



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

***PLAN DE NEGOCIO COSMÉTICA SILVESTRE***

Autor

**MARIA NATALIA VARGAS ALZATE**

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería, Departamento De Ingeniería

Química

Medellín, Colombia

2019



PLAN DE NEGOCIO COSMÉTICA SILVESTRE

MARIA NATALIA VARGAS ALZATE

Práctica académica en modalidad empresarismo  
como requisito para optar al título de:

INGENIERA QUÍMICA

Asesora metodológica

LEIDY CAROLINA MESA GALLEGO

Ingeniera Industrial

Asesor técnico

LEONARDO MIRANDA RAMOS

Ingeniero Químico

Universidad de Antioquia  
Facultad de Ingeniería, Departamento De Ingeniería Química  
Medellín, Colombia  
2019

***Agradecimientos.***

*Agradezco a Dios por permitirme llegar a la meta de un gran sueño.*

*Agradezco a todas las personas que han colaborado con la realización de este proyecto, entre ellos, Carolina Mesa Gallego, Leonardo Miranda, por su dedicación y esmero en la realización de este estudio de prefactibilidad y aún más por ver esta idea como una oportunidad de vida.*

***Dedicatoria.***

*A mi familia por apoyar incondicionalmente mis sueños, por enseñarme el lema que me acompaña a diario: **insistir, persistir y nunca desistir.***

## 1. RESUMEN

---

El presente trabajo evidencia el estudio de viabilidad técnica, comercial, legal y financiera de cosmética silvestre, una empresa enfocada en la producción y comercialización de cosméticos naturales de plantas aromáticas y medicinales cultivadas en el Carmen de Viboral Antioquia. Como producto inicial de la empresa, está el champú natural, nombrado como *shampoo plantas silvestres* conformado por componentes bioactivos de aloe vera, romero y cola de caballo; el prototipo de *shampoo plantas silvestres* fue desarrollado a través de experimentación en los laboratorios de la Universidad de Antioquia y fue validado con 32 personas voluntarias, 79,3% mujeres y un 20,7% hombres, los cuales dieron la aprobación al producto y diferentes recomendaciones para mejorarlo. Finalmente, como resultado del estudio realizado de prefactibilidad del proyecto cosmética silvestre, se determinó la viabilidad positiva para un mercado compuesto por consumidores de productos naturales en Colombia.

**Palabras claves:** Champú, aloe vera, cola de caballo, romero, cabello, natural, medio ambiente, consumidor verde.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>LISTA DE FIGURAS Y TABLAS</b> .....	<b>1</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	<b>5</b>
<b>4. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>6</b>
<b>5. CONCEPTO DE NEGOCIO</b> .....	<b>7</b>
5.1 Marco teórico .....	7
5.2 Definición de problema .....	8
5.3 Propuesta de valor .....	9
5.4 Descripción del champú.....	9
<b>6. ESTUDIO DE MERCADO</b> .....	<b>10</b>
6.1 Análisis del entorno .....	10
6.1.1 Mercado del consumidor .....	10
6.1.2 Mercado objetivo.....	11
6.1.3 Perfil del cliente.....	12
6.1.4 Comportamiento histórico de la demanda .....	13
6.1.5 Tendencias de la demanda .....	14
6.1.6 Demanda a cubrir y proyección de la demanda del proyecto.....	15
6.2 Análisis de la competencia.....	16
6.2.1 Proyección de la oferta .....	21
6.3 Análisis del mercado de insumos y proveedores .....	22
6.3.1 Insumos del proceso .....	22
6.3.2 Proveedores de materias primas .....	22
6.4 Análisis del mercado distribuidor .....	23
6.5 Plan de mercadeo.....	24
<b>7. ESTUDIO TÉCNICO</b> .....	<b>25</b>
7.1 Tamaño de planta .....	25
7.2 Estudio de la capacidad productiva .....	25
7.3 Localización .....	26
7.3.1 Macro localización .....	26
7.4 Procesos y tecnologías apropiadas para el diseño .....	28
7.5 Etapa de preproducción .....	29
7.6 Etapa de Producción.....	29
7.7 Etapa de Postproducción .....	32

<b>8.</b>	<b>ESTUDIO ORGANIZATIVO</b>	<b>33</b>
8.1	Principios corporativos	33
8.2	Forma jurídica de la empresa	34
8.3	Personal, funciones, salario y tipo de contrato	35
8.4	Matriz DOFA	35
<b>9.</b>	<b>ESTUDIO LEGAL</b>	<b>37</b>
9.1	Normas y leyes asociadas al funcionamiento de la empresa	37
<b>10.</b>	<b>ESTUDIO FINANCIERO</b>	<b>44</b>
10.1	Inversiones en equipos y transporte	45
10.2	Determinación de mano de obra	48
10.3	Costos de operación	49
11.3	Margen de contribución	52
11.4	Análisis punto de equilibrio	53
10.4	Plan de inversión y financiación	54
10.5	Estado de resultados	57
10.6	Flujo de caja	59
10.7	Balance general	59
11.8	Valor presente neto (VPN)	63
11.9	Tasa interna de retorno (TIR)	63
11.10	Periodo de recuperación de la inversión	63
11.11	Utilidad neta	64
11.12	Rentabilidad financiera ROE	64
11.13	Retorno sobre la inversión ROI	64
<b>12</b>	<b>PROTOTIPO</b>	<b>65</b>
<b>13</b>	<b>VALIDACIONES</b>	<b>96</b>
<b>14</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>104</b>
<b>15</b>	<b>REFERENCIAS</b>	<b>106</b>
<b>16.</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>1</b>



## LISTA DE FIGURAS Y TABLAS

---

- Figura 1. Tamaño de mercado de las líneas de belleza y cuidado personal en Colombia.
- Figura 2. Tendencia de los ingredientes naturales en productos cosméticos.
- Figura 3. Terreno para la construcción de la planta de producción de shampoo plantas silvestres.
- Figura 4. Diagrama SIPOC de shampoo plantas silvestres.
- Figura 5. Distribución de planta.
- Figura 6. vehículo para el transporte de shampoo plantas silvestres.
- Figura 7. Punto de equilibrio para el shampoo plantas silvestres.
- Figura 8. Equipos utilizados en la elaboración del prototipo de shampoo plantas silvestres.
- Figura 9. Equipos utilizados en la elaboración del prototipo de shampoo plantas silvestres.
- Figura 10. Diseño de experimentos tipo barrido.
- Figura 11. Diseño de experimentos factorial multinivel.
- Figura 12. Decocción de plantas de romero y cola de caballo.
- Figura 13. Extractos de las plantas.
- Figura 14. Aceite esencial de romero.
- Figura 15. Procedimiento de agitación.
- Figura 16. Viscosidad vs temperatura comercial 1.
- Figura 17. Viscosidad vs temperatura comercial 2.
- Figura 18. Viscosidad vs temperatura EXP 3.
- Figura 19. Viscosidad vs temperatura EXP 1.
- Figura 20. Viscosidad vs temperatura EXP 2.
- Figura 21. Viscosidad vs temperatura EXP 4.
- Figura 22. Esfuerzo de corte vs velocidad de deformación EXP 1.
- Figura 23. Esfuerzo de corte vs velocidad de deformación EXP 2.
- Figura 24. Esfuerzo de corte vs velocidad de deformación EXP 3.
- Figura 25. Esfuerzo de corte vs velocidad de deformación EXP 4.
- Figura 26. Esfuerzo de corte vs velocidad de deformacion comercial 2
- Figura 27. Diagrama de Pareto para el PH.
- Figura 28. Diagrama de Pareto para viscosidad.
- Figura 29. Diagrama de Pareto para espumabilidad.
- Figura 30. Punto de diseño para prototipo de shampoo plantas silvestres.
- Figura 31. Prueba de estabilidad reológica para el shampoo plantas silvestres.
- Figura 32. Espectrofotometría en longitud de onda 500nm -800nm.
- Figura 33. Espectrofotometría en longitud de onda 650-680nm.
- Figura 34. Feria empresarial red de emprendimiento Rionegro Antioquia.
- Figura 35. Feria de emprendimiento facultad de ingeniería UdeA.
- Figura 36. Resultados pregunta 1.

Figura 37. Resultados pregunta 2.  
Figura 38. Resultados pregunta 3.  
Figura 39. Resultados pregunta 4.  
Figura 40. Resultados pregunta 5.  
Figura 41. Resultados pregunta 6.  
Figura 42. Resultados pregunta 7.  
Figura 43. Resultados pregunta 8.  
Figura 44. Resultados pregunta 9.  
Figura 45. Resultados pregunta 10.  
Figura 46. Resultados pregunta 11.

## **LISTA DE TABLAS**

Tabla 1. Ingresos promedio de trabajadores colombianos.  
Tabla 2. Demanda de productos para el cabello a nivel mundial.  
Tabla 3. Demanda de productos para el cabello en Alemania.  
Tabla 4. Demanda de productos para el cabello en Italia.  
Tabla 5. Demanda de productos para el cabello en Francia.  
Tabla 6. Demanda de productos para el cabello en Estados Unidos.  
Tabla 7. Demanda de productos para el cabello en Brasil.  
Tabla 8. Demanda de champú estándar en Colombia.  
Tabla 9. Demanda de champú medicinal con ingredientes naturales en Colombia.  
Tabla 10. Consumidores Colombianos.  
Tabla 11. Matriz de competidores.  
Tabla 12: Precio shampoo con ingredientes naturales.  
Tabla 13. Precio de plantas en Carmen de Viboral.  
Tabla 14. Precio de aditivos para el shampoo plantas silvestres.  
Tabla 15. Costos asociados a cada alternativa de comercialización.  
Tabla 16. Capacidad de equipos en la producción de shampoo plantas silvestres.  
Tabla 17. Costo de factores objetivos.  
Tabla 18. Matriz de factores ponderados  
Tabla 19. Personal de la empresa  
Tabla 20. Matriz DOFA para shampoo plantas silvestres.  
Tabla 21. Costos legales para la producción de shampoo plantas silvestres.  
Tabla 22. Costo de equipos para la producción de shampoo plantas silvestres.  
Tabla 23. Porcentaje de inflación proyectada.  
Tabla 24. Salario recursos humanos de la empresa.  
Tabla 25. Proyección crecimiento de recursos humanos.  
Tabla 26. Costo de materia prima.  
Tabla 27. Costo de envase y etiqueta.  
Tabla 28. Costo variable consumo de energía eléctrica

Tabla 29. Costo variable consumo de energía eléctrica  
Tabla 30. Costo variable consumo de energía eléctrica  
Tabla 31. Resumen de costos variables por unidad de producto.  
Tabla 32. Resumen de costos fijos de servicios públicos.  
Tabla 33. Resumen de costos fijos por unidad de producto  
Tabla 34. Ingresos mensuales durante los 5 años a un precio de venta fijo.  
Tabla 35. Distribución de la inversión inicial COP.  
Tabla 36. Equipos fase inicial.  
Tabla 37. Registros legales.  
Tabla 38. Descripción del préstamo bancario.  
Tabla 39. Distribución de la inversión total.  
Tabla 40. Proyección de precio.  
Tabla 41. Estado de resultados shampoo plantas silvestres.  
Tabla 42. Flujo de caja para shampoo plantas silvestres.  
Tabla 43. Balance para shampoo plantas silvestres.  
Tabla 44. VPN shampoo plantas silvestres.  
Tabla 45. Utilidad neta shampoo plantas silvestres.  
Tabla 46. Rentabilidad financiera ROE.  
Tabla 47. Rentabilidad financiera ROI.  
Tabla 48. Composición química del gel de aloe vera.  
Tabla 49. Composición química del romero.  
Tabla 50. Composición Química de Cola de caballo Equisetum hyemale.  
Tabla 51. Procedimientos de extracción de gel de aloe vera.  
Tabla 52. Procedimientos de extracción de gel de aloe vera.  
Tabla 53. Métodos para obtener extracto de romero.  
Tabla 54. Métodos de extracción de aceite esencial de romero.  
Tabla 55. Métodos de obtención extracto cola de caballo.  
Tabla 56. Caracterización de plantas.  
Tabla 57. Obtención aceite esencial de romero.  
Tabla 58. Características de los experimentos analizados.  
Tabla 59. Variables respuesta a ser medidas.  
Tabla 60. Factores experimentales a variar.  
Tabla 61. Tipo de diseño de experimento.  
Tabla 62. Datos experimentales de PH.  
Tabla 63. Datos experimentales viscosidad.  
Tabla 64. Datos experimentales de espumosis.  
Tabla 65. Análisis de Varianza para SQRT(PH).  
Tabla 66. Análisis de Varianza para viscosidad.  
Tabla 67. Análisis de Varianza para SQRT(espumosis).  
Tabla 67. Ficha técnica shampoo plantas silvestres.



## 2. INTRODUCCIÓN

---

El uso de ingredientes naturales en formulación de cosméticos ha venido creciendo a nivel mundial como una alternativa a la necesidad de implementar sustancias más sostenibles y amigables con el medio ambiente en todas las fases del ciclo de vida del producto (materias primas, transformación, comercialización, uso final) (Cosmetics Europe, 2018)(Gómez, 2017); es así, como nace *shampoo plantas silvestres*, como una alternativa de limpieza y beneficios para el cabello con impacto positivo ambiental al reducir ingredientes de síntesis química en su formulación, utilizando recursos renovables disponibles en la región del Carmen de Viboral, además de la implementación de conocimientos de ingeniería química para efectuar procesos de transformación, formulación y mezcla de sustancias químicas. Es decir, esta idea de proyecto integra recursos naturales y conocimiento técnico.

El desarrollo de este trabajo se basa en realizar el plan de negocio del *shampoo plantas silvestres*, es decir la identificación del mercado, el estudio técnico, organizativo, legal y financiero del proyecto, capítulo 7, 8, 9, 10 y 11 respectivamente, en estos capítulos se determina mercado, perfil de cliente, capacidad de la planta de producción, el análisis de indicadores financieros y toda la parte organizacional y legal que conlleva la realización de un proyecto, aspectos que marcan la decisión de viabilidad de la idea de emprendimiento. En el capítulo 12 se presenta el procedimiento de obtención del prototipo, experimentación realizada en los laboratorios de la Universidad de Antioquia, por último, en el capítulo 13 se recopila información de validación del producto, datos obtenidos a través de encuestas sobre el uso del *shampoo plantas silvestres* y las diferentes ferias de emprendimiento a las cuales se llevó el producto.

## 3. OBJETIVOS

---

### **Objetivo general**

- Evaluar la viabilidad técnica, financiera y comercial de cosmética silvestre.

### **Objetivos específicos**

- Conocer el mercado del shampoo natural en Colombia.

- Realizar los diseños de experimentos pertinentes, para las distintas formulaciones del producto, con el objetivo de obtener la formulación más satisfactoria para el cliente.
- Identificar métodos de extracción de sustancias activas para las plantas de interés.
- Determinar las propiedades físicas y químicas del prototipo obtenido.
- Analizar el aspecto legal, administrativo y financiero de cosmética silvestre.
- Construir el producto mínimo viable y realizar las primeras validaciones del emprendimiento.
- Determinar la viabilidad técnica y financiera del proyecto.

#### 4. JUSTIFICACIÓN

---

El uso de cosméticos cada día aumenta debido a la necesidad de tener una mejor salud y apariencia, entre ellos la mayor demanda se encuentra en productos de perfumería y cuidado del cabello, según *inexmoda 2018* el gasto promedio colombiano en cosméticos está en 223mil pesos anuales, según estadísticas se estima para el 2020 tener ventas en el sector de 4,171 millones de dólares. Esta gran cantidad de cosméticos demandados tienen en su mayoría alto porcentaje 76% de ingredientes de origen no renovable lo que produce una problemática ambiental en todo su ciclo de vida (materias primas, transformación, comercialización, uso y disposición final).

Con base a lo anterior, el *shampoo plantas silvestres* surge como la idea de fabricar un producto cosmético de uso frecuente, con ingredientes de fuente renovable como las plantas aromáticas y medicinales propias de la región del Carmen de Viboral, Antioquia. Un producto con beneficios para el consumidor y contribución a la sostenibilidad ambiental, al introducir en el ciclo de vida de los productos la disminución de uso de ingredientes no renovables a un 10%, con un modelo de producción, transformación, comercialización, uso y disposición de residuos amigable con el medio ambiente.

Integrar el campo, la ingeniería química, la sostenibilidad ambiental en un producto, es el reto que se desea afrontar con *shampoo plantas silvestres*, pues, la combinación de estos distintos conocimientos permite enfocar a otra idea de producción con diferentes perspectivas más beneficiosas para el proveedor de materias primas, al productor del producto cosmético y al ambiente.

## 5. CONCEPTO DE NEGOCIO

---

Cosmética silvestre es una empresa dedicada a la producción y comercialización de cosméticos naturales. Los productos de ella son: champú, acondicionador, cremas faciales y corporales, de alto beneficio para el consumidor y el medio ambiente. Inicialmente se desarrolla un champú con un porcentaje de ingredientes naturales entre el 90-95%, provenientes de cultivos sin agroquímicos sintéticos del Carmen de Viboral. La química verde es el medio de transformación utilizado en la obtención de sustancias bioactivas de las plantas y en los procesos de conformación de los cosméticos naturales.

### 5.1 Marco teórico

---

El cabello, está dividido en una parte interna y externa (tabla 1 Anexo A), la primera está formada por el folículo piloso y el bulbo piloso que hacen parte de la raíz; la segunda es el tallo, formado por cutícula y corteza. Su composición química consiste de proteínas, lípidos, agua, minerales y pigmentos, pero, su composición varía debido a la gran cantidad de reacciones químicas a las que el cabello humano es sometido: ondas permanentes, blanqueadores químicos, enderezadores alcalinos y exposición a la luz solar, dietas, pubertad, menopausia, calor excesivo (Robbins, 2012)(Yang, Zhang, & Rheinstädter, 2014).

El champú, es probablemente el producto cosmético más utilizado para limpiar el cabello y el cuero cabelludo de la grasa formada por las glándulas sebáceas, escamas de piel y en general partículas contaminantes que gradualmente se acumulan en el cabello (Draeos, 2013).

Inicialmente, se usaba jabón en barra para limpiar el cabello, éste, fue un tanto insatisfactorio porque dejaba una espuma que opacaba la apariencia del cabello. Las primeras formulaciones de champú eran líquidas y contenían aceite de coco. Los champús surfactantes se introdujeron a fines de la década de 1930 y representaron un avance significativo porque tuvieron un buen desempeño incluso con el agua más dura, aunque todavía tenía algunas desventajas. La década de 1960 trajo la tecnología de detergente que utilizamos hoy. (Draeos, 2013).

Al convertirse el champú en un cosmético de frecuente uso, se introdujo en él ingredientes de síntesis químicas con precios económicos y con propiedades funcionales; un ejemplo de ello son los preservantes microbianos como los parabenos, cuya efectividad los hizo populares; solo, años más tarde encontraron la necesidad de sustituir estos ingredientes de síntesis química por la fuente de obtención no renovable y su seguridad (Al Badi & Khan,

2014)(Karthikraj & Kannan, 2018). La tabla 2 del Anexo A, muestra los ingredientes frecuentes en la formulación de un champú.

Actualmente, existen muchos champús sintéticos, herbales, medicinales y no medicinales disponibles en el mercado, pero la popularidad del champú a base de hierbas entre los consumidores está aumentando debido a varios factores, como el cuidado del medio ambiente, la funcionalidad y las leyes gubernamentales para producción de productos sostenibles (Al Badi & Khan, 2014).

El champú natural es una formulación que usa ingredientes naturales, y cumple con especificaciones de porcentaje de uso de ingredientes sintéticos (Ecocert, 2012). Son ampliamente utilizados estos productos porque se está comprobando su efectividad para limpiar el cabello y brindarle beneficios adicionales al mismo (Al Badi & Khan, 2014).

## 5.2 Definición de problema

---

### **Usos de ingredientes no renovables en formulación de productos de uso masivo como el champú.**

En Colombia el promedio percapita de gasto en productos cosméticos es de 223000 COP anual, específicamente cada mujer colombiana está dispuesta a pagar en promedio 300000 COP trimestrales en productos de belleza, particularmente en el sector de cuidado del cabello las cifras son 1,558 mil millones de pesos colombianos en el año 2018. De acuerdo a estos hábitos de consumo el sector cosmético alcanzará 4,171 millones de dólares anual para el 2020 (Departamento de inteligencia de mercado, 2018).

Con base en las cifras mencionadas se destaca un alto consumo de cosméticos para el cuidado del cabello, siendo los terceros productos más utilizados después de aseo para hombres y fragancias a nivel nacional (Departamento de inteligencia de mercado, 2018). En este sentido, el 76%-100% de ingredientes utilizados son de síntesis química procedentes de fuentes no renovables y el 57% de los productos cosméticos (champú, fragancias, lociones, tintes, acondicionadores para el cabello, maquillaje, cremas de afeitar, desodorantes, cremas corporales y faciales) contienen sustancias de síntesis química peligrosas para la salud humana y el ambiente, como parabenos, alquifenoles y filtros ultravioleta (UV) que actúan como estrógenos tóxicos debido a su gran exposición al usar los distintos cosméticos que lo contiene diariamente (Karthikraj & Kannan, 2018); estos compuestos llegan al ambiente acuático por fuentes directas, como actividades de baño, y por fuentes indirectas debido a actividades industriales, lavados domésticos y plantas de tratamiento (Chisvert, Giokas, Benedé, & Salvador, 2018).

Se especifica la formulación de un shampoo tradicional (Tabla 2, Anexo 1) en la cual se identifican los componentes fundamentales en el producto, su funcionalidad, el tipo de sustancias, el porcentaje y el origen.

Siguiendo los anteriores datos, se identifica la necesidad de producir cosméticos como el champú con la menor cantidad de sustancias de síntesis química que afectan la salud humana y el medio ambiente.

### **5.3 Propuesta de valor**

---

Gracias a la integración de componentes bioactivos de plantas medicinales y aromáticas el *shampoo plantas silvestres* proporcionan beneficio al consumidor y al ambiente. El uso de aloe vera brinda suavidad, hidratación, nutrición; el romero disminuye la caída del cabello, estimula el crecimiento, grosor y resistencia; la cola de caballo fortalece el cuero cabelludo, disminuyendo la horquilla, además genera brillo y un aspecto saludable al cabello. Otro beneficio es gracias al poder antioxidante de las plantas utilizadas lo que contribuye a proteger el cabello de daños ocasionados por la exposición al calor.

*Shampoo plantas silvestres* integran múltiples beneficios en un solo producto. Además, el producto no tiene conservantes petroquímicos, ni estabilizantes, ni modificadores de PH, las plantas otorgan un PH neutro, su color y aroma provienen de las plantas. por lo tanto, su formulación contiene un 90% ingredientes naturales sostenibles y un 10% de ingredientes de síntesis química aprobados por organizaciones de certificación natural. De esta forma se está haciendo la sustitución de ingredientes sintéticos no renovables. Ésta formulación tiene un proceso de investigación realizado en la universidad de Antioquia y su fabricante es ingeniera química en formación del último semestre.

### **5.4 Descripción del champú**

---

El *shampoo plantas silvestres* tiene un ciclo de vida sostenible, la primera etapa se conforma de materias primas las cuales son plantas medicinales y aromáticas cultivadas sin agroquímicos sintéticos en el Carmen de Viboral por campesinos de la zona. La segunda etapa, es el proceso de obtención de los componentes bioactivos de las plantas, en este paso se hace uso de conocimientos de ingeniería química como la transferencia de masa, calor, operaciones con sólidos, materiales, mezclas y reacciones, biología, química orgánica e inorgánica, integrándolos con operaciones de química verde. Posteriormente, la etapa 3 se conforma de la formulación, la etapa 4 es la comercialización, la cual se realiza a través de internet, distribución del producto en bicicleta si es cerca, en carro, o por encomienda, la otra etapa es el uso y finalmente se recicla el envase en puntos específicos.

## 6. ESTUDIO DE MERCADO

---

El estudio de mercado tiene como finalidad conocer el entorno del producto a comercializar, en este sentido, los siguientes ítems proporcionan información necesaria para llevar a cabo tal objetivo, con el grado de confiabilidad de un estudio de pre factibilidad de un nivel básico.

### 6.1 Análisis del entorno

---

#### 6.1.1 Mercado del consumidor.

---

El promedio percapita colombiano en gasto de cosméticos es de 223000 COP anuales, (Inexmoda, 2018) (Departamento de inteligencia de mercado, 2018). En este sentido los productos con mayor ventas son las fragancias, aseo para hombres, cuidado del cabello (figura 1).(Departamento de inteligencia de mercado, 2018).

Categoría	2013	2014	2015	2016	2017	2018*
Fragancias	1 689	1 746	1 787	1 881	1 954	2 046
Aseo para hombres	1 489	1 528	1 567	1 648	1 710	1 816
Cuidado del Cabello	1 280	1 330	1 371	1 457	1 502	1 558
Cuidado bucal	1 083	1 118	1 186	1 250	1 343	1 416
Protección de la piel	1 006	1 047	1 136	1 224	1 314	1 402
Cosméticos de color	848	889	932	1 005	1 059	1 137
Desodorantes	622	627	637	677	710	730
Baño y ducha	484	515	549	581	604	624
Productos específicos para bebés y niños	410	442	481	516	540	572
Cuidado solar	102	105	121	134	145	157
Depilatorios	84	91	87	87	88	91

*Figura 1. Tamaño de mercado de las líneas de belleza y cuidado personal en Colombia (Mil Millones de pesos colombianos – COP) (Departamento de inteligencia de mercado, 2018)*

En el ámbito de los productos de belleza y cuidado personal con ingredientes naturales, es una nueva tendencia en los consumidores colombianos, empieza a existir un signo de conciencia de salud general, un interés en el conocimiento y control de los ingredientes utilizados en los productos de belleza; estos intereses están llevando a un número cada vez mayor de consumidores a crear productos caseros y soluciones de belleza con la ayuda de marcas y personas influyentes (Departamento de inteligencia de mercado, 2018).

Por otro lado, en relación al mercado actual de ingredientes naturales, se menciona que no llega a una amplia base de consumidores, sin embargo, el consumo de cosméticos naturales se espera tenga un crecimiento en los próximos años (Departamento de inteligencia de mercado, 2018). Los consumidores también están incorporando consideraciones éticas y ambientales en sus hábitos de compra, especialmente a la luz de problemas crecientes como la deforestación, el maltrato animal, la seguridad y agotamiento de recursos.

### 6.1.2 Mercado objetivo.

---

De acuerdo a distintas investigaciones sobre consumidores verdes colombianos se llega a la conclusión que este mercado objetivo está marcado por varios factores influenciados por estilo de vida, personalidad, ingresos económicos, edad, conceptos de sí mismo, educación. (Tabares-Osorio & Zuluaga-Orozco, 2014) (Rocío Escobar-Moreno, Gil Rueda, & Cristina Restrepo Botero, 2015):

- Decisión (gusto, costo-beneficio, comodidad, marca, calidad, atractivo, emociones).
- Impacto ambiental (disminución de residuos, reciclable, biodegradable, reutilizable).
- Motivación de compra (necesidad, curiosidad).
- Cultura (valores).

En este sentido, los consumidores verdes por ser personas conscientes de sus acciones en cuanto a sus hábitos de consumo frente al impacto que pueden conllevar en el desarrollo sostenible, en la calidad de vida del lugar donde habita y en el entorno que lo rodea sin importar los costos más altos a los que deben incurrir para llevar a cabo esta forma de consumo, son mercado objetivo para *shampoo plantas silvestres*.

Existen diferentes tipos de consumidores verdes Anexo B. A los que se desea llegar con el *shampoo plantas silvestres* son los *Lohas, Naturalistas y Convencionales* quienes tienen preocupación por el medio ambiente, sus hábitos de compra son productos sustentables que aportan a mejorar las condiciones del planeta, aman los productos naturales, orgánicos, ecológicos, además de tener prácticas de reciclado.

Pero, este consumidor verde no es el único mercado objetivo, de acuerdo a distintas investigaciones de euro monitor sobre los estilos de vida de los colombianos durante el año 2017 el 81% de los encuestados colombianos acordaron que estaban preocupados por el cambio climático y que intentan tener un impacto positivo en el medio ambiente a través de acciones diarias (Euromonitor, 2018a).

La tendencia de preocupación por el cuidado del medio ambiente, la seguridad y la funcionalidad que generan los productos de alto consumo en los colombianos está creciendo,

de acuerdo a euromonitor la generación baby boomers (1946-1964) mostraron con un porcentaje del 89% de ser los que tienen una mentalidad más ecológica y saludable con respecto a las otras generaciones, además las generaciones jóvenes como los millennials o generación Y (1980-1994) y la generación Z (1995-2009) cada vez estudian más, con aumento 21% (2,4 millones) en los últimos años, la relación de estudiantes mujeres a hombres 53: 47, ello implica una educación mayor y en consecuencia una concientización sobre el cuidado del medio ambiente con sus hábitos de consumo (Euromonitor, 2018a).

### 6.1.3 Perfil del cliente.

**Lugar:** Principales ciudades de Colombia (Medellín, Bogotá, Cali).

**Edad:** 18-65 años por su preocupación por el cuidado ambiental, llevar un estilo de vida saludable y una mentalidad más ecológica, más natural y orgánica.

**Sexo:** Masculino y femenino con una mayor proporción mujeres, 80% mujeres, 20% hombres.

**Ingreso Económico :** Al analizar el ingreso económico promedio del rango de edad descrito anteriormente se obtiene la tabla 3, en general, el promedio de personas entre los 18-65 años no supera un ingreso de 2 millones de pesos, los trabajadores promedio que se encuentran en su máximo nivel de ingresos comprende la edad de 45-50 años; el promedio de los adultos entre 51-65 años reciben un valor de salario mínimo, debido a la edad de jubilación ( 57 años para mujeres y 62 para hombres) de estos, solo el 26% de los jubilados en Colombiareciben pensión, el 4% de esta población se ve obligada a trabajar de forma informal (Euromonitor, 2018a) .

*Tabla 1. Ingresos promedio de trabajadores Colombianos 2018.(Euromonitor, 2018a)*

Rango de edad	Ingreso económico Anual millones (COP)	Ingreso mensual (COP)
18-20	5,5	458333,3
20-24	15,9	1325000,0
25-29	19,0	1583333,3
30-44	23,6	1966666,6
45-50	24,0	2000000,0
51-65	8,0	666666,66

Ahora bien, el consumo de productos verdes demanda personas con ingresos económicos medios y altos, con un ingreso superior a los 2 millones de pesos, el estrato socio económico

está en 3, 4, 5 y 6, con mayor frecuencia 4 y 5 (Arroyave, 2015; Rocío Escobar-Moreno et al., 2015).

