

**PLAN DE NEGOCIO PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE
DESTILADORES DE ACEITES ESENCIALES EXTRAÍDOS DE BIOMASA**

WILLIAM FERNANDO CASTELLANOS SÁNCHEZ Cod. 2102036

DAVID RICARDO GARCÍA BOHÓRQUEZ Cod. 2091573

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2015

**PLAN DE NEGOCIO PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE
DESTILADORES DE ACEITES ESENCIALES EXTRAÍDOS DE BIOMASA**

WILLIAM FERNANDO CASTELLANOS SÁNCHEZ Cod. 2102036

DAVID RICARDO GARCÍA BOHÓRQUEZ Cod. 2091573

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de
INGENIERO INDUSTRIAL**

Directora

AURA CECILIA PEDRAZA AVELLA

Ingeniera industrial

Magister en Economía

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2015

A Dios quien me permite alcanzar todos mis logros

*A mis padres quienes son el motor de mi vida, quienes me motivan y
me apoyan cada día para triunfar*

*A mis abuelas por llevarme siempre en sus oraciones y darme la fuerza
que necesito para mi diario existir*

*A mi familia adoptiva en Bucaramanga, quienes me han apoyado en
todo este camino hacia la excelencia*

*A mi compañero de proyecto, quien con su esfuerzo y dedicación
logramos alcanzar este triunfo*

*A nuestra directora Aura Cecilia quien con su dedicación y orientación
nos guio en este camino*

DAVID

A mis padres por su apoyo incondicional

A mis hermanos y sobrina por su paciencia y acompañamiento

A mi compañero de proyecto por su constante apoyo y dedicación

*A nuestra directora Aura Cecilia quien nos guió y acompañó en todo
este proceso*

*A mis compañeros de estudio con los que compartí durante toda la
carrera*

WILLIAM

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	20
1 GENERALIDADES DEL PROYECTO	24
1.1 OBJETIVO GENERAL	24
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	24
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA IDEA DE NEGOCIO	25
2 ANÁLISIS DEL SECTOR	29
2.1 ANÁLISIS DEL MACRO-ENTORNO	29
2.1.1 Análisis político.....	29
2.1.2 Análisis económico.....	32
2.1.3 Análisis social.....	34
2.1.4 Análisis tecnológico.....	36
2.2 ANÁLISIS DEL MICRO-ENTORNO.....	38
2.2.1 Descripción del sector.....	38
2.2.2 Nivel tecnológico del sector.....	42
2.2.3 Cifras económicas del sector.....	49
2.3 Las cinco fuerzas de Porter.....	50
2.3.1 Amenaza de entrada de nuevos competidores.....	52
2.3.2 Amenaza de productos sustitutos.....	55
2.3.3 Poder de negociación de los clientes.....	56
2.3.4 Rivalidad entre los competidores existentes.....	58
2.3.5 Poder de negociación con los proveedores.....	58
3 ANÁLISIS DEL MERCADO	61
3.1 INVESTIGACIÓN DE MERCADOS	61
3.1.1 Definición del problema.....	61
3.1.2 Objetivo general.....	62

3.1.3	Objetivos específicos.....	62
3.1.4	Hipótesis.....	63
3.1.5	Población de estudio.....	64
3.1.6	Tipo de investigación.....	64
3.1.7	Sistema de recolección de la información.....	65
3.2	RESULTADOS DE LA INVESTIGACION DE MERCADOS	66
3.2.1	Participación en el estudio.....	66
3.2.2	Análisis de los resultados de la encuesta.....	67
3.2.3	Resultados consolidados.....	78
3.2.4	Demanda potencial.....	80
3.2.5	Capacidad del mercado potencial.....	80
4	PLAN DE MERCADEO	82
4.1	PRODUCTO	82
4.1.1	Diseño técnico.....	82
4.1.2	Marca.....	83
4.2	PRECIO	84
4.3	PLAZA	85
4.4	PROMOCIÓN	86
4.4.1	Relaciones públicas.....	86
4.4.2	Marketing directo.....	86
4.4.3	Ferias comerciales.....	87
4.5	Post-venta.....	88
5	PROPIEDAD INTELECTUAL	90
5.1	FORMAS DE EXPLOTAR LA PROPIEDAD INTELECTUAL	90
5.1.1	Unidad productiva.....	91
5.1.2	Maquila y comercialización.....	92
5.1.3	Licenciamiento.....	93
5.1.4	Venta de la propiedad intelectual.....	95
5.2	REPARTICIÓN DEL INGRESO	96
6	ANÁLISIS TÉCNICO	98
6.1	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	98

6.2 GRADO DE INNOVACIÓN.....	100
6.3 PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	104
6.3.1 Actividades preliminares.....	104
6.3.2 Actividades directas de fabricación.....	105
6.4 REQUERIMIENTOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN	111
6.4.1 Maquinaria.....	111
6.4.2 Herramientas	112
6.4.3 Materias primas.....	112
6.4.4 Personal.....	113
6.5 ANÁLISIS DE CAPACIDAD	117
6.5.1 Capacidad instalada.	117
6.5.2 Capacidad ociosa.	118
6.6 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	118
6.7 TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.....	119
7 ANÁLISIS ORGANIZACIONAL	121
7.1 UNIDAD PRODUCTIVA DENTRO DE LA UIS.....	121
7.2 VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN.	122
8 ANÁLISIS LEGAL.....	124
8.1 NORMATIVIDAD PARA LA PRODUCCIÓN METAL-MECÁNICA	124
8.2 RAZÓN SOCIAL.....	127
8.3 NORMATIVIDAD INSTITUCIONAL	127
9 ANÁLISIS AMBIENTAL Y SOCIAL.....	128
9.1 IMPACTO AMBIENTAL	128
9.1.1 Ruidos y vibraciones.....	129
9.1.2 Residuos sólidos.	129
9.1.3 Gases de soldadura.....	129
9.1.4 Lubricantes usados.	130
9.2 RECOMENDACIONES DE MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	130
9.3 IMPACTO SOCIAL.....	131
9.3.1 Generación de empleo.....	131
9.3.2 Transferencia de tecnología al sector agrícola.	131

9.3.3 Impulso de nuevos proyectos productivos.....	132
10 ANÁLISIS FINANCIERO	133
10.1 CREACIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA.....	133
10.1.1 Inversión en activos.....	133
10.1.2 Costos de materiales directos.....	134
10.1.3 Costos de mano de obra.....	134
10.1.4 Costos indirectos de fabricación.....	135
10.1.5 Gastos de administración y ventas.....	136
10.1.6 Costo de fabricación.....	136
10.1.7 Precio de venta.....	137
10.1.8 Punto de equilibrio.....	137
10.1.9 Resultado financiero unidad productiva.....	138
10.2 MAQUILA Y COMERCIALIZACIÓN	139
10.2.1 Costo de mandar a maquilar.....	140
10.2.2 Gastos de administración.....	140
10.2.3 Precio de venta.....	141
10.2.4 Utilidad de la venta del destilador.....	141
10.2.5 Resultado financiero maquila.....	142
10.3 LICENCIAMIENTO DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL	143
10.3.1 Costo de fabricación.....	144
10.3.2 Gastos operacionales.....	144
10.3.3 Utilidad de la venta del destilador.....	144
10.3.4 Resultado financiero licenciamiento.....	146
10.4 VENTA DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL.....	147
10.5 COMPARACIÓN DE ESCENARIOS	151
11 ESTRATEGIAS DE DIRECCIONAMIENTO	153
11.1 PROPUESTA DE VALOR	155
11.2 RELACIÓN CON LOS CLIENTES	155
11.3 CANALES DE DISTRIBUCIÓN.....	155
11.4 SEGMENTOS DE MERCADO.....	156
11.5 VIAS DE INGRESO	156

11.6 ACTIVIDADES CLAVE	156
11.7 RECURSOS CLAVES	157
11.8 SOCIOS CLAVE	157
11.9 ESTRUCTURA DE COSTOS	157
12 PRESELECCIÓN DE MERCADOS INTERNACIONALES	158
13 CONCLUSIONES	162
14 RECOMENDACIONES	165
BIBLIOGRAFÍA	166

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Análisis de las variables políticas	30
Tabla 2. Análisis de las variables económicas	32
Tabla 3. Análisis de las variables sociales	34
Tabla 4. Análisis de las variables tecnológicas.....	36
Tabla 5. Cifras económicas del sector metalmecánico.....	50
Tabla 6. Puntaje asignable a cada variable del micro-entorno	52
Tabla 7. Análisis de la amenaza de entrada de nuevos competidores.....	53
Tabla 8. Análisis del poder de negociación de los clientes.....	56
Tabla 9. Análisis del poder de negociación con los proveedores	59
Tabla 10. Resultado de la pregunta de control.....	66
Tabla 11. Resultados de la pregunta N°1 de la encuesta.....	67
Tabla 12. Resultados de la pregunta N°2 de la encuesta.....	68
Tabla 13. Resultados de la pregunta N°3 de la encuesta.....	69
Tabla 14. Resultados de la pregunta N. 4 de la encuesta.....	70
Tabla 15. Resultados de la pregunta N°5 de la encuesta.....	71
Tabla 16. Resultados de la pregunta N°6 de la encuesta.....	72
Tabla 17. Resultados de la pregunta N°7 de la encuesta.....	73
Tabla 18. Resultados de la pregunta N°15 de la encuesta.....	74
Tabla 19. Resultados de la pregunta N°16 de la encuesta.....	75
Tabla 20. Resultados de la pregunta N°17 de la encuesta.....	76
Tabla 21. Resultados de la pregunta N°18 de la encuesta.....	77
Tabla 22. Cantidad de plantas destinadas a la destilación	80
Tabla 23. Repartición del ingreso neto	97
Tabla 24. Requerimientos de maquinaria.....	111
Tabla 25. Requerimientos de herramientas.....	112

