre las funciones a desarrollar el supervisor químico se cuenta:

- ❖ Elaborar según las especificaciones técnicas los productos que la empresa genera
- ❖ Mantener las áreas de la empresa totalmente aseadas
- ❖ Velar por el buen uso y mantenimiento de todos los equipos e inventarios de la Empresa.

## **OPERADORES**

PERFIL CARGO Conocimiento en técnicas analíticas, de los productos y sus especificaciones y sobre equipos de laboratorio.

- ❖ Velar por el buen funcionamiento de las maquinas en operación
- ❖ Mantener el área de trabajo en completo orden y aseo
- ❖ Realizar el empaque y almacenamiento del producto de acuerdo a las especificaciones
- ❖ Respetar y velar por que se cumplan todas las normas y procedimientos en cuanto a la producción y manejo del producto

## **CONDUCTOR**

PERFIL CARGO Bachiller con experiencia en el manejo de equipos de transporte de alimentos. Licencia al día, preferiblemente certificado.

- ❖ Conducir los vehículos para realizar la distribución de los productos a los respectivos sitios de entrega de acuerdo a las rutas asignadas
- ❖ Velar por el buen estado y buenas condiciones del vehículo
- ❖ Realizar los mantenimientos preventivos que requiera el vehículo
- ❖ Cumplir con las normas de tránsito y transporte.

## **AUXILIAR DE DISTRIBUCION**

PERFIL CARGO: Bachiller, con estudios avanzados en carreras administrativas, técnico en ventas, atención a clientes.

- ❖ Realizar las entregas de los productos a los clientes de acuerdo a la ruta asignada
- ❖ Llevar control de la documentación de las entregas de los productos
- ❖ Velar por la buena manipulación e higiene de los productos durante el transporte del producto
- ❖ Reportar diariamente las entregas realizadas.

## 5. ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

En la gestión del impacto ambiental se tiende a la búsqueda de un proceso continuo de mejoramiento ambiental de toda la cadena de producción, desde el proveedor hasta el distribuidor final que lo entrega al cliente.<sup>27</sup> Para contemplar los efectos ambientales en los que se puede incurrir en el desarrollo y operación del proyecto se tuvo en cuenta las reglamentaciones estipuladas en la ley 99 de diciembre 22 de 1993 del MAVDT<sup>28</sup> y demás leyes identificadas en estudio legal, y se realizó la identificación de impactos para llevar a cabo los tratamientos adecuados con el fin de mitigar o eliminar los efectos que éstos puedan causar.

Cuadro 26. Los impactos identificados.

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE SUSCEPTIBLE DE IMPACTO	IMPACTO	
		SI	NO
SUELO	Uso actual del suelo	X	
ATMOSERA	Gases, vapores y humo	X	
	Ruido	X	
	Olor	X	
	Emisión de partículas	X	
HIDROLOGICO	Superficial	X	
	Subterránea		X
PAISAJE	Calidad del ambiente		X
	Estética del paisaje	X	
SOCIAL	Generación de empleo	X	
	Salud	X	
	Servicios públicos	X	

**Metodología de identificación y evaluación de impactos ambientales.** La metodología utilizada para identificar y evaluar los impactos ambientales consiste en realizar una lista de chequeo de los posibles impactos que se pueden generar

<sup>27</sup> NASSIR SAPAG CHAIN Y REINALDO SAPAG CHAIN. Estructura Económica del Mercado – Pág. 31-32. Preparación y evaluación de proyectos. Mc Graw Hill Interamericana S.A., 2008.

<sup>28</sup> Guía Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

en el proyecto en la etapa de adecuación de instalaciones e infraestructura y la etapa de operación y distribución del producto hasta llegar al consumidor.

La matriz de Leopold es un método cuantitativo de evaluación de impacto ambiental que se utiliza para identificar el impacto inicial de un proyecto en un entorno natural. El sistema consiste en una matriz con columnas representando varias actividades que ejerce un proyecto (p. ej.: desbroce, extracción de tierras, incremento del tráfico, ruido, polvo...), y en las filas se representan varios factores ambientales que son considerados (aire, agua, geología...). Las intersecciones entre ambas se numeran con dos valores, uno indica la magnitud (de -10 a +10) y el segundo la importancia (de 1 a 10) del impacto de la actividad respecto a cada factor ambiental.

Cuadro 27. Actividades del proyecto posibles generadoras de impacto ambiental.

ETAPA	ACCION DEL PROYECTO	IMPACTO	
		SI	NO
ADECUACION DE INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURA	Demolición de concreto	X	
	Regatas en mampostería	X	
	Trasporte de escombros	X	
	Disposición de desechos	X	
	Contratación de mano de obra	X	
OPERACIÓN Y DISTRIBUCION	Tratamiento de aguas negras urbanas		X
	Reutilización de agua tratada		X
	Control de la calidad del agua	X	
	Empacado	X	
	Manejo de residuos líquidos	X	
	Manejo de residuos sólidos	X	
	Generación de residuos peligrosos	X	
	Contratación de mano de obra	X	
	Posibles accidentes	X	
	Distribución	X	
	Desechos de plástico al consumo final	X	

La evaluación de los impactos ambientales de acuerdo al método de la matriz de Leopold ajustada al proyecto, se procedió de la siguiente manera.

La matriz está conformada por los factores ambientales y su cuadro 28. Las columnas de la matriz son las actividades del proyecto identificadas como posibles generadoras de impacto ambiental en las dos etapas en las que se plantea el proyecto como se muestra en el cuadro anterior.

Para cada una de las interacciones posibles se procedió a determinar si existía o no un impacto potencial positivo o negativo de acuerdo a la experiencia y al criterio del grupo de trabajo, indicadas en la matriz de Leopoldo modificada.

Para indicar el carácter de impacto correspondiente ya sea positivo o negativo se expresa con el signo (+) o (-) de acuerdo al efecto que cause sobre factor ambiental.

La intensidad del impacto se señaló utilizando las siglas de A para Alto, M para Medio y B para bajo. La duración de impacto se determinó con las siglas de T para Temporal, P para Prolongado y PE para Permanente. En lo que respecta a la extensión del efecto ocasionado, se identificó en la matriz a través de las siglas PU para Puntual, LO para Local y RE para Regional.

La identificación, evaluación y el análisis de los impactos ambientales del proyecto permite tener una visión general de la afectación al medio provocado por las actividades a desarrollarse en el proyecto.

Considerando lo expuesto en el cuadro 28, donde se representa la Matriz de Leopold, se tienen lo siguiente:

Cuadro 28. Matriz de Leopold.