**Educación:** Universitaria de pregrado y posgrado, a nivel de hogar con valores estructurados de respeto y compromiso por el cuidado del medio ambiente, atraídos por la tecnología y la investigación (Arroyave, 2015; Rocío Escobar-Moreno et al., 2015).

**Preferencias en sus compras:** La estética del producto y del lugar de compra, predisposición a pagar precios altos por la adquisición del producto.

*El perfil del cliente se resume: colombianos hombres y mujeres entre 18 - 65 años, con ingresos económicos cercano a 2 millones de pesos mensual, en estratos socio económico 3,4,5 y 6, con nivel de educación universitario, con valores marcados de respeto, compromiso con el cuidado del medio ambiente, además exigentes en la calidad del producto y la certificación sostenible.*

#### 6.1.4 Comportamiento histórico de la demanda

Las siguientes tablas de la 2 a la 9 representan el comportamiento histórico de la demanda de productos para el cuidado del cabello en algunos países incluido Colombia en millones de dólares, con excepción de las tablas 8 y 9 que están en billones de pesos colombianos. La tabla 2, muestra la demanda de productos para el cabello en 210 países en millones de dólares. El objetivo de identificar el comportamiento de la demanda es para tener un referente de consumo en millones de dólares y billones colombianos del gasto en productos para el cabello. En el caso colombiano se aumentó en los últimos 5 años.

*Tabla 2. Demanda de productos para el cabello a nivel mundial (Passport, 2019)*

2013	2014	2015	2016	2017	2018
81.780,7	82.042,1	74.317,8	73.559,7	75.820,0	77.305,6

*Tabla 3. Demanda de productos para el cabello en Alemania (Passport, 2019)*

2013	2014	2015	2016	2017	2018
3.873,1	3.873,1	3.214,7	3.189,3	3.249,3	3.565,1

*Tabla 4. Demanda de productos para el cabello en Italia (Passport, 2019)*

2013	2014	2015	2016	2017	2018
1.710,6	1.668,0	1.377,7	1.330,1	1.357,3	1.422,0

**Tabla 5. Demanda de productos para el cabello en Francia (Passport, 2019)**

<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
<b>2.322,8</b>	2.304,0	1.880,6	1.880,6	1.798,6	1.869,3

**Tabla 6. Demanda de productos para el cabello en Estados Unidos (Passport, 2019)**

<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
11.619,2	11.939,7	12.370,5	12.529,3	12.654,7	13.078,0

**Tabla 7. Demanda de productos para el cabello en Brasil (Passport, 2019)**

<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
9.166,0	9.567,3	6.350,4	6.000,9	6.521,0	5.917,8

**Tabla 8. Demanda de champú estándar en Colombia (Euromonitor, 2019)**

<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
544	571.7	573.3	597.7	624.1	661.0

Billones COP

**Tabla 9. Demanda de champú medicinal con ingredientes naturales en Colombia (Euromonitor, 2019)**

<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
10.4	10.9	19.4	27.1	32.4	35.8

Billones COP . % de incremento del 10.8 en los últimos años

### **6.1.5 Tendencias de la demanda**

Las tendencias de la demanda de consumidores de productos verdes crece a causa de la preocupación medio ambiental como la variación del clima y el agotamiento de los recursos además de calidad, atractivo (Arminda do Paço, Chris Shiel, 2019).

El crecimiento también se debe a la revolución actual de bioeconomía, la cual pretende utilizar los recursos biológicos y minerales sostenibles haciendo sustitución a los recursos fósiles; además, el gobierno Colombiano impulsa un crecimiento verde en el país, en esta búsqueda se enfatiza en apoyar la investigación y desarrollo para producción de productos verdes, también educar e impulsar la demanda de consumidores de los productos verdes

cambiando el paradigma de los consumidores para generar cultura de sostenibilidad y cuidado por los recursos naturales (Mejía Alzate et al., 2017) (Rodríguez, 2018).

El cambio de paradigma en Colombia ha sido impulsado por factores como el aumento del ingreso económico; el aumento de la población en las ciudades; la mayor educación, el mayor empleo, y el menor número de hijos en las mujeres; el aumento promedio de edad de la población; y el cambio cultural con respecto al cuidado de los hombres (Gómez, 2017). Adicional, Colombia se encuentra en procesos de implementación de estrategias verdes, donde los dueños de las empresas más importantes en los sectores de alimentos, envases, empaques y de textiles han comenzado a esbozar las ventajas de aplicación de nuevos procesos ecológicos en términos netamente productivos, es decir de ahorro de energía y reutilización de materia prima (Arroyave, 2015); sin embargo, falta profundizar la realización I+D (investigación y desarrollo) de insumos y materia prima biodegradables y compostajes que pueden servir como complemento a estas prácticas que están transcurriendo (Arroyave, 2015).

Por otro lado, aún existe una brecha amplia entre el consumidor de productos sostenibles con el consumidor tradicional, pese a las condiciones de recursos agotados el consumo aumenta, en este sentido los consumidores con valores de consumo verde están orientados a proteger los recursos comprando de manera responsable con el fin de ayudar el medio ambiente y proteger los recursos naturales, mientras que los consumidores no relacionados con el contexto son indiferentes a los cambios ambientales presentes (Arminda do Paço, Chris Shiel, 2019). Además, se manifiesta un interés de compra por productos verdes pero no se efectúa la compra, algunos de los factores de estas decisiones son: la escasa oferta, la falta de tiempo y deseo de hacer compras, la comunicación y la exhibición (se mezclan con los productos tradicionales), el precio alto de los productos y la disponibilidad (Arminda do Paço, Chris Shiel, 2019) (Rocío Escobar-Moreno et al., 2015) (Tovar Gómez, 2016).

#### **6.1.6 Demanda a cubrir y proyección de la demanda del proyecto.**

---

Para buscar la demanda a cubrir con el *shampoo plantas silvestres* se utiliza el estudio realizado por (Euromonitor, 2018) sobre los tipos de consumidores colombianos, de acuerdo a ello, en Colombia existen 5 tipos de consumidores (tabla 10), clasificados por estilos de vida.

*Tabla 10. Consumidores Colombianos (Euromonitor, 2018)*

<b>Tipo de consumidor</b>	<b>Población %</b>	<b>Características</b>	<b>Población</b>
<b>Aventurero inspirado</b>	36	Prueba cosas nuevas, centrado en el futuro, interesado en vivir en el extranjero y trabajar por cuenta propia.	17280000
<b>Planificador prudente</b>	17	Cauteloso con su dinero, rara vez hace compras impulsivas, cómodo con lo tradicionales métodos de comercio	8160000
<b>Gastador impulsivo</b>	24	Busca descuentos, hace compras impulsivas, prefiere vivir el momento.	11520000
<b>Activista Empoderado</b>	13	Siente que puede marcarla diferencia, preocupado por los problemas globales, busca productos con etiquetado verde.	6240000
<b>Sereno</b>	9	Consciente de la imagen, le gusta probar cosas nuevas, conecedor de la tecnología.	1320000

De acuerdo a las características del producto de natural, poseer un ciclo de vida sostenible, ofrecer beneficio al cabello como hidratación, humectación, brillo, reducción de la caída del cabello, suavidad, crecimiento gracias a los componentes bioactivos que posee de las plantas romero, cola de caballo y aloe vera, es un producto consumible por aquellas personas con valores de respeto, protección y cuidado del medio ambiente, además de sus requerimientos de funcionalidad del producto, es por ello, que la demanda a cubrir inicialmente es un 0,13% de las personas colombianas consideradas activistas empoderados equivalente a 688 personas mensual con una proyección de 5 años de 1333 personas mensual, es decir el 0.25% de los consumidores activistas empoderados.

## **6.2 Análisis de la competencia**

La competencia en este sector es muy alta, ya que existen diferentes empresas con tipos de champú para diversas necesidades del cabello, lo cual es competencia para el *shampoo plantas silvestres*. a continuación, se presenta una matriz de comparación entre solo 5 productores de champú por ser reconocidos por incorporar ingredientes naturales en sus formulaciones.

*Tabla 11. Matriz de competidores*

¿Contra quién competimos?	¿Es competencia directa?	¿Por qué es reconocida esta empresa / marca en el mercado?	¿Cuáles es su mayor fortaleza de negocio?	¿Se observa alguna debilidad de negocio?	¿Cuál es su producto estrella?	¿Es fuerte en medios digitales? ¿Por qué?	Los precios de sus productos son; ¿altos, medios o bajos?	¿Qué tipo de cliente?	¿Qué le copiarías a la empresa?
<b>Herbacol Colombia</b>	si	Etiqueta 100% natural, libre de sal, amoniaco, sin formol, 18 años en el mercado.	Una de las primeras compañías en utilizar ingredientes naturales.	Los productos aunque tienen 100% natural ya que tienen mucho ingredientes de síntesis química en sus formulaciones	Shampoo cubre canas	Tienen tiendas virtuales y físicas	Bajo, 500ml 18000 COP	Mujeres	Las etiquetas llamativas
<b>Bendita Aurora</b>	si	Cosméticos naturales orgánicos. No contienen conservantes como parabenos, colorantes, sales, ni fragancias sintéticas.	Certificación Vegan, Bio Cosmetique, crueltyfree	Producción artesanal, empírica a partir de recetas naturales de abuelas.	Shampoo nutritivo	tienda virtual	Alto, 85000 COP 250ml	Mujeres	certificación
<b>Pure chemistry</b>	Si	Producción y venta de productos para el cuidado personal y cuidado del hogar,	Certificación peta, ecocert, cosmos, cosmebio y bcorporation	No desean exportar	Shampoo	Tiendas de belleza, tiendas virtuales.	Alto 200 ml 130000 COP	Hombres y mujeres	certificación

<b>Fruto salvaje</b>	Si	certificados vegano, natural y orgánico. elabora productos con ingredientes naturales para el cuidado personal con tecnología óptima, con responsabilidad social y ambiental.	Marca líder	No tiene certificaciones de natural, orgánico o vegano. Empírico.	Champú camelia silvestre para cabellos mixtos	Tienda virtual, puntos de venta autorizados en diferentes partes del país.	Medio 25000 COP 300ml	Hombres y mujeres	El diseño de las etiquetas y el máquetin con respecto a lo natural.
<b>Maria Salome</b>	Si	productos que previenen la caída del cabello libres de sal, sin parabenos, con pH balanceado y con base en extractos naturales.	Trayectoria de 30 años en el mercado. Investigación científica	Sus productos tienen ingredientes naturales, pero no son 100% naturales.	Shampoo Prevención caída del cabello	Tiendas naturista droguería y tiendas virtuales.	Medio 27000 COP 400ml	Hombres y mujeres	El tiempo en el mercado y la fidelización de clientes.

La matriz anterior brinda información sobre el diferencial de cada compañía, pero el interés común de brindar productos beneficiosos para el cabello, se identifica que los productos certificados tienen alto precio y que no necesariamente todos estos productos con éxito en el mercado han pasado por investigación científica, pero han posesionado la marca a través de sensaciones y sentimientos despertados en el cliente.

Una conclusión importante es que algunos de los productos analizados contienen ingredientes naturales pero no son naturales, es decir, es diferente que un producto contenga dentro de su formulación algún ingrediente natural y que todo su marketing se haga con base a él, a ser 100% contenido natural, factor que es complejo de lograr por la apariencia en olor, textura y durabilidad de estos productos, de hecho las certificadoras de productos naturales permiten que las formulaciones tengan ingredientes de síntesis química bajo ciertos límites de porcentajes (Ecocert, 2012).

El sector cosmético para el cuidado del cabello, es amplio, con una cantidad de empresas reconocidas y no reconocidas en el mercado, por lo tanto, se hacen aproximaciones con las empresas exitosas y de trayectoria, sin embargo, se analiza el precio de productos de champú de posible competencia para ampliar el conocimiento de este sector.

La tabla 12 representa una lista de precios de diferentes marcas de champú con ingredientes naturales, aquellas con certificación de vegano, ecológico y natural tienen altos precios. La consulta de estos precios se realizó vía internet, con diferentes almacenes de cadena (Éxito) y tiendas naturistas.

Identificar estos precios permite tener una idea de forma general de cuánto está dispuesto a pagar las personas por un champú, además del valor que les dan diferentes marcas a sus productos por las cualidades del mismo. También permite intuir que como el costo de las certificaciones es alto, el precio del producto también debe ser alto.

Otro factor identificado, es que por aspiración a cumplir la visión de la ANDI los productos cosméticos colombianos deben incluir ingredientes naturales en sus formulaciones para aprovechar los recursos naturales del país, para convertirnos en el año 2032 en reconocidos productores y exportadores de productos cosméticos con ingredientes naturales. Al ver la tabla 12, se verifica la hipótesis establecida.

*Tabla 12: Precio shampoo con ingredientes naturales*

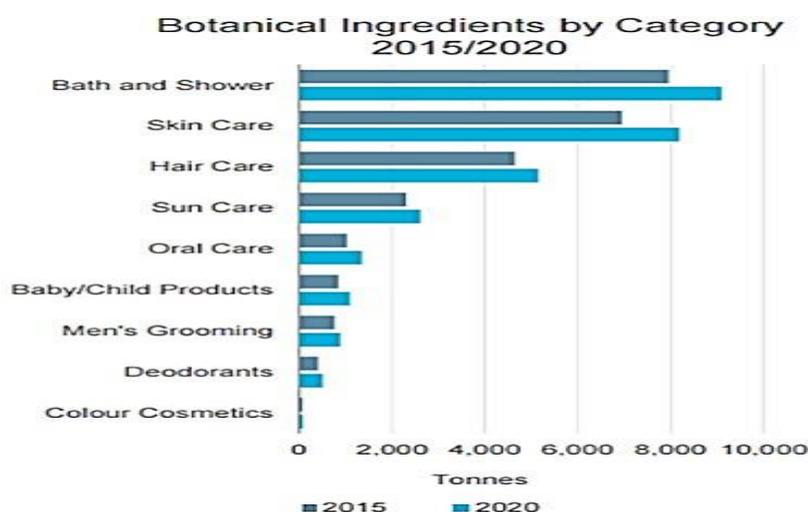
<b>Precio COP</b>	<b>Cantidad (ml)</b>	<b>Marca</b>	<b>Precio COP</b>	<b>Cantidad (ml)</b>	<b>Marca</b>
<b>13000</b>	240	Herbacol	<b>25000</b>	300	Fruto Salvaje
<b>27000</b>	450	Milagros	<b>60000</b>	30	Pure Chemistry
<b>35000</b>	100	Bendita Aurora	<b>19800</b>	250	Natural conexion
<b>21000</b>	300	natura	<b>12800</b>	550	Savital
<b>27000</b>	400	Maria Salomé	<b>14400</b>	350	Bioexpert
<b>16000</b>	400	Pantene	<b>15000</b>	750	Avon natural
<b>17200</b>	650	Sedal yuya	<b>20250</b>	400	Herbal esences
<b>21450</b>	415	Tio Nacho Jalea Real	<b>29300</b>	500	Keratina kativa orgánico
<b>21000</b>	350	Bioexpert Gusano de seda	<b>15500</b>	400	Tresemmé Keratina Hidrolizada
<b>17650</b>	400	Elvive reparación con caléndula	<b>17500</b>	275	Shampoo Full life con extracto de romero
<b>20500</b>	500	Shampoo Biotina, colágeno con extracto de romero	<b>21000</b>	500	Sábila plus Shampoo cebolla, creavida
<b>21000</b>	500	Romero y Quina plus	<b>17000</b>	400	
<b>20500</b>	400	Selva virgen con ortiga, keratina, quina, aloe vera.	<b>20500</b>	500	Shampoo Biocontrol con cebolla y ajo

### 6.2.1 Proyección de la oferta

la proyección de la oferta de cosméticos con ingredientes naturales tiende a crecer debido a varios factores:

- 1.Tendencias sociales y digitales de los consumidores**, es decir, el consumidor actual cada vez está más informado, preocupado por su estado de bienestar y dispuesto a pagar más por una solución de calidad (Euromonitor, 2018b).
- 2. De acuerdo a los objetivos de desarrollo sostenible a nivel mundial**, se requiere la producción de productos sostenibles en todo el ciclo de vida del producto (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, n.d.).
- 3.A nivel nacional, el sector cosmético fija como objetivo para el 2032 ser reconocida como productor y exportador de cosméticos con ingredientes naturales**(Rodríguez, 2018), (“ANDI - Camaras Sectoriales,” n.d.). La meta es que Colombia sobresalga en el mercado global, especialmente en Estados Unidos, Europa y Asia con productos diferenciados para consumidores que buscan ingredientes y empaques naturales en maquillaje, color y tratamiento(Ayala, 2015).
- 4.Se plantea un crecimiento verde en el país desde el gobierno nacional**, impulsando emprendimientos sostenibles, además de educar al consumidor en estos nuevos productos (Mejía Alzate et al., 2017).

Por otro lado, el panorama de (Euromonitor, 2017) sobre el uso de ingredientes naturales en cosméticos para el 2020 se muestra en la figura 2, donde se evidencia crecimiento para el 2020 con respecto al 2015.



*Figura 2. Tendencia de los ingredientes naturales en productos cosméticos (Euromonitor, 2017)*

De acuerdo con lo anterior el mercado de productos naturales cosméticos está en tendencia al crecimiento, siendo una oportunidad para entrar en el mercado en esta etapa, con el shampoo plantas silvestres diferenciado por su funcionalidad, asequibilidad y naturalidad.

### **6.3 Análisis del mercado de insumos y proveedores**

---

#### **6.3.1 Insumos del proceso:**

---

los insumos más importantes requeridos en la fabricación del *shampoo plantas silvestres* son: romero, aloe vera, cola de caballo, ya que el 90% de producto se produce a partir de estas plantas.

#### **6.3.2 Proveedores de materias primas.**

---

Los productores de interés para fabricar el *shampoo plantas silvestres* deben cumplir con cultivos sin el uso de agroquímicos, todo ello para brindar un producto con características de natural amigable con el medio ambiente. Por otra parte, está el interés de generar impacto social en el Carmen de Viboral con el producto al brindar empleo a campesinos dedicados al cultivo de estas plantas.

En el Carmen de Viboral por el sector la milagrosa, la sonadora y samaria, existen tres productores de las tres plantas mencionadas, su promedio de producción está en total entre las tres empresas de 30 a 40 kg mensual de romero, dependiendo de las condiciones climáticas y la estación del año en que son más propensas a reproducirse. Para el aloe vera mensual producen entre 10 a 20 kg y para la cola de caballo esta alrededor de 35 kg mensual.

Aunque la producción de estas empresas es alta, no sería suficiente para el máximo de producción al que se desea llegar en un periodo de 5 años, por lo tanto, se tratara de incentivar la siembra de estas plantas en el Carmen de Viboral. También, buscar fuentes alternas en los municipios de la Ceja, Rionegro y Guarne en caso de que se requiera. Pero, para la fase inicial del proyecto se abastecería de materias primas con los productores locales.

La tabla 13, muestra el precio por cantidad de los distintos productores para las plantas requeridas.

**Tabla 13. Precio de plantas en Carmen de Viboral.**

<b>Proveedor</b>	<b>1</b>		<b>2</b>		<b>3</b>	
<b>Planta</b>	Cantidad	Precio COP	Cantidad	Precio COP	Cantidad	Precio COP
<b>Romero</b>	1kg fresco	4000	1kg fresco	6000	1kg fresco	5500
<b>Cola de Caballo</b>	30g seco	2000	1kg fresco	10000	1kg fresco	11000
<b>Aloe Vera</b>	Hoja de 500g	2100	1 mata de 8 hojas	15000	Hoja de 250g	5000

En el caso del tensoactivo, espesante y conservante se puede adquirir en distribuidoras de insumos químicos en Medellín y Rionegro. La tabla 14 muestra el precio para estos insumos del proveedor 1 de estos insumos.

**Tabla 14. Precio de aditivos para el shampoo plantas silvestres proveedor 1.**

<b>Materia prima</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>
<b>Espesante</b>	1,8 kg	25000
<b>Conservante</b>	500g	12000
<b>Tensoactivo</b>	500g	8000

#### **6.4 Análisis del mercado distribuidor**

La distribución del producto *shampoo plantas silvestres* se plantea realizar a través de un canal de distribución directo y otro indirecto.

Dentro del canal directo se encuentra el punto de fabricación y las ventas directas por pedido a través de internet. En el canal indirecto están las tiendas naturistas, peluquerías y tiendas de belleza,

La tabla 15 muestra el costo aproximado de cada canal de distribución. En la actualidad es indispensable contar con página web del producto para generar publicidad y comercialización del mismo. Por otro lado, llevar el producto a tiendas de belleza y peluquerías genera reconocimiento y uso inmediato del producto en el caso de las peluquerías. Llevarlo a tiendas naturistas es un contraste con lo que se desea vender de producto natural.

**Tabla 15. Costos asociados a cada alternativa de comercialización**

<b>Tienda virtual (página web)</b>	<b>Tiendas físicas</b>
-Un dominio: desde USD\$20 al año -Un servidor de hosting: desde USD\$100 al año -Mantenimiento y actualización: USD\$320 al año  Total: 4080964 COP. Mantenimiento anual de 14448084 COP	-Local (alquiler) mensual: 1000000 COP -Servicios mensual: 300000 COP  <b>Servicios de distribución:</b>  Tiendas físicas (tienda naturista Moli, Mejorana, Rosalba, tiendas peluquero). El requisito principal para usar estas tiendas es adquirir el registro invima del producto. se vende el producto con un precio menor del que ellos ofrecen.

## 6.5 Plan de mercadeo

Este plan consiste en generar ideas y estrategias de comercialización con el fin de dar a conocer el producto, venderlo y fidelizar clientes. Un factor de éxito es la combinación de un buen plan de mercadeo con un producto de alta calidad y competitividad.

En el caso del *shampoo plantas silvestres* se plantea lo siguiente:

- Publicidad a través de redes sociales (Facebook, Instagram, twitter, página web).
- Entrega de muestras de 60ml.
- Alianza con tiendas de peluquería, naturalistas, centros de spa.
- Promociones.
- Testimonios.

Con las estrategias planteadas se busca dar a conocer el producto en la fase inicial del desarrollo del mismo, posteriormente, se tendrán vendedores ofreciendo el producto en supermercados de cadena, en tiendas naturistas de gran concurrencia en las principales ciudades del país. Para generar mayores ventas e ingresos a la empresa y de forma exponencial crecer.

## 7. ESTUDIO TÉCNICO

---

En este capítulo se estudia los requerimientos técnicos para la producción del **shampoo plantas silvestres**, determinando la capacidad productiva, la localización y la tecnología del proceso. Con el fin de conocer la viabilidad técnica del proyecto.

### 7.1 Tamaño de planta

---

El tamaño de la planta está definido como la capacidad de producción máxima expresada en Ton/año. se determinó con el porcentaje de participación en el mercado de productos verdes estimado a 5 años del 0.25%, lo que es equivalente a una producción anual de 4 Ton/año, es decir 1333 unidades mensuales, y en términos anuales 16000 unidades de 250 ml de **shampoo plantas silvestres**. En los primeros 2 años se va operar el 70% de la capacidad total de la planta, es decir se proyecta producir 2,8 Ton/año, equivalente a 910 unidades mensuales. Posteriormente, entre el año 3 y 4 alcanzar un valor entre el 80% y 90% de la capacidad total de producción, para finalmente en el año 5 estar al 100% de la capacidad instalada.

### 7.2 Estudio de la capacidad productiva.

---

La forma de calcular la capacidad productiva de la planta se fundamenta en la mayor producción de **shampoo plantas silvestres** en el año 5 de 4Ton/año, producción por día de 15 kg, considerando los flujos y composiciones de la formulación. Con estos datos, se calculó la capacidad de los equipos por día mostrada en la tabla 16.

**Tabla 16.** Capacidad de equipos en la producción de shampoo plantas silvestres

<b>Equipo</b>	<b>Capacidad</b>
Separador 1	8kg
Separador 2	8kg
Reactor principal	18kg
Fileteadora de gel de aloe vera	3 kg
Tanque de almacenamiento 1	9kg
Tanque de almacenamiento 2	9kg
Tanque de almacenamiento 3	9kg
Tanque de almacenamiento de producto	20kg
Calderín de vapor	10kg
Empacadora	100 unidades

El proceso de producción es por lote, cada lote tarda 6 h para producir 15 kg de producto, equivalente a 60 unidades de producto diaria. Se destaca que esta capacidad es baja por ser un producto con alto valor agregado y tener un nicho de mercado muy específico, pero, se espera que a medida que la empresa crezca en ventas también se haga el crecimiento en adecuación de espacio y equipos con mayor capacidad de producción.

### **7.3 Localización**

---

Los factores determinantes en la ubicación de la planta de producción de *shampoo plantas silvestres* es la disponibilidad de agua, energía eléctrica, gas, el área del lugar, disponibilidad y cercanía de materias primas, transporte, proximidad a zonas urbanas y lugares de comercialización, precio, impuestos.

Considerando los anteriores factores se identifican dos lugares en el Carmen de Viboral:

1. Zona rural vereda la milagrosa a 5km de zona urbana, a 25km de Rionegro y la ceja, a 30km del Aeropuerto José maria Córdoba, a 67 Km de Medellín.
2. Zona rural vereda el salado a 0,5 Km de Zona urbana, a 13,8 km de Rionegro, a 23Km del aeropuerto, a 60Km de Medellín.

#### **7.3.1 Macro localización**

---

Para determinar la macro localización de la empresa se utiliza el método de factores ponderados, que consiste en asignar un valor a los diferentes factores que influyen en la localización de la planta. la calificación de 10 se asigna a la variable si la satisfacción de un factor es total y disminuye proporcionalmente según la base del criterio analizado.

La asignación del peso relativo se hace considerando los factores críticos en las etapas de fabricación y comercialización del producto; de esta forma, la proximidad a proveedores tiene el mayor peso relativo 30% por la disponibilidad y costos de transporte de materias primas en la producción. Otro factor, es el costo de instalación con un peso relativo del 20% este valor es alto ya que es determinante al instalar la planta, por los costos de transporte de equipos, impuestos, permisos de construcción. El siguiente factor son los costos laborales con un peso relativo del 15% por su importancia en la movilización de empleados, materias primas. Posteriormente, el factor

transporte con un peso relativo del 10%, es considerable por la distribución del producto, este factor está relacionado con el de comercialización 15% por lo estratégico para distribuir el producto. Finalmente, los factores de servicios públicos con 5% y impuestos con 5% considera su peso relativo al estrato socio económico de los dos lugares estudiados y su implicación en los costos de producción. Lo descrito anteriormente se encuentra en la tabla 3.

La calificación de alternativas se hace de acuerdo a datos de costos de factores objetivos (tabla 17).

**Tabla 17 . Costo de factores objetivos.**

Factor	Costo objetivo COP	
	Vereda la milagrosa	Vereda el salado
Proximidad a proveedores (flete)	35000	15000
Costos de instalación (flete en carga de material de construcción)	700000	550000
Costos laborales ( pasaje de ida y vuelta)	6000	3200
Transporte (flete)	50000	35000
Impuestos (mensual)	180000	300000
Electricidad Kw/h	249	378
Agua m <sup>3</sup>	4666	4666
Comercialización (flete)	100000	75000

**Tabla 18. Matriz de factores ponderados**

Factores	Peso relativo %	Alternativas	
		Milagrosa	Salado
Proximidad a proveedores	30	7	9
Costos de instalación	20	9	8
Costos laborales	15	5	7
Transporte	10	6	10
Impuestos	5	8	5
Servicios públicos	5	7	6
Comercialización	15	5	5
Total	100	6,75	7,65

De acuerdo, con los datos arrojados de la matriz de factores ponderados el mejor lugar para ubicar la planta de producción de *shampoo plantas silvestres* es en el Carmen de Viboral, vereda el salado a 0,5 km de la zona urbana, lote de 2000m<sup>2</sup>, ubicado en la vía principal el Carmen de Viboral-

Aguas Claras. Cerca a lugares de producción de plantas aromáticas y medicinales en la vereda la milagrosa, sonadora y aguas claras. Cerca de municipios como Rionegro, la Ceja, Marinilla, la Unión y cerca al Aeropuerto José María Córdoba, la figura 3 muestra el terreno en el cual se construirá la planta.



**Figura 3.** Terreno para la construcción de la planta de producción de shampoo plantas silvestres.

#### 7.4 Procesos y tecnologías apropiadas para el diseño.

El proceso de producción es un sistema de actividades y acciones ordenadas en etapas (preproducción, producción y postproducción) para transformar unos factores de entrada en un producto o servicio que satisface una necesidad. El esfuerzo, la materia prima y la infraestructura son los elementos de entrada al proceso productivo.

La tecnología utilizada en la transformación de materias primas son conocimientos técnicos aplicados, como los métodos de extracción de componentes bioactivos de plantas, la especificación de condiciones de operación y equipos. De forma específica el método de extracción de componentes bioactivos del romero es la decocción (Mehmet Musa Özcan, Ahmet Ünver, Tolga Ucar, 2008) en un hervidor para obtener condensado, el cual es el aceite esencial y un extracto. El método aplicado para el aloe vera es el descrito por el autor (Maan et al., 2018), consiste en separar por corte la hoja del gel de aloe vera, posteriormente la trituración de éste.

El método aplicado para la cola de caballo es el descrito por (Dos Santos Alves et al., 2016), en este se realiza trituración de la planta, secado y posteriormente decocción separando el condensado del extracto.

La tecnología aplicada en la elaboración del *shampoo plantas silvestres* es flexible, por la capacidad de ampliar y utilizar los conocimientos técnicos, equipos y materias primas en la

elaboración de otros productos. Actualmente el *shampoo plantas silvestres* se encuentra en la etapa de desarrollo tecnológico TRL 6 demostración tecnológica (CONACYT, 2015), donde se validan los componentes del proceso a nivel de laboratorio, con condiciones de escalamiento a nivel industrial.

A continuación, se define las etapas de preproducción, producción y postproducción para elaborar *shampoo plantas silvestres* en la transformación de materias primas a producto.

### 7.5 Etapa de preproducción.

---

En esta etapa se hacen las actividades y procedimientos necesarios antes de hacer el producto, entre estas actividades está la compra, el transporte y almacenamiento de las materias primas.

Materias primas:

- Plantas (romero, cola de caballo, aloe vera).
- Agua
- Tensoactivo
- Conservante
- Espesante
- Envases (empaque primario)
- Etiquetas
- Cajas (empaque secundario)

Las condiciones de almacenamiento de las plantas romero, cola de caballo y aloe vera son importantes para conservar sus propiedades y características requeridas en la elaboración del producto, se van utilizar tanques con refrigeración de 25 kg a una temperatura de 4 °C.