Tabla 26. Requerimientos de personal	114
Tabla 27. Carga laboral por actividades de los operarios.....	115
Tabla 28. Carga laboral total de los operarios	116
Tabla 29. Normatividad ambiental vigente	126
Tabla 30 . Inversión en activos fijos.....	134
Tabla 31 . Costos de materiales directos	134
Tabla 32. Costos de mano de obra	135
Tabla 33. Costos indirectos de fabricación	135
Tabla 34. Costo de fabricación del destilador.....	136
Tabla 35. Flujos de caja unidad productiva	139
Tabla 36. VPN y TIR.....	139
Tabla 37. Gastos de administración y ventas (Maquila)	140
Tabla 38. Distribución de la utilidad percibida por la venta de cada destilador ..	141
Tabla 39. Flujos de caja maquila y comercialización.....	143
Tabla 40. Distribución de la utilidad percibida por la venta de cada destilador ..	145
Tabla 41. Flujos de caja licenciamiento	147
Tabla 42. Costos de personal para el desarrollo del destilador	148
Tabla 43. Contrapartidas en especie para el desarrollo del destilador	148
Tabla 44. Costos a valor presente del desarrollo del destilador	149
Tabla 45. Utilidad por la venta de los derechos de propiedad intelectual	151
Tabla 46. Valor presente neto escenarios de comercialización.....	151

LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
Gráfico 1. Suministro del sector metalmecánico a otras industrias	41
Gráfico 2. Grado de modernidad tecnológica en la cadena metalmecánica	43
Gráfico 3. Tecnologías de la cadena metalmecánica	44
Gráfico 4. Grado de modernización tecnológica	45
Gráfico 5. Registro y patentamiento en la cadena metalmecánica	46
Gráfico 6. Registro y patentamiento por eslabón y antigüedad.....	47
Gráfico 7. Desarrollo tecnológico e innovación en la cadena metalmecánica	48
Gráfico 8. Desarrollo tecnológico e innovación por eslabón y antigüedad	49
Gráfico 9. Las cinco fuerzas competitivas de Porter	51
Gráfico 10. Valoración cualitativa de la tecnología del destilador	101
Gráfico 11. Diagrama de relaciones de actividades.....	119
Gráfico 12. Organigrama de una planta productora dentro de la UIS	122
Gráfico 13. Estructura organizacional VIE	123
Gráfico 14. Lienzo Canvas.....	154

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Máquina destiladora de aceites esenciales.....	98
Figura 2. Corte por chorro de agua	106
Figura 3. Doblado de láminas metálicas	107
Figura 4. Rolado de la láminas metálicas	107
Figura 5. Soldadura a gas.....	109

RESUMEN

TÍTULO: PLAN DE NEGOCIO PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE DESTILADORES DE ACEITES ESENCIALES EXTRAÍDOS DE BIOMASA*

AUTORES:

William Fernando Castellanos Sánchez

David Ricardo García Bohórquez**

PALABRAS CLAVE: CENIVAM, destilador, aceites esenciales, plantas aromáticas, producción, comercialización, demanda.

El objetivo principal de la realización del proyecto de grado, es determinar la viabilidad de producir y comercializar el destilador rural de aceites esenciales, que fue diseñado en la Universidad Industrial de Santander con el apoyo y supervisión del Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas Medicinales Tropicales (CENIVAM).

Dentro de este trabajo, se hace en primera medida un análisis del entorno macro y micro para el sector metalmeccánico, seguido de un análisis del mercado con el fin de determinar la demanda potencial para los destiladores. En tercer lugar, se hace un análisis técnico donde se plantean las principales formas de producción y/o comercialización, y además se profundiza en el proceso de fabricación. Posteriormente, se plantea un análisis administrativo, un análisis legal del sector metalmeccánico y de la normatividad interna de la UIS, una evaluación del impacto social y ambiental del proceso de fabricación, y un análisis financiero donde se evalúan las diferentes alternativas de producción y comercialización, definiendo la más conveniente para la Universidad.

Por último, se establecen las estrategias de direccionamiento a través del modelo Canvas, para la alternativa de producción y comercialización más rentable, resultado del análisis financiero; y adicionalmente se hace un estudio de preselección de mercados internacionales, para determinar cuáles países podrían ser potencialmente atractivos para la venta del destilador, especialmente en Latinoamérica.

* Proyecto de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.
Directora: Aura Cecilia Pedraza Avella

ABSTRACT

TITLE: BUSINESS PLAN FOR PRODUCTION AND COMMERCIALIZATION OF ESSENTIAL OILS DISTILLERS EXTRACTED FROM BIOMASS*.

AUTHORS:

William Fernando Castellanos Sánchez

David Ricardo García Bohórquez**

KEYWORDS: CENIVAM, distiller, essential oils, aromatic plants, production, commercialization, demand.

The main objective for the realization of this graduation project, is to determinate the viability to produce and commercialize the rural distiller of essential oils, that was designed in Industrial University of Santander supported and supervised by the National Research Centre for the Agro-Industrialization of Tropical Medicinal Aromatic Plant Species (CENIVAM).

In this paper, the first step is to analyze the macro and micro environment of the metalworking sector, followed by a market study to determinate de potential demand for the distillers. In the third place, a technical analysis is made to propose the main possible ways to produce and/or commercialize, and deepen into the process of fabrication. Later, we present an administrative analysis, a legal analysis of the metalworking sector and the internal regulations of the University, an assessment of the social and environmental impact of the manufacturing process and a financial analysis where the different possibilities for production and commercialization are evaluated, defining which of them is the most convenient for the University.

Finally, addressing strategies of a production unit are established using the Canvas model for the alternative for production and commercialization more profitable, as a result from the financial analysis; additionally, an international market preselection study, to determine which countries would be potentially attractive for the distillers' selling, especially in Latin America.

* Proyecto de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.
Directora: Aura Cecilia Pedraza Avella

INTRODUCCIÓN

Los aceites esenciales de las plantas son de gran importancia en las industrias cosmética, farmacéutica, de aseo y alimenticia, y para fabricantes de pesticidas naturales, entre otros, ya que proveen los componentes básicos para la elaboración de sus productos. Los aceites esenciales cuentan con un tamaño global de mercado estimado entre 18.000 y 20.000 millones de dólares¹. Además, como plantea Stashenko (2009)², aunque no se tiene una estimación exacta de la producción mundial de aceites esenciales, posiblemente se encuentra por encima de las 150.000 toneladas al año. Dicha producción está concentrada en aquellos países en desarrollo rápido, que cuentan con una tradición agrícola y condiciones climáticas y de terrenos favorables.

A pesar de que Colombia cuenta con las características necesarias para ser un fuerte competidor en la extracción de aceites esenciales, hoy por hoy se limita únicamente al cultivo de plantas aromáticas y medicinales en algunas regiones del país, las cuales son destinadas para su venta en fresco o como plantas secas para usos culinarios, medicinales y otros, en el mercado interno y externo.

Para que Colombia entre a competir en este mercado, se hace necesario el uso de tecnologías que permitan la extracción de los aceites esenciales para añadirle valor al producto, el cual se verá reflejado en su valor comercial final. Es de aquí donde parte uno de los últimos proyectos en los que ha trabajado el Centro Nacional de Investigaciones para la Agro-industrialización de Especies Vegetales Aromáticas Medicinales Tropicales (CENIVAM), desarrollando un destilador de aceites

¹ STASHENKO, Elena. Aceites Esenciales. Bucaramanga : División de publicaciones UIS, 2009, p. 80.

² *Ibíd.*, p. 26.

esenciales extraídos de biomasa, con el fin de ofrecer una herramienta de extracción a una escala productiva. A pesar de que ya existe un prototipo de este destilador, no se ha llevado su fabricación a nivel comercial debido a limitantes legales y, principalmente, a la falta de estudios que determinen su viabilidad y las condiciones y estrategias bajo las cuales esto podría llevarse a cabo.

Por lo tanto, la finalidad de este proyecto es realizar un plan de negocios para los destiladores, donde se identifique y caracterice el mercado potencial, se determinen los requerimientos y las condiciones operativas bajo los cuales han de ser fabricados, se establezca su forma de comercialización, se determine el impacto social y ambiental de producirlos, se esclarezca la normatividad y se haga una evaluación financiera de la puesta en marcha de la operación.

Por último, este plan contendrá estrategias que ayuden al direccionamiento de aquella empresa que se encargue de producirlos y comercializarlos.

OBJETIVO	CUMPLIMIENTO
Estudiar el sector económico metalmeccánico relacionado con la producción de destiladores.	ANÁLISIS DEL SECTOR (capítulo 2, página 29 - 60)
Analizar los productores de plantas aromáticas en Colombia como mercado potencial de los destiladores de aceites esenciales.	ANÁLISIS DEL MERCADO (capítulo 3, página 61 - 81)
Diseñar un plan de mercadeo para la comercialización de los destiladores de aceites esenciales.	PLAN DE MERCADEO (capítulo 4, página 82 - 89)
Desarrollar un análisis técnico de la operación de una empresa fabricante de los destiladores de aceites esenciales desarrollados por el CENIVAM.	ANÁLISIS TÉCNICO (capítulo 6, página 98 - 120)
Hacer un análisis de la normatividad existente para gestionar una empresa fabricante de destiladores que incorpore la tecnología desarrollada por el CENIVAM.	ANÁLISIS LEGAL (capítulo 8, página 124 - 127)

<p>Determinar el impacto social y ambiental generado por la producción y comercialización del destilador.</p>	<p>ANÁLISIS AMBIENTAL Y SOCIAL (capítulo 9, página 128 - 132)</p>
<p>Hacer un análisis financiero de la viabilidad económica de producir destiladores de aceites esenciales.</p>	<p>ANÁLISIS FINANCIERO (capítulo 10, página 133 - 152)</p>
<p>Diseñar estrategias para el direccionamiento de la nueva empresa productora de destiladores de aceites esenciales, a partir del modelo Canvas.</p>	<p>ESTRATEGIAS DE DIRECCIONAMIENTO (capítulo 11, página 153 - 157)</p>

1 GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un plan de negocios para analizar la factibilidad de producir y comercializar destiladores de aceites esenciales provenientes de biomasa, desarrollados por el CENIVAM.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Estudiar el sector económico metalmecánico relacionado con la producción de destiladores.
- Analizar los productores de plantas aromáticas en Colombia como mercado potencial de los destiladores de aceites esenciales.
- Diseñar un plan de mercadeo para la comercialización de los destiladores de aceites esenciales.
- Desarrollar un análisis técnico de la operación de una empresa fabricante de los destiladores de aceites esenciales desarrollados por el CENIVAM.