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE SUSCEPTIBLE DE IMPACTO	ADECUACION DE INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURA					OPERACIÓN Y DISTRIBUCION								
		Demolicion de concreto	Regatas en mamposteria	Trasporte de escombros	Disposicion de desechos	Contratacion de mano de obra	Control de la calidad del agua	Empacado	Manejo de residuos liquidos	Manejo de residuos solidos	Manejo de residuos peligrosos	Contratacion de mano de obra	Posibes accidentes	Distribucion	Desechos de plastico al consumo final
SUELO	Uso actual del suelo	(-).A.T.PU							(-).B.T.PU		(-).B.P.LO				
ATMOSERA	Gases, vapores y humo										(-).B.T.PU		(-).B.T.PU		
	Ruido							(-).M.PE.LO							
	Olor									(-).B.T.PU					
	Emision de particulas	(-).M.T.PU	(-).B.T.PU	(-).B.T.PU											
HIDROLOGICO	Superficial						(-).B.PE.LO	(-).B.T.PU							
PAISAJE	Calidad del ambiente			(-).B.T.LO										(-).B.PE.LO	
	Estetica del paisaje			(-).B.T.LO											
SOCIAL	Generacion de empleo	(+).B.T.PU	(+).B.T.PU			(+).A.T.LO					(+).A.P.LO				
	Salud									(-).B.PE.PU		(-).B.T.PU			
	Servicios publicos			(+).B.T.LO	(+).B.T.LO				(+).B.PE.PU						

Carácter del impacto	Intensidad del impacto	Duracion del impacto	Extension	Valoracion de intensidad del impacto	Nivel
Positivo (+)	Alto (A)	Temporal (T)	Puntual (PU)	ALTA	3
Negativo (-)	Medio (M)	Prolongado (P)	Local (LO)	MEDIA	2
	Bajo (B)	Permanente (PE)	Regional (RE)	BAJA	1

- ❖ Durante las etapas de adecuación de instalaciones e infraestructura, operación y distribución se manifestó que para los impactos con intensidad baja y de carácter negativo se tiene un porcentaje representativo de 58,3% y para los impactos con intensidad baja y de carácter positivo se tienen un porcentaje de 20,8%.
- ❖ De los impactos con intensidad media de carácter negativo se tiene un porcentaje de 8,3%; y no se tienen impactos con intensidad media de carácter positivo.
- ❖ Para los impactos con intensidad alta de carácter negativo se tiene un porcentaje de 4,16% y para los impactos con intensidad alta de carácter positivos se tiene un porcentaje de 8,3%
- ❖ Considerando las etapas individualmente se tiene que de la adecuación de instalaciones e infraestructura se manifestó que para los impactos con intensidad baja y de carácter negativo se tiene un porcentaje de 36,3% y para los impactos con intensidad baja y de carácter positivo se tienen un porcentaje de 36,3%.
- ❖ De los impactos con intensidad media de carácter negativo se tiene un porcentaje de 9%; y no se tienen impactos con intensidad media de carácter positivo.
- ❖ Para los impactos con intensidad alta de carácter negativo se tiene un porcentaje de 9% y para los impactos con intensidad alta de carácter positivos se tiene un porcentaje de 9%.
- ❖ En la etapa de operación y distribución se manifestó que para los impactos con intensidad baja y de carácter negativo se tiene un porcentaje de 77% y para los

impactos con intensidad baja y de carácter positivo se tienen un porcentaje de 7,7%.

- ❖ De los impactos con intensidad media de carácter negativo se tiene un porcentaje de 7,7%; y no se tienen impactos con intensidad media de carácter positivo.
  
- ❖ Para los impactos con intensidad alta de carácter negativo no se encontraron impactos y para los impactos con intensidad alta de carácter positivos se tiene un porcentaje de 7,7%.

Según éste índice porcentual se puede observar que en las dos etapas el impacto de mayor recurrencia es el de intensidad baja con carácter negativo, seguido por el de intensidad baja con carácter positivo. Y los impactos con intensidad media y alta se presentan con menos frecuencia.

En el factor ambiental en componente de uso adecuado del suelo, se encuentra que este impactado es afectado con el desarrollo de las actividades de demolición de concreto, manejo de residuos líquidos y peligrosos.

Con el fin de mitigar estos impactos se debe hacer la disposición de los residuos en los sitios indicados y aprobados por las autoridades ambientales acorde con los procedimientos recomendados para cada actividad.

Para el factor ambiental de la atmosfera en el componente gases, vapores y humo, tenemos que las actividades que lo impactan son manejos de residuos peligrosos y distribución del producto final.

Con el fin de mitigar estos impactos se debe mantener al día el mantenimiento de los vehículos y certificado de gases de los mismos, y para los vapores generados

por los químicos utilizados para las pruebas de laboratorio, estos deben ser almacenados en un lugar adecuado y debidamente tapados los recipientes, independientemente que estén desocupados o no, mientras se hace la disposición final de los mismos.

El factor ambiental de la atmosfera en el componente ruido es afectado por la actividad de empacado debido al ruido generado por la maquina empacadora. Por tal razón se recomienda el uso de protectores auditivos para los operarios que estén involucrados en el desarrollo de esta actividad.

El factor ambiental de la atmosfera en el componente emisión de partículas es afectado por las actividades de demolición de concreto, regatas en mampostería y transporte de escombros. Para minimizar o disminuir la emisión de partículas en la demolición de concreto y regatas se recomienda la instalación mamparas y cortinas de agua para humedecer el aire y evitar así la propagación. Para el transporte de escombros se debe cubrir completamente el material con carpas durante el transporte.

El factor ambiental hidrológico en el componente superficial se ve afectado con las actividades de control de calidad del agua y manejo de residuos líquidos. Por lo tanto se recomienda seguir los lineamientos mencionados anteriormente para el manejo de los recipientes de los productos utilizados para las pruebas de laboratorio y con respecto a los residuos líquidos, se deben tomar medidas preventivas cuando se realicen los cambios de lubricantes en el compresor y seguir un procedimiento establecido, hacer la disposición final adecuada para evitar que estos residuos lleguen a contaminar las fuentes hídricas.

El factor Paisaje en el componente Calidad del ambiente se ve afectado con las actividades del transporte de escombros y desechos de plásticos al consumo final. Para el caso de transporte de escombros se recomienda realizar la disposición

final en los sitios establecidos una vez se vayan generando los residuos de los escombros. Y para el desecho de plásticos al consumo final, se recomienda depositar las bolsas de que vayan generando dentro de un recipiente en los puntos ecológicos dispuestos para el fin a la espera de su disposición final.

El factor Social en el componente Generación de Empleo se ve afectado con las actividades de demolición de concreto, regatas de mampostería y contratación de mano de obra, las cuales tienen un efecto de impacto positivo.

El factor Social en el componente Salud se ve afectado con las actividades de manejo de residuos peligrosos y posibles accidentes. La recomendación es la utilización de elementos de protección personal para cada una de las actividades según corresponda, seguimiento los procedimientos de trabajo seguro y responsable.

El factor Social en el componente Servicios Públicos se ve impactado positivamente con el desarrollo de las siguientes actividades: Transporte de escombros, disposición de desechos y manejo de residuos sólidos.