El almacenamiento de tensoactivo, espesante se hace en tanques plásticos de 40kg y el conservante en tanque plástico de 20kg.

### 7.6 Etapa de Producción

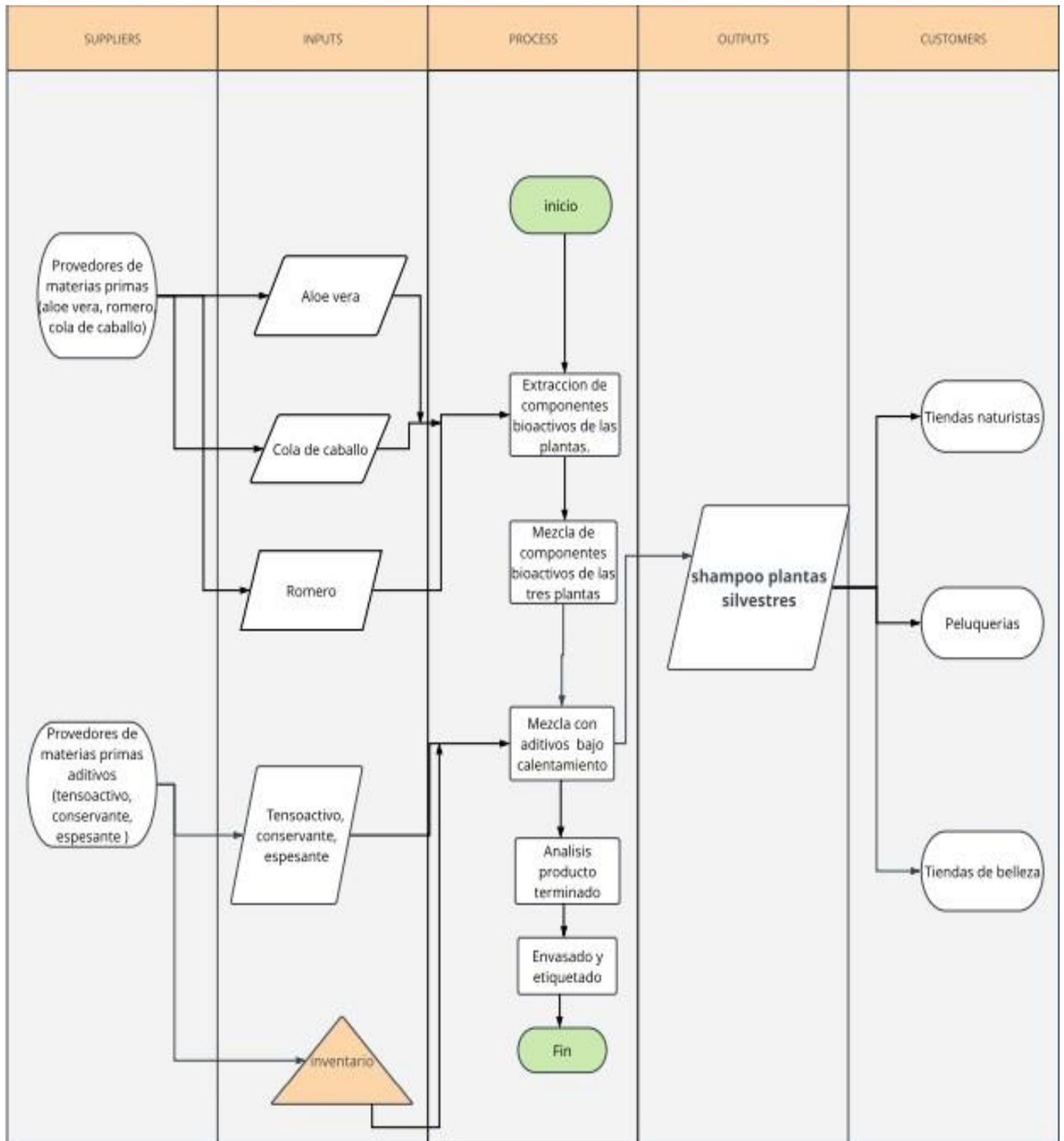
---

La producción del *shampoo plantas silvestres* se realiza siguiendo unas actividades ordenadas, la figura 4 muestra el diagrama SIOPC. En el diagrama se presentan los proveedores, las entradas, salidas y clientes para el *shampoo plantas silvestres*, esta parte de la producción se enfoca en la transformación de materias primas para obtener un producto; el proceso inicia con la recolección de materias primas 1 (romero, cola de caballo, aloe vera), posteriormente se extraen los componentes bioactivos de ellas, luego se mezclan las materias primas 1 con los aditivos para

formar el producto, después se hace la prueba de calidad de pH, viscosidad y espumabilidad, finalmente se empaca, etiqueta y almacena.

La extracción de los componentes bioactivos de las plantas, son procedimientos individuales para cada una, en el caso del romero y cola de caballo se utiliza calor a través de métodos de decocción, mientras que para el aloe vera se utiliza trabajo mecánico para separar el gel de las hojas.

Las mezclas de los extractos de las plantas conservan un orden para no alterar el producto, posteriormente en un solo recipiente conocido como reactor se agregan todos los componentes de la mezcla bajo unas condiciones térmicas apropiadas, finalmente se obtiene el producto, al cual se le realiza prueba de viscosidad, espumabilidad y pH el cual debe estar entre 5 y 7 para conservar el pH del cuero cabelludo.



**Figura 4. Diagrama SIPOC de shampoo plantas silvestres**

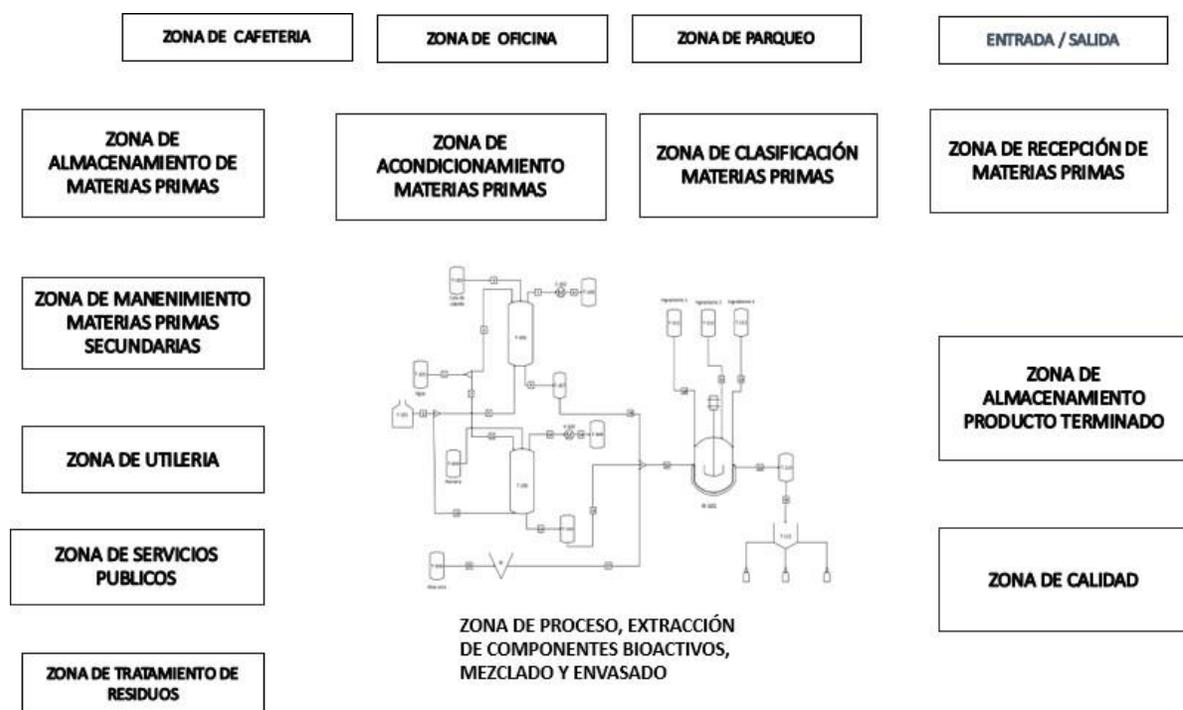
## 7.7 Etapa de Postproducción

Esta etapa está orientada a la comercialización del producto, las actividades a realizar son almacenamiento, transporte y distribución.

El empaque primario es una botella color ámbar de 250ml, como empaque secundario una caja de cartón con capacidad para 30 botellas; en ésta forma, es almacenado el producto en una zona especial de almacenamiento de la planta a condiciones ambientales de presión y temperatura, evitando la humedad y el contacto directo con la luz solar.

La distribución se realiza por medio de transporte vehicular a los diferentes centros de comercialización, peluquerías, tiendas de belleza, distribuidoras de productos naturales, tiendas naturistas.

La siguiente imagen 1 muestra la distribución de la planta por zonas de *shampoo plantas silvestres*. En ella se identifica zonas de tratamiento y almacenamiento de materias primas, zona de proceso, zona de almacenamiento de producto terminado y las zonas para el bienestar de los empleados como la cafetería, sevcios publicos y parqueo.



*Figura 5. Distribución de planta*

## 8. ESTUDIO ORGANIZATIVO

---

En este estudio se identifica la razón de ser de cosmética silvestre y su estructura organizacional.

### Misión

- La razón de ser de la empresa *cosmética silvestres* es generar productos de consumo masivo, con recursos naturales de plantas aromáticas y medicinales cultivadas por los campesinos del Carmen de Viboral, brindando beneficio económico a esta comunidad, generando productos de alta calidad y efectividad para los usuarios y amigables con el medio ambiente.

### Visión

- *Cosmética silvestre* es una empresa de cosméticos naturales, siendo el champú natural el primer producto. Para el 2025 será reconocida con un porcentaje de participación en el mercado verde de 0.25% a nivel nacional, con productos cosméticos naturales de alta calidad, efectividad y de gran impacto en la contribución del cuidado del medio ambiente al utilizar ingredientes de fuente renovable, como las plantas aloe vera, cola de caballo, romero; además, desde el aspecto social y económico contribuirá a generar empleo a los campesinos del Carmen de Viboral que cultiven estas plantas.
- La empresa *cosmética silvestre* para el 2030 tendrá diversos sellos de certificación natural como el sello ambiental colombiano, sello Corantioquia, sello Ecocert, generando productos con características de exportación.

### 8.1 Principios corporativos

---

- **Atención al cliente:** Nos concentramos en reconocer las necesidades del cliente, en escucharlos y proporcionar la mejor atención a ellos.
- **Liderazgo:** Dedicados a brindar oportunidades de liderazgo en todas las áreas de la empresa para que compartiendo conocimientos y reconociendo el esfuerzo individual crezcamos como personas y como empresa.
- **Respeto:** Tomamos las diferencias como fortalezas, reconociendo que cada persona de la empresa es digna del mejor trato, respeto y valor.
- **Responsabilidad:** Cada integrante de la empresa reconoce la importancia de sus labores y los asume con compromiso.
- **Trabajo en equipo:** Trabajando juntos, mirando la misma dirección alcanzaremos el éxito.

- **Comunidad:** Reconocemos que la empresa son los integrantes de la misma y que su desempeño depende del ánimo, actitud, trato que reciben, por ello nos encargamos de generar el mejor ambiente laboral posible.
- **Excelencia:** Nos encargamos de que cada actividad realizada en la empresa se realice bien, proporcionando calidad a los productos.
- **Amabilidad:** Consideramos que este valor es fundamental en el trato entre los integrantes de la empresa y los clientes, ya que una palabra amable puede cambiar positivamente la actitud del otro.
- **Sentido de pertenencia:** Creemos que, si todos los integrantes de la empresa nos sentimos fundamentales en el equipo, podremos aumentar nuestro sentido de pertenencia por la empresa, trabajando de forma alegre y mejorando el rendimiento.

## 8.2 Forma jurídica de la empresa

---

*Cosmética silvestre* es una empresa de productos naturales, su primer producto es el champú natural de plantas aromáticas y medicinales cultivadas en el Carmen de Viboral, nombrado como **shampoo plantas silvestres**, las principales plantas utilizadas en la elaboración son aloe vera, romero y cola de caballo.

Se identifica el código CIIU 2023 para la empresa de acuerdo a la última actualización del 08/abril/2019, en la categoría, se incluye la fabricación de cosméticos como cremas, maquillaje, champús, acondicionadores, entre otros productos (Investigación Contable y Tributaria en Profundidad, 2019).

**El tipo de organización jurídica de la empresa es una sociedad anónima simplificada SAS**, creada por la ley 1258 de 2008 y el decreto 2020 de Junio de 2009. Basándose en la antigua ley de emprendimiento (1014 de 2006) (Bogotá, 2009). Se elige este tipo de organización por la opción de ser flexible y acorde para la constitución de una pyme en el sector con número CIIU 2023. Las siguientes son sus características (Bogotá, 2009):

- Se puede acceder al tipo de organización jurídica como persona natural.
- No se requiere un presupuesto mínimo para acceder al tipo de organización.
- Requiere mínimo un accionista
- Los accionistas responden hasta el monto de sus aportes.
- Simplificación de los tramites de constitución
- Estructura de gobierno flexible
- No requiere establecer una duración determinada.
- Prohibición de acceder al mercado público de valores.

De acuerdo a lo anterior la empresa es: *Cosmética silvestre SAS*.

### 8.3 Personal, funciones, salario y tipo de contrato.

Para llevar a cabo los objetivos, funciones y actividades de la empresa es necesario contar con un equipo de trabajo, inicialmente estará conformado por gerente quien se encarga de dirigir, administrar, un contador para llevar la contabilidad de la empresa, el vendedor quien venderá los productos en el mercado, un operario de producción y el transportador, quien se encargará de llevar la mercancía a los diferentes lugares.

El contrato para el gerente, vendedor y operario es indefinido, es decir, la prestación de servicios será ilimitada, mientras para el contador y transportador su contrato será definido por las horas de prestación de servicio mensual.

La tabla 19 representa la cantidad de personas en cada cargo, el salario mensual y el tipo de contrato.

*Tabla 19. Personal de la empresa*

<b>Cargo</b>	<b>Número de personas por cargo</b>	<b>Salario mensual COP</b>	<b>Tipo de contrato</b>
<b>Gerente</b>	1	1900000	Indefinido
<b>Contador</b>	1	1000000	Por prestación de servicios
<b>Vendedor</b>	1	882000 + comisiones por venta	Indefinido
<b>Operario</b>	1	882000	Indefinido
<b>Transportador</b>	1	Por viaje. Promedio de viaje 50000	Por prestación de servicios

### 8.4 Matriz DOFA

Esta matriz permite reconocer las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades de la empresa. Gracias a ella se pueden tomar planes estratégicos para generar sostenibilidad empresarial.

La tabla 20 representa la matriz DOFA para el producto *shampoo plantas silvestres..*

**Tabla 20 : matriz DOFA para shampoo plantas silvestres**

<p><b>Matriz DOFA :</b></p> <p><i>Shampoo plantas silvestres</i></p>	<p><b>Fortalezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cambios positivos del cabello con el uso del producto como: suavidad, brillo, hidratación, crecimiento, disminución de la caída del cabello.</li> <li>-Reducción de ingredientes de síntesis química en la formulación del producto.</li> <li>-Características técnicas de PH, viscosidad, color, espumabilidad analizadas en laboratorio de alta calidad.</li> <li>-la fabricante es ingeniera química de la Universidad de Antioquia</li> </ul>	<p><b>Debilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Contextura, olor del producto.</li> <li>- El cabello queda con frizz.</li> <li>-Duración del producto.</li> <li>-Sector de ventas y máquetin.</li> <li>-Uso de empaque primario no biodegradable.</li> </ul>
<p><b>Oportunidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tendencias del mercado a productos amigables con el medio ambiente.</li> <li>-uso de la biodiversidad del país para generar productos cosméticos de alta calidad.</li> <li>-El plan estratégico de transformación nacional del sector cosmético fijo para el 2032 ser líder en América en producción y comercialización de productos con ingredientes naturales.</li> <li>-Apoyo nacional a proyectos verdes.</li> </ul>	<p><b>Estrategia FO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Aprovechar los recursos de biodiversidad del Carmen de Viboral para contribuir al cumplimiento del plan estratégico de transformación del sector cosmético.</li> <li>-Generar proyectos con características requeridas verdes para buscar apoyo y recursos económicos del gobierno.</li> </ul>	<p><b>Estrategia DO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Incentivar el uso de productos amigables con el consumidor y con el medio ambiente con características diferenciables en olor, contextura y con reciclado de recipiente.</li> <li>-Contenido de recipiente entre 100 y 250ml para evitar que el producto presente descomposición antes de ser usado.</li> </ul>
<p><b>Amenazas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Alta competencia en el sector cosmético de productos cosméticos naturales.</li> <li>-Aprobación del usuario a las características físico-químicas del producto.</li> <li>-Disponibilidad de materia prima.</li> <li>-Situación económica, política del país.</li> <li>-Enfoque a un solo mercado verde.</li> <li>- Aspectos legales.</li> </ul>	<p><b>Estrategia FA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificar el producto en el mercado por la calidad, efectividad y apariencia.</li> <li>-Llevar orden con el almacenamiento y requerimiento de materias primas.</li> <li>-Llevar estrategias de mercadeo a diferentes tipos de clientes como ofertas y promociones para generar un sector más amplio de consumidores.</li> <li>-Obtener los requerimientos legales como registro invima a partir de alianzas y préstamo de dinero con otras empresas.</li> </ul>	<p><b>Estrategia DA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mejorar continuamente las características del producto, a través de sugerencias de consumidores.</li> <li>-Establecer estrategias de publicidad por redes sociales y físicas para el reconocimiento del producto.</li> <li>-Identificar fórmulas de champú alternativas con las mismas propiedades, para garantizar en caso de falta de una materia prima el producto en el mercado.</li> <li>-Producir más productos naturales en la línea capilar como acondicionador.</li> </ul>

## 9. ESTUDIO LEGAL

---

Con este estudio se identifica los aspectos legales requeridos para comercializar *shampoo plantas silvestres*.

### 9.1 Normas y leyes asociadas al funcionamiento de la empresa

---

El funcionamiento legal de la empresa *cosmética silvestre SAS* requiere el cumplimiento de diferentes registros cobijados por leyes, decisiones, decretos y resoluciones. El cumplimiento de estos es riguroso por tratarse de productos aplicados directamente a la superficie del cuerpo humano como la epidermis, sistema piloso y capilar, uñas, labios, dientes, mucosas bucales y órganos genitales externos (Invima, 2019a).

Un producto cosmético es toda sustancia o formulación de aplicación local a ser usada en las diversas partes superficiales del cuerpo humano: epidermis, sistema piloso y capilar, uñas, labios y órganos genitales externos o en los dientes y las mucosas bucales, con el fin de limpiarlos, perfumarlos, modificar su aspecto y protegerlos o mantenerlos en buen estado y prevenir o corregir los olores corporales (Invima, 2019a).

Los registros necesarios son: registro invima, registro de marca, RUT, registro de matrícula mercantil, registro único social y empresarial rues.

- **Registro invima:** es necesario adquirir los siguientes certificados para producir y comercializar un producto cosmético (Invima, 2019a) .
  - Registro sanitario
  - Notificación sanitaria obligatoria (NSO).
  - Certificación de venta libre (CVL)
  - Certificación capacidad de producción
  - Certificación de buenas prácticas de manufactura

**Registro sanitario:** Documento público que expide el Ministerio de Salud o su autoridad delegada a una persona natural o jurídica, para autorizar la producción y/o comercialización de un producto, previa la verificación del cumplimiento de las normas técnico sanitarias.

Decreto 2742 de 1991 Nivel Nacional

**Notificación sanitaria obligatoria NSO:** es un código alfanumérico expedido por el Invima, requerido para fabricar, comercializar, importar o expender productos cosméticos en Colombia, como país miembro de la Comunidad Andina.

Ley 9 de 1979 - Por la cual se dictan medidas sanitarias; Arts. 439 a 458.

Decisión 705 de 2018 - Circulación de muestras de productos cosméticos sin valor comercial.

Decisión 833 de 2018 - Armonización de legislaciones en materia de productos cosmético de la Secretaría General de la CAN.

Decisión 783 de 2013 - Directrices para el agotamiento de existencias de productos cuya Notificación Sanitaria Obligatoria ha terminado su vigencia o se ha modificado y aún existan productos en el mercado.

Decisión 777 de 2012 - Modificación de la Decisión 516: Armonización de legislaciones en materia de productos cosméticos.

Decisión 562 de 2003 - Directrices para la elaboración, adopción y aplicación de reglamentos técnicos en los países miembros de la comunidad andina y a nivel comunitario.

Decisión 516 de 2002 - Armonización de legislaciones en materia de productos cosmético.

Decreto 612 de 2000 - Por el cual se reglamenta parcialmente el régimen de registros sanitarios automáticos o inmediatos y se dictan otras disposiciones.

Decreto 219 de 1998 - Por el cual se reglamentan parcialmente los regímenes sanitarios de control de calidad, de vigilancia de los productos cosméticos, y se dictan otras disposiciones.

Decreto 2333 de 1988 - Por el cual se reglamentan parcialmente los títulos V y VI de la Ley 09 de 1979, en lo referente a la importación y venta de alimentos, bebidas alcohólicas y

alimentos, bebidas alcohólicas y cosméticos en la intendencia especial de San Andrés y Providencia, Islas, y en la comisaria del Amazonas.

Resolución 1770 de 2018 - Por la cual se modifica la Resolución No. 0689 del 3 de Mayo de 2016.

Resolución 2025 de 2018 - Modificatoria de la Resolución 1953.

Resolución 1954 de 2017 - Modifica la Resolución 797 reglamento de la Decisión 516 sobre control y vigilancia sanitaria de productos cosméticos.

Resolución 1953 de 2017- Restricción y prohibición del uso de ingredientes utilizados en jabones cosméticos para el aseo e higiene corporal que tengan acción antibacterial o antimicrobiana.

Resolución 0837 de 2017 - Por la cual se modifican los artículos 10 y 14 de la Resolución 0689 de 2016.

Resolución 1906 de 2017 - Modifica la Resolución 767 de la Secretaria General de la Comunidad Andina - Reglamento de la Decisión 516 sobre Control y Vigilancia Sanitaria de Productos Cosméticos.

Resolución 1905 de 2017 - Por la que se prohíbe el uso de los parabenos de cadena larga como ingredientes para productos cosméticos en la Comunidad Andina.

Resolución 2249 de 2015 - Por la cual se posibilita la aplicación armónica de los artículos 158 de la Decisión 486 y 7.1.d de la Decisión 516 de la Comunidad Andina.

Resolución 3772 de 2013 - Por medio de la cual se establecen los requisitos para las autorizaciones sanitarias de importación de muestras sin valor comercial para los productos de higiene doméstica, productos absorbentes de higiene personal, cosméticos, bebidas alcohólicas y alimentos..

Resolución 34419 de 2013 - Por la cual se reglamenta el procedimiento para las autorizaciones sanitarias de importación de muestras sin valor comercial para los productos de higiene doméstica, productos absorbentes de higiene personal, cosméticos, bebidas alcohólicas y alimentos que no cuenten con registro sanitario o notificación sanitaria obligatoria.

Resolución 1482 de 2012 - Modificación de la Resolución 1418: límites de contenido microbiológico de productos cosméticos.

Resolución 1418 de 2011 - Adiciones a la Resolución 797 límites de contenido microbiológico de productos cosméticos.

Resolución 1333 de 2010 - Adiciones a la Resolución 797 – criterios de homologación de la codificación en materia de cosméticos, formatos para la Notificación Sanitaria Obligatoria (NSO) de productos cosméticos, su renovación, reconocimiento y cambios.

Resolución 3774 de 2004 - Por la cual se adopta la norma técnica armonizada de buenas prácticas de manufactura cosmética y la guía de verificación de buenas prácticas de manufactura cosmética.

Resolución 3773 de 2004 - Por la cual se adopta la guía de capacidad para la fabricación de productos cosméticos.

Resolución 797 de 2004 - Reglamento de la Decisión 516 sobre Control y Vigilancia Sanitaria de Productos Cosméticos .

Resolución 2800 de 1998 - Por la cual se establece el cumplimiento de las Buenas Practicas de Manufacturas para los Productos Cosméticos Importados en los casos en que las autoridades sanitarias no emitan el certificado de cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura.

Resolución 3132 de 1998 - Por la cual se reglamentan las normas sobre Protectores Solares.

Resolución 2511 de 1994 - Por la cual se adopta el manual de normas técnicas de calidad-guías técnicas de análisis para medicamentos, materiales médicos quirúrgicos, cosméticos y productos varios.

Circular Externa DG 1000-014-18 de 2018 - Agrupaciones de productos dispuestos para la venta al público.

Circular Externa DG 100- 00439 de 2013 - Vigencia Notificaciones Sanitarias Obligatorias.

Circular Externa 100-00138 de 2004 - Fecha de vencimiento de los productos cosméticos.

**Certificado de venta libre:** Documento expedido por la autoridad sanitaria competente, mediante el cual se certifica que el producto es apto para el consumo humano y está permitida su libre comercialización en el territorio nacional, sin restricción alguna (Invima, 2019a).

**Certificación capacidad de producción:** Documento que emite el Invima, en el que consta el cumplimiento de las condiciones técnicas, locativas, higiénicas, sanitarias, de dotación y de recursos humanos por parte del establecimiento fabricante de productos cosméticos que garantizan su buen funcionamiento, así como la capacidad técnica y la calidad de los productos que allí se elaboran, para asegurar seguridad en el consumo.

La solicitud de la certificación se hace en la oficina de atención al ciudadano. La visita se lleva a cabo dentro de los 90 días siguientes a la solicitud. La certificación se rige por la siguiente decisión y resoluciones:

Decisión 516 de 2002 - Armonización de legislaciones en materia de productos cosmético.

Resolución 003773\_2004 - Por la cual se adopta la guía de capacidad para la fabricación de productos cosméticos.

Resolución 1906 de 2017 - Modifica la Resolución 767 de la Secretaria General de la Comunidad Andina - Reglamento de la Decisión 516 sobre Control y Vigilancia Sanitaria de Productos Cosméticos.

**Buenas prácticas de manufactura:** Son las normas, procedimientos y procesos de carácter técnico que aseguran la calidad de los productos. Estas normas están descritas en las resoluciones:

Resolución 003774\_2004 - Por la cual se adopta la Norma Técnica Armonizada de Buenas Prácticas de Manufactura Cosmética y la Guía de Verificación de Buenas Prácticas de Manufactura Cosmética.

Resolución 1906 de 2017 - Modifica la Resolución 767 de la Secretaria General de la Comunidad Andina - Reglamento de la Decisión 516 sobre Control y Vigilancia Sanitaria de Productos Cosméticos.

- **Registro de marca**

La marca es una categoría de signo distintivo que identifica los productos o servicios de una empresa o empresario. al ser registrada la marca le genera a la empresa el derecho exclusivo a impedir a terceros que comercialicen productos y ofrezcan servicios idénticos o similares con marcas idénticas o similares, con el fin de que los consumidores no se confundan y adquieran el producto o el servicio del empresario que en realidad quieren. el titular de la marca puede ser una persona natural o jurídica. la entidad encargada de otorgar la marca es la superintendencia de industria y comercio (Superintendencia de Industria y Comercio, n.d.).

La normatividad que rige el registro de marca es (Decisión 486 de 2000 y Circular Única de la Superintendencia de Industria Y Comercio. Título X)

- **RUT**

El Registro Único Tributario (RUT), administrado por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN), constituye el mecanismo único para identificar, ubicar y clasificar a los sujetos de régimen común y simplificado, agentes retenedores, importadores, exportadores, entidades con calidad de contribuyentes, declarantes de impuestos sobre la renta y no contribuyentes, sujetos con obligaciones administradas por la DIAN.

El número de identificación tributaria (NIT), constituye el código de identificación de los inscritos en el RUT. Este número lo asigna la DIAN a las personas naturales o jurídicas nacionales o extranjeras o a los demás sujetos con obligaciones administradas por dicha entidad (Cámara de Comercio de Bogotá, 2019)

- **Registro Único Social y Empresarial Rues**

El RUES es una Red Nacional de Servicios Regístrales, que integra y centraliza el registro mercantil y el registro de proponentes que administran las 57 Cámaras de Comercio del país. Su normatividad se basa en las siguientes leyes (Cámara de Comercio de Bogotá, 2019):

- Ley 590 de 2000
- Circular 05 de 2002 de la Superintendencia de Industria y Comercio.
- Decreto Ley 019 de 2012
- Circular externa 002 del 23 de noviembre de 2016.

- **Registro Matrícula Mercantil**

La matrícula mercantil es la inscripción que se hace de los comerciantes (persona natural o jurídica) en el registro mercantil que administran las cámaras de comercio. Todos los empresarios (persona natural o jurídica) deberán renovar su matrícula mercantil entre los meses de enero a marzo de cada año, para obtener los beneficios que de ella se derivan y evitar sanciones legales (Cámara de Comercio de Bogotá, 2019).

## **9.2 Costos organizativos y legales**

Son los costos asociados a los aspectos legales de la conformación de la empresa, estos costos fueron obtenidos de las tarifas del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos – Invima, modificada mediante la resolución 2019012454 del 05 de abril de 2019. (Invima, 2019b) la tabla 21 muestra los costos de los requisitos legales para la producción de *shampoo plantas silvestres*.

*Tabla 21. Costos legales para la producción de shampoo plantas silvestres*

<b>Código</b>	<b>Registro</b>	<b>Precio COP 2019</b>	<b>Referencia</b>
<b>0001-1</b>	Registro sanitario nuevo para preparación farmacéutica con base en plantas medicinales (PFM) en las modalidades de: Fabricar y Vender; Importar y Vender, Importar, Acondicionar y Vender, Fabricar y Exportar.	4.161.835	(Invima, 2019b)
<b>1027</b>	Asignación, reconocimiento o renovación de código de notificación sanitaria obligatoria de productos cosméticos.	2.389.943	(Invima, 2019b)
<b>4009</b>	Certificación en Buenas Prácticas de manufactura cosméticos	14.602.446	(Invima, 2019b)
<b>4002-2</b>	Certificación de venta libre en formato OMS.	99.098	(Invima, 2019b)
<b>4022</b>	Expedición de certificados de capacidad para: Establecimientos de productos cosméticos.	303.643	(Invima, 2019b)
-----	Registro de marca	1.124.500	(Superintendencia de Industria y Comercio, 2019)
-----	Registro Cámara de comercio	43.000	(DIAN, 2019) Superintendencia de Industria y Comercio, 2019)
-----	Registro único tributario RUT	0	(DIAN, 2019)
-----	Registro mercantil	90.000	(Cámara de Comercio de Bogotá, 2019)

## 10. ESTUDIO FINANCIERO

---

En este estudio se analiza la viabilidad del proyecto económicamente, para ello, se utiliza el cálculo de indicadores financieros como la TIR, VPN, ROI, ROE. También, se realiza el flujo de caja, el estado de resultados y el punto de equilibrio. Así como un pronóstico de ventas en los próximos cinco años.