- Hacer un análisis de la normatividad existente para gestionar una empresa fabricante de destiladores que incorpore la tecnología desarrollada por el CENIVAM.
- Determinar el impacto social y ambiental generado por la producción y comercialización del destilador.
- Hacer un análisis financiero de la viabilidad económica de producir destiladores de aceites esenciales.
- Diseñar estrategias para el direccionamiento de la nueva empresa productora de destiladores de aceites esenciales, a partir del modelo Canvas.

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA IDEA DE NEGOCIO

En los últimos años el mercado de las plantas aromáticas, medicinales, condimentarias y afines ha venido creciendo de forma acelerada. Del año 2009 al 2013 la producción pasó de 5803,6 a 10318,2 toneladas de material cosechado al año, teniendo así un incremento del 78%. Mientras tanto el volumen de las exportaciones tuvo un incremento considerable del 22% en el año 2013, pasando de las 4783 toneladas del año anterior a 5848. A pesar de que estas cifras son favorables, este mismo escenario no se ve con las exportaciones de los ingredientes naturales. En este campo se ha tenido una caída rápida en las exportaciones ya que se pasó de 1594 toneladas en el 2009 a 195 en el 2013; mientras tanto el

volumen de las importaciones se mantuvo estable durante el mismo periodo de tiempo³.

De las exportaciones de ingredientes naturales alrededor del 25%⁴ corresponde a aceites esenciales. Pero la totalidad de estos aceites no son extraídos en Colombia sino que son importados de otros países para ser comercializados tanto interna como externamente. De ahí que se esté perdiendo la oportunidad de explotar un mercado con un alto potencial económico en el que Colombia podría hacerse fuerte, ya que cuenta con grandes ventajas comparativas debido a la riqueza y diversidad biológica del país. Pero para aprovechar este mercado, hay que dejar de limitarse a la producción de las plantas aromáticas en fresco y seco y pasar a una siguiente escala de transformación que permita generar mayores beneficios para los productores.

Para la obtención de los aceites esenciales se hace necesario el uso de tecnologías que faciliten la extracción de los mismos, y que además de ello sean altamente eficientes con los rendimientos generados. Pero en la actualidad en el sector metalmeccánico colombiano no hay un panorama de innovación en la generación de tecnologías y herramientas para la implementación de los procesos de extracción. Las pocas plantas de extracción de aceites están asociadas en su mayoría a pruebas piloto, impulsadas principalmente por el sector público en conjunto con centros educativos, con un enfoque social en la generación de alternativas laborales. Además de ello la construcción de las mismas tiene un alto costo de fabricación debido a la falta de procesos estandarizados, ya que su desarrollo se ha hecho de forma individual.

³ MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Cadena Productiva de Plantas Aromáticas, Medicinales, Condimentarias y Afines - PAMC. Cifras sectoriales. [en línea]. No. 9 (oct, 2014). [consultado 10 nov. 2014]. Disponible en <<http://sioc.minagricultura.gov.co/index.php/opc-documentoscadena?ide=4>>

⁴ *Ibíd.*

Es por ello que el CENIVAM diseñó un destilador de aceites esenciales con el que pretende ofrecer una herramienta importante en la generación de valor en la cadena productiva de las plantas aromáticas, específicamente en los procesos de extracción. El desarrollo de esta herramienta parte de una de las líneas de trabajo del CENIVAM que tiene como base la transferencia de tecnología y conocimiento para el apoyo de proyectos que hagan uso de los destiladores en el ámbito productivo, como una alternativa laboral que genere desarrollo social y económico.

De aquí, los que se verían potencialmente beneficiados con la implementación de esta tecnología, serían los integrantes del primer eslabón de la cadena productiva de las plantas aromáticas, que se encuentran distribuidos en 28 municipios de 9 departamentos del país, los cuales tienen un total de 411,9 hectáreas sembradas, 395,6 hectáreas cosechadas y una producción de 2322,1 toneladas (2013)⁵. Pero la adquisición de la misma se esperaría se hiciera o se gestionara por parte de cooperativas y organizaciones que integran a los productores, para que así obtengan un beneficio conjunto y el negocio se haga más rentable.

Además de ello hay que resaltar que los entes gubernamentales estarían dentro del grupo de los interesados en el destilador, debido a que estos proveen de recursos y financiamiento a los productores con el fin de que implementen tecnologías en su actividad productiva. Solo en el año 2013 el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural destinó 467,7 millones de pesos para ciencia y tecnología, como apoyo general a la cadena productiva de plantas aromáticas, medicinales, condimentarías y afines. Así mismo, con fondos concursales, se destinaron en los años 2007 y 2008 recursos por 11633 millones de pesos a diferentes proyectos de ciencia y tecnología

⁵ Cifras elaboradas a partir de datos de agromapas del portal Agronet. [consultado 15 nov. 2014]. Disponible en <http://www.agronet.gov.co/agronetweb1/Agromapas.aspx>

dentro de la cadena⁶. De ahí se puede observar que hay un fuerte impulso estatal al agro, para mejorar las condiciones de producción tecnificando los procesos.

El tercer grupo de interesados serían las empresas que importan los aceites esenciales para la comercialización directa o para la utilización de los mismos en la fabricación de sabores, fragancias y aromas químicos. Estas empresas pueden tener un interés particular en apoyar la producción de los aceites localmente, debido a los beneficios que representaría tener los productores más cerca, reduciéndose los tiempos de suministro y los gastos asociados al transporte y los aranceles. Por último, no se debe descartar que las empresas que importan y exportan los aceites esenciales deseen integrar el proceso de extracción dentro de las actividades que realizan.

Para poder satisfacer esta potencial demanda de los destiladores, deben ser producidos a nivel comercial, pero el CENIVAM, aunque cuenta con los derechos de propiedad intelectual del destilador, no los ha producido por falta de claridad legal, al ser una unidad administrativa dentro de la UIS. Además, existe un interés de empresas del sector privado para obtener los derechos de fabricación de los destiladores, pero tampoco se ha podido concretar por falta de planes de negocio que muestren la viabilidad de producirlos. De lo anterior, se plantea la necesidad de la elaboración de un plan de negocio que evalúe todos los aspectos relacionados con la producción y comercialización de los destiladores desarrollados por el CENIVAM.

⁶ MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, Op. Cit.

2 ANÁLISIS DEL SECTOR

2.1 ANÁLISIS DEL MACRO-ENTORNO

Debido a lo amplio y cambiante que es actualmente el entorno que rodea a las empresas, es necesario analizar los diferentes factores que pueden influir, tanto positiva como negativamente, en el sector al que pertenece y el mercado al que se pretende llegar. Es por ello que a través de la herramienta de análisis PEST se evalúa a continuación el entorno general, partiendo de cada uno de los aspectos que lo conforman:

- Análisis político
- Análisis económico
- Análisis socio-cultural
- Análisis tecnológico

2.1.1 Análisis político.

En el ANEXO 1 se presentan con detalle las políticas económica, de seguridad, social, exterior, ambiental y de innovación en la Agroindustria, que están siendo impulsadas en el país por el gobierno actual. De estas políticas, se presenta el análisis de cada una de ellas en la Tabla 1.

Tabla 1. Análisis de las variables políticas

Variable	Análisis
Política económica	La política económica trae grandes oportunidades, ya que a través de los recursos generados de regalías del sector minero - energético se puede dar impulso a la innovación en la creación de conocimientos y nuevas tecnologías, que acompañadas de los programas de financiación del agro pueden llevar a la implementación de las mismas. Además, la política de vivienda traería beneficios en la mejora de la calidad de vida de la fuerza laboral, y la mejora de la infraestructura contribuiría en la reducción de costos asociados al transporte, lo cual sería beneficioso para todos los sectores productivos del país.
Política de seguridad	Se presentan oportunidades de mejora de la inversión en el país, debido a una mayor confianza en la estabilidad política de la nación. Además, la firma de acuerdos de paz con los grupos armados, brindará la oportunidad de que se hagan inversiones por parte del estado en otras áreas distintas a la de defensa, con el fin de asignar recursos a actividades más productivas.
Política social	La política social presenta oportunidades de generación de empleo en todos los sectores, debido a los beneficios que otorga a las empresas, así como un impulso a la preparación de la fuerza laboral, a través de los programas que brindan apoyo para el mejoramiento de la calidad de vida y el acceso a la educación de los colombianos. Otro resultado de ésta

	<p>política es el regreso de la actividad productiva al campo, resultado de los programas de reparación y restitución, los cuales representan una oportunidad de proveer herramientas para el mejoramiento y tecnificación de los procesos de la actividad agrícola.</p>
Política exterior	<p>Se presenta como una oportunidad de abrirse espacio en nuevos mercados, especialmente en los países vecinos donde se cuentan con necesidades de tecnificación en distintos sectores de su actividad productiva. Además, el fortalecimiento de las relaciones comerciales con países como China, puede representar una oportunidad en la adquisición de proveedores de materiales esenciales para el sector, como el hierro y el acero; pero al mismo tiempo una amenaza por la entrada de maquinaria y tecnologías a precios bajos.</p>
Política ambiental	<p>Aquí se pueden presentar algunas limitantes, debido a las nuevas exigencias y responsabilidades que puedan recaer sobre el sector industrial, para que sus actividades sean sostenibles y amigables con el medio ambiente.</p>
Política de innovación en la Agroindustria	<p>Debido al apoyo del gobierno al desarrollo y transferencia de tecnologías agropecuarias, se presentan oportunidades importantes para la creación y comercialización de máquinas y equipos que permitan la tecnificación y la obtención de productos de mayor valor agregado. Para ello, es importante que se logre coordinar el trabajo conjunto entre quienes</p>

	desarrollan las tecnologías, y aquellos que tienen acceso a la financiación y soporte por parte del estado.
--	---

2.1.2 Análisis económico.

En el ANEXO 2 se presentan con detalle los aspectos del país en cuanto a competitividad, crecimiento económico, comercio exterior y mercado laboral. De ellos se hace un análisis en la Tabla 2.