## 6. ESTUDIO FINANCIERO


El estudio financiero hace referencia en la estimación de las inversiones, siendo éstas fijas, diferidas y capital de trabajo, de igual forma los costos fijos y variables, fuentes de financiamiento, el presupuesto de ingresos, las proyecciones financieras y la evaluación financiera, información que permita analizar la viabilidad para crear una planta de tratamiento y envasado de agua purificada.

### 6.1. INVERSIONES


Esta sección comprende el análisis del diseño técnico del proyecto, incluye la ingeniería, la descripción del proceso, determinación de la localización, tamaño, los insumos, maquinaria, equipos, muebles y enseres y la estimación del recurso humano para el desarrollo del mismo.

**6.1.1 Inversión fija.** Son aquellos que se requieren para la puesta en marcha de la planta, como son maquinaria y equipo, equipos de oficina, herramientas, muebles y enseres.


Cuadro 29. Maquinaria y equipos

PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	COSTO
Planta de tratamiento SM 1500 GPD	1	11,634,799	11,634,799
Máquina Empacadora Automática de líquidos, modelo ELQ-02.	1	77,500,000	77,500,000
Compresor de Tornillo con Secador	1	12,000,000	12,000,000
Tanque de almacenamiento de 2000	2	1,200,000	2,400,000
Estibas	2	120,000	240,000
Canastas plástica para distribución	200	50,000	10,000,000
<b>TOTAL</b>			<b>113,774,799</b>


Cuadro 30. Muebles y enseres

PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	COSTO
Archivador	1	380,000	380,000
Escritorios	2	350,000	700,000
Sillas giratorias	2	160,000	320,000
<b>TOTAL</b>			<b>1,400,000</b>


Cuadro 31. Equipo de transporte

PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	COSTO
Equipo de transporte	1	92.000.000	92.000.000


Cuadro 32. Equipos de oficina

PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	COSTO
Sistema de computo	4	1,600,000	6,400,000
Sistema de cámaras	5	620,000	3,100,000
Aire acondicionado	2	1,200,000	2,400,000
<b>TOTAL</b>			<b>11,900,000</b>

Cuadro 33. Herramientas


PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	COSTO
Manguera juegos	2	150,000	300,000
Canastas	2	25,000	50,000
Papeleras plásticas	4	20,000	80,000
Cafetera	1	250,000	250,000
Botiquín- camillas juegos	1	250,000	250,000
Extintores	5	90,000	450,000
<b>TOTAL</b>			<b>1,380,000</b>

Cuadro 34. Total inversiones fijas

PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA			
DESCRIPCIÓN	No. Del cuadro		COSTO
Maquinaria y Equipos equipo	Cuadro	29	113,774,799
Muebles y enseres	Cuadro	30	1,400,000
Equipo de transporte	Cuadro	31	92,000,000
Equipos de oficina	Cuadro	32	11,900,000
Herramientas	Cuadro	33	1,380,000
<b>TOTAL</b>			<b>220,454,799</b>

**6.1.2 Inversión diferida.** Están conformados por aquellos gastos preoperativos, incurridos para el montaje y constitución de la planta de tratamiento y envasado de agua purificada, desde la etapa de formulación de la idea empresarial, hasta su formalización como persona jurídica.


Cuadro 35 Total inversiones diferidas

PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA		
CONCEPTO	VALOR	
Estudio de Factibilidad	1,200,000	
Varios de Constitución (licencia, Invima, Registros y Escritura)	6,000,000	
Escritura de Constitución	1,000,000	
Adecuaciones	8,000,000	
Registro de libros y documentos	300,000	
Publicidad Lanzamiento	2,700,000	
Montaje equipos	5,000,000	
<b>TOTAL</b>		<b>24,200,000</b>

**6.1.3 Inversión de capital de trabajo.** Son aquellos recursos que se requieren para el sostenimiento de la planta. Se ha estimado un tiempo de un mes, por cuanto la empresa genera ingresos dentro de ese periodo y no generar costos adicionales.


- ❖ **Costos del producto.** Están representados en aquellos que se incurren en el proceso de producción del agua en bolsa x 350 cc, como son las materias primas, mano de obra directa y los costos indirectos del producción y que a continuación se relacionan:
- ❖ **Materias primas.** Son aquellas materias directas, como son agua y la bolsa de empaque.

Cuadro 36. Materias primas


PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA			
Bolsas de agua de 350 cc	CANTIDAD PRODUCCIÓN MES	VALOR UNITARIO	VALOR MES
H2O	240,000	0.98	244,898
Empaque bolsas plásticas	240,000	27	6,480,000
<b>TOTAL</b>	<b>480,000</b>	<b>28</b>	<b>6,724,898</b>

**Mano de obra directa.** A continuación se detalla los rubros correspondientes para tener en cuenta al momento de liquidar la nomina, de acuerdo con los indicaciones dadas por el Ministerio de Trabajo

Cuadro 37. Factor prestacional de la nomina


PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA			
DESCRIPCIÓN	VALOR		
Cesantías	8,333%		
Intereses de cesantías	1.000%		
Vacaciones	4,167%		
Prima	8,333%		
Parafiscales	4,000%		
Salud y pensión	20,5%		
Riesgos profesionales	0,522%		
Dotación	7,000%		
<b>FACTOR PRESTACIONAL</b>	<b>53.855%</b>		

Cuadro 38. Mano de obra directa


PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA						
ÍTEM	CAN	SALARIO BÁSICO	SUBSIDIO DE TRANSPORTE	FACTOR PRESTACIONAL	VALOR MES	TOTAL AÑO
Químico supervisor	1	2,000,000		1,177,100	3,177,100	38,125,200
Operador	4	1,200,000	70,500	747,753	8,073,011	96,876,133
Servicios Generales	2	589,600	70,500	388,502	2,097,204	25,166,445
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>				<b>13,347,315</b>	<b>160,167,778</b>

- ❖ **Costos indirectos del producto.** Está conformado por mantenimiento, costos adicionales del producto, depreciación maquinaria, equipos y seguros, junto con el prorrateo en las áreas administrativa y operativa que se detallan:


Cuadro 39. Valor a depreciar inversiones

PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA					
INVERSIÓN	DETALLE	VALOR	TIEMPO A DEPRECIAR	VALOR DE SALVAMENTO	VALOR A DEPRECIAR
Maquinaria y Equipos equipo	Cuadro 29	113.774.799	10	56.887.400	56.887.400
Muebles y enseres	Cuadro 30	1.400.000	10	700.000	700.000
Equipos de transporte	Cuadro 31	92.000.000	5	0	92.000.000
Equipos de oficina	Cuadro 32	11.900.000	10	5.950.000	5.950.000
Herramientas	Cuadro 33	1.380.000	10	690.000	690.000
<b>TOTAL</b>		<b>37,517,150</b>		<b>64.227.400</b>	<b>156.227.400</b>


Cuadro 40. Depreciaciones inversiones fijas mes y año

PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA			
INVERSIÓN	DEPRECIACIÓN MES	DEPRECIACIÓN AÑO	
Maquinaria y Equipos equipo	948,123	11,377,480	
Muebles y enseres	11,667	140,000	
Equipos de transporte	1,533,333	18,400,000	
Equipos de oficina	99,167	1,190,000	
Herramientas	11,500	138,000	
<b>TOTAL</b>	<b>2,603,790</b>	<b>31,245,480</b>	

Cuadro 41. Porcentajes de prorratio de las inversiones y los gastos públicos

PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA			
SERVICIOS PÚBLICOS Y ARRENDAMIENTOS	PORCENTAJES DE PRORRATIO		
	OPERATIVO	ADMINISTRATIVO	
Gas	5%	95%	
Arrendamiento	80%	20%	
Agua	80%	20%	
Energía	50%	50%	
Teléfono + Internet Banda ancha	10%	90%	

Cuadro 42. Valor servicios públicos y arriendos, asignados a las áreas operativas y administrativas.


PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA			
DESCRIPCIÓN	VALOR	PORCENTAJES DE PRORRATIO	
		OPERATIVO	ADMINISTRATIVO
Gas	15,000	750	14,250
Agua	300,000	240,000	60,000
Arriendos	1,800,000	1,440,000	360,000
Energía	750,000	637,500	112,500
Teléfono + Internet Banda ancha	250,000	25,000	225,000
<b>Total</b>	<b>3,115,000</b>	<b>2,343,250</b>	<b>771,750</b>

Cuadro 43. Total Costos indirectos de producción

PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA			
COSTOS INDIRECTOS	Costo unitario	COSTO MES	COSTO TOTAL AÑO 1
Pastilla de Cloro limpieza	0.03	7,200	86,400
Kit cloro residual	0.04	9,600	115,200
Hipoclorito	0.06	14,400	172,800
Desinfectante Bactiwell	0.02	4,800	57,600
Detergente Puma	0.01	2,400	28,800
Control de plagas	0.06	14,400	172,800
Análisis del producto	0.05	12,000	144,000
Bolsa para embalar	3.60	864,000	10,368,000
Mantenimiento camión	1.46	350,000	4,200,000
Teflón adhesivo para selladora	0.01	2,400	28,800
Microfiltros	0.07	16,800	201,600
Implementos de aseo	0.33	80,000	960,000
Mantenimiento equipo	1%	172.629	2.071,548
Seguros	1%	345.258	4.143.096
Depreciación maquinaria y equipos		2.481.457	29.777.480
Depreciación herramientas		11.500	138.000
Servicios públicos	Cuadro 42	2.343.250	28.119.000
<b>Total</b>		<b>5.354.094</b>	<b>64.249.124</b>


❖ **Total costo de producción.** Conformados por mano de obra directa, materias primas y costos indirectos de producción.

Cuadro 44. Total costo de producción


PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA				
			VALOR MES	VALOR AÑO
Materia Prima	Cuadro	36	6,724,898	80,698,776
Mano de Obra Directa MOD	Cuadro	38	13,347,315	160,167,778
Costos Indirectos del producto	Cuadro	43	5.354.094	64.249.124
<b>TOTAL</b>			<b>25,426,306</b>	<b>305,115,677</b>

- ❖ **Gastos de Administración y Ventas.** Se ha estimado los siguientes rubros administrativos, como son personal administrativo y de ventas, como también los gastos generales.


Cuadro 45. Sueldos básicos y factor prestacional nómina administrativa

PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	SALARIO BÁSICO	SUBSIDIO DE TRANSPORTE	FACTOR PRESTACIONAL
Gerente	1	3,500,000	-	2,059,925
Secretaria	1	800,000	70,500	512,333
Contador Publico	1	700,000		
Vigilante	2	650,000	70,500	424,050
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>			<b>\$2.996.308</b>


Cuadro 46. Sueldos básicos y factor prestacional nómina administrativa

PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	SALARIO BÁSICO	FACTOR PRESTACIONAL	VALOR MES	VALOR AÑO
Gerente	1	3,500,000	2,059,925	5,559,925	66,719,100
Secretaria	1	800,000	512,333	1,382,833	16,593,993
Asesor contable	1	700,000		700,000	8,400,000
Vigilante	2	650,000	424,050	1,144,550	13,734,603
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>			<b>8,787,308</b>	<b>105,447,697</b>


Cuadro 47. Sueldo, factor prestacional nómina de ventas.

PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	SALARIO BÁSICO	SUBSIDIO DE TRANSPORTE	FACTOR PRESTACIONAL
Conductor	1	1,100,000	\$70.500	688.898
Repartidor	1	1.100.000	\$70.500	688.898

Cuadro 48 Nomina de venta mes y año


PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA					
ÍTEM	CANTIDAD	SALARIO BÁSICO	FACTOR PRESTACIONAL	VALOR MES	VALOR AÑO
Conductor	1	1,100,000	688.898	1,859,398	22,312,773
Repartidor	1	1.100.000	688.898	1,859,398	22,312,773
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>			<b>3,718,796</b>	<b>44,625,547</b>

Cuadro 49. Gastos Administrativos

PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA			
DESCRIPCIÓN	MES	AÑO	
Mantenimiento		33,250	399,000
Seguros		22,167	266,000
Depreciación Muebles y Enseres		11,667	140,000
Depreciación Equipos de Oficina		99,167	1,190,000
Arriendos		360,000	4,320,000
Servicios		411,750	4,941,000
Imprevistos		200,000	2,400,000
Papelería		220,000	2,640,000
Amortización de Diferidos		403,333	4,840,000
<b>TOTAL</b>		<b>1,761,333</b>	<b>21,136,000</b>


**Gastos financieros (intereses).** Se relacionan los intereses anuales generados por el préstamo de \$105.000.00 a un interés efectivo del 20.98% EA, con un plazo de 60 meses y la cuota mensual es \$2.735.325.

Cuadro 50. Gastos financieros

PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA	
Gastos financieros	Valor mes
Monto de Intereses mes 1	1,680,000
Monto de intereses mes 2	1,663,115
monto de intereses mes 3	1,645,959


**Total Capital de trabajo.** Son aquellos recursos necesarios para atender los egresos en un periodo de un mes de funcionamiento, mientras la empresa inicia operaciones.

Cuadro 51. Total Capital de Trabajo

<b>PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA</b>		
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>VALOR MES</b>	<b>VALOR A NECESITAR</b>
Costos de producción	25,426,306	25,426,306
Gastos de Administración y Ventas	14,267,437	14,267,437
Gastos Financieros	1,680,000	1,680,000
Gravamen del 4 x 1.000	192,000	192,000
<b>TOTAL</b>	<b>41,373,743</b>	<b>41,373,743</b>


**La inversión total del proyecto.** La inversión total del proyecto se resume en tres aspectos: Inversión fija, Inversión diferida y capital de trabajo. Para el presente proyecto asciende a \$286.028.542.