Para realizar el análisis financiero del proyecto, se consideró principalmente materia prima, maquinaria, gastos administrativos, inversión y préstamos. A continuación, se describe brevemente los conceptos de los indicadores financieros, con el fin de introducir al lector estos términos y que su comprensión de lo realizado en este estudio sea alta.

**TIR:** tasa interna de retorno: Es la tasa de descuento que iguala el valor presente de los ingresos del proyecto, es decir, es la tasa a la cual el VPN es igual a cero. Este valor, mide el rendimiento del dinero mantenido en el proyecto. Para que exista una aceptación de un proyecto es necesario que la TIR sea superior a la tasa de descuento, en este rango, los ingresos cubren los egresos y genera beneficio por encima de la expectativa (Mete, 2014) .

La TIR se calcula con la ecuación 1 (Mete, 2014).

$$VPN = 0 = \sum_{t=1}^n \frac{FE(t)}{(1 + TIR)^t} \quad (ec 1)$$

Donde :

*VPN*: valor presente neto.

*FE(t)*: flujo de efectivo neto del periodo t.

*I* : inversión inicial

*TIR*: tasa interna de retorno

**VPN ó VAN** :Valor presente neto : Es el valor presente de los flujos de efectivo netos de un proyecto, entendiéndose por flujo neto la diferencia entre los ingresos y egresos periódicos. Para actualizar los flujos se utiliza una tasa de descuento, denominada como una tasa de oportunidad de inversionista, esta mide la rentabilidad mínima exigida por el proyecto que permite recuperar la inversión, cubrir los costos y obtener beneficios (Mete, 2014). La ecuación 2 permite encontrar este valor (Mete, 2014).

Los criterios de aceptación utilizando el VPN se fundamenta en que este valor sea positivo, ya que

si es negativo no se obtiene beneficio del proyecto y no se alcanza a cubrir las expectativas del mismo. Si el VPN es igual a cero, tampoco es una respuesta de viabilidad porque no se genera beneficio (Mete, 2014).

$$VPN = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FE(t)}{(1+i)^t} \quad (ec\ 2)$$

Donde :

*VPN*: valor presente neto.

*FE(t)*: flujo de efectivo neto del periodo t.

*I* : inversión inicial

*i*: tasa de descuento

**ROI**: Retorno de la inversión: Es una razón que relaciona el ingreso con la inversión (ecuación 3) (Villegas et al., 2001), indica cuánto gana una empresa a través de sus inversiones.

$$ROI = \frac{\text{Ingreso}}{\text{Inversion}} \quad (ec\ 3)$$

**ROE** : Rentabilidad financiera: Es una relación entre los ingresos y el patrimonio (ecuación 4). Es la medida de la rentabilidad que tiene una empresa con respecto a los recursos propios (Contreras, 2006).

$$ROE = \frac{\text{Ingreso}}{\text{patrimonio}} \quad (ec\ 4)$$

Los siguientes ítems de este capítulo consiste en identificar las variables necesarias del proyecto shampoo plantas silvestres, para calcular los indicadores financieros presentados anteriormente, con el fin de determinar si este proyecto tiene viabilidad económica.

### 10.1 Inversiones en equipos y transporte

---

En la siguiente tabla se identifica los equipos necesarios para hacer la máxima producción de *shampoo plantas silvestres* 4 Ton/ año, equivalente a 1333 unidades mensuales, 60 unidades día.

El transporte es necesario para la carga de materias primas y para la movilización del producto terminado, el vehículo apropiado es el mostrado en la figura 5 con un costo de 22000000 millones de pesos (Tucarro, 2019). En la tabla 22 se muestra los costos de los equipos.



*Figura 6. Vehículo para el transporte de shampoo plantas silvestres*

*Tabla 22 . Costo de equipos para la producción de shampoo plantas silvestres*

<b>Equipo</b>	<b>Costo COP</b>	<b>Figura</b>	<b>Referencia</b>
<b>Separador 1 ( Destilador por arrastre con vapor)</b>	10.000.000		Cotizacion con laboratorio UdeA
<b>Separador 2 (Destilador por arrastre con vapor)</b>	10.000.000		
<b>Reactor principal 3</b>	8.186.056		(Alibaba, 2019b)
<b>Fileteadora para obtener gel de aloe vera</b>	6.252.307		(- AGRO 2.0, 2019)
<b>Tanque de almacenamiento 1</b>	63.000		
<b>Tanque de almacenamiento 2</b>	63.000		(Rotoplas, 2019)
<b>Tanque almacenamiento 3</b>	63.000		
<b>Tanque almacenamiento producto</b>	110.000		
<b>Calderín de vapor</b>	6.000.000		(TPI tech, 2019)
<b>Empacadora</b>	3.926.667		(Alibaba, 2019a)
<b>PH-metro</b>	800.000		Almacén Agrobolivar el Carmen de Viboral
<b>Viscosímetro</b>	3.000.000		(Alibaba.com, 2019)
<b>Balanza digital</b>	1.100.000		(Sevipesaje, 2019)
<b>2 Tanques de almacenamiento con refrigeración</b>	1.600.00		(la casita, 2019)
<b>Utilería</b>	5.000.000		Cotizacion laboratorio UdeA
<b>Enfriamiento</b>	6.000.000		
<b>TOTAL COP</b>	61.164.030		

## 10.2 Determinación de mano de obra

La mano de obra es el esfuerzo físico y mental en la elaboración de un producto o servicio, también es conocido como los trabajadores de la empresa, en este sentido, para la producción de *shampoo plantas silvestres* se requiere de un equipo de trabajo. La tabla 24 representa el cargo del empleado y su salario total mensual y anual.

la empresa contará con un gerente, un contador, un vendedor y un operario, durante los 5 primeros años, a medida que vaya creciendo las ventas y la producción se aumentará la cantidad de vendedores y operarios. La tabla 25 muestra una estimación para el año 6 y 7.

Para calcular los salarios en el tiempo se hace uso de la tasa de inflación proyectada durante los años 2019 a 2023. Los valores de esta tasa son los mostrados en la tabla 23.

**Tabla 23. Porcentaje de inflación proyectada**

2019	2020	2021	2022	2023
3,9%	3,5%	3,4%	3,2%	3,3%

**Tabla 24. Salario recursos humanos de la empresa**

GARGO	SALARIO MENSUAL	PRESTACIONES	SALARIO TOTAL MENSUAL	2019	2020	2021	2022	2023
Gerente	1.200.000	762.480	1.962.480	23.549.760	24.374.002	25.202.718	26.009.205	26.867.508
Contador	800.000	-	800.000	9.600.000	9.974.400	10.323.504	10.674.503	11.016.087
vendedor	882.000	604.523	1.486.523	17.838.274	18.533.966	19.182.655	19.834.865	20.469.581
Operario	882.000	604.523	1.486.523	17.838.274	18.533.966	19.182.655	19.834.865	20.469.581
Total Salario Anual COP				68.826.307	71.416.334	73.891.532	76.353.438	78.822.758

**Tabla 25. Proyección crecimiento de recursos humanos.**

CARGO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Gerente	1	1	1	1	1	1	1
Contador	1	1	1	1	1	1	2
vendedor	1	1	1	1	1	2	2

operario	1	1	1	1	1	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>

### 10.3 Costos de operación

---

Son los asociados con la operación de la empresa cada día incluyendo todos los gastos desde lo administrativo como lo productivo. Es decir, el costo de operación incluye los costos variables y los costos fijos, los primeros varían de acuerdo a la producción, un ejemplo son las materias primas; y los segundos se requieren solventar independiente de las condiciones de la producción, un ejemplo de ello son los salarios fijos.

Dentro de los costos variables para la producción de shampoo plantas silvestres se encuentran los costos de materia prima, costos de transporte y los costos de servicios públicos de acuerdo a la operación. Los costos fijos están conformados por los servicios públicos, los salarios y otros como la publicidad, además, el arriendo del terreno.

#### Costos variables

- Materias primas.

La tabla 26 muestra el costo de las materias primas utilizadas en la producción de un litro de shampoo plantas silvestres. Adicional, la tabla 27 representa el costo del envase y la etiqueta para cada unidad de shampoo plantas silvestres de 250ml.

*Tabla 26. Costo de materia prima*

<b>Materia prima</b>	<b>Costo COP</b>	<b>precio por litro</b>
Cola de caballo kg	10000	440
Romero kg	9000	297
Aloe vera 250g	5000	1480
Espesante 1,8g	25000	1042
Conservante ½ kg	12000	36
Tensoactivo kg	8000	2053
Total COP	5348	

*Tabla 27. Costo de envase y etiqueta*

<b>Rubro</b>	<b>COP</b>
Envase unidad 250ml	800
Etiqueta	150
Total COP	950

- **Costos de servicios**

El cálculo del costo de servicios de acuerdo a la producción, se estimó con base a la relación entre el consumo de los equipos utilizados y la cantidad de producto, además del costo real de servicios públicos en la zona donde se implementará la planta de producción de shampoo plantas silvestres.

El fin de conocer estos costos es por el alto consumo energético para extraer los extractos de las plantas y la generación de las condiciones térmicas en la elaboración del producto, por lo tanto, se supera los límites estándar de consumo.

La tabla 28 representa el cálculo del consumo de energía eléctrica para las operaciones de calentar a través de vapor de caldera, enfriar utilizando los tanques de refrigeración para conservar las plantas y la trituración de las mismas.

La tabla 29 es el costo de agua, y la tabla 30 es el costo de gas, el cual será el combustible del Calderín. Se resalta que estos costos son mensuales.

*Tabla 28. Costo variable consumo de energía eléctrica*

<b>Electricidad</b>	<b>wh</b>	<b>Kwh</b>	<b>COP Kwh</b>	<b>costo COP</b>
Consumo triturar	900	158,4	267	42.215
Consumo enfriar	1000	720	267	191.887
Caldera	300	52,8	267	14.072
<b>Total COP</b>				<b>234.102</b>

*Tabla 29. Costo variable consumo de energía eléctrica*

<b>Agua</b>	<b>Cantidad m<sup>3</sup></b>	<b>COP m3</b>	<b>Total COP</b>
Otros	11	1.021	11.231
Calderín	93	1.021	94.879
<b>Total COP</b>			<b>106.110</b>

*Tabla 30. Costo variable consumo de energía eléctrica*

<b>Gas</b>	<b>Costo unidad</b>	<b>Costo COP</b>
1 cilindro	95000	95.000
158,4 m <sup>3</sup> gas natural	1628	257.875
<b>Total COP</b>		<b>352.875</b>

El resumen de los costos variables de producción se representa en la tabla 31. El costo de transporte se calculó de acuerdo al flete que cobra un transportador, incluyendo el transporte de materia prima y la distribución dividido en la cantidad de unidades producidas. El mismo paso anterior se realizó con los costos de servicios.

**Tabla 31.** *Resumen de costos variables por unidad de producto.*

<b>Rubro</b>	<b>COP</b>
Materia prima	2.287
Transporte	400
Electricidad	1.000
Agua	300
Gas	353
<b>Total COP</b>	<b>4.300</b>

### **Costos fijos**

- **Costos de servicios públicos.**

En este caso, se toma el costo estándar para una casa de 5 habitantes en estrato 2. La tabla 32 representa el costo para electricidad, agua y gas, este último se estima con el uso de dos cilindros de 100lb cada uno.

**Tabla 32..** *Resumen de costos fijos de servicios públicos*

<b>Rubro</b>	<b>Cantidad de Kw mes</b>	<b>COP</b>
Electricidad	141	37.578
Agua	23	23.483
Gas	2	190.000
<b>Total</b>		<b>251.061</b>

- **Costo de salarios**

En la tabla 24 se representa el costo de los salarios de los trabajadores de la empresa.

- **Otros**

En estos costos se incluye la publicidad en redes sociales de un monto mensual de 200.000 COP y se deja un margen de 300.000 COP por otros costos fijos que puedan surgir en el transcurso de la operación de la planta de producción de shampoo plantas silvestres.

La tabla 33 resume los costos fijos totales por unidad de producto.

**Tabla 33. Resumen de costos fijos por unidad de producto**

<b>Rubro</b>	<b>COP</b>
Electricidad	38
Agua	23
Gas	190
Personal	5.300
Publicidad y otros.	700
Total COP	9.950

### **Costo total de operación**

Este es la suma de los costos fijos y variables representados en las tablas 45 y 43. El costo total de operación por unidad de producto es de **14.300 COP**.

### **11.3 Margen de contribución**

El margen de contribución es la diferencia entre el volumen de ventas y los costos variables, de esta forma el margen de contribución unitario para el shampoo plantas silvestres es:

$$\text{Margen de contribucion} = \text{Precio de venta} - \text{costo variable unitario} \text{ ec 5}$$

El cálculo del precio de venta sigue la siguiente ecuación

$$pv = CT + CT(\% \text{ganancia}) \text{ ec 6}$$

Donde:

*pv*: Precio de venta

*CT*: Costos totales de operación,

*% ganancia*: Porcentaje de ganancia.

Utilizando un porcentaje de ganancia del 26% y el costo total de operación calculado anteriormente, se tiene que el precio de venta de la unidad de 250 ml de *shampoo plantas silvestres* es de **18.000 COP**

Ahora, el margen de contribución, es la diferencia entre (18.000 – 4.300)COP esto es igual a **13.820 COP**. Este resultado es considerado bueno por tener un rango amplio para cubrir los costos fijos y los demás gastos como impuestos e inversión.

## 11.4 Análisis punto de equilibrio

Es el punto donde, el beneficio de una empresa es igual a cero, es decir, las ventas cubre los costos fijos y variables, si se incrementa las ventas, la empresa se ubica por encima del punto de equilibrio, pero si se disminuyen habrá pérdida. La tabla 34, muestra los ingresos mensuales para cada año, de acuerdo a la estimación de ventas que se proyecta a un precio de 18.000 COP por unidad, por ejemplo, en el año 1 cada mes se tendrá un ingreso de 5.436.00 COP, pero no es suficiente dinero para cubrir los costos fijos y variables del mes, por lo tanto, la utilidad antes de impuestos es negativa.

**Tabla 34.** Ingresos mensuales durante los 5 años a un precio de venta fijo.

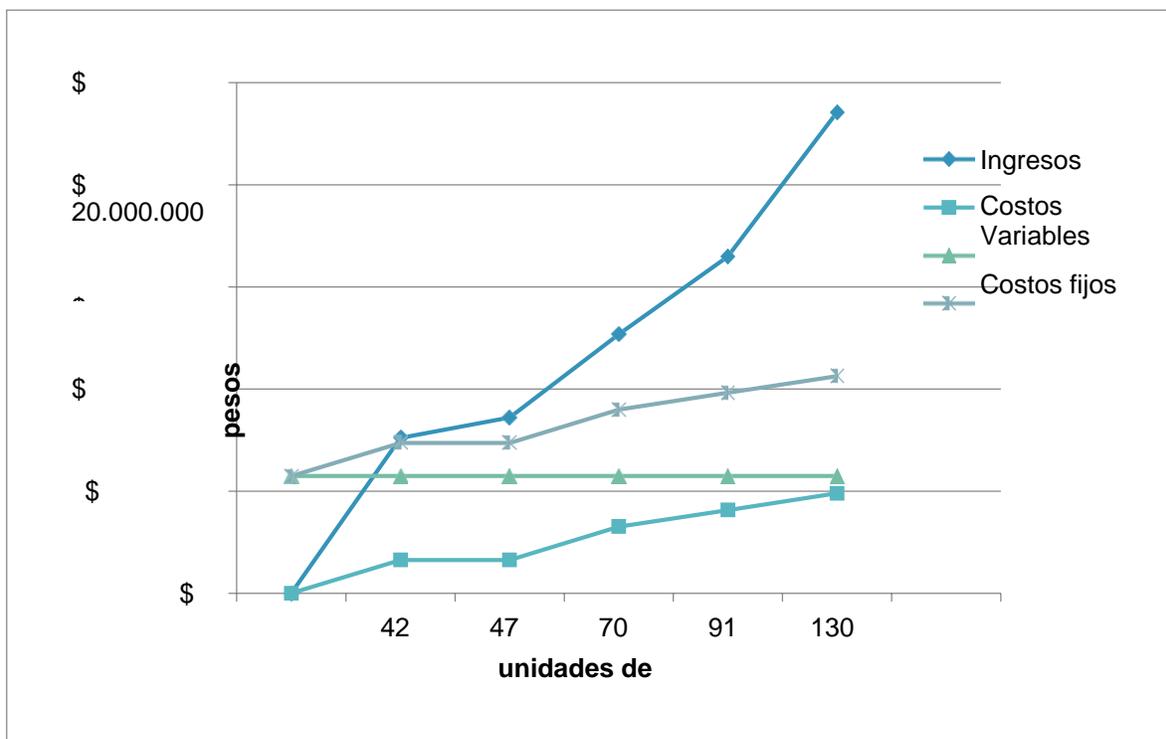
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Ingresos COP</b>	7.610.400	8.607.000	12.684.000	16.489.200	23.556.000
<b>Unidades</b>	420	475	700	910	1.300
<b>Costos Variables COP</b>	1.784.570	1.784.570	3.010.000	3.913.000	5.590.000
<b>Utilidad Operacional COP</b>	5.825.830	6.822.430	9.674.000	12.576.200	17.966.000
<b>Costos fijos COP</b>	5.735.526	5.735.526	5.735.526	5.735.526	5.735.526
<b>Utilidad antes de impuestos COP</b>	90.304	1.086.904	3.938.474	6.840.674	12.230.474

El punto de equilibrio se calcula con la siguiente ecuación

$$\text{punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{precio de venta} - \text{costos variables}} \quad \text{ec 7}$$

Al hacer el cálculo, se obtiene un punto de equilibrio de 407 unidades mensual. Así, para que el beneficio sea igual a cero se necesita vender 407 unidades mensual de *shampoo plantas silvestres*.

La figura 6 representa gráficamente el punto de equilibrio y la tendencia a superar este límite, con la producción inicial establecida se comienza levemente por encima del punto de equilibrio, esto se hace para no tener pérdida operacional en el comienzo de la empresa, de esta forma, es necesario vender mínimamente 407 unidades de *shampoo plantas silvestres* mensual.



**Figura 7.** Punto de equilibrio para el shampoo plantas silvestres

#### 10.4 Plan de inversión y financiación.

Este es una serie de pasos para generar inversión al proyecto, considerando el estado actual y la proyección, tener orden y rigurosidad en este aspecto puede llevar al éxito la idea de negocio. En el caso del shampoo plantas silvestres se considera lo siguiente:

1. Iniciar con una inversión de 57.000.000 COP, serán financiados en Bancolombia con carácter de microcrédito para emprendedores, los otros 10.000.000 COP será un préstamo familiar el cual no tendrá intereses.

Con estos 67.000.000 COP se harán las tareas importantes de iniciación del proyecto, como alquiler de local, pago de registros legales, compra de maquinaria indispensables como un destilador, reactor, PH-metro, viscosímetro, balanza digital, los tanques de almacenamiento. Por otro lado, en los primeros tres años se dispondrá del vehículo familiar (camioneta Mazda cuatro puertas BT-50), por lo tanto, no se invertirá en carro, pero se pagará el sostenimiento mensual de este.

El envasado y el pelado de las hojas de aloe vera será manual, aprovechando que la producción es baja y que se contara con 4 empleados desde el inicio. La distribución de la inversión inicial se muestra en la tabla 35, la tabla 36 son los equipos a adquirir en esta fase inicial y la tabla 37 son los registros legales necesarios para la comercialización.

**Tabla 35. Distribución de la inversión inicial COP**

Equipos	35.000.000
Registros legales	20.120.879
Adecuación terreno	12.000.000

**Tabla 36. Equipos fase inicial**

Separador 1 ( Destilador por arrastre con vapor)
Reactor principal 3
Tanque de almacenamiento 1
Tanque de almacenamiento 2
Tanque almacenamiento 3
Tanque almacenamiento producto
Calderín de vapor
PH-metro
Viscosímetro
Balanza digital

**Tabla 37. Registros legales**

Registro sanitario nuevo para preparación farmacéutica con base en plantas medicinales (PFM) en las modalidades de: Fabricar y Vender; Importar y Vender, Importar, Acondicionar y Vender, Fabricar y Exportar.
Certificación en Buenas Prácticas de manufactura cosméticos
Certificación de venta libre en formato OMS.
Expedición de certificados de capacidad para: Establecimientos de productos cosméticos.
Registro de marca
Registro Cámara de comercio
Registro único tributario RUT
Registro mercantil

La descripción del préstamo en la entidad bancaria se muestra en la tabla 38, donde el plazo para pagarlo son 5 años y la amortización al capital anual es de 20.602.667 COP.

*Tabla 38. Descripción del préstamo bancario*

<b>Concepto</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
<b>Préstamo COP</b>	67.000.000				
<b>Amortización Capital COP</b>	20.602.667	20.602.667	20.602.667	20.602.667	20.602.667
<b>Intereses COP</b>	9.383.415	9.172.337	6.111.786	3.173.456	1.619.871

2. El total de la inversión para adquisición de todos los equipos de producción, adecuaciones de terreno, muebles y enseres, equipos de transporte, equipos de cómputo y comunicación tiene un monto total de 202.748.184 COP. En la tabla 39 se esquematiza la distribución de la inversión. El terreno es cero por disponer de uno propio para la construcción de la planta de producción de *shampoo plantas silvestres*.

*Tabla 39. Distribución de la inversión total*

<b>Rubros</b>	<b>COP</b>
Registros legales	22.510.822
Terreno	12.000.000
Construcciones y Edificios	40.965.067
Adecuaciones y Mejoras	50.034.933
Maquinaria y Equipo	48.237.362
Muebles y Enseres	2.000.000
Equipo de Transporte y Carga	22.000.000
Equipos de Comunicaciones, Computación y Herramientas	5.000.000
<b>Total COP</b>	<b>202.748.184</b>

## 10.5 Estado de resultados

La proyección de ventas se realiza de acuerdo con el porcentaje de PIB del país, además del porcentaje de crecimiento, el valor del 3% es de acuerdo al sector cosmético natural. La tabla 40 representa el crecimiento del precio durante los primeros 5 años de funcionamiento de la empresa.

**Tabla 40. Proyección de precio**

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>Unidades</b>	5.040	5.700	8.400	10.920	15.600
<b>PIB Crecimiento</b>		3,50%	3,60%	3,70%	3,80%
<b>Crecimiento proyectado</b>		35,00%	15,00%	10,00%	5,00%
<b>Precio Promedio</b>	18.000	19.189	20.456	21.744	23.136
<b>Porcentaje Inflación</b>		3,50%	3,40%	3,20%	3,30%
<b>Porcentaje de Crecimiento</b>		3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
<b>Total Ingresos COP</b>	90.720.000	109.376.730	171.833.145	237.447.288	360.916.486
<b>costo variable total COP</b>	4300	21.672.000	24.510.000	36.120.000	46.956.000
<b>costo materia prima COP</b>	2287,000	11.526.480	13.524.746	19.931.205	25.910.567

El estado de resultados es un estado financiero donde se relacionan los ingresos, costos y gastos durante un tiempo determinado. El resultado obtenidos determina si existe utilidad o perdida en el periodo analizado. La tabla 41 muestra el estado de resultados para el *shampoo plantas silvestres*.

*Tabla 41. Estado de resultados shampoo plantas silvestres*

<b>ESTADO DE RESULTADOS</b>					
<b>CONCEPTO</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
<b>VENTAS NETAS</b>	<b>90.720.000</b>	<b>109.376.730</b>	<b>171.833.145</b>	<b>237.447.288</b>	<b>360.916.486</b>
Costo Mercancía Vendida	21.672.000	24.510.000	36.120.000	46.956.000	67.080.000
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>21.672.000</b>	<b>24.510.000</b>	<b>36.120.000</b>	<b>46.956.000</b>	<b>67.080.000</b>
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>69.048.000</b>	<b>84.866.730</b>	<b>135.713.145</b>	<b>190.491.288</b>	<b>293.836.486</b>
<b>Gastos de Administración y Ventas</b>	51.072.069	53.183.651	74.311.532	76.893.438	79.602.758
Gastos de Personal	50.988.034	52.882.368	73.891.532	76.353.438	78.822.758
Gastos Generales	84.035	301.283	420.000	540.000	780.000
<b>Depreciaciones y Amortizaciones</b>	20.602.667	21.082.667	21.082.667	21.082.667	21.082.667
<b>Depreciaciones</b>	-	480.000	480.000	480.000	480.000
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>- 2.626.736</b>	<b>10.600.412</b>	<b>40.318.947</b>	<b>92.515.183</b>	<b>193.151.062</b>
<b>Intereses</b>	9.383.415	9.172.337	6.111.786	3.173.456	1.619.871
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO</b>	<b>- 12.010.151</b>	<b>1.428.075</b>	<b>34.207.161</b>	<b>89.341.727</b>	<b>191.531.191</b>
Impuesto de Renta	-	-	<b>8.551.790</b>	<b>22.335.432</b>	<b>47.882.798</b>
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>- 12.010.151</b>	<b>1.428.075</b>	<b>25.655.370</b>	<b>67.006.295</b>	<b>143.648.393</b>
<b>Reserva Legal</b>	<b>- 1.201.015</b>	<b>142.808</b>	<b>897.938</b>	<b>2.412.227</b>	<b>5.171.342</b>
<b>Reservas Estatutarias</b>	<b>- 1.201.015</b>	<b>142.808</b>	<b>2.565.537</b>	<b>6.700.630</b>	<b>14.364.839</b>
<b>UTILIDAD DEL PERÍODO</b>	<b>- 9.608.120</b>	<b>1.142.460</b>	<b>22.191.895</b>	<b>57.893.439</b>	<b>124.112.212</b>
<b>Indicador</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
Rentabilidad Bruta	76,11%	77,59%	78,98%	80,22%	81,41%
Rentabilidad Operativa	-2,90%	9,69%	23,46%	38,96%	53,52%
Rentabilidad Neta	-10,59%	1,04%	12,91%	24,38%	34,39%
<b>INCREMENTO VENTAS ANUAL</b>		<b>20,57%</b>	<b>57,10%</b>	<b>38,18%</b>	<b>52,00%</b>

De acuerdo a la tabla 41, en el primer año se tiene perdida de 9.608.120 COP, a partir, del año 2 empieza a existir utilidad positiva.

La rentabilidad hace referencia al beneficio, o ganancia que se ha obtenido de un recurso o dinero invertido. La rentabilidad bruta en todos los años analizados es positiva ya que esta no incluye los costos fijos, mientras que la rentabilidad operativa hace referencia al total de la ganancia generada al incluir los costos fijos y variables. La rentabilidad neta hace referencia a el total de beneficio obtenido en el año analizado.

De los resultados obtenidos se aprecia que la mayor rentabilidad en el proyecto se logra en el año 5 con un valor de 34,39%, a partir del año 2 la rentabilidad es positiva, lo que indica que hay recuperación de la inversión.

## **10.6 Flujo de caja**

---

El flujo de caja es un informe financiero que presenta el detalle de los ingresos y egresos de una empresa en un periodo determinado. La diferencia entre los ingresos y egresos se conoce como flujo neto. Es por esta razón que es importante conocer el flujo de caja de una empresa, por la información que presenta en la identificación de los parámetros de egresos e ingresos.

La tabla 42 presenta el flujo de caja para el shampoo plantas silvestres durante 5 años. De acuerdo con la información presentada, el flujo neto para los primeros dos años de operación es negativo incluido el año cero. A partir del año 3 los ingresos empiezan hacer mayor que los egresos.

## **10.7 Balance general**

---

Es el estado financiero que muestra los activos, pasivos y el patrimonio neto de una empresa a una fecha determinada. Este resumen permite conocer el patrimonio de una empresa.

La tabla 43 muestra el balance para el *shampoo plantas silvestres*, inicialmente el patrimonio es negativo, después del año 3 es positivo.

*Tabla 42. Flujo de caja para shampoo plantas silvestres*

<b>FLUJO DE CAJA</b>					
<b>CONCEPTO</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
Caja Inicial	-	- 58.261.964	- 27.439.336	3.907.497	55.581.893
Ingresos por Ventas Contado	90.720.000	109.376.730	171.833.145	237.447.288	360.916.486
<b>TOTAL DISPONIBLE</b>	<b>90.720.000</b>	<b>51.114.766</b>	<b>144.393.810</b>	<b>241.354.785</b>	<b>416.498.379</b>
<b>Egresos por Pago de Activos</b>	<b>20.602.667</b>	<b>21.082.667</b>	<b>21.082.667</b>	<b>21.082.667</b>	<b>21.082.667</b>
Inversiones en Activos Fijos	67.000.000	-	22.000.000	48.000.000	102.000.000
Inversiones y Gastos Pre operativos (Diferidos)	10.000.000		10.000.000	10.000.000	10.000.000
<b>Egresos por Pago de Costos, Gastos y Pasivos</b>	<b>9.383.415</b>	<b>9.172.337</b>	<b>6.111.786</b>	<b>3.173.456</b>	<b>1.619.871</b>
Egresos por compra de Materia Prima, MOD y CIF (CV)	11.526.480	13.524.746	19.931.205	25.910.567	37.015.095
Egresos Personal	51.072.069	55.500.000	73.891.532	76.353.438	78.822.758
Egresos Impuesto de Renta	-	357.019	8.551.790	22.335.432	47.882.798
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>148.981.964</b>	<b>78.554.102</b>	<b>140.486.313</b>	<b>185.772.893</b>	<b>277.340.521</b>
<b>NETO DISPONIBLE</b>	<b>- 58.261.964</b>	<b>- 27.439.336</b>	<b>3.907.497</b>	<b>55.581.893</b>	<b>139.157.858</b>
<b>CAJA FINAL</b>	<b>- 58.261.964</b>	<b>- 27.439.336</b>	<b>3.907.497</b>	<b>55.581.893</b>	<b>139.157.858</b>

*Tabla 43. Balance para shampoo plantas silvestres*

CONCEPTO	2019	2020	2021	2022	2023
<b>ACTIVO FIJO</b>					
Valor Actual Maquinaria y Equipo	67.000.000	67.000.000	60.300.000	53.600.000	46.900.000
Depreciación del periodo	6.700.000	6.700.000	6.700.000	6.700.000	6.700.000
Depreciación acumulada	6.700.000	13.400.000	20.100.000	26.800.000	33.500.000
Valor Contable	-	60.300.000	53.600.000	46.900.000	40.200.000
Muebles y Enseres	5.000.000	4.500.000	4.000.000	3.500.000	3.000.000
Depreciación del periodo	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
Depreciación acumulada	500.000	1.000.000	1.500.000	2.000.000	2.500.000
Valor	4.500.000	4.000.000	3.500.000	3.000.000	2.500.000
<b>TOTAL ACTIVOS FIJOS</b>	<b>72.000.000</b>	<b>64.300.000</b>	<b>57.100.000</b>	<b>49.900.000</b>	<b>42.700.000</b>
Prestaciones Sociales por Pagar	23.658.307	23.658.307	23.658.307	23.658.307	23.658.307
Cuentas por pagar - Crédito Financiero	67.000.000	46.397.333	22.739.026	919.281	-
Impuesto de Renta por Pagar	-	-	-	59.361.822	90.229.122
<b>TOTAL PASIVO CORRIENTE</b>	<b>67.000.000</b>	<b>70.055.640</b>	<b>46.397.333</b>	<b>83.939.411</b>	<b>113.887.429</b>

Utilidades o Pérdidas del Ejercicio	- 44.854.539	- 26.530.676	22.561.78 5	149.032.08 1	266.054.947
Reserva Legal (10%)	-	-	2.256.178	14.903.208	26.605.495
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>- 44.854.539</b>	<b>- 26.530.676</b>	<b>24.817.96 3</b>	<b>163.935.28 9</b>	<b>292.660.442</b>
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>22.145.461</b>	<b>43.524.965</b>	<b>71.215.29 6</b>	<b>247.874.70 0</b>	<b>406.547.871</b>

## 11.8 Valor presente neto (VPN)

---

Como se mencionó anteriormente esta es una de las variables más importantes para determinar la viabilidad de un proyecto. La tabla 44 muestra el valor presente neto para el proyecto durante los 5 años.