Tabla 2. Análisis de las variables económicas

Variable	Análisis
Competitividad	Aunque el entorno macroeconómico de Colombia se muestra favorable, en términos generales de competitividad se encuentra bastante rezagado. Esto representa varias amenazas, entre ellas la incapacidad de competir con industrias de países más desarrollados y con mejor posicionamiento competitivo, lo cual se puede agravar con la firma de acuerdos comerciales y la entrada de las mismas al mercado interno.
Crecimiento económico	Se presentan grandes retos para el sector industrial para no permanecer estancado frente a una economía que crece sólidamente. Dentro de estos retos se encuentra el mejorar su capacidad

	<p>tecnológica y de innovación, para hacerse con el consumo potencial del mercado y competir en una posición más cómoda con los productos que llegan del extranjero. Estos retos no son ajenos al sector metalmeccánico, ya que junto al astillero y siderúrgico representan el 13%⁷ del PIB industrial.</p>
Comercio Exterior	<p>La reducción de las exportaciones, incluyendo las del sector industrial, y el aumento de las importaciones de bienes de capital para la industria y la agricultura, traen consigo amenazas para el sector metalmeccánico debido a la pérdida de mercado internamente y una presencia menor en mercados externos.</p> <p>También se presenta el reto de darle un mejor aprovechamiento a los TLC por medio de la diversificación de las exportaciones industriales, agroindustriales y agropecuarias⁸.</p>
Mercado Laboral	<p>La reducción en el desempleo presenta grandes oportunidades de crecimiento para cualquier sector de la economía nacional, debido al aprovechamiento, en mayor medida, de la población en edad productiva que cuenta con las condiciones físicas y las destrezas para laborar.</p>

⁷ COLNATECH. Cadena siderúrgica, metalmeccánica y de astilleros representa el 13% del PIB industrial. [en línea]. [consultado 8 mayo 2015]. Disponible en <http://www.arcuscolombia.com/portal/noticias-colnatech/cadena-siderurgica-metalmeccanica-y-de-astilleros-representa-el-13-del-pib-industrial#.VT7C3dJ_Oko>

⁸ ASOCIACIÓN NACIONAL DE EMPRESARIOS. Colombia: Balance 2014 y perspectivas 2015. [en línea]. p. 7. [consultado 29 abril 2015]. Disponible en <<http://www.andi.com.co/Documents/Colombia%20Balance%202014%20y%20perspectivas%202015.pdf>>

	Además, la creciente demanda de trabajadores calificados traerá consigo en el tiempo una mayor preparación de la mano de obra, con lo cual se impulsará la generación de productos tecnológicos e innovadores.
--	--

2.1.3 Análisis social.

En el ANEXO 3 se exponen las condiciones sociales del país en relación a la demografía, las tendencias de consumo, la educación, la salud y las condiciones de pobreza y desigualdad. Estas condiciones se analizan con detalle en la Tabla 3.

Tabla 3. Análisis de las variables sociales

Variable	Análisis
Demografía	Actualmente Colombia cuenta con una población grande y mayoritariamente joven, lo que representa una ventaja para los sectores de la economía nacional ya que cuentan con bastantes personas en edad de trabajar y capacidad de producir, la cual recibiendo mayor capacitación sería un acelerador del crecimiento económico.
Tendencias de consumo	Las tendencias de consumo cuidadoso representan para el sector metalmecánico un llamado al desarrollo de tecnologías que tengan un impacto social positivo y

	<p>una afectación baja sobre el medio ambiente. También, los productos que el sector desarrolle deben ser eficientes para que ayuden en la optimización del tiempo de las personas y empresas que los usan.</p> <p>Resultados de las tendencias de estilo de vida multicultural y la conectividad constante, son el acceso a nuevos mercados y el cambio en la forma en que se comunican las personas con las empresas. Es por ello que trae grandes retos de adaptación y de generación de canales para que la comunicación con los clientes sea efectiva.</p>
Educación	<p>Tanto el nivel de cobertura bajo como la mala calidad de la educación superior colombiana están afectando de manera directa a los sectores productivos del país, debido a que no están generando en cantidad y calidad personas con capacidad de innovar y hacer que esta innovación se mantenga en el tiempo.</p> <p>Además, esto representa una amenaza de no poder competir contra países desarrollados o mejor posicionados en los cuales la educación es un pilar vital en su desarrollo económico.</p>
Salud	<p>Actualmente, las empresas de los diferentes sectores de la economía están llamadas a la generación y formalización de los empleos, de tal forma que contribuyan a aumentar el porcentaje de afiliados al</p>

	sistema de salud y al mejoramiento del desbalance que existe entre el régimen contributivo y subsidiado.
Condiciones de pobreza y desigualdad	A pesar de que la desigualdad en la distribución del ingreso no ha disminuido de forma significativa, la reducción progresiva tanto de la pobreza como la pobreza extrema, traen consigo un panorama favorable para los distintos sectores de la economía, debido a que muchas personas están mejorando sus ingresos y por lo mismo su capacidad de consumo.

2.1.4 Análisis tecnológico.

En el ANEXO 4 se describen con detalle los siguientes indicadores de desarrollo tecnológico: inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación; número de investigadores de I+D; y solicitudes de patentes. Estos se analizan individualmente en la Tabla 4.

Tabla 4. Análisis de las variables tecnológicas

Variable	Análisis
Inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación	La baja inversión en las actividades de ciencia, tecnología e innovación da como resultado una industria poco competitiva, donde se ven en mayor medida afectados sectores como el

	<p>metalmecánico, ya que muchos de sus productos incorporan los componentes de tecnología e innovación. Esto representa para el sector la amenaza de no poder competirle a los productos que llegan al país de industrias donde hay tecnología y mano de obra altamente calificada, lo cual se puede agudizar con la firma y entrada en vigencia de los tratados de libre comercio.</p>
Número de investigadores de I+D	<p>La poca cantidad de personas dedicadas a actividades de investigación y desarrollo tiene como consecuencia una pobre generación de conocimientos, productos, procesos, métodos o sistemas innovadores, los cuales le permiten a la industria ser más competitiva. Es por ello que las empresas del sector metalmecánico tienen el reto de destinar mayores recursos para las actividades de investigación y desarrollo, abriéndoles las puertas a las personas que están calificadas para hacerlas.</p>
Solicitudes de patentes	<p>El incremento en el número de las solicitudes de patentes muestra un ambiente favorable para la industria nacional, ya que este devela que se</p>

	está generando innovación. A pesar de ello, las empresas del sector metalmeccánico tienen grandes retos para la generación de productos y procesos innovadores que contribuyan de una u otra forma al crecimiento general del sector y de la economía nacional.
--	---

2.2 ANÁLISIS DEL MICRO-ENTORNO

El micro-entorno en el cual la empresa se desenvuelve, determina su funcionamiento interno y, por consiguiente, incide directamente en la misma. En este caso, el sector de análisis para la producción y comercialización de los destiladores es el sector Metalmeccánico.

2.2.1 Descripción del sector.

El sector metalmeccánico es aquel que utiliza como insumos los productos obtenidos de los procesos metalúrgicos (vigas, barras, laminados) y les aplica transformaciones, ensambles o reparaciones, para la fabricación de partes, piezas o productos terminados como maquinarias, equipos y herramientas. Algunos de estos productos finales incorporan un alto componente tecnológico, debido a la utilización de los conocimientos de la electromeccánica y la electrónica en su elaboración.