Cuadro 52. Inversión total del proyecto

<b>PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA</b>	
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>VALOR</b>
Inversión Fija	220,454,799
Inversión Diferida	24,200,000
Inversión en Capital de Trabajo	41,373,743
<b>TOTAL</b>	<b>286,028,542</b>

**6.1.4 Fuentes de financiación.** El proyecto exige recursos para la disposición y puesta en marcha; los cuales, serán financiados con la banca privada el 40% y el restante en aportes iguales de los dos socios. Requerimientos del crédito: Tasa 20.98% EA, plazo 60 meses.


Cuadro 53. Resumen del crédito

PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA				
AÑO	PAGOS	INTERESES	ABONO A CAPITAL	SALDO
1	32,823,911	18,983,944	13,839,967	91,160,033
2	32,823,911	16,079,899	16,744,012	74,416,021
3	32,823,911	12,566,496	20,257,415	54,158,606
4	32,823,911	8,315,874	24,508,037	29,650,568
5	32,823,911	3,173,343	29,650,568	0
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 164,119,554</b>	<b>\$ 59,119,554</b>	<b>\$ 105,000,000</b>	

## 6.2 COSTOS Y GASTOS


### 6.2.1 Costos y gastos fijos

Cuadro 54. Costos Fijos

PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA		
COSTOS FIJOS	VALOR AÑO	
Mano de obra directa	160,167,778	
Gastos administración	126.583.697	
Gastos de ventas	67.665.547	
<b>TOTAL</b>	<b>\$354.417.021</b>	


### 6.2.2 Costos y gastos Variables.

Cuadro 55 Costos Variables


PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA		
COSTOS VARIABLES	VALOR AÑO	
Materias primas	80.698.776	
Costos indirectos del servicio	64.249.124	
<b>TOTAL</b>	<b>144.947.899</b>	

**6.2.3 Costos totales unitarios.** Son los costos y gastos unitarios, teniendo en cuenta la cantidad de ventas proyectada y su participación dentro del presupuesto de ventas.


Cuadro 56. Costos fijos unitarios

PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA				
PRODUCTO	PORCENTAJE	COSTOS FIJOS	CANTIDADES AÑO	COSTOS FIJOS UNITARIO
Agua en bolsa x 350 cc	100 %	\$354.417.021	2.880.000	123

Cuadro 57. Costos variables unitarios


PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA				
PRODUCTO	PORCENTAJE	COSTOS FIJOS	CANTIDADES	COSTOS VARIABLES UNITARIO
Agua en bolsa x 350 cc	100 %	\$144.947.899	2.880.000	50.32

Cuadro 58 Costos totales

PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA				
PRODUCTO	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	COSTOS TOTALES	
Agua en bolsa x 350 cc	\$123	\$50.3	\$173.3	

### 6.3 PRECIO DE VENTA

Cuadro 59. Precio de venta

PLANTA DE TRAMIENTO Y ENVASADO DE AGUA PURIFICADA				
PRODUCTO	COSTOS TOTALES	MARGEN UTILIDAD	PRECIO DE VENTA	
Agua en bolsa x 350 cc	\$173.2	\$26.7	\$200	

De los costos totales, el margen de utilidad es de 15.4%

## 6.4. PROYECCIONES FINANCIERAS

**6.4.1. Ingresos.** De acuerdo con la capacidad utilizada y proyectada, se elabora el presupuesto de ingresos, con precios constantes.

Cuadro 60. Presupuesto de ingresos año 1

<b>PRODUCTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO VENTA</b>	<b>VENTAS AÑO 1</b>
Agua en bolsa x 350 cc	2.880.000	200	576.000.000

Cuadro 61. Presupuesto de ingresos año 2

<b>PRODUCTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO VENTA</b>	<b>VENTAS AÑO 2</b>
Agua en bolsa x 350 cc	3.110.400	200	622.080.000

Cuadro 62. Presupuesto de ingresos año 3

<b>PRODUCTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO VENTA</b>	<b>VENTAS AÑO 3</b>
Agua en bolsa x 350 cc	3.359.232	200	671.846.400

Cuadro 63. Presupuesto de ingresos año 4

<b>PRODUCTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO VENTA</b>	<b>VENTAS AÑO 4</b>
Agua en bolsa x 350 cc	3.627.972	200	725.594.400

Cuadro 64. Presupuesto de ingresos año 5

<b>PRODUCTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO VENTA</b>	<b>VENTAS AÑO 5</b>
Agua en bolsa x 350 cc	3.888.000	200	777.600.000

## 6.5 ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS

**6.5.1. Estado de Resultados** El Estado de Resultados, muestra las utilidades producidas en el negocio, en el período de análisis (cinco años). A continuación se elabora el Estado de Resultados para evaluar esta iniciativa empresarial.

Cuadro 65 Estado de resultados

	Año 2,014	Año 2,015	Año 2,016	Año 2,017	Año 2,018
Ingresos Operacionales bolsa agua x 350 cc	576,000,000	622,080,000	671,846,400	725,594,400	777,600,000
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>576,000,000</b>	<b>622,080,000</b>	<b>671,846,400</b>	<b>725,594,400</b>	<b>777,600,000</b>
Mano de Obra Directa MOD	160,167,778	160,167,778	160,167,778	160,167,778	160,167,778
Materia Prima	80,698,776	95,224,555	112,364,975	132,590,671	156,456,991
Costos Indirectos de Fabricación Fijos	64,249,124	64,249,124	64,249,124	64,249,124	64,249,124
Costos Indirectos de Fabricación Variables		-	-	-	-
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>305,115,677</b>	<b>319,641,457</b>	<b>336,781,877</b>	<b>357,007,572</b>	<b>380,873,893</b>
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>270,884,323</b>	<b>302,438,543</b>	<b>335,064,523</b>	<b>368,586,828</b>	<b>396,726,107</b>
Gastos de Personal	105,447,697	105,447,697	105,447,697	105,447,697	105,447,697
Gastos de Administración	21,136,000	21,136,000	21,136,000	21,136,000	21,136,000
Gastos de Personal de Ventas	44,625,547	44,625,547	44,625,547	44,625,547	44,625,547
Gastos de ventas	23,040,000	23,040,000	23,040,000	23,040,000	23,040,000
<b>GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS</b>	<b>194,249,243</b>	<b>194,249,243</b>	<b>194,249,243</b>	<b>194,249,243</b>	<b>194,249,243</b>
<b>UTILIDAD ANTES DE INTERESES E IMPUESTOS</b>	<b>76,635,080</b>	<b>108,189,300</b>	<b>140,815,280</b>	<b>174,337,585</b>	<b>202,476,864</b>
Gastos Financieros	18,983,944	16,079,899	12,566,496	8,315,874	3,173,343
Gravamen del 4 x 1.000	2,304,000	2,488,320	2,687,386	2,902,378	3,110,400
Otros Ingresos (Venta de Activos)					
Otros Egresos					
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO</b>	<b>55,347,135</b>	<b>89,621,082</b>	<b>125,561,399</b>	<b>163,119,333</b>	<b>196,193,121</b>
Provisión para Impuestos 33%	18,264,555	29,574,957	41,435,262	53,829,380	64,743,730
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>37,082,581</b>	<b>60,046,125</b>	<b>84,126,137</b>	<b>109,289,953</b>	<b>131,449,391</b>
RESERVAS	3,708,258	6,004,612	8,412,614	10,928,995	13,144,939

Básicamente compara ingresos causados con costos y gastos causados en un período de operación. Adicionalmente produce como resultado el valor de los impuestos de renta.