El valor presente neto de los 5 años este es positivo a la tasa de descuento de inversionista del 22,10% por lo tanto el proyecto tiene viabilidad financiera.

**Tabla 44.** *VPN shampoo plantas silvestres*

Concepto	COP
<b>VPN Total</b>	166.485.120

## 11.9 Tasa interna de retorno (TIR)

---

Anteriormente se explicó el concepto de esta tasa de interés de retorno, ahora, se obtiene la TIR para el proyecto *shampoo plantas silvestres*. Utilizando el software Excel, el resultado de la **TIR es 28%**, este valor es superior a la tasa de descuento del inversionista, por lo tanto, en el proyecto los ingresos son superiores a los egresos, generando beneficio.

De acuerdo a lo anterior, el proyecto tiene viabilidad financiera.

## 11.10 Periodo de recuperación de la inversión.

---

Es considerado un indicador que mide tanto la liquidez del proyecto y el riesgo relativo pues permite anticipar los eventos en el corto plazo. Es un indicador que ayuda en la toma de decisiones sobre un proyecto.

Para el proyecto *shampoo plantas silvestres*, el **periodo de recuperación de la inversión se da en el año 3**, en este momento, el negocio empieza a generar beneficios netos. Así, las posteriores inversiones se realizan con la utilidad neta obtenida en el año anterior.

### 11.11 Utilidad neta

---

Es la utilidad que queda después de restar los impuestos, reserva legal, intereses. Lo deseado es que el valor de la utilidad sea lo más alto posible para que el negocio marche bien y los socios del proyecto reciban beneficio económico. La tabla 45 muestra la utilidad neta del proyecto shampoo plantas silvestres. En el primer año hay pérdida y en los siguientes años hay ganancia y el mayor beneficio se presenta en el año 5.

*Tabla 45. Utilidad neta shampoo plantas silvestres*

Concepto	2019	2020	2021	2022	2023
Utilidad neta	- 12.010.151	1.071.056	25.655.370	67.006.295	143.648.393

### 11.12 Rentabilidad financiera ROE

---

Es la rentabilidad sobre el patrimonio, de acuerdo a los resultados de la tabla 46, en los primeros años no existe rentabilidad financiera, por el contrario, existe pérdida, pero en el año 3 empieza a existir rentabilidad y aumenta a un porcentaje del 35% en el año 5.

*Tabla 46. Rentabilidad financiera ROE*

Año	2019	2020	2021	2022	2023
ROE %	-54	2	36	27	35

### 11.13 Retorno sobre la inversión ROI

---

Es una relación entre los ingresos y la inversión, el valor de ROE mide la capacidad que tiene la empresa de remunerar a sus accionistas. La tabla 47, muestra los porcentajes del ROI, los valores obtenidos indican que el inversionista pierde dinero en los primeros años, pero en el año 5 obtiene el 51% de beneficio con respecto a su inversión.

*Tabla 47. Rentabilidad financiera ROI*

Año	2019	2020	2021	2022	2023
ROI %	-118	-98	38	40	51



El desarrollo del prototipo se presenta como un informe científico del trabajo realizado en la universidad de Antioquia.

## 12 PROTOTIPO

### CHAMPÚ NATURAL DE ALOE VERA, COLA DE CABALLO Y ROMERO (*shampoo plantas silvestres*)

Maria Natalia Vargas Alzate  
Ingeniería Química Universidad de Antioquia  
maria.vargasa@udea.edu.co  
Octubre 2019

#### Resumen.

El prototipo de champú natural nombrado como shampoo *plantas silvestres*, es un producto cosmético natural conformado por un 90% de ingredientes bioactivos de plantas (aloe vera, cola de caballo y romero) y un 10% de ingredientes de síntesis química aprobados en el uso de cosméticos naturales. Las condiciones requeridas de calidad del producto (pH, viscosidad, espumabilidad, prueba de luz, durabilidad) fueron realizadas en los laboratorios de la Universidad de Antioquia; después de realizar un diseño por barrido y un diseño experimentos factorial multinivel aleatorizado, se obtuvo un método y formulación adecuado, descrito como fórmula 1, de esta forma las características del champú son, pH: 6,1, espumabilidad 310 mm, viscosidad 465,440 cp, y una duración 3 meses. Los test de prueba se realizaron en personas voluntarias, quienes decidieron probar el producto durante un mes, para comprobar los efectos del mismo en el cabello.

**Palabras claves:** Aloe vera, cola de caballo, romero, champú, ingredientes bioactivos, cosmético, *shampoo plantas silvestres*.

#### Abstract

The natural shampoo prototype is a natural cosmetic product composed of 90% of plant bioactive ingredients (aloe vera, horsetail and rosemary) and 10% of chemical synthesis ingredients approved in the use of natural cosmetics. The required product quality conditions (pH, viscosity, foam, light test, durability) were performed in the laboratories of the University of Antioquia; After performing a sweep design and a random design of multilevel factorial experiments, a suitable method and formulation,



described as formula 3, were obtained, in this way the characteristics of the shampoo are, PH: 6.1, 310 mm foam, viscosity 465,440 cp, and a duration of 3 months. The test tests were performed on volunteers, who decided to test the product for a month, to verify the effects of the product on the hair.

**Key words :** Aloe vera, horsetail, rosemary, shampoo, bioactive ingredients, cosmetic.

## **Introducción.**

El champú, es probablemente el producto cosmético más utilizado para limpiar el cabello y el cuero cabelludo diariamente. Inicialmente, se usaba jabón en barra para limpiar el cabello, éste, fue un tanto insatisfactorio porque dejaba una espuma que opacaba la apariencia del cabello. Las primeras formulaciones de champú eran líquidas y contenían aceite de coco. Los champús surfactantes se introdujeron a fines de la década de 1930 y representaron un avance significativo porque tuvieron un buen desempeño, aunque todavía tenía algunas desventajas. La década de 1960 trajo la tecnología de detergente que utilizamos hoy. (Draelos, 2013).

Al convertirse el champú en un cosmético de frecuente uso, se introdujo en él ingredientes de síntesis química con precios económicos y con propiedades funcionales; un ejemplo de ello son los preservantes microbianos como los parabenos, cuya efectividad los hizo populares; solo, años más tardes encontraron la necesidad de sustituir estos ingredientes de síntesis química por la fuente de obtención no renovable y su seguridad (Al Badi & Khan, 2014) (Karthikraj & Kannan, 2018).

Actualmente, existen muchos champús sintéticos, herbales, medicinales y no medicinales disponibles en el mercado, pero la popularidad del champú a base de hierbas entre los consumidores está aumentando debido a varios factores, como el cuidado del medio ambiente, la funcionalidad y las leyes gubernamentales para producción de productos sostenibles (Al Badi & Khan, 2014).

Dentro de esta nueva era de cambios y cuidados personales y ambientales nace el *shampoo plantas silvestre* como una alternativa de producto para la limpieza y cuidado del cabello, con alto porcentaje de plantas aromáticas y medicinales, con el fin de que el mayor porcentaje de ingredientes en la formulación del producto sean naturales.

En el siguiente texto se explica cómo se obtuvo el prototipo del *shampoo plantas silvestres*, a partir de una serie de pasos, inicialmente se buscó en la literatura métodos de extracción de componentes bioactivos de plantas aloe vera, romero y cola de caballo, luego se realizaron distintos tipos de experimentos para encontrar una fórmula estable y con características acordes a un champú líquido.



### Marco teórico.

#### **Aloe vera** (*Aloe barbadensis millar*).

Perteneciente a la familia Aloaceae, nombrada tradicionalmente como penca sábila; esta localiza en todo el mundo, pero su mayoría crece en áreas subtropicales. Es una planta perenne, suculenta y arbustiva, con hojas verdes dispuestas en forma de roseta en el tallo. Las hojas son triangulares y carnosas, con bordes cerrados que consisten en una epidermis gruesa cubierta por una cutícula que rodea el mesófilo (Galvis, 2008) (Maan et al., 2018).

La corteza representa aproximadamente del 20 al 30% del peso de toda la hoja, mientras que la pulpa localizada en la parte central de la hoja representa entre el 65 al 80% del peso total de la hoja (Moreno Vallespir, 2013, Maan et al., 2018). La parte más usada es la pulpa, su composición esta entre el 98,5% a 99,5% de agua y los sólidos restantes contienen más de 200 componentes diferentes divididos en polisacáridos, minerales, lípidos, azúcares, proteínas, compuestos fenólicos. la tabla 48 representa la composición química del gel de aloe vera (Maan et al., 2018).

Esta planta es conocida como antioxidante, antiinflamatorio, antidiabético, alivio de quemaduras solares, antienvjecimiento y anticancerígeno, al cabello le aporta hidratación, suavidad, reduce la caída del cabello, proporciona crecimiento, es un tónico capilar natural (Galvis, 2008; Maan et al., 2018) (Kapoor, 2005).

La forma común de utilizar el aloe vera es en cápsulas y jarabe con extracto y mucílago de la planta. Solución para uso tópico con extracto de la planta, pomadas y cremas con extracto y mucílago (Galvis, 2008).

#### **Toxicidad del aloe vera.**

No se reportan estudios sobre toxicidad. A dosis elevadas los preparados de la sábila producen cólicos, náuseas, vómito, hipotermia. Los extractos acuoso y etanólico del jugo no mostraron efectos mutagénicos en *S. typhimurium* (Galvis, 2008).



**Tabla 48.** Composición química del gel de aloe vera (Maan et al., 2018)

Grupo	Componentes
<b>Aminoácidos</b>	Alanina, arginina, ácido aspártico, cisteína, ácido glutámico, glicina, histidina, hidroxiprolina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, prolina, treonina, serina, tirosina y valina.
<b>Antraquinonas</b>	Aloe- emodina, ácido aloético, antranol, aloína A y B, antracina, antranona, barbaloína, ácido crisofánico, emodina, aceite etéreo, éster del ácido cinemónico, isobarbaloína y resistanol.
<b>Carbohidratos</b>	Ligninas y azúcares como la arabinosa, celulosa, fructosa, fucosa, galactosa, glucosa lactosa, maltosa, manosa, sustancia péctica, ramnosa, sacarosa, ácidos urónicos y xilosa.
<b>Cromonas</b>	8-C-glucosil- (2'-O-cinamoil) -7-O-metilaloediol A, 8-C-glucosil- (S) - aloesol, 8-Cglucosil- 7-O-metil- (S) -aloesol, 8-C-glucosil-7-O metilaloediol, 8-C-glucosilnoreugenina, isoaloesina D, isorabaicromromona y neoaloesina A.
<b>Enzimas</b>	Fosfatasa alcalina, amilasa, catalasa, celulasa, ciclooxigenasa, lipasa, oxidasa, peroxidasa, fosfoenolpiruvato carboxilasa y superóxido dismutasa.

#### **Romero** (*Rosmarinus officinalis* L.)

Es una planta aromática perteneciente a la familia lamiáceas, original del mediterráneo, (Sasikumar, 2012). Mide entre 50 a 150 cm de altura, es perenne, frondoso y muy ramificado, con hojas pequeñas (2 a 4 cm) puntiagudas, la parte superior de la hoja es de color verde oscuro o azul, mientras que la inferior es blanca, las ramas son rígidas con tallos de color marrón, cuadrados y leñosos, las flores son



blancas, azules o moradas dependiendo de la especie de romero (Ribeiro-Santos et al., 2015; Sasikumar, 2012).

Las partes más utilizadas del romero son las hojas y las flores, la composición química de la planta se muestra en la tabla 49 ( Avila-sosa et al., 2011; Lopez, 2012, ) (Ribeiro-Santos et al., 2015, ) (Sasikumar, 2012).

La planta tiene propiedades antibacterianas, antioxidante, antisépticas, fungicidas (Galvis, 2008; Sasikumar, 2012) . Al cabello le aporta crecimiento, reducción de la caída, es antioxidante y proctetor del cuero cabelludo y el cabello (Mayra Patricia Ramírez Castillo, 2006).

Los extractos de romero se pueden encontrar como cápsulas con polvo de hojas de romero. Jarabe con extracto de romero en etanol (Galvis, 2008).

#### **Toxicidad.**

No se reporta toxicidad (Galvis, 2008).

**Tabla 49.** *Composición química del romero ( Avila-sosa et al., 2011; Lopez, 2012, ) (Ribeiro-Santos et al., 2015, ) (Sasikumar, 2012)*

<b>Grupo</b>	<b>Sustancias</b>
<b>Aceite esencial</b>	1,8 cineol, alcanfor, limoneno, alfa pineno, beta pineno, borneol, canfeno, carnosol, linaol, alfa terpineol.
<b>Ácidos fenólicos</b>	Ácido cafeico, ácido carnosico, ácido rosmarinico, ácido rosmaricina.
<b>Flavonoides</b>	Cirsimarina, diosmina, hesperidina, homoplantiginina, fegopolina, nepetina y nepitrina
<b>Ácidos triterpénicos</b>	Ácidos oleanólico, ácido ursólico, 3-acetil-ésteres.
<b>Pigmentos naturales</b>	Capsaicina y curcumina
<b>Vitaminas</b>	A, B, C
<b>Oligoelementos</b>	Hierro, sodio, potasio, fosforo



### Cola de caballo (*Equisetum hyemale*).

Pertenciente a la familia equisetaceae, tiene tallos aéreos no ramificados, sus brotes alcanzan alturas desde aproximadamente 0,5 m hasta 1 m, crece en varias regiones de Europa, América del Norte, Central y del Sur, por lo general, *E. hyemale* crece en hábitats húmedos, como humedales, entornos ribereños, pantanos o bosques húmedos (Oniszczyk et al., 2014).

Los análisis químicos han encontrado que *E. hyemale* contiene compuestos fenólicos, flavonoides, alcaloides y altas concentraciones de sílice en la pared celular (Dos Santos Alves et al., 2016). La tabla 50 representa la composición química de la cola de caballo *E. hyemale*.

Utilizada y estudiada por las propiedades antibacterianas y antiparásitas, es un diurético eficaz contra las enfermedades inflamatorias, la hipertensión, los accidentes cerebrovasculares. Tiene propiedades astringentes, diuréticas, emolientes. Al cabello le aporta brillo, fortalece el cuero cabelludo, evita la caspa, hidrata, estimula el crecimiento (Fuertes, 2014).

### Toxicidad

La planta se considera tóxica para el ganado vacuno. Se demostró que la administración en dosis de 1-5g/Kg por vía oral no tiene ningún efecto tóxico (Galvis, 2008).

**Tabla 50.** *Composición Química de Cola de caballo Equisetum hyemale (Dos Santos Alves et al., 2016).*

Grupo	Sustancias
Compuestos fenólicos	Ácido cafeico, ácido rosmarínico, ácido gálico 4 hidroxí cumarina, ácido clorogénico, ácido pirogálico
Flavonoides	vitexina, apigenina, crisina, quercetina, rutina, kaempferol
Oligoelementos	Potasio, magnesio, manganeso, sílice.



- **Métodos de extracción verdes**

Los métodos de extracción verde son aplicados en la obtención de componentes bioactivos de plantas. Son técnicas tradicionales y modernas con solventes verdes estables química y físicamente, baja volatilidad, fácil de usar y fácil de reciclar. Como ejemplo de disolventes verdes está el agua, dióxido de carbono, disolventes a base de sales orgánicas (líquidos iónicos), disolventes eutécticos (cloruro de colina, aminas, azúcares, polialcohol y ácidos carboxílicos) y agro solventes (etanol, glicerol, ésteres metílicos de ácidos grasos) (Marina Cvjetko Bubalo a, 2018).

Dentro de las técnicas tradicionales se encuentra la maceración, infusión, decocción, y las modernas son: extracción liquido-liquido (LLE), extracción en fase solida (SPE), micro extracción en fase solida (SPME), extracción de líquido presurizado (PLE), extracción por ultrasonido (UAE), extracción de fluidos supercríticos (SFE), extracción asistida por microondas (MAE), Extracción con caída de presión controlada (DIC), Extracción con agua subcrítica (SWE) (Yahya, Attan, & Wahab, 2018).

A continuación se presenta una breve definición de los métodos de extracción verdes mencionados (Yahya et al., 2018), (Handa, Preet, Longo, & Gennaro Rakesh, 2008). Se hace énfasis en estas técnicas por el uso en el desarrollo del prototipo del *shampoo natural plantas silvestres*.

- **Maceración:** en un recipiente cerrado se coloca el solvente y la planta, luego, se deja reposar a temperatura ambiente por un período de 3 días con agitación frecuente hasta que la materia soluble se haya disuelto. Posteriormente, se filtra la mezcla, se presiona el material sólido húmedo y se clarifica por filtración o decantación.
- **Infusión:** es un proceso de maceración en un corto tiempo con agua fría o vapor.
- **Decocción:** la planta cruda se hierve en un volumen específico de agua por un tiempo definido, luego se enfría y se filtra. Este procedimiento es adecuado para extraer componentes solubles en agua y estables al calor.
- **LLE:** dos fases inmiscibles (acuosa y orgánica), el analito queda en la orgánica.
- **SPE:** uso de adsorbente en una columna para concentrar la muestra, quedando el analito de interés en la fase sólida.
- **SPME** el soporte sólido se dispersa en un pequeño volumen de la fase de extracción y se expone a la muestra durante un tiempo específico.
- **PLE:** se utiliza la presión en los procesos para extraer los analitos de interés.
- **UAE:** las ondas de ultrasonido pueden transmitirse a través de sólido, gas o líquido, rompiendo las paredes celulares de las plantas y extrayendo los componentes bioactivos.
- **SFE:** condiciones supercríticas de presión y temperatura para extraer componentes bioactivos de interés.



- **MAE:** la técnica es eficiente debido a su capacidad para calentar la matriz interna y externamente sin un gradiente térmico, con un consumo menor de energía y disminución del volumen solvente.
  - **DIC:** Aplica efectos termo-mecánicos producidos al someter la materia prima durante un corto período de tiempo a vapor saturado seguido de una caída brusca de presión hacia un vacío
  - **SWE:** Proceso por el cual el agua se mantiene en su estado líquido mediante el uso de altas temperaturas, que están dentro del rango de 100 a 374 ° C, y presión de 10 a 60 bar, lo que lleva a tener un solvente menos polar.
- **Identificación de métodos y procedimientos de extracción para las plantas aloe vera, romero y cola de caballo.**

Se consultó en la literatura métodos de extracción de los componentes bioactivos de las plantas utilizadas en la elaboración del prototipo del shampoo plantas silvestres.

- **Métodos de extracción de componentes bioactivos del aloe vera.**

Se extrae de la literatura los métodos de mayor interés para ser aplicados en la producción de shampoo plantas silvestres, entre distintos autores consultados (Maan et al., 2018), (Domíguez et al., 2012), (2 372 508, 2012), (Dalia I. Sanchez-Machado, Jaime Lopez-Cervantes, Raquel Sendon, & Ana Sanches-Silva, 2016), (Ramachandra & Rao, 2008) se muestra interés por los descritos por (Maan et al., 2018) tabla 51 y (Domíguez et al., 2012) tabla 52.

**Tabla 51.** *Procedimientos de extracción de gel de aloe vera* (Maan et al., 2018)

---

-Las hojas de aloe vera se remojan en solución de etanol (15%) durante 14 días en la oscuridad. El material resultante se tritura en una prensa de molino.
-Las hojas de aloe vera se tritura, luego se filtra para separar el gel de la hoja.
-Eliminación de la parte superior de la hoja, el gel se lava, este material se agrega al triturador donde se extrae el jugo, posteriormente se almacena a temperaturas bajas de 4 °C.

---



*Tabla 52. Procedimientos de extracción de gel de aloe vera (Domínguez et al., 2012) (Maan et al., 2018)(Maan et al., 2018)*

-El gel de aloe vera expuesto al aire se oxida rápidamente, se descompone por reacciones enzimáticas, así como el crecimiento de bacterias, debido a la presencia de oxígeno, elevada actividad de agua y alto contenido de azúcares. La descomposición hace que pierda gran parte de su actividad biológica.

-Separación manual por fileteado: cortes manuales a la hoja con un cuchillo a partir de aproximadamente 2,5 cm desde la base de la hoja abarcando su extremo superior y las partes laterales, el gel obtenido se licúa con aspas de acero.

-Las tecnologías de Altas Presiones Hidrostáticas (APH) como calentamiento óhmico, pulsos eléctricos, microondas, radiación gamma y ultrasonido han logrado garantizar la inocuidad alimentaria de estos productos, así como la preservación de las características sensoriales y nutricionales.

-El gel de aloe vera es obtenido mediante prensado de las hojas regulando la presión, y sometiendo a calor de 55°C durante 5 minutos.

- **Métodos de extracción de componentes bioactivos del romero.**

Las tablas 53 y 54 recopilan información de interés para aplicar a la elaboración del shampoo plantas silvestre, como procedimientos y métodos de extracción de extracto de romero y aceite esencial de romero respectivamente.



*Tabla 53 : Métodos para obtener extracto de romero*

Método	Referencia
<p>Maceración con solvente etanol 96° durante 7 días. Pasados los 7 días de maceración se realizó una extracción en calor utilizando un equipo de reflujo, por aproximadamente una hora; luego cada extracto se colocó en placas Petri y con ayuda de un ventilador se procedió a evaporar el alcohol, hasta la obtención de un concentrado.</p> <p>Decocción: Las partes aéreas secas de la planta (2 g) se agregaron a 98 ml de agua destilada en un hervidor de acero, después de hervir, se deja en un intervalo conocido de tiempo (5, 10 y 15 min). Luego se filtro, este filtrado (25 ml) se diluyó con 25 ml de agua destilada. Con este procedimiento a un tiempo de 10 minutos son obtenidas las siguientes concentraciones de minerales:</p> <p>Na 43,82ppm K 11200,2ppm P 1465,9 ppm Fe 20, 5 ppm</p>	<p>(Gonza Carnero, López Medina, Zavaleta Salvatierra, De La Cruz Castillo, &amp; Mendoza Miranda, 2013)</p> <p>(Mehmet Musa Özcan, Ahmet Ünver, Tolga Ucar, 2008)</p>

*Tabla 54. Métodos de extracción de aceite esencial de romero*

Método	Referencia
<p>Destilación por arrastre con vapor a una temperatura constante de 95 °C para el agua. los vapores se obtienen a temperatura de 92 °C y la temperatura de enfriamiento del agua de 6 °C.</p>	<p>(Mayra Patricia Ramírez Castillo, 2006)</p>
<p>Extracción con fluido supercrítico CO<sub>2</sub>.</p> <p>Se colocaron 25 g de romero molido seco, con un tamaño de partícula de 600 ± 50 µm, en la celda de extracción de equilibrio. Las extracciones se realizaron a temperaturas de 40 y 50 ° C y presiones de 10,34 y 17,24 MPa. El caudal volumétrico de CO<sub>2</sub> fue de 126,24 ± 20,83 ml/min. La celda de recolección se sumergió en un baño de agua a 8 ± 0,5 ° C para condensar todos los vapores extraídos.</p>	<p>(Espinosa-victoria, Trejo, Conde-hern, &amp; Andr, 2017)</p>

- **Métodos de extracción de componentes bioactivos de la cola de caballo.**

La tabla 55 muestra algunos procedimientos de interés para extraer componentes bioactivos de la planta cola de caballo y aplicarlo en la elaboración del prototipo de *shampoo plantas silvestres*.



*Tabla 55. Métodos de obtención extracto Cola de caballo*

Método	Referencia
Los tallos de las plantas se secaron en una estufa (temperatura <math><40\text{ }^{\circ}\text{C}</math>). El material obtenido se maceró a temperatura ambiente con etanol al 70% durante una semana, con agitación diaria, el solvente se renovó por cuatro semanas. Después de la filtración, el extracto hidroalcohólico se evaporó a presión reducida en un evaporador rotatorio para eliminar el etanol, obteniendo así extracto acuoso. Una parte del extracto acuoso se secó en una estufa (temperatura superior a <math&gt;40\text{ crudo.<="" el="" extracto="" math&gt;)="" obtener="" para="" td="" }^{\circ}\text{c}&lt;=""><td>(Dos Santos Alves et al., 2016)</td></math&gt;40\text{>	(Dos Santos Alves et al., 2016)
Los tallos se cortaron en trozos pequeños (aproximadamente 1 cm de longitud), luego se agregó en una solución de etanol al 96%, posteriormente el etanol se eliminó por evaporación a <math&gt;40\text{ math&gt;.<="" td="" }^{\circ}\text{c}&lt;=""><td>(Park &amp; Tomohiko, 2011)</td></math&gt;40\text{>	(Park & Tomohiko, 2011)
Se secó y se trituró equisetum hyemale. El polvo seco se sumergió en 10 veces su peso de agua destilada, metanol al 70% y etanol al 70% a temperatura ambiente durante 12 h. Se filtró el extracto y se extrajo el residuo. Todos los extractos fueron secados por evaporación de agua mediante evaporador rotativo al vacío. Luego los extractos se refrigeraron.	(Jiang, Hu, Han, Yeo, & Wang, 2012)

## Materiales y métodos

- **Equipos.**

En la realización del shampoo *plantas silvestres* fueron utilizados distintos equipos de laboratorio ubicados en la Universidad de Antioquia Sede Oriente, como balanza de precisión marca radwag, beakers de vidrio entre 100 ml a 1000 ml, probeta de vidrio de 100 ml, vidrio de reloj, papel filtro, espátula, plancha de calentamiento, agitador mecánico de pala, PH-metro marca Saxin, pie de rey, réometro con variación de temperatura marca rheolab y un espectrofotómetro; también se utilizó el secador y el destilador con arrastre con vapor. Las figuras 8 y 9 muestra algunos instrumentos descritos.



*Figura 8. Equipos utilizados en la elaboración del prototipo de **shampoo plantas silvestres** De izquierda a derecha (pie de rey, reómetro, Ph-metro, secador al vacío)*



*Figura 9 . Equipos utilizados en la elaboración del prototipo de **shampoo plantas silvestres** De izquierda a derecha (destilador por arrastre con vapor, plancha de calentamiento y agitación, agitador mecánico, licuadora)*

- **Materias primas**

Las materias primas utilizadas en la elaboración del **shampoo plantas silvestres** son las plantas de aloe vera, romero y cola de caballo tabla 56 además, de otras sustancias como el espesante y el tensoactivo.



*Tabla 56. Caracterización de plantas*

Planta	Nombre científico	Tipo	Fotografía	Rango de Humedad %	Edad	Masa (g)
<b>Aloe vera</b>	<i>Aloe barbadensis</i>	<i>Aloe barbadensis</i>		NA	4 años	150,0
<b>Cola de caballo</b>	<i>Equisetum</i>	<i>hyemale</i>		5-8	3,5 meses	427,3
<b>Romero</b>	<i>Rosmarinus officinalis</i> L	<i>Flores blancas</i>		10-13	5 meses	357,2

- **Método.**

El procedimiento para fabricar el prototipo de *shampoo plantas silvestres* consistió en realizar varios pasos consecutivos, el primero de ellos fue obtener los extractos de las plantas de acuerdo a la formulación establecida del producto, lo siguiente fue mezclar los extractos a condiciones establecidas

de temperatura con los demás ingredientes, luego de enfriarse se realizaron las pruebas de caracterización del producto y finalmente se envasó.



Para obtener la formulación con las mejores características se realizaron dos tipos de diseño de experimentos, el primero de ellos consistió en realizar un barrido de experimentos, es decir, se hicieron 4 formulaciones con composiciones variables entre sí (figura 10), estas formulaciones se compararon con 2 tipos de champú comerciales. A partir de los resultados obtenidos, se hizo un diseño de experimentos factorial multinivel en statgraphics con la mejor formulación de las cuatro (figuras 10).

El software statgraphics arrojó 9 formulaciones diferentes con replica, pero, se hizo experimentalmente las 9 formulaciones con repetición en la toma de datos de las propiedades del producto (figura 11).



*Figura 10. Diseño de experimentos tipo barrido.*



*Figura 11. Diseño de experimentos factorial multinivel.*

A continuación, se presenta el detalle de cada etapa del proceso de fabricación del *shampoo plantas silvestres*.

- **Extracción de las sustancias bioactivas de las plantas.**

Para obtener los extractos del aloe vera, cola de caballo y romero se siguió el siguiente procedimiento:

1. Identificación del material vegetal.
2. Uso de la parte indicada de la planta. Del romero se utilizó las hojas y las flores, de la cola de caballo los tallos y del aloe vera el gel.
3. Lugar de recolección: el Carmen de Viboral, vereda la milagrosa.



4. Secado: se secó a la sombra, de forma natural sin uso de secador al vacío. En la primera experimentación se realizó el secado al vacío, pero se concluyó que es más económico disponer de una cantidad un poco mayor de planta para concentrar más el extracto a gastar energía en este tipo de secado.
5. Solvente: Agua, para obtener compuestos hidrofílicos, como proteínas, péptidos, aminoácidos, azúcares y polisacáridos solubles en ella.