Dentro de este sector se encuentran aquellas industrias que enfocan su proceso productivo para las siguientes aplicaciones⁹, las cuales se desglosan con mayor detalle en el ANEXO 5:

- Industrias metálicas básicas
- Fabricación de productos de acero
- Termo-mecánica
- Producción de máquinas y equipos
- Industria automotriz y de equipos para el transporte
- Construcciones metálicas
- Electromecánica y servicios técnicos industriales
- Instalaciones y servicios metalúrgicos
- Preparación de productos para la industria

Las principales actividades de la cadena metalmecánica se referencian según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme con los códigos:

- 27 - Fabricación de productos metalúrgicos básicos
- 28 – Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo
- 29 – Fabricación de maquinaria y equipo

⁹ CONSEJO FEDERAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. Debilidades y desafíos tecnológicos del sector productivo: Metalmecánica. [en línea]. [consultado 4 feb. 2015]. Disponible en <http://www.cofecyt.mincyt.gov.ar/pcias_pdfs/jujuy/UIA_metalmecanica_08.pdf>

Además, según el IMEBU¹⁰, las principales actividades de la cadena se pueden agrupar como:

- De insumos principales, las cuales contemplan a las industrias básicas de metales ferrosos y no ferrosos (Códigos CIIU 2710, 2731, 2732, 2729)
- De productos intermedios, las cuales agrupan los productos que no son bienes finales sino que hacen parte de ellos (Códigos CIIU 2911, 2812, 2813, 2891, 2919, 2911, 2892)
- De productos finales, asociados a maquinaria y equipo (Códigos CIIU 2921, 2922, 2923, 2924, 2925, 2926, 2983)
- Comercialización, contemplando la comercialización de materias primas y maquinaria (Códigos CIIU 5152, 5161)

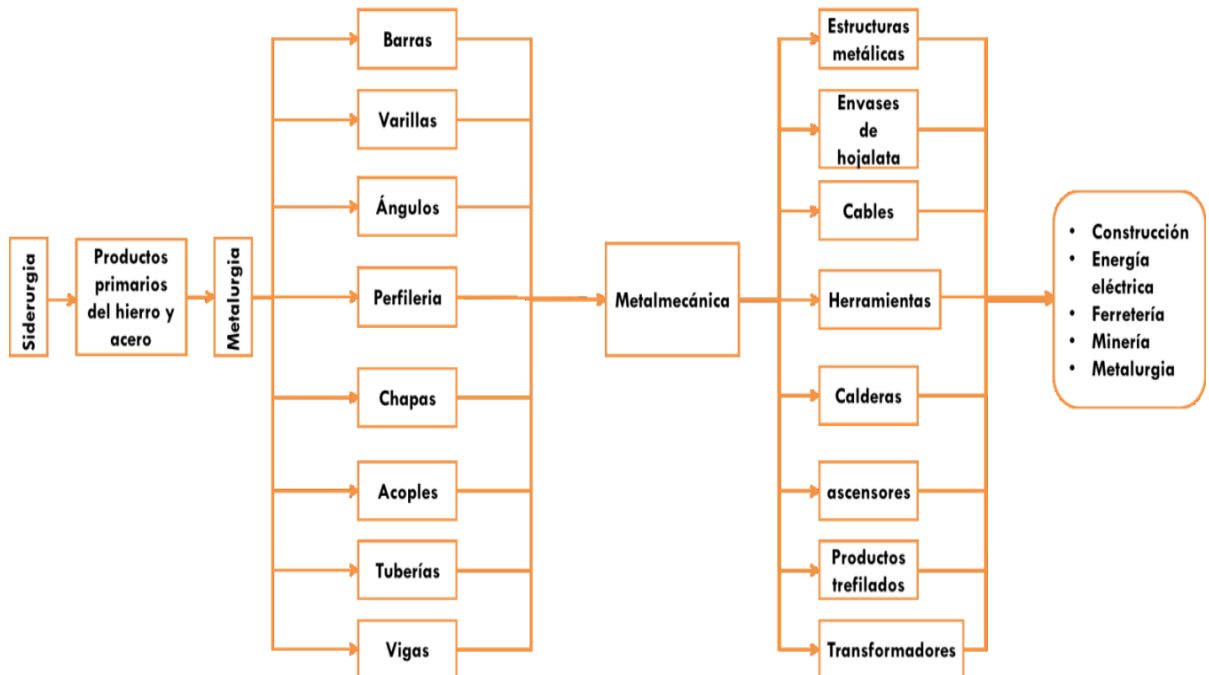
Para el caso de la maquinaria del sector agroindustrial, a la cual pertenece el destilador de aceites esenciales, ésta se clasifica dentro de la fabricación de maquinaria de uso especial (CIIU 292), más específicamente de maquinaria agropecuaria y forestal (CIIU 2921). Adicionalmente, al ser maquinaria y equipo, se agrupa en actividades de productos finales.

Adicionalmente, el sector metalmeccánico “provee de maquinarias e insumos claves a la mayoría de actividades económicas para su reproducción, entre ellas, la

¹⁰ INSTITUTO MUNICIPAL DE EMPLEO Y FOMENTO EMPRESARIAL DE BUCARAMANGA. Estudio de competitividad desde la visión de clúster para la aglomeración de empresas del sector metalmeccánico en el área metropolitana de Bucaramanga. Citado por SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA). Caracterización del sector metalmeccánico y área de soldadura. [en línea]. Bogotá, 2012, p. 17. [consultado 6 feb. 2015]. Disponible en <<http://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/2169/1/3137.pdf>>

industria manufacturera, la construcción, el complejo automotriz, la minería y la agricultura, entre otros. Así mismo, produce bienes de consumo durables que son esenciales para la vida cotidiana, como heladeras, cocinas, estufas, artefactos de iluminación, equipos de refrigeración y electrónicos, entre otros”¹¹, por lo cual se encuentra fuertemente conectada con otros sectores productivos, como se puede observar en el Gráfico 1.

Gráfico 1. Suministro del sector metalmeccánico a otras industrias



Fuente: http://aktiva.com.co/blog/Estudios%20sectoriales/2013/acero_metalmeccanico.pdf

¹¹ CONSEJO FEDERAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, Óp. Cit.

Por último, es de resaltar que debido a la interacción con diferentes industrias, el sector metalmecánico ha contribuido en gran medida al desarrollo económico del país desde inicios del siglo XIX hasta el siglo XXI, lo cual se detalla en el ANEXO 6.

2.2.2 Nivel tecnológico del sector.

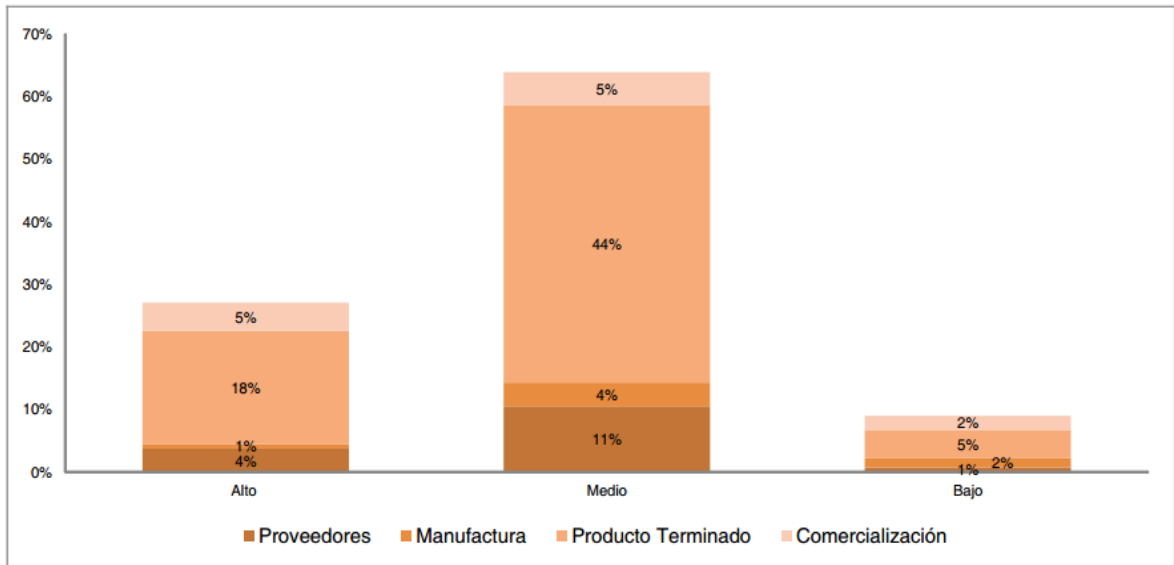
En un estudio realizado por el SENA¹² (2012), en donde se tomó una muestra de 135 empresas del sector metalmecánico, se evaluaron varios aspectos, entre ellos el entorno tecnológico de cada uno de los eslabones que conforman el sector (proveedores, manufactura, producto terminado y comercialización). A partir de dicho estudio se analiza el grado de modernización tecnológica, el registro y patentamiento y el desarrollo tecnológico e innovación.

❖ Grado de modernización tecnológica.

Como se puede observar en el Gráfico 2, basados en la muestra representativa del estudio del SENA, la mayoría de empresas de la cadena (64%) se encuentran en un nivel de modernidad medio. A pesar de ello la cadena metalmecánica está dando un salto importante en el manejo e implementación de nuevas tecnologías, con el fin de migrar hacia la automatización.

¹² SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA). Óp. Cit.