Se puede observar, que en el horizonte del proyecto, se presenta utilidad en esta actividad económica.

**6.5.2 Flujo De Caja.** El flujo de caja es una herramienta que permite determinar las necesidades reales de capital en los distintos momentos del desarrollo de la empresa. Aquél compara los ingresos efectivamente recibidos y los egresos efectivamente pagados. Con base en el flujo de caja pueden determinarse los momentos en los cuáles se requiere los recursos.

En el cuadro siguiente se puede observar los resultados del flujo de caja para la creación de la planta de tratamiento y envasado de agua purificada, proyectados a cinco años, siendo positivos para los inversionistas en un horizonte de cinco años

Cuadro 66 Flujos de caja

		Año 2,014	Año 2,015	Año 2,016	Año 2,017	Año 2,018
<b>Ingresos operacionales</b>		563,200,000	608,256,000	656,916,480	709,470,080	760,320,000
<b>Recuperación de Cartera</b>			12,800,000	13,824,000	14,929,920	16,124,320
<b>Total de Ingresos Operacionales</b>		563,200,000	621,056,000	670,740,480	724,400,000	776,444,320
<b>Pagos de Costos</b>						
Pago de Materia Prima		80,698,776	95,224,555	112,364,975	132,590,671	156,456,991
Pago de Mano de Obra Directa		160,167,778	160,167,778	160,167,778	160,167,778	160,167,778
Pago Costos Indirectos Fijos		64,249,124	64,249,124	64,249,124	64,249,124	64,249,124
Depreciaciones		-29,915,480	-29,915,480	-29,915,480	-29,915,480	-29,915,480
Pago Costos Indirectos Variables		-	-	-	-	-
<b>Total Pagos de Costos Operacionales</b>		275,200,197	289,725,977	306,866,397	327,092,092	350,958,413
<b>FLUJO DE CAJA OPERACIONAL BRUTO</b>		287,999,803	331,330,023	363,874,083	397,307,908	425,485,907
<b>Pagos de Gastos</b>						
Pago de Gastos de Administración		126,583,697	126,583,697	126,583,697	126,583,697	126,583,697
Amortizaciones		-4,840,000	-4,840,000	-4,840,000	-4,840,000	-4,840,000
Depreciaciones		-1,330,000	-1,330,000	-1,330,000	-1,330,000	-1,330,000
Pago de Gastos de Ventas		67,665,547	67,665,547	67,665,547	67,665,547	67,665,547
Pago de Impuestos		-	18,264,555	29,574,957	41,435,262	53,829,380
<b>Total Pago de Gastos Operacionales</b>		188,079,243	206,343,798	217,654,200	229,514,505	241,908,623
<b>FLUJO DE CAJA OPERACIONAL NETO</b>		99,920,560	124,986,225	146,219,883	167,793,403	183,577,284
<b>Inversiones</b>						
Inversión Fija	220,454,799	-	-	-	-	-
Inversión Diferida	24,200,000					
Inversión en Capital de Trabajo	41,373,743					
<b>Total de Inversiones</b>	286,028,542	-	-	-	-	-
<b>FLUJO DE CAJA LIBRE</b>	-286,028,542	99,920,560	124,986,225	146,219,883	167,793,403	183,577,284

<b>Financiación</b>							
Aportes de los socios		181,028,542					
Crédito Financiero		105,000,000					
Otras Fuentes (Valor en libro de activos)							
<b>Total Ingresos de Financiación</b>		286,028,542	-	-	-	-	
<b>Egresos de Financiación</b>							
Abonos a capital			13,839,967	16,744,012	20,257,415	24,508,037	29,650,568
Pago de Intereses			18,983,944	16,079,899	12,566,496	8,315,874	3,173,343
Gravamen del 4 x 1.000			2,304,000	2,488,320	2,687,386	2,902,378	3,110,400
Pago de Utilidades				3,708,258	6,004,612	8,412,614	10,928,995
<b>Total Egresos de Financiación</b>		-	35,127,911	39,020,489	41,515,909	44,138,902	46,863,306
<b>FLUJO DE CAJA DE FINANCIACIÓN</b>		286,028,542	-35,127,911	-39,020,489	-41,515,909	-44,138,902	-46,863,306
<b>FLUJO NETO DE CAJA</b>		-	64,792,649	85,965,736	104,703,974	123,654,501	136,713,978
Flujo de caja del período		-181,028,542	64,792,649	85,965,736	104,703,974	123,654,501	136,713,978
Saldo anterior de Caja y Bancos							
<b>SALDO FINAL DE CAJA Y BANCOS</b>		-181,028,542	64,792,649	85,965,736	104,703,974	123,654,501	136,713,978

**6.5.3 Balance general.** Se elabora el balance general proyecto de la planta de tratamiento de agua.

Cuadro 67. Balance general proyectado.