El método para obtener extracto de romero y cola de caballo consistió en hacer una decocción en agua, a una temperatura, cantidad de planta y tiempo definido. La figura 12 muestra el procedimiento de decocción.



*Figura 12. Decocción de plantas de romero y cola de caballo*

El método para obtener el extracto de aloe vera fue la réplica del descrito en el marco teórico, separación manual por fileteo (Domínguez et al., 2012). Aplicando los métodos descritos anteriormente se obtienen los extractos de las plantas figura 13.

**NOTA :** No se describen las composiciones, ni formulación, ni flujo, por protección al diseño del producto.



*Figura 13. Extractos de las plantas  
De izquierda a derecha (aloe vera, cola de caballo, romero y color de cola de caballo)*



Por otro lado, utilizando el equipo de arrastre con vapor se obtuvo aceite esencial de romero, la tabla 57, representa el valor de gramos de aceite esencial de romero. La figura 14, muestra el aceite esencial.

*Tabla 57. Obtención aceite esencial de romero*

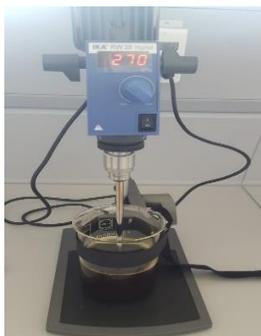
Masa planta fresca seca (g)	3800
Tiempo de operación (h)	5,0
Rango de temperatura °C	94 -99
Voltaje V	220
Potencia Calderín KW	5
Masa aceite esencial de romero (g)	20,41



*Figura 14. Aceite esencial de romero*

- **Mezcla**

Después de obtener los extractos de las plantas se procede a realizar la mezcla, se resalta que este procedimiento tiene un orden, es importante respetarlo, porque si se altera, el producto no se forma de la manera deseada. El tiempo de agitación fue entre 15min a 35min para cada experimento realizado, las revoluciones por minuto estuvieron en promedio en el rango de 250 rpm – 370 rpm. La figura 15 representa lo realizado en el laboratorio.



*Figura 15. Procedimiento de agitacion*

### Resultados y análisis.

Se presentan dos fases de resultados de acuerdo a los experimentos realizados.

- **Primera fase de experimentación**

Se realizo una experimentación tipo barrido para identificar factores que afectan la formulación del champú, se hicieron cuatro formulaciones con los mismos ingredientes variando composiciones, posteriormete se evaluaron características como pH, espumosisdad, viscosidad, se compara con dos tipos de champu comercial, la tabla 58 muestra los resultados obtenidos.

*Tabla 58. Características de los experimentos analizados*

Experimento	PH (T 19,7 °C)	Viscosidad Cp (25 °C )	Espumosisdad (mm)
<b>EXP1</b>	7,1	385,58	9,5
<b>EXP2</b>	8,1	523,18	11,65
<b>EXP3</b>	9,2	445,32	9,11
<b>EXP4</b>	9,2	510,9	8,21
<b>Comercial 1</b>	8,2	635,8	11,17
<b>Comercial 2</b>	6,2	710,1	11,02

Las siguientes figuras 16- 21 muestran la variación de la viscosidad con la temperatura para todos los experimentos en un rango de temperatura de 4°C a 40 °C, se muestra el comportamiento reologico del producto en diferentes temperaturas, asi determinar si el producto se comportaria de forma igual en diferentes zonas del pais .



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA  
DESARROLLO PROTOTIPO SHAMPOO PLANTAS SILVESTRES

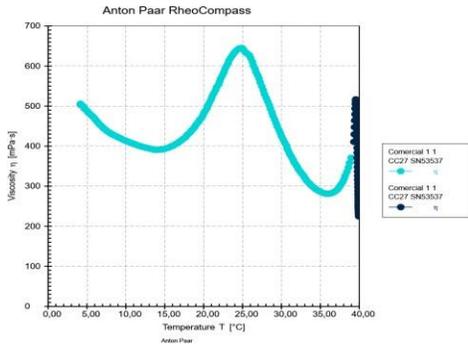


Figura 16: viscosidad Vs temperatura Comercial 1

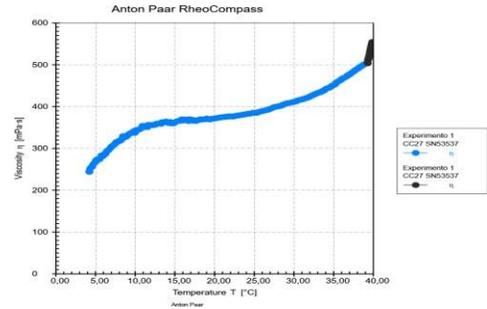


Figura 19. Viscosidad vs temperatura EXP 1

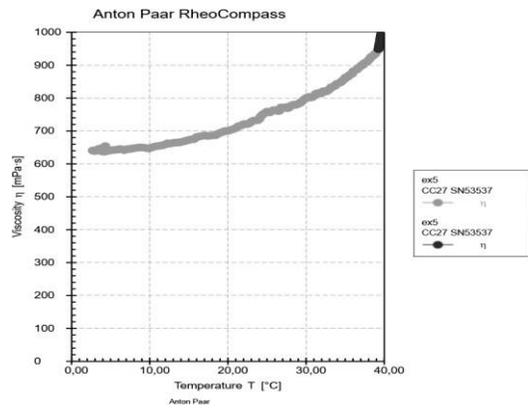


Figura 17 . viscosidad Vs temperatura comercial 2

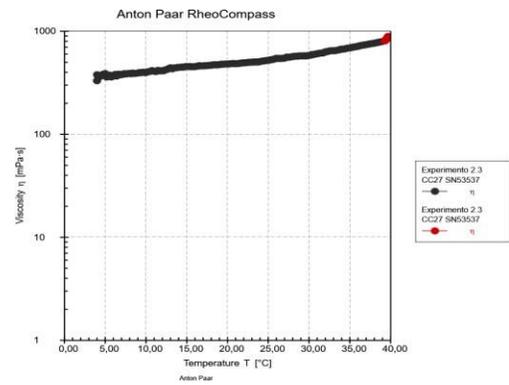


Figura 20 . viscosidad Vs temperatura EXP 2

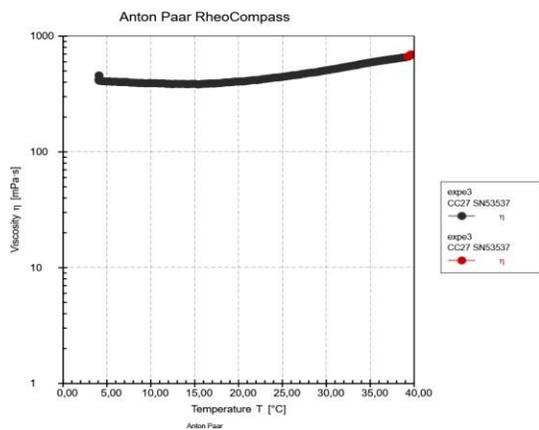


Figura 18 . viscosidad Vs temperatura EXP 3

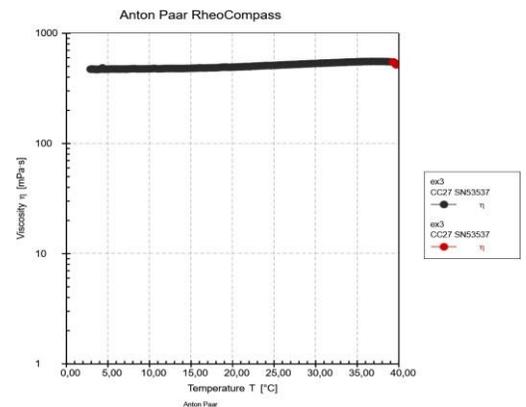


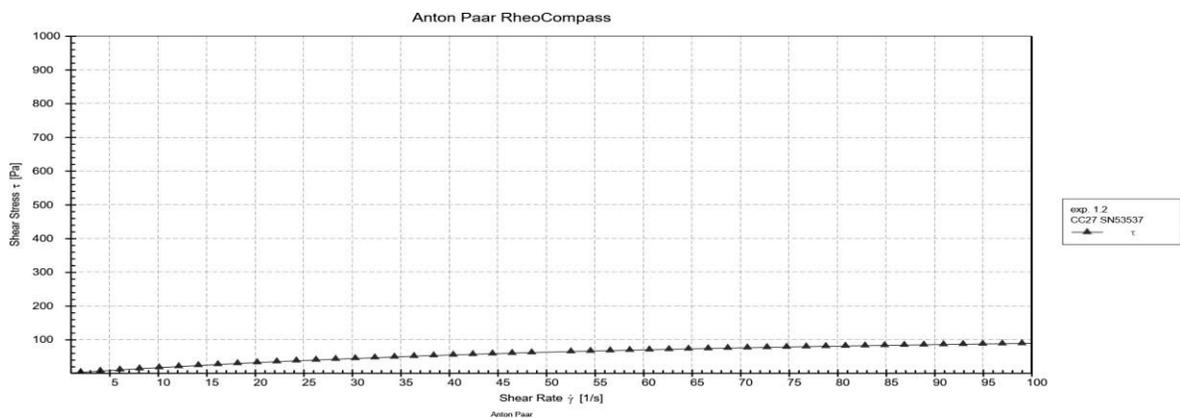
Figura 21 . viscosidad Vs temperatura EXP 4



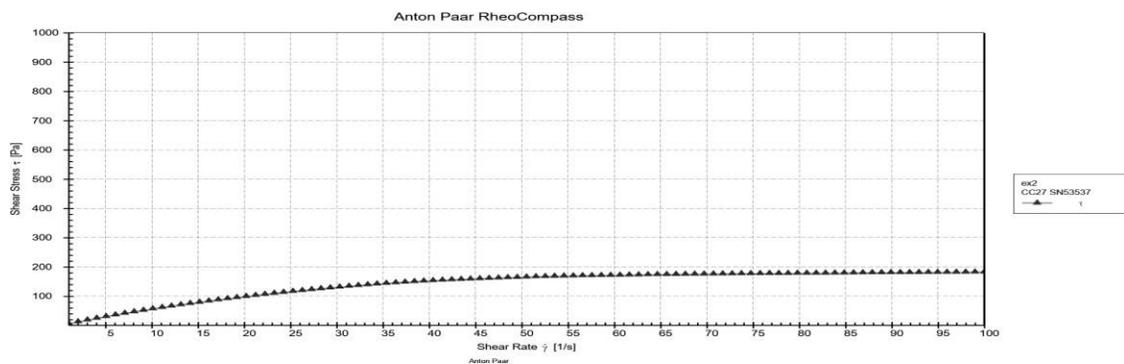
Analizando las figuras anteriores se presenta variación de la viscosidad con la temperatura, en el comportamiento descrito para el comercial les una variación extraña por presentar picos inferiores y superiores a distintas temperaturas, esta variación es atribuida a los estabilizantes del producto por actuar cuando el producto se ve sometido a condiciones de cambio.

En el caso de los experimentos realizados 1-4 las figuras muestran que a medida que aumenta la temperatura la viscosidad también lo hace, aunque no es un comportamiento normal de un fluido, puede ser porque las plantas contienen geles naturales. Se observa que entre 15 a 30 °C la viscosidad tiene poca variación, especialmente para el experimento 4.

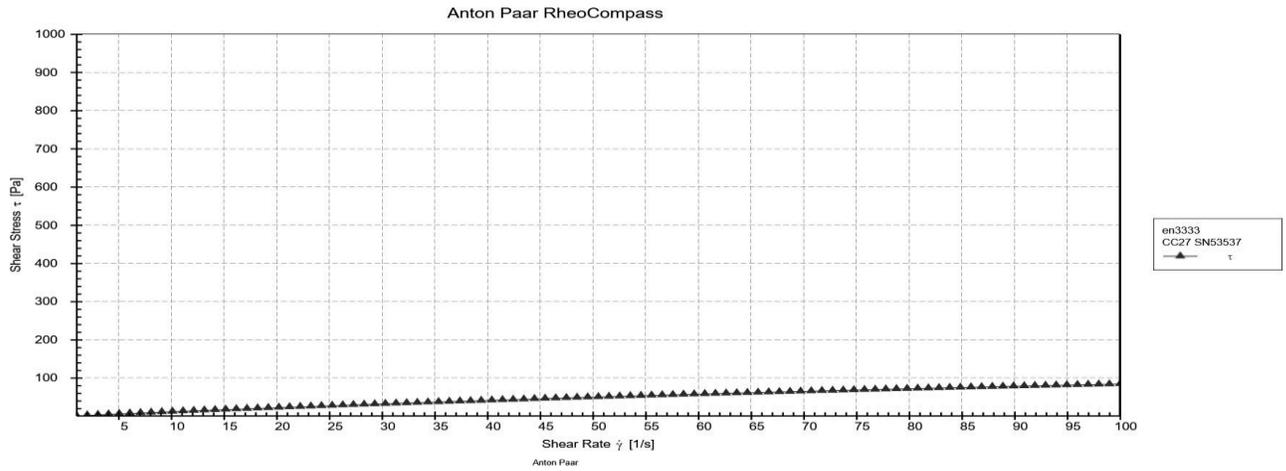
Para identificar el tipo de fluido, se grafica la tasa de corte vs velocidad de formación, las siguientes figuras 22 - 26 muestran el comportamiento para los 4 experimentos y el comercial 2.



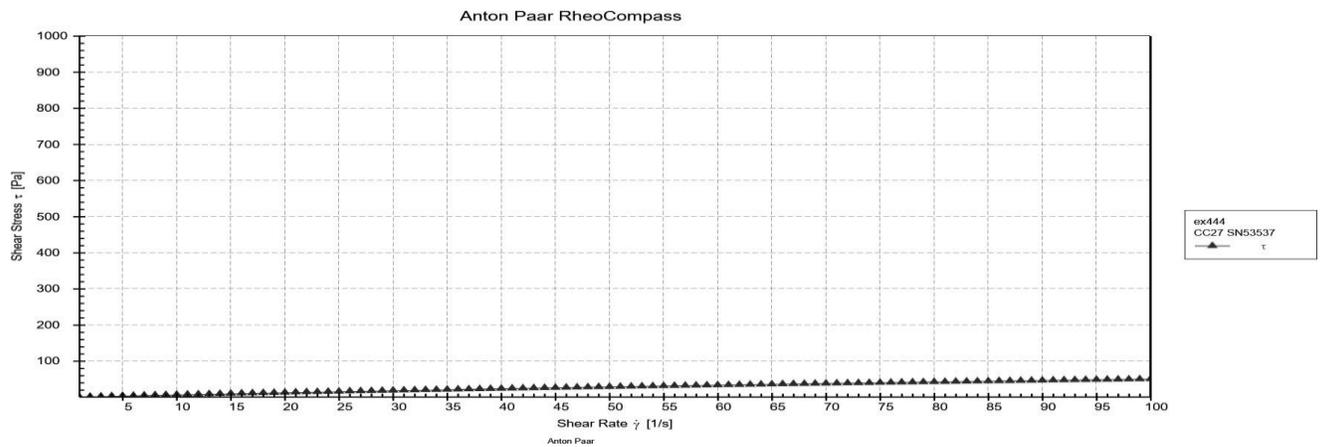
**Figura 22.** Esfuerzo de corte vs velocidad de deformación EXP 1



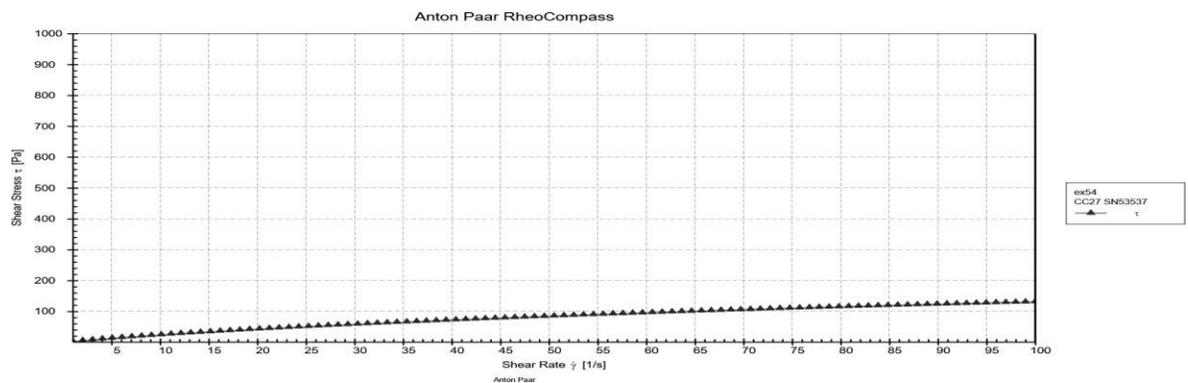
**Figura 23.** Esfuerzo de corte vs velocidad de deformación EXP 2



*Figura 24. Esfuerzo de corte vs velocidad de deformacion EXP 3*



*Figura 25. Esfuerzo de corte vs velocidad de deformacion EXP 4*



*Figura 26. Esfuerzo de corte vs velocidad de deformacion comercial 2*



De acuerdo a las figuras anteriores el champú analizado es un fluido no newtoniano pseudoplástico para todos los experimentos y el comercial, esto quiere decir que la viscosidad se reduce con el gradiente del esfuerzo de corte.

Con base en los resultados obtenidos en esta primera fase de experimentación se concluye que el mejor experimento es el 1, por tener un PH de 7,1 muy cerca al neutro, un valor deseado para evitar que se produzcan cambios en el cuero cabelludo de los usuarios del producto. Aunque las características de espumosis y viscosidad son muy alejadas a los valores de champú comercial, se realiza otra fase de experimentación para mejorar estas propiedades.

- **Segunda fase de experimentación**

Tomando el experimento 1 se hace un diseño de experimentos factorial multinivel, las variables que afectan la viscosidad, PH, espumosis de acuerdo con lo visto anteriormente son el tensoactivo y el espesante.

Los siguientes resultados son los obtenidos en statgraphics.

Inicialmente en el programa se define las variables respuestas (tabla 59 ) y los factores experimentales, para el caso del desarrollo del prototipo de champú se considera como variables respuesta el pH, viscosidad y espumosis, se identifica como varían de acuerdo a los factores experimentales de tensoactivo y espesante, estos definidos en un rango bajo y alto (tabla 60), datos obtenidos de la fase 1 de experimentación.

El tipo de diseño de experimento está en la tabla 61. Es un diseño factorial multinivel aleatorizado.

**Tabla 59 . variables respuesta a ser medidas**

Nombre	Unidades
PH	
Viscosidad	cp.
Espumosis	mm

**Tabla 60. factores experimentales que van a variar**

Nombre	Unidades	Tipo	Papel	Bajo	Alto
A:Tenso activo	%	Continuo	Controlable	6,0	9,0
B:Espesante	%	Continuo	Controlable	4,0	8,0



*Tabla 61. Tipo de diseño de experimento*

Tipo de Factores Proceso	Diseño	Puntos Centrales	Punto Central	Diseño es	Número de Replicaciones	Total Ejecuciones
	Tipo	Por Bloque	Colocación	Aleatorizado		
	Factorial multinivel	0	Aleatorio	Sí	1	18

En el laboratorio se hicieron 9 experimentos, se tomaron datos de pH, viscosidad y espumosis y luego se simularon los datos (tabla 62) en el software statgraphics.

*Tabla 62. Datos experimentales de pH.*

Repeticiones	Experimentos								
<b>1</b>	EXP 1	EXP 2	EXP 3	EXP 4	EXP 5	EXP 6	EXP 7	EXP 8	EXP 9
	6,090	7,310	6,110	6,840	8,000	6,180	6,930	6,950	7,130
	6,070	7,400	6,130	6,810	7,910	6,030	6,750	6,750	7,180
	6,070	7,400	6,120	6,800	7,840	6,000	6,700	6,750	7,180
<b>Promedio</b>	6,077	7,370	6,120	6,817	7,917	6,070	6,793	6,817	7,163
<b>2</b>	6,100	7,240	6,240	6,510	7,880	5,990	6,630	6,780	7,240
	6,090	7,300	6,250	6,430	7,840	5,980	6,590	6,770	7,270
	6,100	7,320	6,150	6,400	7,870	5,990	6,620	6,750	7,300
	<b>Promedio</b>	6,097	7,287	6,213	6,447	7,863	5,987	6,613	6,767

*Tabla 63. Datos experimentales viscosidad cp*

Repeticiones	Experimentos								
<b>1</b>	EXP 1	EXP 2	EXP 3	EXP 4	EXP 5	EXP 6	EXP 7	EXP 8	EXP 9
	465,440	987,080	827,950	1200,000	279,750	88,450	155,260	141,730	1339,100
<b>Promedio</b>	465,440	987,080	827,950	1200,000	279,750	88,450	155,260	141,730	1339,100
<b>2</b>	EXP 1	EXP 2	EXP 3	EXP 4	EXP 5	EXP 6	EXP 7	EXP 8	EXP 9
	465,440	987,080	827,950	1200,000	279,750	88,450	155,260	141,730	1339,100
<b>Promedio</b>	465,440	987,080	827,950	1200,000	279,750	88,450	155,260	141,730	1339,100

*Tabla 64. Datos experimentales de espumosis mm*



Repeticiones		Experimentos							
<b>1</b>	EXP 1	EXP 2	EXP 3	EXP 4	EXP 5	EXP 6	EXP 7	EXP 8	EXP 9
	310,000	347,000	390,000	297,000	407,000	605,000	473,000	562,000	710,000
	310,000	350,000	387,000	298,000	405,000	605,000	508,000	613,000	686,000
	310,000	347,000	390,000	300,000	410,000	605,000	508,000	613,000	687,000
<b>Promedio</b>	310,000	348,000	389,000	298,333	407,333	605,000	496,333	596,000	694,333
<b>2</b>	310,000	347,000	390,000	297,000	407,000	605,000	473,000	562,000	710,000
	310,000	350,000	387,000	298,000	405,000	605,000	508,000	613,000	686,000
	310,000	347,000	390,000	300,000	410,000	605,000	508,000	613,000	687,000
<b>Promedio</b>	310,000	348,000	389,000	298,333	407,333	605,000	496,333	596,000	694,333

La respuesta de cada factor en las variables se muestra individualmente en las siguientes figuras, las cuales son un diagrama de pareto.

- pH

La tabla 65 representa el análisis de varianza para la variable pH al modificar los factores tensoactivo y espesante.

**Tabla 65. Análisis de Varianza para SQRT(pH)**

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:Tenso activo	0,0245148	1	0,0245148	1,97	0,1838
B:Espesante	0,00296726	1	0,00296726	0,24	0,6334
AB	0,0452704	1	0,0452704	3,64	0,0788
bloques	0,00076647	1	0,00076647	0,06	0,8078
Error total	0,161731	13	0,0124408		
Total (corr.)	0,23525	17			

R-cuadrada = 31,2515 por ciento

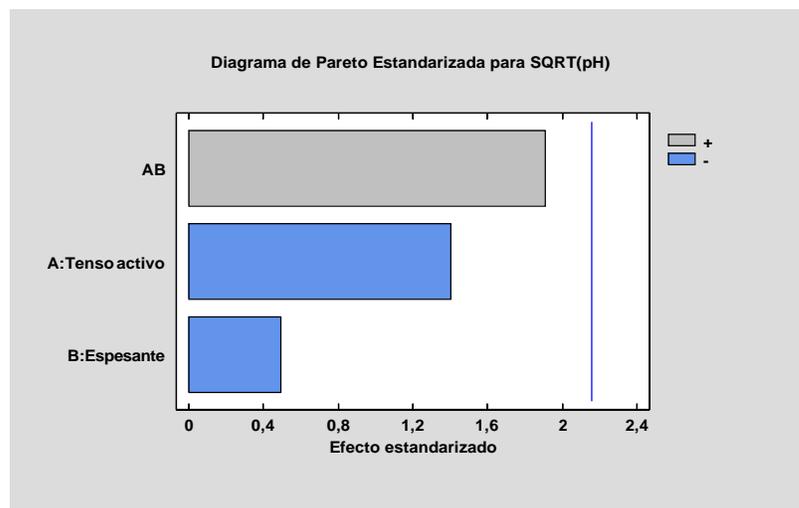
R-cuadrada (ajustada por g.l.) = 10,0981 por ciento

Error estándar del est. = 0,111538

Error absoluto medio = 0,0867996



El R-cuadrado indica que el modelo explica el 31,255% de la relación entre la variable pH y los factores tensoactivo y espesante. A mayor valor de R cuadrado mejor correlación y mejores resultados, sin embargo, este resultado es aceptado ya que el valor P es mayor del 5%, indicando que los resultados son significativamente diferentes de cero con un nivel de confianza del 95%. En este mismo sentido, el diagrama de pareto (figura 27) muestra que el factor tensoactivo tiene mayor significancia en el pH que el espesante, pero su combinación es más significativa en la variable.



**Figura 27.** Diagrama de pareto para el PH

- **Viscosidad**

La tabla 66 representa el análisis de varianza para la variable pH al modificar los factores tensoactivo y espesante.

**Tabla 66.** Análisis de Varianza para SQRT(Viscosidad)

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:Tenso activo	186,385	1	186,385	2,92	0,1115
<b>B:Espesante</b>	330,371	1	330,371	5,17	<b>0,0406</b>
<b>AB</b>	419,169	1	419,169	6,56	<b>0,0237</b>
bloques	0,0	1	0,0	0,00	1,0000
Error total	831,177	13	63,9367		
Total (corr.)	1767,1	17			



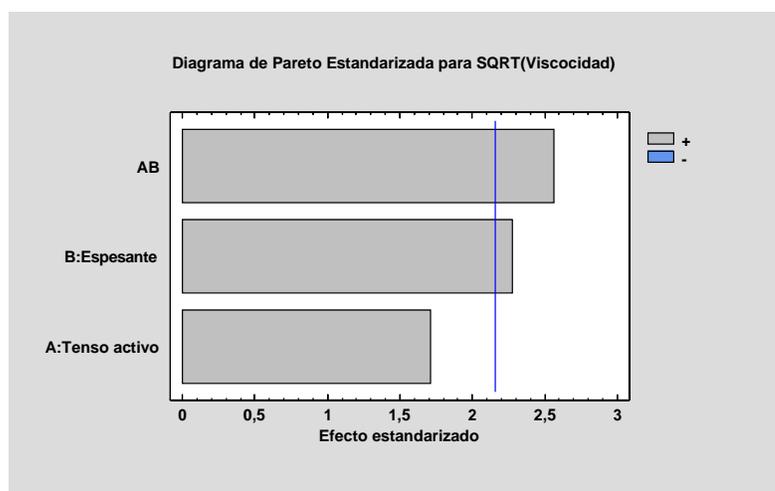
R-cuadrada = 52,9639 por ciento

R-cuadrada (ajustada por g.l.) = 38,4912 por ciento

Error estándar del est. = 7,99604

Error absoluto medio = 6,00017

El R-cuadrado indica que el modelo explica el 52,96 % de la relación entre la variable viscosidad y los factores tensoactivo y espesante. A mayor valor de R cuadrado mejor correlación y mejores resultados, sin embargo, este resultado es ya que los factores significancia en la viscosidad del producto como se muestra en la figura 28. Como el valor p es menor al 5% indica que los factores son significativos en la variable respuesta.



**Figura 28.** Diagrama de pareto para viscosidad

- Espumosisidad

La tabla 67 representa el análisis de varianza para la variable espumosisidad al modificar los factores tensoactivo y espesante.

**Tabla 67.** Análisis de Varianza para SQRT(Espumosisidad)

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A: Tenso activo	2,34181	1	2,34181	0,18	0,6810
B: Espesante	0,575658	1	0,575658	0,04	0,8381
AB	0,012643	1	0,012643	0,00	0,9758
bloques	0,0	1	0,0	0,00	1,0000
Error total	172,193	13	13,2456		
Total (corr.)	175,123	17			



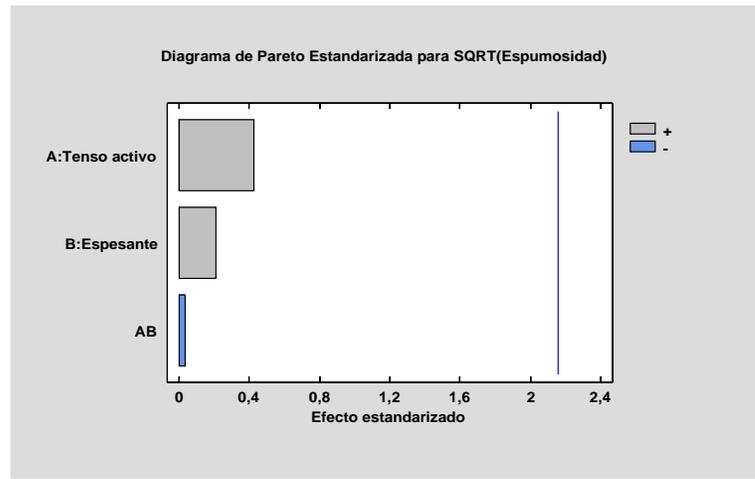
R-cuadrada = 1,67317 por ciento

R-cuadrada (ajustada por g.l.) = 0,0 por ciento

Error estándar del est. = 3,63945

Error absoluto medio = 2,71839

El R-cuadrado indica que el modelo explica el 1,67 % de la relación entre la variable espumabilidad y los factores tensoactivo y espesante. A mayor valor de R cuadrado mejor correlación y mejores resultados, sin embargo, este resultado es aceptado ya que los factores generan significancia, aunque no muy relevante en la espumabilidad del producto con un error estándar y absoluto alto comparado con los anteriores casos. En la figura 29 se muestra el diagrama de pareto.



*Figura 29. Diagrama de pareto para viscosidad*

De los resultados obtenidos en el programa se analiza que los factores que más varían la viscosidad son el tensoactivo y el espesante, a su vez estos modifican el pH aunque no relevantemente, y no es indicativo de la espumabilidad, es decir la espumabilidad no crece al aumentar la cantidad de tensoactivo y espesante como inicialmente se pensaba.

El programa arrojó un punto de diseño, mostrado en la figura 30, para el cual se tiene un porcentaje en la formulación de las cantidades de tensoactivo y espesante apropiadas para tener las variables dentro de los rangos mostrados en la tabla 28. Esta figura se asemeja al experimento 3.