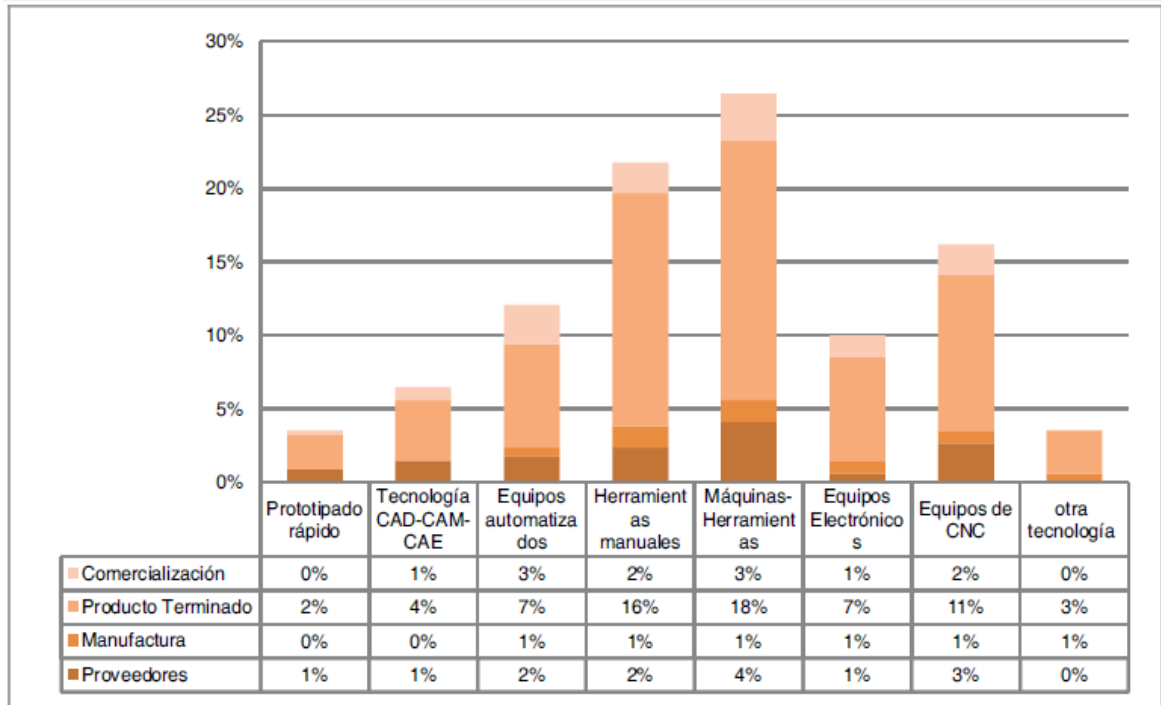
Gráfico 2. Grado de modernidad tecnológica en la cadena metalmeccánica



Fuente: SENA - Estudio de caracterización sectorial y sub-sectorial de la cadena metalmeccánica y el área de soldadura. 2012

En el Gráfico 3 se puede observar que el uso de equipos electrónicos, automatizados, CNC y tecnologías CAD-CAM-CAE se encuentra alrededor del 46%. Igualmente se ve que las empresas aún tienen un componente importante de manejo de máquinas-herramientas y herramientas manuales con un uso aproximado del 47%.

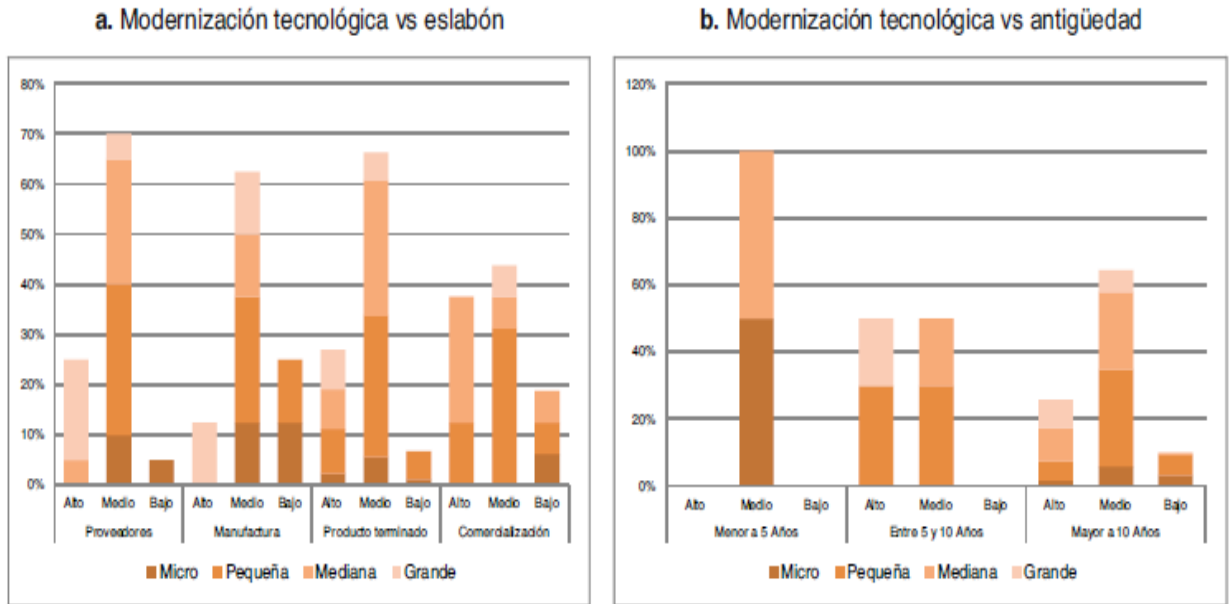
Gráfico 3. Tecnologías de la cadena metalmeccánica



Fuente: SENA - Estudio de caracterización sectorial y sub-sectorial de la cadena metalmeccánica y el área de soldadura. 2012

En general, cada uno de los eslabones de la cadena cuenta con un mayor número de empresas con un nivel de modernización medio. Dentro de esto, es de resaltar que para las empresas proveedoras, manufactureras y de producto terminado, son las de tamaño grande las que cuentan un mayor grado de modernización tecnológica; en el caso de las empresas proveedoras son las de tamaño mediano las más modernas [Gráfico 4 (a)]. Además, son las empresas con antigüedad de 5 a 10 años las que tienen mejores tecnologías [Gráfico 4 (b)].

Gráfico 4. Grado de modernización tecnológica

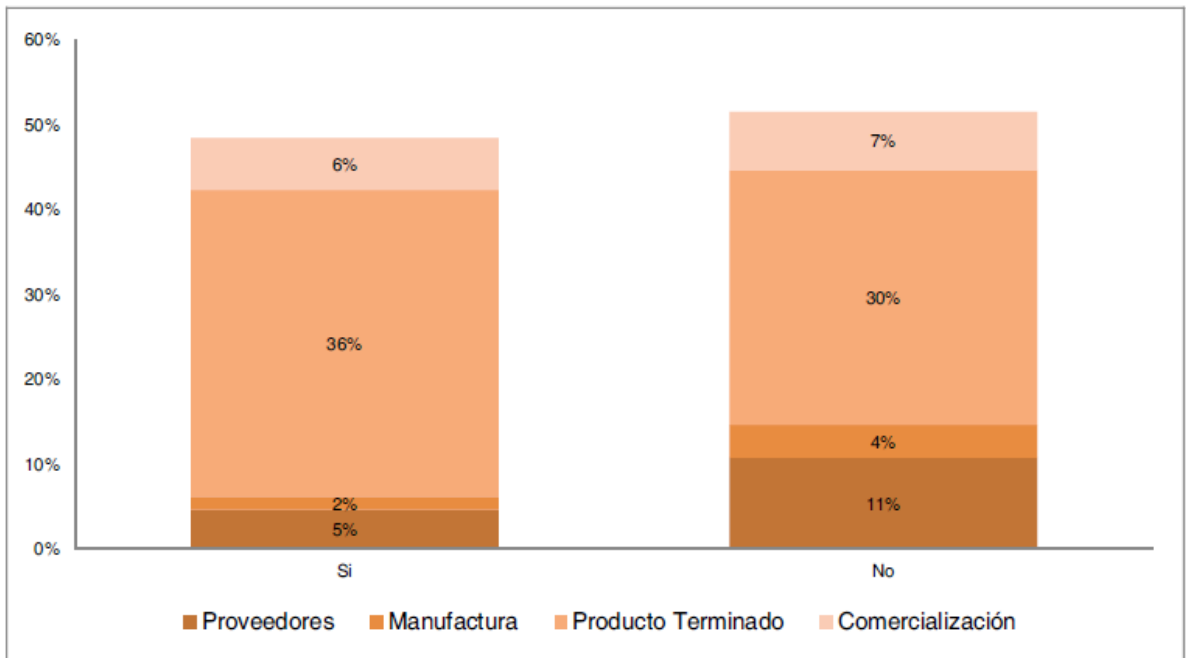


Fuente: SENA - Estudio de caracterización sectorial y sub-sectorial de la cadena metalmeccánica y el área de soldadura. 2012

❖ **Registro y patentamiento.**

Otro elemento que es importante en la evaluación tecnológica del sector es el registro y patentamiento de nuevos productos. Como se representa en el Gráfico 5, aproximadamente el 50% de las empresas ha realizado algún tipo de registro o patentamiento.