Balance General Proyectado		Año 2,014	Año 2,015	Año 2,016	Año 2,017	Año 2,018
Caja y Bancos	41,373,743	106,166,392	192,132,128	296,836,102	420,490,603	557,204,581
Cartera (Cuentas por Cobrar)		12,800,000	13,824,000	14,929,920	16,124,320	17,280,000
Inventarios						
<b>Total Activo Corriente</b>	41,373,743	118,966,392	205,956,128	311,766,022	436,614,923	574,484,581
Maquinaria y Equipo	113,774,799	113,774,799	113,774,799	113,774,799	113,774,799	113,774,799
Maquinaria y Equipo	92,000,000	92,000,000	92,000,000	92,000,000	92,000,000	92,000,000
Muebles y Enseres	1,400,000	1,400,000	1,400,000	1,400,000	1,400,000	1,400,000
Equipos de Oficina	11,900,000	11,900,000	11,900,000	11,900,000	11,900,000	11,900,000
Herramientas	1,380,000	1,380,000	1,380,000	1,380,000	1,380,000	1,380,000
Depreciación Acumulada	-	-31,245,480	-62,490,960	-93,736,440	-124,981,920	-156,227,400
<b>Total Activo Fijo Neto</b>	220,454,799	189,209,319	157,963,839	126,718,359	95,472,879	64,227,400
Activos Diferidos	24,200,000	24,200,000	24,200,000	24,200,000	24,200,000	24,200,000
Amortización Diferida	-	-4,840,000	-9,680,000	-14,520,000	-19,360,000	-24,200,000
<b>Activo Diferido Neto</b>	24,200,000	19,360,000	14,520,000	9,680,000	4,840,000	-
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	286,028,542	327,535,711	382,591,002	459,036,998	522,321,753	612,047,440
TOTAL ACTIVOS						
Obligaciones Financieras	13,839,967	16,744,012	20,257,415	24,508,037	29,650,568	-
Proveedores por Pagar		-	-	-	-	-
Impuestos por pagar		18,264,555	29,574,957	41,435,262	53,829,380	64,743,730
<b>Total Pasivo Corriente</b>	13,839,967	35,008,567	49,832,372	65,943,299	83,479,948	64,743,730
Obligaciones de Largo Plazo	91,160,033	74,416,021	54,158,606	29,650,568	-	-
<b>PASIVO TOTAL</b>	105,000,000	109,424,588	103,990,978	95,593,867	83,479,948	64,743,730
Aportes Sociales	181,028,542	181,028,542	181,028,542	181,028,542	181,028,542	181,028,542
Utilidades Ejercicios Anteriores		-	33,374,323	87,415,835	163,129,358	261,490,316
Utilidades del Presente Ejercicio		33,374,323	54,041,512	75,713,524	98,360,958	118,304,452
Reservas (10% de las utilidades del ejercicio)		3,708,258	9,712,871	18,125,484	29,054,480	42,199,419
<b>PATRIMONIO TOTAL</b>	181,028,542	218,111,123	278,157,248	362,283,385	436,677,568	543,834,519
<b>TOTAL PASIVO + PATRIMONIO</b>	286,028,542	327,535,711	382,591,002	459,036,998	522,321,753	612,047,440

## 6.6 EVALUACIÓN FINANCIERA

La evaluación financiera realizada a la planta de tratamiento y envasado de agua purificada, tiene como objetivo determinar el rendimiento de la inversión frente a los flujos del proyecto. Por lo tanto, es importante a observar los factores involucrados. Los criterios para elaborar una evaluación financiera son el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno, con los resultados de la información, el inversionista podrá tomar la decisión de invertir ó no en el mismo.

**6.6.1 Valor Presente Neto.** Se define como el valor que resulta de restar al valor presente de los futuros flujos de caja del proyecto, el valor de la inversión inicial.

El VPN se obtendrá mediante la siguiente fórmula matemática:

$$VPN = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

Es el valor que resulta la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. Los flujos de caja se trabajaron con pesos constantes, por lo tanto, la tasa de descuento se determina por la siguiente fórmula:

CK:  $\frac{(\text{Capital de trabajo})}{\text{Inversión total del proyecto}} * \text{Tasa interés anual del crédito} * (1 - \text{impuestos}) +$

$\frac{\text{Aportes de los socios}}{\text{Inversión total del proyecto}} * \text{Tasa de oportunidad en Barranca}$

Ck:  $\frac{C.T.}{I.T.P} * Tic * (1 - \text{imp}) + \frac{A.S.}{I.T.P} * T.O.B$

$$\text{CK: } \frac{\$ 41.373.743}{\$286.028.542} * 20.98\% * (1 - 33\%) + \frac{\$181.028.542}{\$286.028.542} * 28\%$$

CK: 19,75%

De acuerdo con la formula anterior, la tasa de descuento es del 19.75%, por lo tanto el Valor Presente Neto es de \$91.565.230, siendo para la empresa positivo y atractivo para los emprendedores.

**6.6.2 Tasa Interna Retorno TIR.** Tasa Interna de Retorno TIR. Este valor es la tasa de descuento que hace que el VPN sea igual a cero o que iguale la suma de los flujos netos descontada la inversión inicial.

La TIR se obtendrá mediante la siguiente fórmula matemática:

$$\text{VPN} = \sum (x) (1 + r)^{-t}$$

Donde: X = Flujo neto de caja, para cada año (del 0 al 5)

I = TIR = ?

t = Periodo de 0 hasta 5 años.

Por lo tanto la Tasa Interna de Retorno de la iniciativa empresarial es del 41%.

**6.6.3 Análisis de sensibilidad.** Determinar en qué medida los errores de estimación o variaciones de los parámetros del proyecto pueden llegar afectar la rentabilidad de un proyecto, de esa manera se visualiza cualitativamente el riesgo operativo o riesgo financiero.

Al realizar la evaluación de un proyecto se toma la base de una serie de antecedentes escasa o nulamente controlables, en este caso se puede presentar la siguiente situación:

Sensibilidad I. Variación del precio de los insumos que se requiere en el tratamiento del agua

Sensibilidad II. Variación en el presupuesto de unidades vendidas con relación a promociones efectuadas por la competencia y del aumento de los insumos.

La variable del aumento de los insumos, puede soportar un aumento de costo del 20%, sin presentar un VPN y un TIR negativo. (El resultado es de TIR 32% y un VPN de \$49.740.052.

Si se combina el aumento de los insumos y la disminución en ventas en un 20% en unidades vendidas, la TIR es del 24% y el VPN de \$25.442.445, siendo todavía viable el proyecto.

## 7. CONCLUSIONES

El estudio de mercados dio como resultado una viabilidad comercial, porque existe una demanda de 36.270 bolsas al día, para un total de 13.238.550 bolsas al año, de acuerdo con los reportes de los HSE, siendo una exigencia de Ecopetrol hacia las firmas contratistas de mantener los puntos de hidratación en los campos petroleros, por lo tanto, esta iniciativa empresarial se convierte en una opción especializada en el suministro de agua tratada y envasada orientada a este mercado.

En el estudio técnico, se identificaron el proceso productivo para la fabricación de las bolsas de agua x 350 cc, igualmente la maquinaria y equipos, equipo de transporte, equipos de oficina, muebles y enseres para las áreas administrativas y operativas con el fin de operar adecuadamente, que le permite el diseño interno de una empresa flexible a los cambios y retos para atender un mercado exigente.

El estudio administrativo, se seleccionó un tipo de sociedad que sea flexible, para atender a los clientes, teniendo en cuenta las necesidades de hidratación de los puntos, con el fin de suministrar oportunamente del producto en los tiempos establecidos, de esa forma operar legalmente sin ningún tipo de inconvenientes.

Se estimaron las inversiones totales por valor de \$286.028.542 entre inversiones fijas, diferidas y capital de trabajo, de los cuales se requieren \$105.000.000 en crédito y recurso propios \$181.028.542. Se tiene planificado, gestionar recursos de capital semilla y crédito.

La evaluación financiera fue positiva un VPN de \$91.565.230 y una TIR de 41%. Siendo rentable esta iniciativa empresarial; se aplicaron la sensibilidad respectiva, el cual soporta disminución hasta de un 20% en aumento de costo y del 20% disminución en las ventas, siendo positivo la idea empresarial.