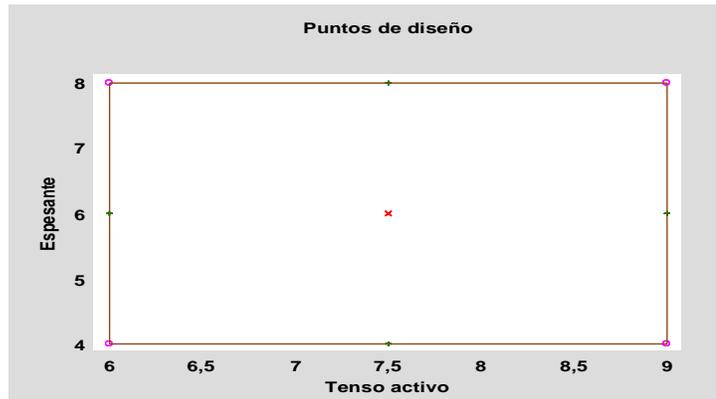


Figura 30. Punto de diseño para prototipo de shampoo plantas silvestres

- **Prueba de estabilidad**

Esta prueba consiste en someter el producto a una variación de la viscosidad con la temperatura, al aumentar la temperatura la viscosidad disminuye y al reducir la temperatura la viscosidad aumenta. La figura 31 muestra el comportamiento descrito. Como se observa en ella el producto tiene estabilidad reológica, ya que al aumentar y disminuir la temperatura el fluido tiende a regenerarse.

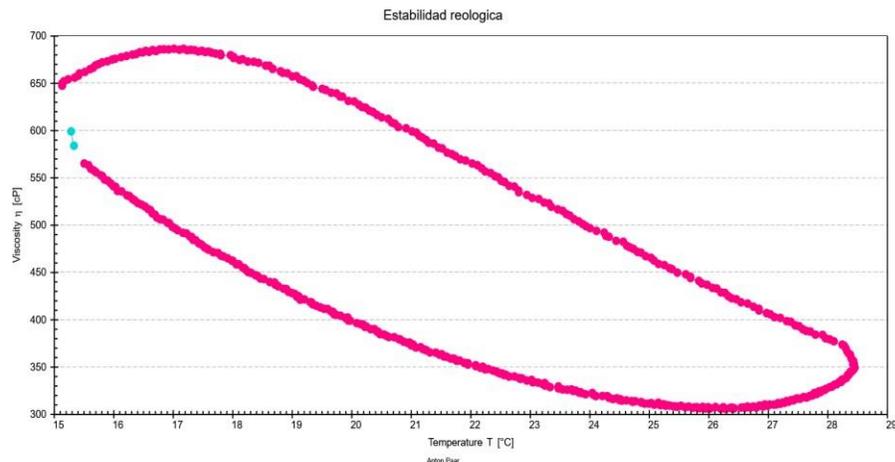


Figura 31. Prueba de estabilidad reológica para el shampoo plantas silvestres

- **Prueba de luz.**

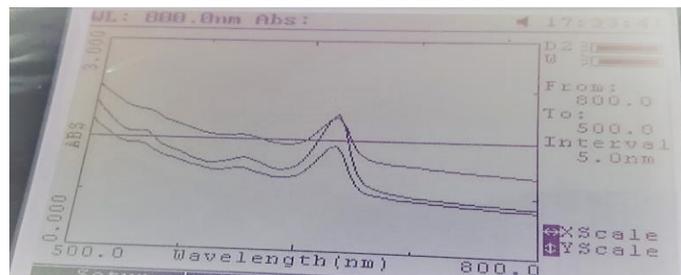


Se realiza una espectrofotometría ( figura 32 y 33) para determinar cómo afecta la luz al producto, las gráficas son para 3 experimentos, en orden de inferior a superior, experimento 6, experimento 3 y experimento 4 a diferentes longitudes de onda.

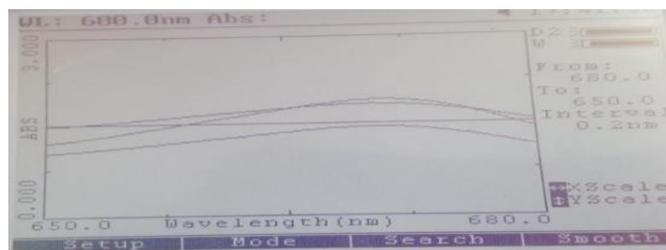
Los picos del espectrograma corresponden a una transición energética de un enlace molecular, a una mayor absorbancia se tiene mayor intensidad transmitida, para el caso estudiado se observa que para las tres muestras esta entre 2 y 3, lo cual es una relación alta con respecto a la intensidad de luz que se hace incidir.

El espectro de luz visible esta entre 400nm y 700nm, el prototipo de champú, experimento 3, estaría sometido a las ondas de luz a condiciones ambientales donde se presentaría el pico de transición energética, la absorción y transmitancia de la intensidad de la luz.

De lo anterior se puede decir que el producto sería estable a la luz por que la luz se transmite a través de él, y no genera daños de descomposición, pero, para evitar daños en el producto por la luz se decide utilizar un envase ámbar, con el fin de generar mayor protección y durabilidad en el producto.



**Figura 32.** Espectrofotometría en longitud de onda 500nm -800nm



**Figura 33.** Espectrofotometría en longitud de onda 650-680nm



- **Prototipo**

Con la información obtenida del diseño de experimentos se realizó la formulación final con base al experimento 3. Las características finales del producto son las mostradas en la siguiente ficha técnica tabla 67.

*Tabla 67. Ficha técnica shampoo plantas silvestres*

<b>Ficha técnica shampoo plantas silvestres.</b>	<b>Fotografía</b>
<p>Descripción: Champú natural capilar, hecho con el 90% de extractos de plantas de romero, cola de caballo y aloe vera, de uso diario para dar limpieza, crecimiento, brillo, suavidad, fortalecimiento, nutrición, hidratación al cabello. Protege el cabello de daños ocasionados por la exposición al calor gracias a su poder antioxidante.</p>	
<p>Propiedades: Estado de agregación: Líquido viscoso Estabilidad: Estable a temperaturas entre 4 y 40 °C pero puede presentar variaciones. Completamente estable entre 15 y 30 °C. Duración: 3 meses. Tipo de fluido: fluido no newtoniano pseudoplástico. Viscosidad: 465,440 cp PH: 6,3 Espumabilidad: 390mm Olor: suave natural a plantas. Color: negro</p>	
<p>Modo de uso:</p>	



<p>Aplique sobre el cabello y cuero cabelludo húmedo dando un masaje suave con la yema de los dedos, esperar 5 minutos y enjuague, repita la operación si así lo desea. Para mejores resultados aplíquelo mínimamente 3 veces en la semana.</p>	
<p>Ingredientes: Extracto y aceite esencial de romero. Extracto de cola de caballo, extracto de aloe vera , conservante, agua, tensoactivo y espesante.</p>	
<p>Almacenamiento: Mantenga el producto en envase cerrado ámbar, tapado y en posición vertical en lugar fresco, no exponer a temperaturas superiores de 30 °C ni a rayos directos del sol. Este es un producto estable y totalmente biodegradable. Debe ser usado en un tiempo menor de 3 meses, porque después de este tiempo puede presentar descomposición al ser un producto natural sin conservantes microbianos.</p>	
<p>Contenido: Cada envase contiene 250 ml de producto.</p>	
<p>Precauciones: No se deje al alcance de los niños. Evite el contacto con los ojos. En caso de ingestión accidental, no induzca el vómito y consulte a su médico. En caso de contacto con los ojos, lavar con abundante agua durante 15 minutos.</p>	

## Conclusiones

- Gracias a los distintos tipos de diseño de experimentos, por barrido y factorial multinivel aleatorio, se logró obtener una formulación de prototipo de *shampoo plantas silvestres*.
- El PH, la espumabilidad y la viscosidad son variables afectadas por el porcentaje de tensoactivo y espesante utilizados en la formulación del producto.
- El PH no aumenta al aumentar la cantidad de tensoactivo, en este valor influye la acidez de las plantas.
- La espumabilidad no aumenta con el aumento del tensoactivo, ya que la tensión superficial y la modificación de la misma no se relaciona directamente con la formación de espuma, por lo anterior existen tensoactivos que eliminan la grasa con una generación de espuma baja.



**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA  
DESARROLLO PROTOTIPO SHAMPOO PLANTAS SILVESTRES**



- Los métodos tradicionales como la decocción fue bueno para extraer sustancias bioactivas de las plantas como minerales, aminoácidos, proteínas, flavonoides.
- El procedimiento de mezclar los ingredientes para formar el champú debe seguir un orden, porque si no se cumple se generan otras reacciones que alteran el producto final, estas alteraciones se ven físicamente como cambios de color, fermentación, cambio de olor y viscosidad.
- Se desea continuar con el proyecto y realizar análisis químico de la composición de componentes bioactivos real y no teórica del champú, esto para comparar con la literatura.

Para validar el producto *shampoo plantas silvestres* se utilizaron varios medios, el primero de ellos fue participar en diferentes ferias de emprendimiento, una en Rionegro el 28 de junio del 2019 con la red de emprendimiento del oriente antioqueño (figura 34), la otra en la semana de ingeniería con el programa de emprendimiento de la facultad, dada el 22 de agosto del 2019 (figura 35). En estos eventos se promocionó el producto, hablando de los beneficios que este tiene para el cabello y el medio ambiente, muchas personas dieron la opinión de que les agradaba la idea, y otras propusieron diferentes alternativas para tener mejores ventas. A continuación, describo diversas opiniones:

- El olor parece a miel
- Negro, ¿por qué negro?
- Es el champú más extraño que he visto, no parece un champú por el color, olor y consistencia.
- Me gustaría ensayar el producto, pero en el momento no dispongo de dinero.
- Muy interesante tu proyecto, voy a ensayarlo.
- Tienes página web donde te pueda encontrar.
- Si sirve para el crecimiento del cabello yo me llevo uno.
- Muy llamativo el envase, pero porque el envase color negro.
- Para que vendas más haz una lista de los beneficios que trae cada planta y porque decides combinarlas.
- Me interesa hacer sociedad contigo, yo manejo una crema facial natural, pero mi interés es fabricar más productos naturales cosméticos.



**Figura 34.** Feria empresarial red de emprendimiento Rionegro Antioquia

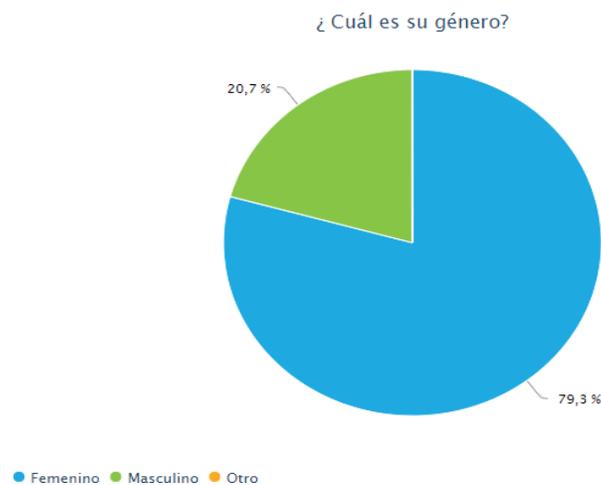


**Figura 35.** Feria de emprendimiento facultad de ingeniería UdeA

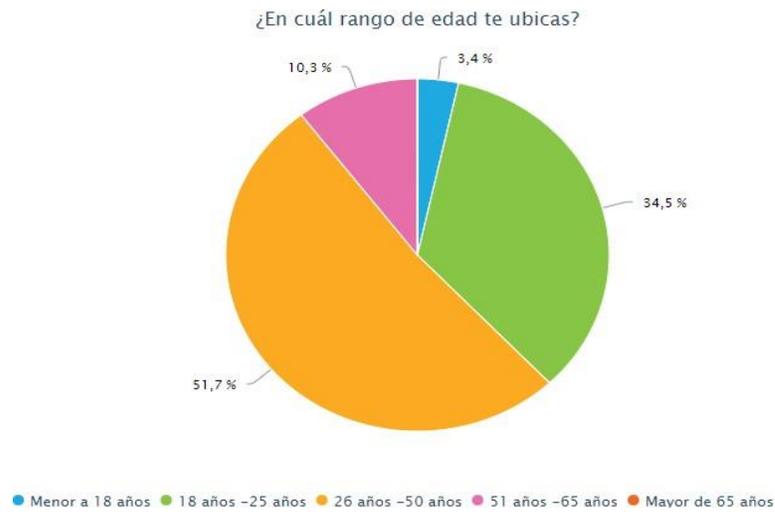
El segundo medio fue brindar muestras de 60 ml y 20ml a distintas personas hombres y en su mayoría mujeres voluntarias dispuestas a probar el producto, estas personas dejaron sus apreciaciones en la siguiente encuesta. Además, personas que compraron el producto en las ferias. El total de las respuestas fue de 32, con un 79,3% mujeres y un 20,7% hombres.

La encuesta con 11 preguntas se enfoca en conocer las apreciaciones del usuario con respecto al olor, color, beneficios y sugerencias, además se pregunta por el rango de edad para verificar si es aplicado al nicho de mercado elegido.

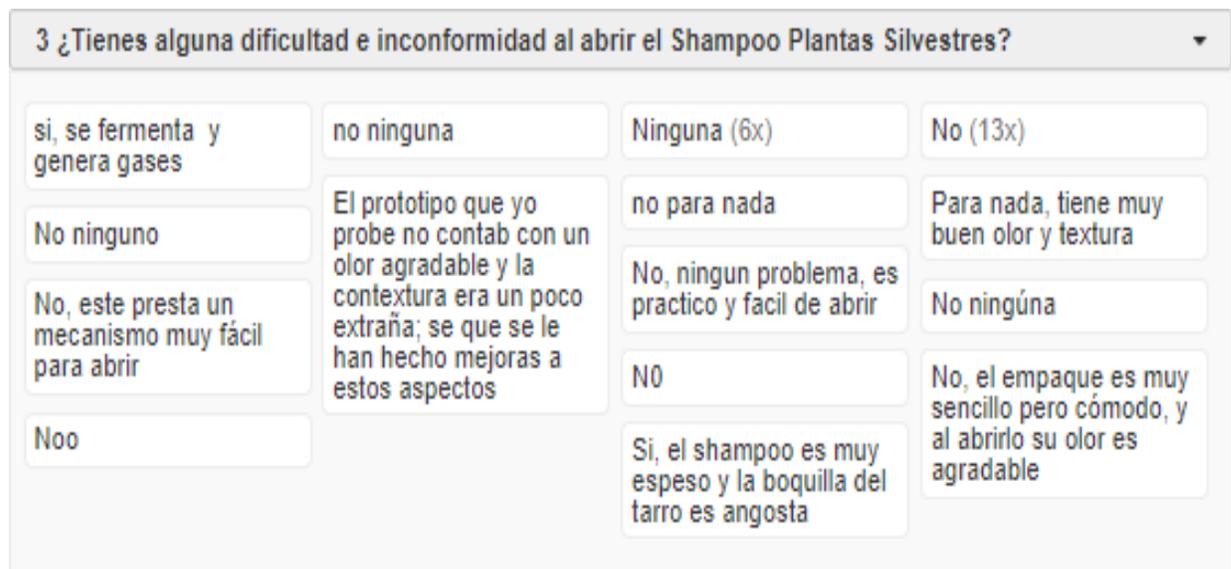
## RESULTADOS ENCUESTA



**Figura 36.** Resultados pregunta 1

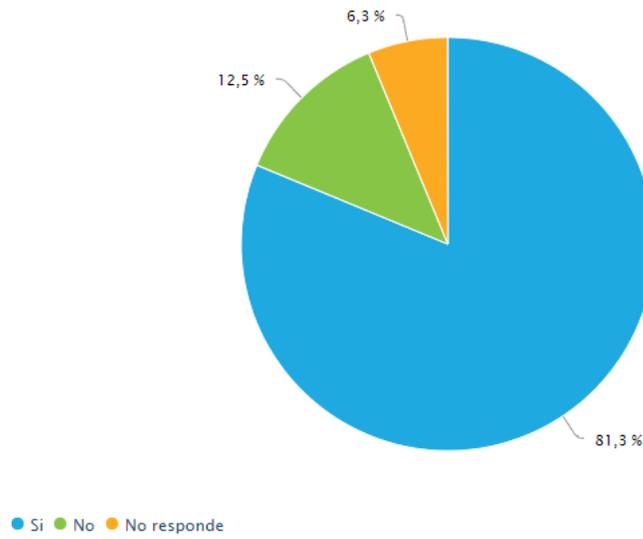


**Figura 37.** Resultados pregunta 2.



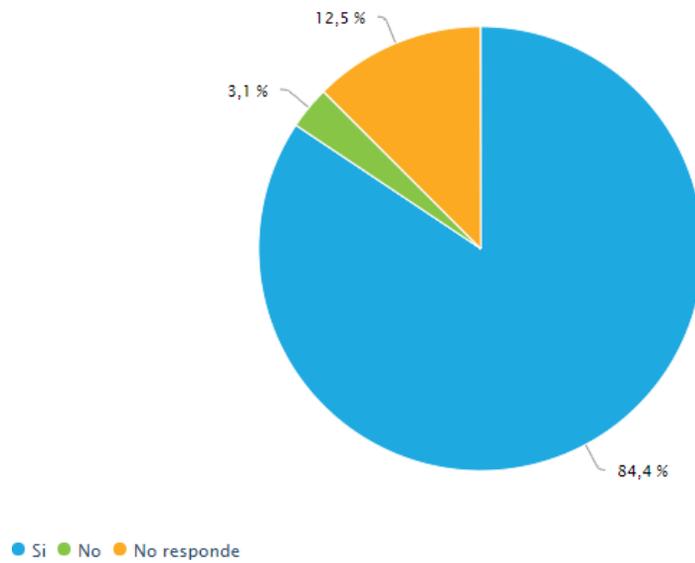
**Figura 38.** Resultados pregunta 3.

¿Te agrada el Color del Shampoo Plantas Silvestres?



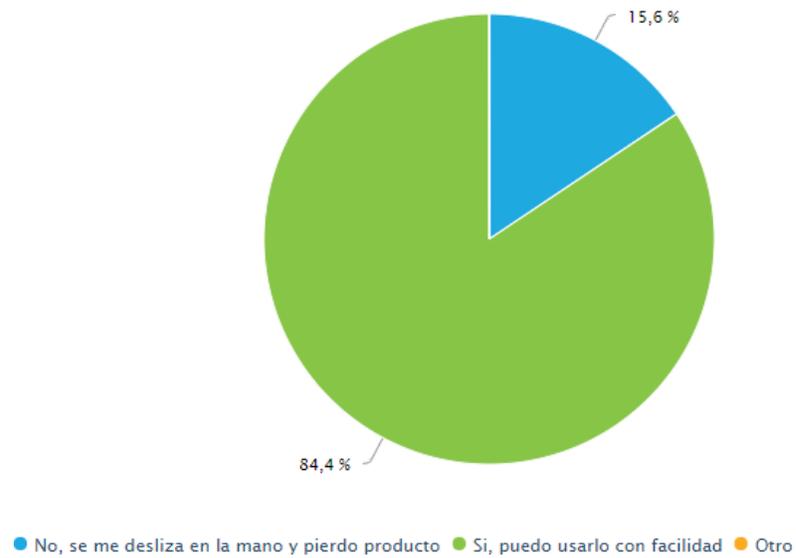
**Figura 39.** Resultados pregunta 4.

¿Te agrada el Aroma del Shampoo Plantas Silvestres ?



**Figura 40.** Resultados pregunta 5.

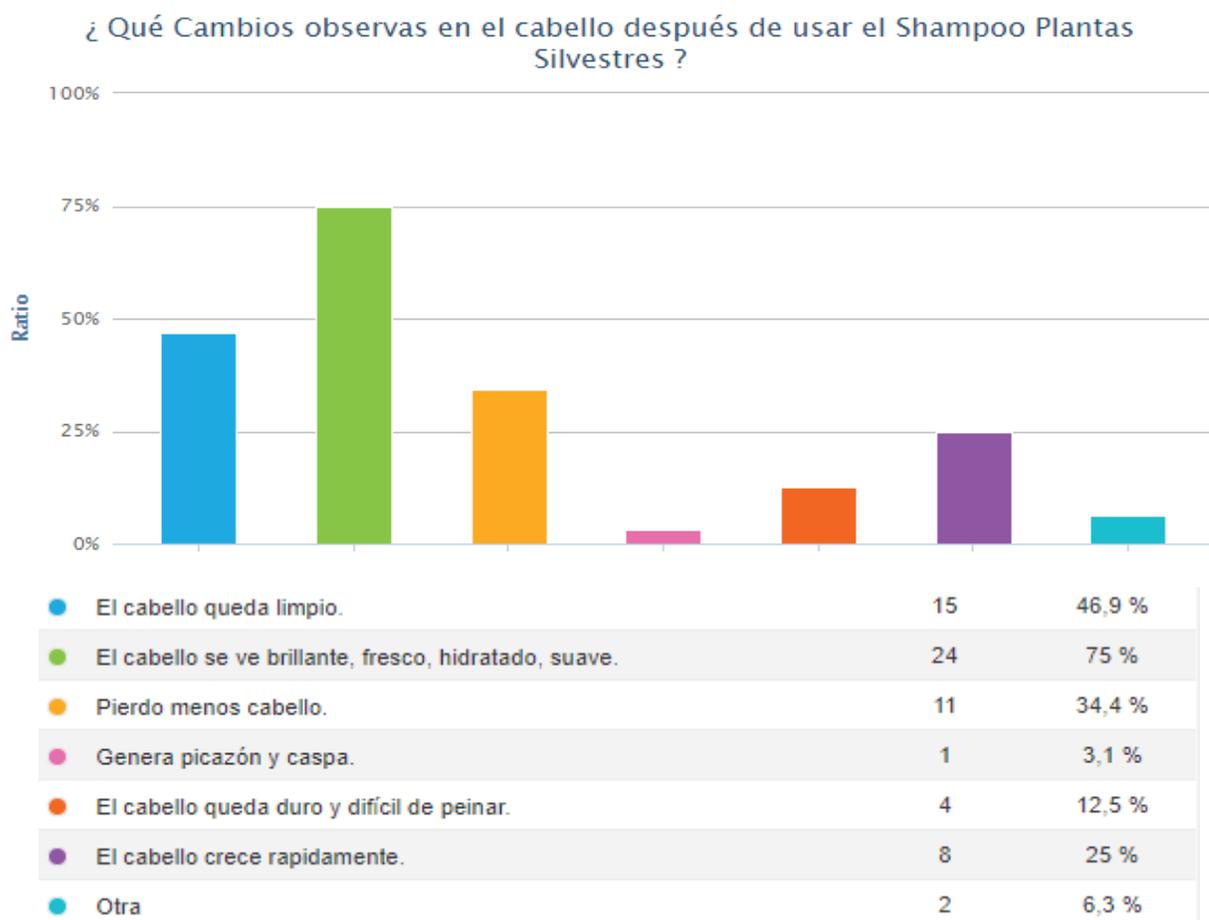
¿Apruebas la consistencia del Shampoo Plantas Silvestres?



**Figura 41.** Resultados pregunta 6 .



**Figura 42.** Resultados pregunta 7.



**Figura 43.** Resultados pregunta 8 .

9 ¿Qué otro cambio adicional observas al usar Shampoo Plantas Silvestres?

fresco	Que tenga algo que disminuya el friz	Casi no se reseca	Suave
le deja el cabello con un brillo espectacular	null (2x)	Menos puntas abiertas	No
Es facil de peinar	Hidratante	Que brilla mucjo el cabello	Sedoso
Queda manejable	Nigun otro	Ninguno (2x)	Que el cabello queda muy sedoso y limpio
Menos frizz	Actua vomo dos en uno	Dura más días limpio	El cabello me quedo un poco aspero
Sensación de frescura en el cuero cabelludo	El cabello no queda alborotado	Que no se me cae el cabello	Me lo deja hermoso
Mayor crecimiento			

**Figura 44.** Resultados pregunta 9

¿ Volverías a usar Shampoo Plantas Silvestres?

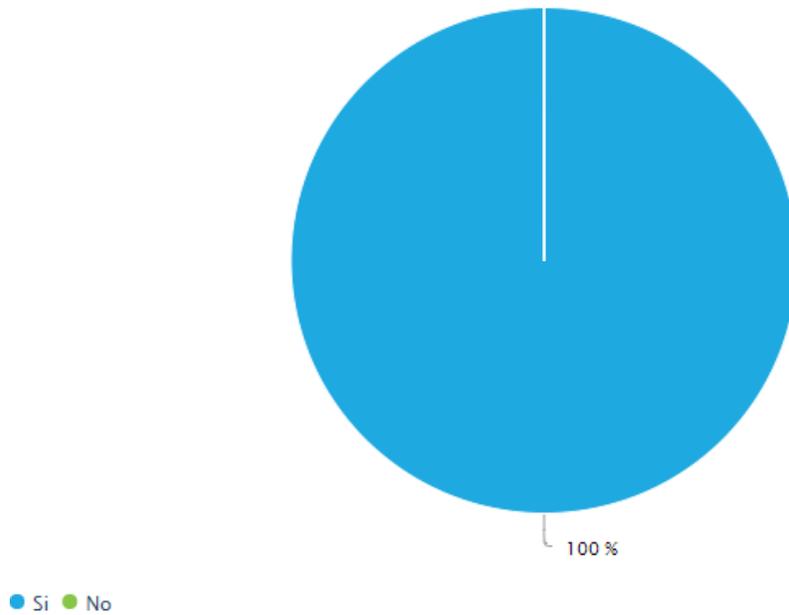


Figura 45. Resultados pregunta 10 .

11 ¿Cuáles son sus recomendaciones para mejorar el Shampoo Plantas Silvestres?			
la fermentacion	la consistencia	Consistencia,	Color y olor más llamativo.
Mejorar olor y de ser posible mas no necesariamente la consistencia	darle una aroma q perdure mas en el cabello	Intentar que el cabello no quede tan áspero al final	Un color más claro
Ninguna (4x)	Que saque también el balsamo	Nonguna	Crear uno que contenga manzanilla para las personas con cabello claro
El olor, pero sin quitarle los beneficios que ya tiene	El olor, claro está que sin cambiar el producto	Hasta el momento ninguna, em general el shampoo es muy bueno	El precio y difentes tamaños
Adicionar ingredientes que combatan el cabello graso	Debería sacar más productos es el mejor shampoo que he usado	Que sea un poco más espeso	Que hagan xa cabellos q oculten al máximo las canas.....canas...
Cambiar el olor por uno más atractivo	Complementario con otro producto de cuidado para crear una línea de productos a base de plantas ☐	Que deje el cabello un poco más manejable, puesto que siento que con la fórmula actual pierdo un poco de cabello	Que el agujero de la tapa no seq muy pequeño, o que el frasco no sea muy duro
Que brinde más suavidad, o brindar otro producto como una crema para peinar y así dejarlo más suave	Que se pueda conservar por mas tiempo	Su duracion	El aroma
		Incluirle distintos aromas de tal forma que se aprecie variado el producto y genere mayor interés	

Figura 46. Resultados pregunta 11 .

De acuerdo con los resultados obtenidos de la encuesta se puede concluir que el 100% de las personas que lo probaron lo volverían a usar, este dato es relevante porque dan validez al producto. Por otra parte, las personas indicaron que presenta beneficios al cabello, tal como se ha planteado teóricamente, entre esos beneficios los más relevantes son la limpieza, el crecimiento, suavidad, hidratación, brillo, menos pérdida de cabello.

Con respecto a la viscosidad, olor y color presenta aprobación por la mayoría de las personas que lo utilizaron, este es un buen resultado, ya que al ser un producto natural estas características son muy diferentes al champú tradicional, incluso a los naturales, por lo tanto, el cambio en estas características se pensaba podría generar alto rechazo en los usuarios, pero, al hacer esta validación se apreció lo contrario.

La pregunta dirigida a los problemas para abrir el champú hace referencia a la presencia de gases en el producto, pues, inicialmente al replicar la fórmula 3 encontrada como prototipo, se generaron gases, pero, posteriormente se cambió un leve procedimiento en la decocción, generando un mejor producto sin inconvenientes de fermentación. En la encuesta fue validado que no presenta inconvenientes al abrirlo.

Como se había predicho teóricamente las mayores usuarias del producto serían mujeres 80% y hombres 20%, en la encuesta se vio el 79,3% mujeres y un 20,7% hombres, la variación entre lo teórico y lo real fue mínima, con respecto al rango de edad también se aprobó entre los 18 a 65 años, en su mayoría entre 26 a 50 años. Hubo variación con la mentalidad ecológica, orgánica y más natural, porque muchas personas no se fijaron en esto para ensayar el producto sino en los beneficios que el mismo le pueda aportar al cabello, se concluye que no necesariamente las personas con altos ingresos comprarían el producto, porque a las personas de acuerdo con sus opiniones lo comprarían por la efectividad, calidad y no por el precio.

Las sugerencias aportadas por los usuarios son enriquecedoras para seguir mejorando el producto, como el proporcionar un olor más llamativo. como crear una línea para cabellos crespos y de color claro, además producir acondicionador natural para disminuir el frizz.

Finalmente se concluye de ejercicio de validación que el producto fue aprobado por los usuarios, pero para tener mayor aprobación y mercado es necesario aplicar las sugerencias de ellos.

## 14 CONCLUSIONES

---

- Del estudio de mercado se concluye que hay una tendencia al consumo de productos verdes por la actual revolución de la bioeconomía, además, las personas se están preocupando más por el cuidado al medio ambiente y a los recursos naturales, por otro lado, muchas personas consumen estos productos por la efectividad de los mismos, sin importar el precio y el nivel socioeconómico, educativo y cultural.
- Existe una fuerte competencia en el sector de los cosméticos naturales, por implementación de la ANDI todos los cosméticos deben incluir productos naturales, este aspecto genera competencia, pero es la efectividad lo que probablemente sea una ventaja competitiva, además de otros factores sociales, porque no es el ingrediente natural utilizado, ni el precio, ni la cantidad, ni la publicidad lo que genere una ventaja competitiva sostenible en el mercado. Con base en esto el porcentaje de participación en el mercado verde inicial es del 0,17% y se proyecta que en el año 5 sea del 0.25%.
- Del estudio técnico se concluye que se proyecta construir una planta de producción de 4Ton/año, lo que es equivalente a una producción de 1333 unidades mensuales de 250ml cada una, para un total de 4 empleados en el año 5. Por las características de degradación del producto no se puede tener un alto inventario, por lo tanto, se requiere producir, vender y consumir en un periodo de 3 meses, esto desde el punto de vista logístico puede generar inconvenientes, en lo cual, la mejor solución es hacer una investigación sobre conservantes microbianos naturales afines al champú para aumentar el periodo de duración.
- De acuerdo a este estudio se genera viabilidad técnica, el requerimiento de equipos industriales son de posible acceso y su operación puede adecuarse al interés de producción del *shampoo plantas silvestres*, se dispone de un terreno adecuado de 2000m<sup>2</sup> para construir la edificación de la empresa de producción de *shampoo plantas silvestres*.
- Desde la parte legal, el producto requiere registro invima y otros registros necesarios para su comercialización, por ser un producto cosmético con contacto directo con el consumidor.
- El estudio financiero del proyecto arrojó una inversión total de 207.000.000 COP, para implementar la planta de producción de 4 Ton/año de *shampoo plantas silvestres*. Los indicadores financieros como la TIR y el VPN son valores alentadores para invertir en el proyecto, por ejemplo, la TIR dio 28% dos unidades mayores a la tasa de descuento de inversionista, aunque no es muy alta, indica que no hay pérdida. Además, el tiempo de recuperación de la inversión es de 3 años, en este tiempo el negocio va empezar a generar

beneficios netos. Es necesario vender desde el año 1 una cantidad superior a 407 unidades mensuales para generar la cantidad de dinero necesaria para sostener el negocio sin utilidad neta.