Gráfico 5. Registro y patentamiento en la cadena metalmeccánica

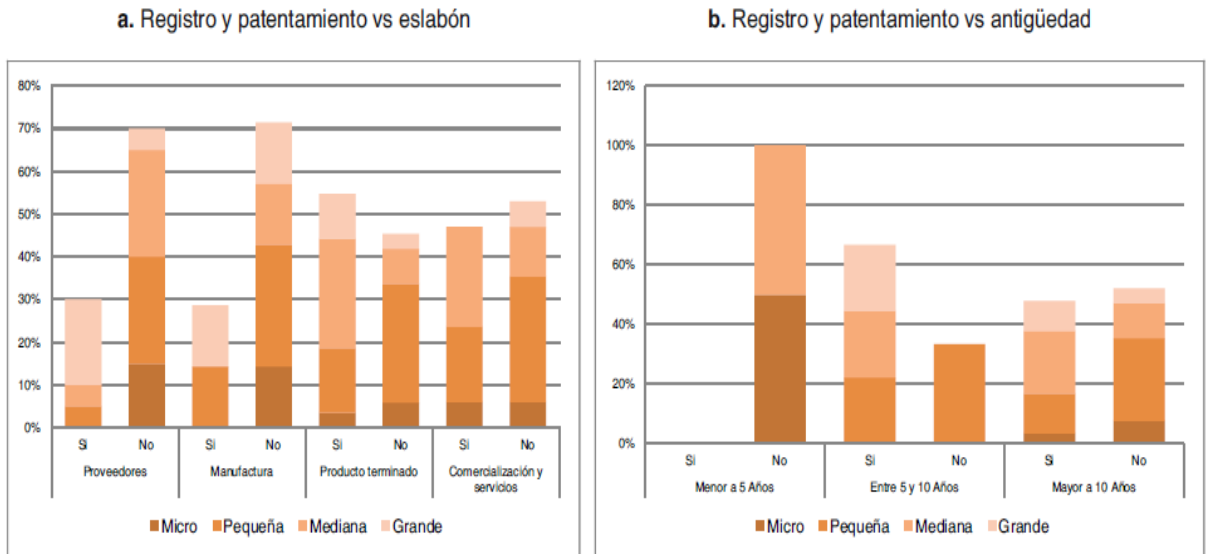


Fuente: SENA - Estudio de caracterización sectorial y sub-sectorial de la cadena metalmeccánica y el área de soldadura. 2012

Son las empresas de producto terminado y las comercializadoras las que mayor número de registros y patentes ha realizado (Gráfico 6 (a)), las cuales se ven representadas principalmente, en el respectivo orden de importancia, por registros de marca, patentes y derechos de autor¹³. De igual manera las empresas de 5 a 10 años de antigüedad son las que cuentan con el mayor número de registros o patentes, mientras que las menores de 5 años no cuentan con ninguno (Gráfico 6 (b)). Esto último debido principalmente a que el grupo de empresas que tienen menos de 5 años está conformado por empresas micro y pequeñas, las cuales no cuentan el suficiente capital para investigación y desarrollo de nuevos productos.

¹³ *Ibíd.*, p. 67.

Gráfico 6. Registro y patentamiento por eslabón y antigüedad

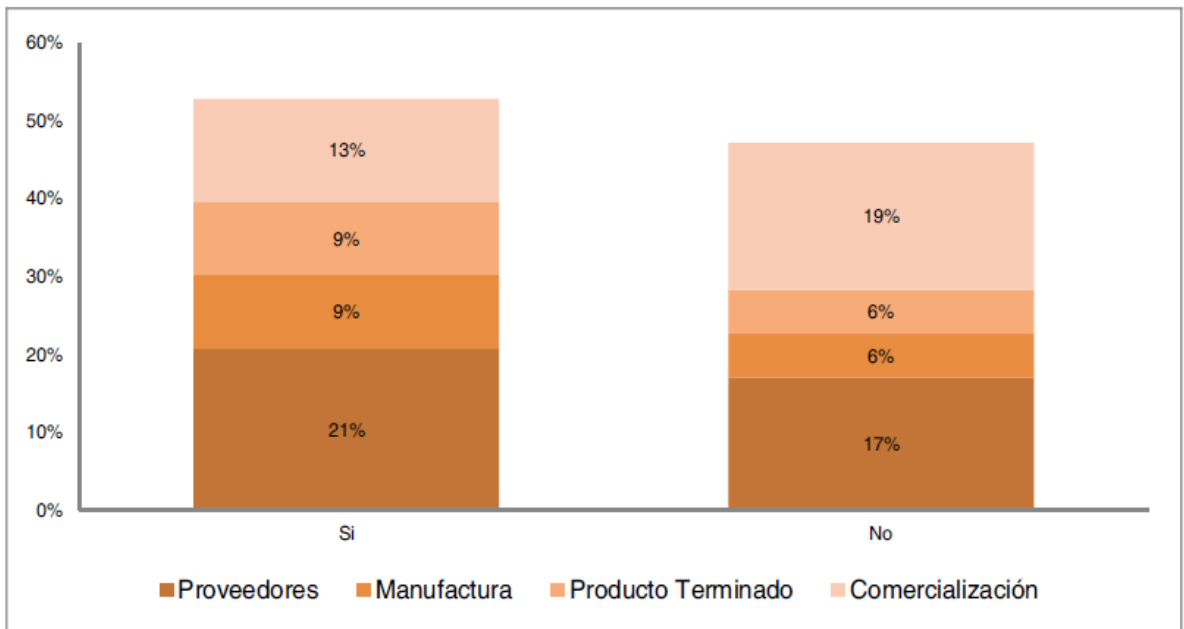


Fuente: SENA - Estudio de caracterización sectorial y sub-sectorial de la cadena metalmeccánica y el área de soldadura. 2012

❖ **Desarrollo tecnológico e innovación**

Igual que en el caso de registros y patentes, el porcentaje de empresas que invierten en desarrollo tecnológico e innovación se encuentra alrededor del 50% (Gráfico 7), esto debido a que existe una estrecha relación entre estos dos elementos, debido a que el primero está condicionado a las actividades que se hagan en el segundo.

Gráfico 7. Desarrollo tecnológico e innovación en la cadena metalmecánica

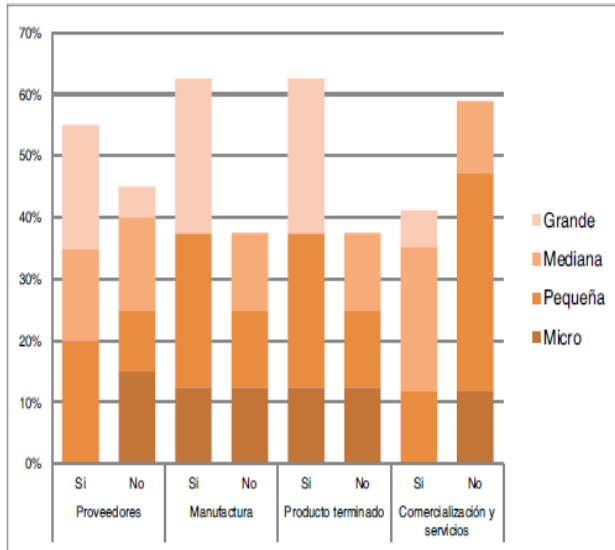


Fuente: SENA - Estudio de caracterización sectorial y sub-sectorial de la cadena metalmecánica y el área de soldadura. 2012

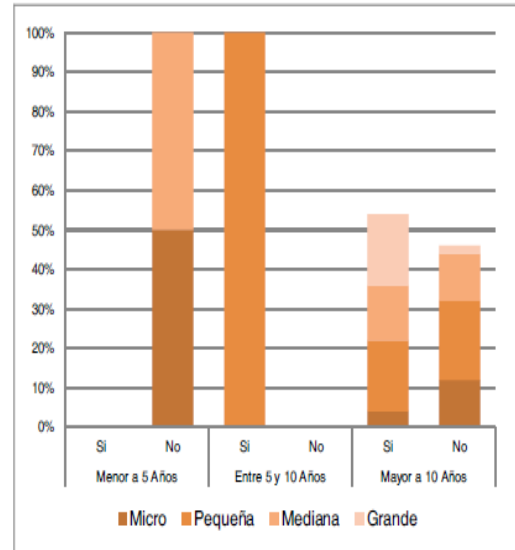
Del gráfico 8 (a) se puede observar que las empresas grandes son las que tienen la mayor disposición a realizar desarrollo tecnológico e innovación, lo cual se explica por la lógica de que cuentan con mayores recursos a su disposición para poner al servicio de estas actividades. Otro elemento a observar en el Gráfico 8 (b) es que las empresas con una antigüedad menor a 5 años no realizan desarrollo tecnológico e innovación.

Gráfico 8. Desarrollo tecnológico e innovación por eslabón y antigüedad

a. Desarrollo tecnológico e innovación vs eslabón



b. Desarrollo tecnológico e innovación vs antigüedad



Fuente: SENA - Estudio de caracterización sectorial y sub-sectorial de la cadena metalmeccánica y el área de soldadura. 2012

2.2.3 Cifras económicas del sector.

A continuación se presentan algunas cifras representativas del sector metalmeccánico, las cuales se especifican junto a otras con más detalle en el ANEXO 7:

Tabla 5. Cifras económicas del sector metalmecánico

Indicador	Valor
Contribución al PIB	14%
Crecimiento (2000 - 2012*)	477%
Ventas (2012)	\$13.076 (miles de millones)
Balanza comercial (2012)	- \$10.421 (miles de millones)

Fuente: Cámara Fedemetal – ANDI

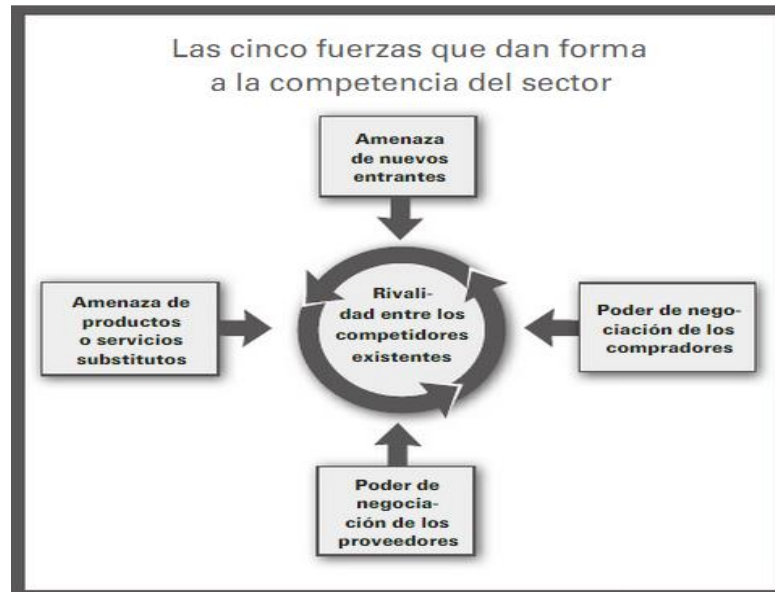
2.3 Las cinco fuerzas de Porter

Michael Porter¹⁴ plantea el modelo de las cinco fuerzas competitivas que permiten realizar un análisis externo de una empresa (Gráfico 9), por medio de un estudio del sector al que pertenece. Dichas fuerzas son determinadas por un conjunto de características económicas y técnicas que definen la estructura del sector y la rentabilidad del mismo, convirtiéndolas en elementos importantes en la formulación de estrategias para hacerle frente a las condiciones del entorno.