## 8. RECOMENDACIONES

En este estudio, se pudo detectar que existe viabilidad para la creación de la planta de tratamiento y envasado de agua purificada, que se sustenta en el estudio de mercado, lo cual es importante utilizar los fondos públicos que tienen los estudiantes universitarios y aprendices, por lo tanto se recomienda su presentación ante el Fondoemprender del SENA, con el fin de acceder a estos recursos.

Articularse con las firmas contratistas que demanda este producto, con el fin de concretar contratos de suministros, por cuanto esta iniciativa es exclusiva para atender un segmento como son las firmas contratista.

## BIBLIOGRAFÍA

AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS.ANH. Informe de gestión año 2013

BARRANCABERMEJA VIRTUAL. La falta de agua potable en Barrancabermeja

DIRECTRIZ D-008 PRACTIVA DE HIDRATACION DE ECOPETROL (pdf)

ECOPETROL S.A. Reporte integrado de gestión sostenible 2012.

ECOPETROL S.A. Información suministrada por personal HSE de las empresas contratistas

ECOPETROL. Carta petrolera No.125 mayo 2011

FUNDACION CHILE, Las 5 P del Marketing; diseñe su estrategia comercial

NASSIR SAPAG CHAIN Y REINALDO SAPAG CHAIN. Estructura Económica del Mercado – Pág. 50-51. Preparación y evaluación de proyectos. Mc Graw Hill Interamericana S.A., 2008

PORTAFOLIO.CO Petróleo, promedio diario fue de un millón de barriles

RIOS DANILO. Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección del agua.

<http://www.disol.co/disol/archivos/esp/manuales.html> - Folleto Sedimentos

<http://bdigital.uao.edu.co/bitstream/10614/3076/1/TBM00990.pdf>.

## ANEXOS



### CERTIFICACION DE CALIDAD

LAPOLFLEX LTDA  
NIT: 900,156,688-1

CLIENTE

REFERENCIA LAMINA PARA EMPAQUE DE AGUA , 350 C.C.  
CON TRES CAPAS DE PROTECCION  
INFORMACION COMERCIAL

PROCEDIMIENTO SOLICITUI Envio de orden de compra via E-MAIL o via FAX.  
DE COMPRA

CANTIDAD MINIMA 100 KG  
VALOR UNITARIO \$ 9,000 + IVA  
TIEMPO DE ENTREGA 15 dias despues de enviada la orden de compra.  
FORMA DE PAGO Contado

### ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO

MATERIA PRIMA Polietileno B.D. 641 lineal DOWLEX , Polipropileno 01R25, Elite 5401.  
Materiales totalmente originales aptos para alimentos.  
ANCHO 33,5 cm  
LARGO 10,5 cm  
CALIBRE 3 +/- 0,20 milésimas de pulgada  
GRAMAJE 72 Gr /m2 +/- 10%  
TENSION SUPERFICIAL 39-40 DINAS  
RESISTENCIA Resistencia al rasgado, resistencia a la elongación, resistencia al impacto  
IMPRESIÓN 3 tintas  
COLORES  
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Lugar fresco alejado de fuentes excesivas de calor y olores fuertes.  
EMPAQUE Y EMBALAJE Bultos X 2 rollos, encartonados y zunchados.

## ANEXO PLAN DE PAGOS DEL CRÉDITO

CUOTA	PAGO	INTERESES	ABONO A CAPITAL	SALDO
0				\$ 105,000,000.00
1	2,735,326	1,680,000	1,055,326	103,944,674
2	2,735,326	1,663,115	1,072,211	102,872,463
3	2,735,326	1,645,959	1,089,367	101,783,096
4	2,735,326	1,628,530	1,106,796	100,676,300
5	2,735,326	1,610,821	1,124,505	99,551,795
6	2,735,326	1,592,829	1,142,497	98,409,298
7	2,735,326	1,574,549	1,160,777	97,248,521
8	2,735,326	1,555,976	1,179,350	96,069,171
9	2,735,326	1,537,107	1,198,219	94,870,952
10	2,735,326	1,517,935	1,217,391	93,653,561
11	2,735,326	1,498,457	1,236,869	92,416,692
12	2,735,326	1,478,667	1,256,659	91,160,033
13	2,735,326	1,458,561	1,276,765	89,883,268
14	2,735,326	1,438,132	1,297,194	88,586,074
15	2,735,326	1,417,377	1,317,949	87,268,126
16	2,735,326	1,396,290	1,339,036	85,929,090
17	2,735,326	1,374,865	1,360,460	84,568,629
18	2,735,326	1,353,098	1,382,228	83,186,401
19	2,735,326	1,330,982	1,404,343	81,782,058
20	2,735,326	1,308,513	1,426,813	80,355,245
21	2,735,326	1,285,684	1,449,642	78,905,603
22	2,735,326	1,262,490	1,472,836	77,432,767
23	2,735,326	1,238,924	1,496,402	75,936,365
24	2,735,326	1,214,982	1,520,344	74,416,021
25	2,735,326	1,190,656	1,544,670	72,871,351
26	2,735,326	1,165,942	1,569,384	71,301,967
27	2,735,326	1,140,831	1,594,494	69,707,473
28	2,735,326	1,115,320	1,620,006	68,087,466
29	2,735,326	1,089,399	1,645,926	66,441,540
30	2,735,326	1,063,065	1,672,261	64,769,279
31	2,735,326	1,036,308	1,699,017	63,070,261
32	2,735,326	1,009,124	1,726,202	61,344,059
33	2,735,326	981,505	1,753,821	59,590,238
34	2,735,326	953,444	1,781,882	57,808,356
35	2,735,326	924,934	1,810,392	55,997,964
36	2,735,326	895,967	1,839,358	54,158,606
37	2,735,326	866,538	1,868,788	52,289,817
38	2,735,326	836,637	1,898,689	50,391,128
39	2,735,326	806,258	1,929,068	48,462,061
40	2,735,326	775,393	1,959,933	46,502,128
41	2,735,326	744,034	1,991,292	44,510,836
42	2,735,326	712,173	2,023,153	42,487,683

43	2,735,326	679,803	2,055,523	40,432,160
44	2,735,326	646,915	2,088,411	38,343,749
45	2,735,326	613,500	2,121,826	36,221,923
46	2,735,326	579,551	2,155,775	34,066,148
47	2,735,326	545,058	2,190,268	31,875,880
48	2,735,326	510,014	2,225,312	29,650,568
49	2,735,326	474,409	2,260,917	27,389,652
50	2,735,326	438,234	2,297,091	25,092,560
51	2,735,326	401,481	2,333,845	22,758,715
52	2,735,326	364,139	2,371,186	20,387,529
53	2,735,326	326,200	2,409,125	17,978,403
54	2,735,326	287,654	2,447,671	15,530,732
55	2,735,326	248,492	2,486,834	13,043,898
56	2,735,326	208,702	2,526,624	10,517,274
57	2,735,326	168,276	2,567,050	7,950,225
58	2,735,326	127,204	2,608,122	5,342,102
59	2,735,326	85,474	2,649,852	2,692,250
60	2,735,326	43,076	2,692,250	0