- Se resalta que estos estudios realizados tienen aproximadamente un 30% de error, son útiles para identificar tendencias y aproximar resultados, pero si se quiere ser riguroso, hace parte de la inversión tener gastos altos en el desarrollo del plan de negocio con total certeza y realidad. Por otro lado, el único que determina si el proyecto funciona es la aprobación en el mercado, lo cual se verá reflejado en crecimiento de ventas y fidelización de clientes.
- De forma general la idea de emprendimiento de fabricar un champú natural de extractos de plantas de romero, cola de caballo y aloe vera es viable, se desea continuar con el proyecto, encontrar aliados en ventas, en inversión para darle soporte económico y brindarle crecimiento

- AGRO 2.0. (2019). Máquina Procesadora de Sábila (Aloe Vera). Retrieved September 24, 2019, from <http://www.agro20.com/forum/topics/m-quina-procesadora-de-s-bila-aloe-vera>
- Alexander Rodríguez, E., Julián Árias, A., Giselle Vásquez, E., René Martínez, J., Stashenko, E. E., Rodríguez, R., ... Martínez, J. R. (n.d.). RENDIMIENTO Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS DE ROSMARINUS OFFICINALIS, SALVIA OFFICINALIS Y PSIDIUM GUAJAVA OBTENIDOS CON CO 2 SUPERCRÍTICO. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/racefn/v36n140/v36n140a01.pdf>
- Alibaba.com, P. on. (2019). Reometro Digital. Retrieved September 24, 2019, from <https://spanish.alibaba.com/trade/search?fsb=y&IndexArea=products&CatId=&SearchText=Reometro+digital+&selectedTab=products>
- Alibaba. (2019a). Llenador Del Líquido De Pistón Viscoso Cuantitativo. Retrieved September 24, 2019, from <https://spanish.alibaba.com/product-detail/best-selling-quantitative-viscous-liquid-piston-filler-for-peanut-butter-syrup-ketchup-60448968574.html?spm=a2700.8699010.29.12.721769432v75rp>
- Alibaba. (2019b). Reactor tanque agitado con chaqueta. Retrieved September 18, 2019, from <https://spanish.alibaba.com/product-detail/continuous-stirred-tank-reactor-cstr-50l-jacket-reactor-60368779840.html?spm=a2700.8699010.normalList.20.18aa73fdlY3K4p>
- ANDI - Camaras Sectoriales. (n.d.). Retrieved August 4, 2018, from <http://www.andi.com.co/Home/Camara/15-industria-cosmetica-y-de-aseo>
- Arminda do Paço, Chris Shiel, H. A. (2019). A new model for testing green consumer behaviour. *Journal of Cleaner Production*, 207, 998–1006. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.105>
- Arroyave, C. A. (2015). Tendencias de producción y consumo ecológico en Antioquia, Colombia, *Universida*, 48. Retrieved from [https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/1213/Tendencias de producción y consumo ecológico en Antioquia.pdf?sequence=1](https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/1213/Tendencias%20de%20producci3n%20y%20consumo%20ecol3gico%20en%20Antioquia.pdf?sequence=1)
- Avila-sosa, R., Navarro-cruz, A. R., Vera-lópez, O., Dávila-márquez, R. M., Melgoza-palma, N., & Meza-pluma, R. (2011). Romero ( *Rosmarinus officinalis* ): Una revisión de sus usos no culinarios. *Ciencia y Mar*, 52(222), 23–36.
- Ayala, M. E. (2015). *Análisis de competitividad internacional del sector cosméticos e ingredientes naturales. Programa de calidad para el sector cosméticos- Safe* (Vol. 53). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Bogotá, C. de C. de. (2009). ABC de las SAS Sociedades por acciones simplificadas. Retrieved from <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/14243>

- Cámara de Comercio de Bogotá. (2019). Tarifas -Cámara de Comercio de Bogotá. Retrieved June 4, 2019, from <https://www.ccb.org.co/Inscripciones-y-renovaciones/Tarifas-2019>
- Chisvert, A., Giokas, D., Benedé, J. L., & Salvador, A. (2018). Analysis of Cosmetic Products Environmental Monitoring of Cosmetic Ingredients. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63508-2.00016-3>
- CONACYT, F. de I. T. S. de E. -. (2015). Etapas de maduración tecnológica , según metodología " Technology Readiness Level " .
- Contreras, I. (2006). Análisis de la rentabilidad económica (ROI) y financiera (ROE) en empresas comerciales y en un contexto inflacionario. *Visión Gerencial*, (1), 13–28.
- Dalia I. Sanchez-Machado, Jaime Lopez-Cervantes, Raquel Sendon, & Ana Sanches-Silva. (2016). Aloe vera: Ancient knowledge with new frontiers. *Trends in Food Science & Technology*, 61, 94–102. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.12.005>
- Departamento de inteligencia de mercado. (2018). Informe especializado El mercado de cosmética y cuidado personal en Colombia, 6. Retrieved from <http://www.siicex.gob.pe/siicex/documentosportal/alertas/documento/doc/519800890radF1FFD.pdf>
- DIAN. (2019). Inscripción en el Registro Único Tributario - RUT. Retrieved June 4, 2019, from <https://www.ccoa.org.co/registros-publicos/registro-runeol>
- Domínguez, R., Arzate, I., Chanona, J., Welti, J., Alvarado, J., Garibay, V., & Gutiérrez, G. (2012). El gel de aloe vera: Estructura, composición química, procesamiento, actividad biológica e importancia en la industria farmacéutica y alimentaria. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 11(1), 23–43. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-1-7>
- dos Santos Alves, C. F., Bonez, P. C., de Souza, M. de E., da Cruz, R. C., Boligon, A. A., Piana, M., ... Vianna Santos, R. C. (2016). Antimicrobial, antitrypanosomal and antibiofilm activity of *Equisetum hyemale*. *Microbial Pathogenesis*, 101, 119–125. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2016.11.008>
- Draeos, Z. D. (2013). Shampoos, Conditioners, and Camouflage Techniques. <https://doi.org/10.1016/j.det.2012.08.004>
- Ecocert. (2012). *COSMÉTICOS NATURALES Y ECOLÓGICOS*. Retrieved from [www.ecocert.com](http://www.ecocert.com)
- Empresite Colombia. (n.d.). AROMATICAS . Listado de empresas de aromáticas en Colombia. Retrieved May 1, 2019, from <https://empresite.economistaamerica.co/Actividad/AROMATICAS/departamento/AMAZONAS/>
- Espinosa-victoria, R., Trejo, A., Conde-hern, L. A., & Andr, S. (2017). CO<sub>2</sub> -supercritical extraction , hydrodistillation and steam distillation of essential oil of rosemary ( *Rosmarinus of fi cinalis* ) *Journal of Food Engineering*, 200, 2–7. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2016.12.022>
- Euromonitor. (2017). The Broadening Meaning of Green Beauty. Retrieved April 30, 2019, from

- <https://www.euromonitor.com/the-broadening-meaning-of-green-beauty/report>
- Euromonitor. (2018a). Consumer lifestyles in Colombia. *Euromonitor International*, (November), 40. Retrieved from <http://www.portal.euromonitor.com/>
- Euromonitor. (2018b). Consumer types: colombia. *Passport*, (November), 1–45. Retrieved from <http://aplicacionesbiblioteca.udea.edu.co:2382/portal/analysis/contentlink>
- Euromonitor. (2019). Hair care in colombia, (May).
- Fuertes, J. V. (2014). *Estudio de los beneficios Terapéuticos De La Planta Cola De*. Universidad Católica de Cuenca.
- Galvis, J. S. (2008). *Vademécun Colombiano de Plantas Medicinales*. (republica de colombia Ministerio de la proteccion social, Ed.), *Soviet physics. Technical physics* (Vol. 24).
- Gómez, J. A. (2017). *CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE COMPETITIVIDAD DE LA CADENA DE INGREDIENTES NATURALES PARA EL SECTOR COSMÉTICO Y COSMÉTICOS NATURALES*. Corporación Biocomercio Sostenible. Retrieved from <http://inviertaencolombia.com.co/sectores/manufacturas/cosmeticos-y-productos-de-aseo.html>.
- Gonza Carnero, K., López Medina, E., Zavaleta Salvatierra, C., De La Cruz Castillo, J., & Mendoza Miranda, W. (2013). Efecto biofungicida de *Trichoderma harzianum* y de extractos de *Eucalyptus globulus*, *Rosmarinus officinalis* y *Ricinus communis* sobre *Rhizoctonia solani*. *Revista Científica de Estudiantes Facultad de Ciencias Biológicas - Universidad Nacional de Trujillo*, 1(1), 43–48.
- Handa, S. S., Preet, K. S., Longo, S., & Gennaro Rakesh, D. D. (2008). *Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants* (1st ed.).
- Inexmoda. (2018). *Informe del sector cosmético Colombia*. Retrieved from [http://www.saladeprensainexmoda.com/wp-content/uploads/2018/08/Informe\\_Especial\\_Cosmetico\\_Jul\\_2018.pdf](http://www.saladeprensainexmoda.com/wp-content/uploads/2018/08/Informe_Especial_Cosmetico_Jul_2018.pdf)
- Investigación Contable y Tributaria en Profundidad. (2019). VB19-estructura-detallada-CIIU-4AC.
- Invima. (2019a). Cosméticos - Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos. Retrieved June 4, 2019, from <https://www.invima.gov.co/cosméticos>
- Invima. (2019b). Tarifas - Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos. Retrieved June 4, 2019, from <https://www.invima.gov.co/web/guest/tarifas>
- Jiang, Y., Hu, W., Han, W., Yeo, J.-H., & Wang, M.-H. (2012). Antioxidant and Nitric Oxide Production Inhibitory Activities of Scouring Rush (*Equisetum hyemale* L.). *Food Sci. Biotechnol*, 21(4), 1037–1044. <https://doi.org/10.1007/s10068-012-0135-9>
- Kapoor, V. (2005). Herbal Cosmetics for Skin and Hair care. *Indian Journal of Natural Products and Resources (IJNPR)*, 4(4), 306–314.
- Karthikraj, R., & Kannan, K. (2018). Analysis of Cosmetic Products Human Biomonitoring of Select Ingredients in Cosmetics. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63508-2.00015-1>

- la casita. (2019). Refrigeradores Industriales. Retrieved September 24, 2019, from <https://lacasita.cl/categoria-producto/refrigeracion/refrigeradores-industriales/>
- Lopez, T. (2012). El romero. *El Huerto Urbano*, 27, 1. Retrieved from [https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiZue7C\\_PfXAhWKSyYKHeu2AAAYQFgg3MAI&url=http%3A%2F%2Fwww.elsevier.es%2Fes-revista-offarm-4-pdf-13124840-S300&usg=AOvVaw0MEEA0oBu23Q5PAIvwMiZ6](https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiZue7C_PfXAhWKSyYKHeu2AAAYQFgg3MAI&url=http%3A%2F%2Fwww.elsevier.es%2Fes-revista-offarm-4-pdf-13124840-S300&usg=AOvVaw0MEEA0oBu23Q5PAIvwMiZ6)
- Maan, A. A., Nazir, A., Khan, M. K. I., Ahmad, T., Zia, R., Murid, M., & Abrar, M. (2018). The therapeutic properties and applications of Aloe vera: A review. *Journal of Herbal Medicine*, 12(September 2016), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2018.01.002>
- Marina Cvjetko Bubalo a, S. V. c´. (2018). New perspective in extraction of plant biologically active compounds by green. *Food and Bioproducts Processing*, 9, 52–73. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2018.03.001>
- Mayra Patricia Ramírez Castillo. (2006). Extracción y Análisis de Propiedades Antioxidantes del Romero 6., 32–45.
- Mehmet Musa O`zcan, Ahmet U`nver, Tolga Ucar, D. A. (2008). Mineral content of some herbs and herbal teas by infusion and decoction. *Food Chemistry*, 106, 1120–1127. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.07.042>
- Mejía Alzate, L. F., Matallana Mendez, S., & Corchuelo Mamolejo, A. (2017). Colombia hacia el crecimiento verde. *Departamento Nacional de Planeación*. Retrieved from [https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/eventos/cierre/PDF\\_Colombia hacia el crecimiento verde\\_MP.pdf](https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/eventos/cierre/PDF_Colombia%20hacia%20el%20crecimiento%20verde_MP.pdf)
- Mete, M. R. (2014). Valor Actual Neto Y Tasa De Retorno: Su Utilidad Como Herramientas Para El Análisis Y Evaluación De Proyectos De Inversión. *Fides et Ratio - Revista de Difusión Cultural y Científica de La Universidad La Salle En Bolivia*, 7(7), 67–85.
- Minagricultura. (2017). Cifras Sectoriales Plantas Aromáticas.
- Moreno Vallespir, J. (2013). Extracción de compuestos antioxidantes del gel de Aloe vera. Optimización del proceso mediante la aplicación de la metodología de superficie de respuesta-14. Retrieved from [http://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/1127/TFG\\_QUIMICA\\_MorenoVallespirJaim e.pdf?sequence=1](http://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/1127/TFG_QUIMICA_MorenoVallespirJaim e.pdf?sequence=1)
- Oniszczyk, A., Podgórski, R., Oniszczyk, T., Zukiewicz-Sobczak, W., Nowak, R., & Waksmundzka-Hajnos, M. (2014). Extraction methods for the determination of phenolic compounds from *Equisetum arvense* L. herb. *Industrial Crops and Products*, 61, 377–381. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2014.07.036>
- Park, B.-J., & Tomohiko, M. (2011). Feruloyl, caffeoyl, and flavonol glucosides from *Equisetum hyemale*. *Chemistry of Natural Compounds*, 47(3), 363–365. <https://doi.org/10.1007/s10600-011->

- Passport. (2019). Statistics Redesign for hair care. Retrieved July 1, 2019, from <http://aplicacionesbiblioteca.udea.edu.co:2382/portal/statisticsevolution/index>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (n.d.). Objetivos de Desarrollo Sostenible | PNUD. Retrieved January 16, 2019, from <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Ramachandra, C. T., & Rao, P. S. (2008). Processing of Aloe Vera Leaf Gel: A Review. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 3(2), 502–510. Retrieved from <https://thescipub.com/pdf/10.3844/ajabssp.2008.502.510>
- Ribeiro-Santos, R., Carvalho-Costa, D., Cavaleiro, C., Costa, H. S., Albuquerque, T. G., Castilho, M. C., ... Sanches-Silva, A. (2015). A novel insight on an ancient aromatic plant: The rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.). *Trends in Food Science and Technology*, 45(2), 355–368. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2015.07.015>
- Robbins, C. R. (2012). *Chemical and physical behavior of human hair, 5th edition. Chemical and Physical Behavior of Human Hair, 5th Edition*. <https://doi.org/10.1007/9783642256110>
- Rocío Escobar-Moreno, N., Gil Rueda, A., & Cristina Restrepo Botero, A. (2015). Caracterización preliminar del consumidor verde antioqueño: El caso de los consumidores del Valle de Aburrá Preliminary characterization of the Green Antioquian consumer: the case of the consumers from Valle de Aburra Caractéristiques du «consommateur ve. *Revista EAN*, (78), 92–107. Retrieved from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-81602015000100007&lang=pt%0Ahttp://www.scielo.org.co/pdf/ean/n78/n78a07.pdf](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-81602015000100007&lang=pt%0Ahttp://www.scielo.org.co/pdf/ean/n78/n78a07.pdf)
- Rodríguez, A. (2018). La bioeconomía y la nueva revolución industrial. *ANDI*, 43.
- Rotoplas. (2019). Tanques Ponyplast. Retrieved September 24, 2019, from <http://www.rotoplast.com.co/tanques-ponyplast/>
- Sasikumar, B. (2012). Rosemary. *Handbook of Herbs and Spices: Second Edition*, 1, 452–468. <https://doi.org/10.1533/9780857095671.452>
- Sevipesaje. (2019). Balanza digital, 1–9. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.126.1.78>
- Superintendencia de Industria y Comercio. (n.d.). marca | Superintendencia de Industria y Comercio. Retrieved June 4, 2019, from <http://www.sic.gov.co/node/77>
- Superintendencia de Industria y Comercio. (2019). Tasas Signos Distintivos | Superintendencia de Industria y Comercio. Retrieved June 4, 2019, from <http://www.sic.gov.co/tasas-signos-distintivos>
- Tabares-Osorio, E., & Zuluaga-Orozco, L. (2014). Caracterización del consumidor responsable en Colombia: caso de estudio Medellín, 305.
- Torres Dominguez Damian. (2012). 2 372 508. España.
- Tovar Gómez, P. J. (2016). Consumidor verde en Colombia. Retrieved from

[https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/001/297/1/ANA-spa-2016-Consumidor\\_verde\\_en\\_Colombia.pdf](https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/001/297/1/ANA-spa-2016-Consumidor_verde_en_Colombia.pdf)

TPI tech. (2019). Modelo cph-10, (503), 7420.

Tucarro. (2019). Furgon Para Transportar. Retrieved September 24, 2019, from <https://carros.tucarro.com.co/furgon-para-transportar-alimentos>

Villegas, C., Fernando, C., Del, M., Retorno, D., Inversión, S., & Residual, I. (2001). Medición Del Desempeño Retorno Sobre Inversión, Roi Ingreso Residual, Ir Valor Económico Agregado, Eva Análisis Comparado. *Estudios Gerenciales*, *unknown(79)*, 13–22. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2001.53>

Yahya, N. A., Attan, N., & Wahab, R. A. (2018). An overview of cosmeceutically relevant plant extracts and strategies for extraction of plant-based bioactive compounds. *Food and Bioprocess Processing*, *112*, 69–85. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2018.09.002>

Yang, F.-C., Zhang, Y., & Rheinstädter, M. C. (2014). The structure of people's hair. *PeerJ*, *2*, e619. <https://doi.org/10.7717/peerj.619>

## 16. ANEXOS

### ANEXO A: EL CHAMPÚ Y LAS PARTES DEL CABELLO HUMANO.

La tabla 1A representa de forma resumida las partes del cabello. La tabla 2 representa una formulación general de un champú cosmético.

*Tabla 1A: Partes básicas del cabello (Robbins, 2012)(Yang et al., 2014).*

Raíz	Tallo
<p><b>Folículo piloso:</b> cavidad longitudinal de la epidermis donde se aloja el cabello</p>	<p><b>Cutícula:</b> parte exterior del tallo, está formada por unas células aplanadas, queratinizadas y sin pigmento.</p>
<p><b>Bulbo piloso:</b> parte inferior y voluminosa del folículo. Está formado por conjunto de células basales que formarán la queratina del pelo.</p>	<p><b>Corteza:</b> Forma la mayor parte de la estructura del cabello. De ella dependen la elasticidad y la resistencia del mismo.</p>

### Composición química del cabello.

Consiste en proteínas, lípidos, agua, minerales y pigmentos. La figura 1A muestra los componentes normales del cabello, pero estos pueden variar por los distintos procedimientos a los cuales se expone diariamente.

<p><u>Amino acid</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aspartic acid</li> <li>2. Threonine</li> <li>3. Serine</li> <li>4. Glutamic acid</li> <li>5. Proline</li> <li>6. Glycine</li> <li>7. Alanine</li> <li>8. Half-cystine</li> <li>9. Valine</li> <li>10. Methionine</li> <li>11. Isoleucine</li> <li>12. Leucine</li> <li>13. Tyrosine</li> <li>14. Phenylalanine</li> <li>15. Cysteic acid</li> <li>16. Lysine</li> <li>17. Histidine</li> <li>18. Arginine</li> <li>19. Cysteine</li> <li>20. Tryptophan</li> <li>21. Citrulline</li> </ol> <p>% Nitrogen as ammonia</p>	<p><u>Lipid component</u></p> <p>Fatty acids</p> <p>Cholesterol sulfate</p> <p>Cholesterol</p> <p>Ceramides</p>
<p><u>Minerals</u></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>Cu, S, Ca, Mg, K, Na, Fe, Ba, P, Zn.</p> </div>	

*Figura 1A. Componentes normales en el cabello*

**Tabla 2. Ingredientes frecuentes en formulación de champú.**

<b>Componente</b>	<b>Sustancias</b>	<b>Función</b>	<b>% en formulación</b>	<b>Origen</b>
<b>Detergente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sulfosuccinatos</li> <li>• Cocoilsetionato</li> <li>• Carboxilatos éter alquílicos</li> <li>• Tensoactivos de Mg</li> <li>• Alquil fosfato</li> <li>• Alquil betaínas</li> <li>• Sulfatos éter Alquílicos</li> </ul>	Elimina la suciedad, sebo y escamas de la piel del cabello y el cuero cabelludo.	20-25	síntesis química.
<b>Acondicionadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glicerina</li> <li>• Probetaina</li> <li>• Dimeticona</li> </ul>	Deja el cabello suave	3-5	Síntesis química.
<b>Fragancia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trietilhexanoína</li> <li>• ftalato de dietilo</li> <li>• dipropilenglicol</li> <li>• polipropilenglicol</li> <li>• polietilenglicol</li> <li>• Aceite de castor</li> </ul>	Proporciona olor	2-3	Síntesis química
<b>Espesante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estearato de aluminio</li> <li>• Diestardimonio hectorita</li> <li>• Dextran</li> <li>• Carbomero de sodio</li> <li>• Cloruro de sodio</li> </ul>	Aumenta la viscosidad	5-6	Síntesis química
<b>Conservante microbiano</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benzil parabeno</li> <li>• Benzoato de sodio</li> <li>• Butil parabeno</li> <li>• Diclorobencílico</li> <li>Alcohol</li> <li>• Etil parabeno</li> </ul>	Previene la contaminación microbiana y fúngica.	0,2	Síntesis química

<b>Conservante antioxidante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bencílico alcohol</li> <li>• BHA</li> <li>• BHT</li> </ul>	Cuida el producto de daños causados por oxidación	0,2	Síntesis química
<b>Estabilizantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carbomero de sodio</li> <li>• Cetearílico alcohol</li> <li>• EDTA</li> <li>• Estereato de aluminio</li> </ul>	Genera estabilidad en el producto	5-6	Síntesis química, EDTA es sustancia prohibida
<b>Solvente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> </ul>	Solvente de la mezcla	40-60	
<b>Aditivos especiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingredientes naturales</li> <li>• Aceite esencial</li> <li>• Piritionato de zinc (anticaspa)</li> </ul>	Productos que generan beneficio al cabello diferente a la limpieza.	2-3	Natural, síntesis química

## ANEXO B. TIPO DE CONSUMIDORES VERDES

Categorizados de la siguiente forma: los lohas, naturalistas, indecisos, convencionales y los indiferentes

**Lohas:** Son los que mayor preocupación manifiestan por el medio ambiente, compran productos sustentables que aportan a mejorar las condiciones del planeta y tienen hábitos alimenticios saludables, su criterio de compra se basa en un análisis en el que puedan comprobar si efectivamente la oferta que están recibiendo, aporta en el corto, mediano o largo plazo al planeta y a su estilo de vida como consumidores (Arroyave, 2015).

**Naturalistas:** Tienen dentro de su cultura de consumo características como creer en filosofías y estilos de vida espirituales, en ello se basan para decidir la compra del producto, amantes de los productos orgánicos y naturales como alimentos e implementos de aseo personal (Arroyave, 2015).

**Indecisos :** Aquellos que compran siguiendo las tendencias del mercado y no bajo sus propios criterios, es decir, siguen las modas del momento, no son muy críticos y no tienden a investigar a la hora de establecer si determinada oferta es o no efectivamente sustentable (Arroyave, 2015).

**Convencionales:** Realizan prácticas ecológicas como el ahorro de agua, energía y la implementación de las 3 R's (reciclaje, reducción de desechos y reutilización), sus motivos para realizar estas acciones son el ahorro en costos en las facturas de servicios públicos y evitar la recompra de algunos bienes, mas no son conscientes ecológicos ni participan en eventos de este tipo (Arroyave, 2015).

### **ANEXO C. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCCION DE *SHAMPOO PLANTAS SILVESTRES***

Unidades del proceso:

- T-101.** Tanque de almacenamiento de agua potable.
- T-102.** Tanque de almacenamiento en frio de planta cola de caballo 4 °C.
- T-103.** Tanque de almacenamiento en frio de planta romero 4 °C.
- T-104.** Tanque de almacenamiento en frio de planta aloe vera 4 °C.
- T-105.** Tanque de separación extracto de cola de caballo.
- T-106.** Tanque de almacenamiento condensado cola de caballo.
- T-107.** Tanque de extracto de cola de caballo.
- T-108.** Tanque de separación de romero.
- T-109.** Tanque aceite esencial de romero.
- T-110.** Tanque de extracto de romero.
- T-111.** Tanque de almacenamiento ingrediente 1 (tensoactivo).
- T-112.** Tanque almacenamiento ingrediente 2 (conservante).
- T-113.** Tanque de almacenamiento ingrediente 3 (espesante).
- T-114.** Tanque de almacenamiento producto terminado.
- T-115.** Tanque para envasar
- M-101.** Mezclador de extractos de cola de caballo, romero y aloe vera.
- R-101.** Reactor batch con agitación.

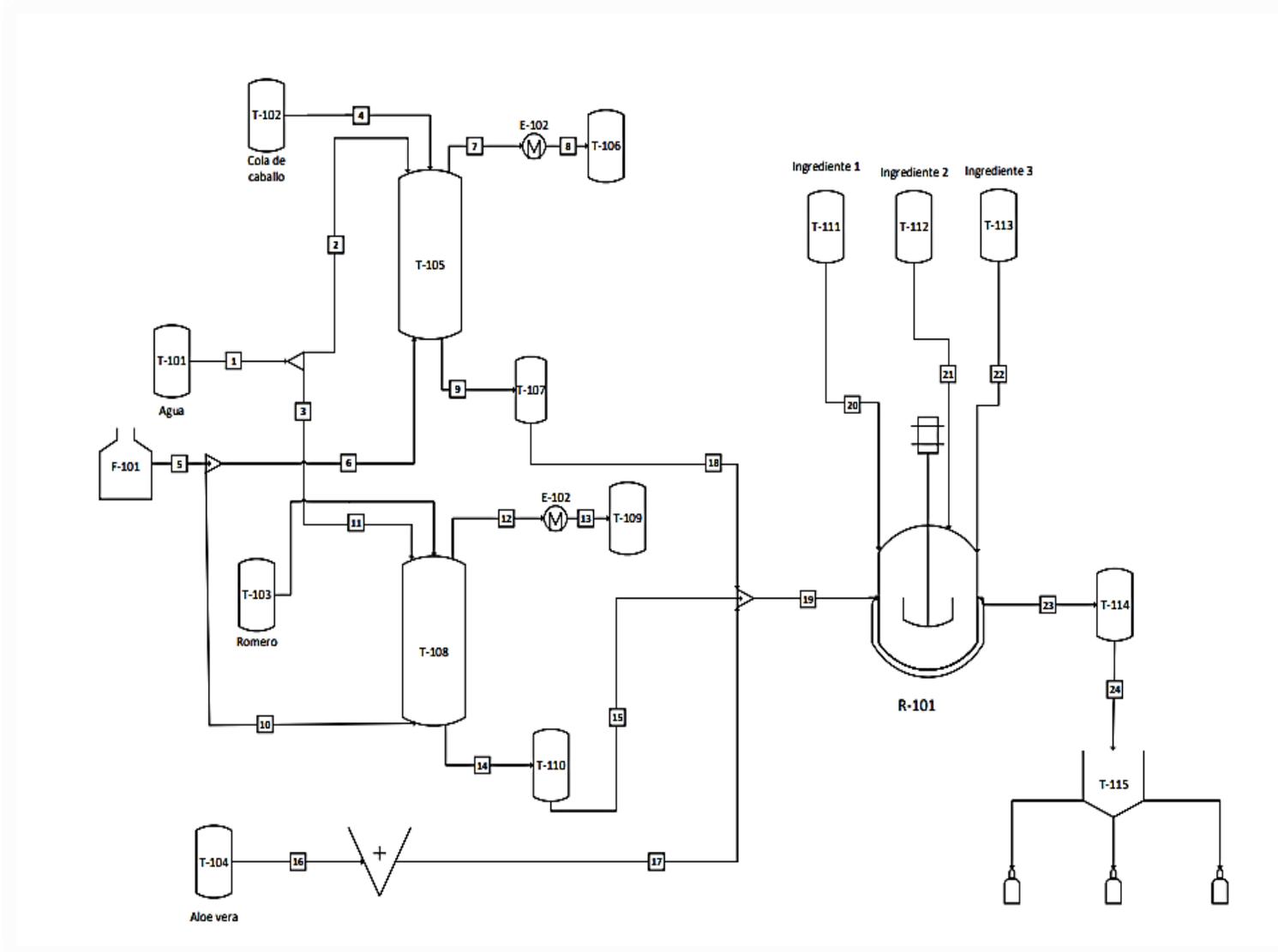
La actividad inicial en el proceso de producción consiste en obtener los extractos de las plantas cola de caballo, romero y aloe vera, los dos primeros se obtienen utilizando el separador T-105 y T-106 respectivamente, en ellos ingresa agua, planta solida pre tratada y por medio de una chaqueta, vapor de agua para calentar, la relación de masa de agua y planta es definida en la formulación para obtener concentración y flujo másico requerido en la fabricación del champú.

Por otro lado, el extracto de aloe vera se obtiene utilizando una maquina fileteadora, donde separa la cascara del gel de aloe vera, este es mezclado con los extractos de cola de caballo

y romero antes de ingresar al reactor R-101.

En el reactor R-101 se mezclan los extractos con el conservante, el viscosante y el tensoactivo con el fin de darle durabilidad, consistencia y modificación de la tensión superficial del producto.

Finalmente, se realizan las pruebas de calidad de PH, espumabilidad, viscosidad en el tanque T-114, luego se hace el llenado, etiquetado y almacenamiento de los recipientes de champú. En la figura 1C se representa el diagrama de proceso.



*Figura 1C. Diagrama del proceso*