* Cifras más recientes al año 2012.

¹⁴ PORTER, Michael E. Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. En: Harvard Business Review:América Latina. Vol. 86, No. 1 (enero 2008); p. 59.

Gráfico 9. Las cinco fuerzas competitivas de Porter



Fuente: Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia - Michael Porter¹⁵.

El análisis del micro-entorno para empresas productoras y comercializadoras de destiladores de aceites esenciales extraídos de biomasa, se hace en base al sector metalmeccánico, específicamente las empresas que se dedican a la producción de destiladores; y se evalúa el potencial del segmento del mercado en Colombia.

❖ **Valoración de cada variable.** Se le asigna una puntuación de 1 a 5 a cada variable, la cual representa el grado o condiciones bajo las cuales la empresa enfrenta cada una de ellas, como se indica a continuación:

¹⁵ *Ibíd.*, p. 59.

Tabla 6. Puntaje asignable a cada variable del micro-entorno

Puntuaciones: cada puntaje indica el grado en que la empresa enfrenta cada variable
1: Deficiente
2: Regular
3: Aceptable
4: Buena
5: Excelente

2.3.1 Amenaza de entrada de nuevos competidores.

Los nuevos entrantes en un sector introducen nuevas capacidades y un deseo de adquirir participación de mercado, lo que ejerce presión sobre los precios, costos y capacidad de inversión, por lo que la amenaza de nuevos competidores pone límites a la rentabilidad; pero estos competidores se ven afectados por barreras de entrada que impiden su ingreso y permiten establecer estrategias a las empresas existentes para hacerles frente¹⁶. Las barreras de entrada más importantes a la hora de ingresar al sector metalmecánico, centrándose en el mercado de los destiladores de aceites esenciales, son:

¹⁶ *Ibíd.*, p. 60.

- Costo de los clientes de cambiar de proveedores
- Requisitos de capital
- Políticas gubernamentales restrictivas
- Tamaño del mercado

En la Tabla 7 se presenta un análisis de cada una de estas barreras de entrada.

Tabla 7. Análisis de la amenaza de entrada de nuevos competidores

Variable	Puntuación	Análisis
Costo de los clientes de cambiar de proveedor	4	Se asume que los clientes deben incurrir en costos de instalación y mantenimiento de los destiladores, ya que es un producto relativamente nuevo y no hay suficiente conocimiento de cómo utilizarlo; y como hay que capacitar a los usuarios finales de los destiladores, estos costos pueden crear una barrera para que nuevas empresas incursionen en este mercado.
	3	La inversión de grandes sumas de dinero en infraestructura, mano de obra, capacitación de obreros, entre otros, crea una gran barrera de entrada para empresas que quieran

<p>Requisitos de capital</p>		<p>abrirse a este mercado de los destiladores. Cabe mencionar que la maquinaria usada en los procesos debe ser de alta tecnología y es demasiado costosa, por lo que es un aspecto importante a considerar.</p> <p>En el caso de la UIS, ésta cuenta con suficientes recursos propios para la creación de una empresa dedicada a la producción y comercialización de destiladores de aceites esenciales, pero pueden existir otras restricciones de tipo normativo en cuanto a su uso.</p>
<p>Políticas gubernamentales restrictivas</p>	<p>3</p>	<p>En este caso, el mercado contiene una gran barrera legal puesto que las tecnologías cuentan con patentes o derechos de protección y, por consiguiente, las empresas no pueden producirlos sin tener alguna licencia del dueño de los derechos de propiedad intelectual.</p> <p>Para el caso de las entidades públicas, existen restricciones en el uso de los dineros, ya que se debe garantizar en el buen uso de los mismos sin generar detrimentos patrimoniales al Estado.</p>
		<p>Es de resaltar que una barrera importante para este sector es que el</p>

Poco mercado potencial	4	mercado meta (productores de plantas aromáticas) no es muy extenso. En el país son pocas las personas o empresas que se dedican a esta labor de cultivar plantas aromáticas, por lo que hace aún más difícil la entrada, ya que es un mercado poco explorado y poco apoyado por el gobierno.
Promedio	3.5	Se concluye que las barreras de entrada son altas, por lo que la entrada de nuevos competidores es difícil, por lo cual serán pocas las empresas con las que se ha de competir.

2.3.2 Amenaza de productos sustitutos.

Un sustituto cumple la misma función o una similar que el producto de un sector mediante formas distintas. Cuando la amenaza del sustituto es alta la rentabilidad del sector sufre, debido a que éstos limitan el potencial de rentabilidad de una empresa al colocar un techo a los precios.

En Colombia no se pueden identificar competidores nacionales que ofrezcan un producto similar, y la entrada de equipos importados es poco factible, debido a que los destiladores se deben adaptar desde su diseño a condiciones especiales de operación, como el manejo de aguas duras (alto contenido mineral), por lo que esta fuerza no representa un factor importante para la empresa.

2.3.3 Poder de negociación de los clientes.

Cuando los clientes son pocos, o compran en grandes volúmenes, o están más informados acerca del sector, ganan un poder a la hora de negociar con las empresas. Todo esto trae consecuencias al sector ya que exigen más calidad, menor precio y menores tiempos de entrega, además de servicios adicionales.

Para el caso de los destiladores, las principales variables que van a afectar el poder de negociación de los clientes son: La cantidad de compradores que hay en el mercado, el tamaño de los compradores, la diferenciación y el sector al que pertenece el cliente. El análisis de dichas variables se presenta en la Tabla 8:

Tabla 8. Análisis del poder de negociación de los clientes.

Variable	Puntuación	Análisis
Cantidad de compradores	2	El mercado meta es muy pobre en el país, por lo que los clientes estarán dudosos en obtener el producto y abrirse a un nuevo mercado (aceites esenciales), por lo cual tienen el poder de determinar las condiciones bajo las cuales adquirirían el destilador.
	2	La mayoría de productores de plantas aromáticas no cuentan con grandes extensiones de tierra, ni con grandes capitales para realizar

Tamaño de los compradores		inversiones en nuevos activos, por lo cual el destilador debe ajustarse a las capacidades de operación de los mismos, y salir al mercado a un precio asequible.
Diferenciación del producto	4	Como es un producto nuevo, en Colombia no existen empresas que fabriquen destiladores, por lo que el producto representaría la única opción que tendrían los productores de plantas aromáticas para destilar aceites esenciales.
El sector (el del cliente)	1	Los productores de plantas aromáticas solo se dedican a la venta en fresco y seco del material, teniendo un mercado ya consolidado y maduro en el que se sienten cómodos. Por lo tanto, esto les otorga mayor poder de negociación debido a que para ellos no es una necesidad el adquirir el destilador, aunque si representa una oportunidad de abrirse a un nuevo mercado.
		Se concluye que los clientes tienen mayor poder de negociación, por lo cual se deben formular estrategias

Promedio	2,25	donde se le dé prioridad a las consideraciones que ellos tengan, al momento de lanzar el producto al mercado.
-----------------	------	---

2.3.4 Rivalidad entre los competidores existentes.

Hace referencia a aquellas empresas que compiten en un mismo sector, ofreciendo el mismo tipo de producto. El grado de competitividad del sector aumenta a medida en que se eleve la cantidad de empresas, disminuya el mercado, se reduzcan los precios y la demanda.

Debido a que los destiladores son un producto nuevo, actualmente no hay empresas que se dediquen a producirlo, por lo que no se cuenta con competidores directos en Colombia.

2.3.5 Poder de negociación con los proveedores.

Hace referencia al poder con que cuentan los proveedores de la industria para aumentar sus precios y ser menos concesivos. Por lo general, existen varias situaciones que pueden afectar el poder, como la cantidad de materia prima disponible, el volumen de compra y la cantidad de proveedores existentes.

Para producir destiladores se tienen varias opciones del tipo de comercialización, tales como producir y comercializar directamente, tercerizar la producción o vender la patente. En este caso se analiza inicialmente una empresa que se dedica a

producir los destiladores, de tal forma que los principales proveedores son las empresas siderúrgicas, ya que están un eslabón atrás de la cadena productiva del sector y proveen la materia prima más importante como lo es el acero.

El análisis de las variables que determinan el poder de negociación con los proveedores se presenta en la Tabla 9.

Tabla 9. Análisis del poder de negociación con los proveedores

Variable	Puntuación	Análisis
Materia prima disponible	4.5	Los aceros, son la materia prima más importante, se encuentran disponibles en grandes cantidades, lo que le resta poder de negociación a los proveedores ya que no ofrecen un bien escaso.
Volumen de compra	3	Ya que al principio los volúmenes de compra de materias primas son bajos, asociados principalmente a la escasez de recursos de inversión y de capital de trabajo, los proveedores tienen mayor poder para mantener los precios estables y ser menos concesivos.
		No son muchas las empresas siderúrgicas que hay al interior del país, lo cual les otorga poder de

Cantidad de proveedores	3	negociación; pero es de resaltar que con el aumento de las importaciones desde países como China ¹⁷ , dicho poder ha venido disminuyendo.
Promedio	3.5	Las condiciones frente a los proveedores son favorables y ofrecen poder de elección, por lo cual las estrategias que se deben formular para el manejo de los proveedores, han de estar orientadas a la selección del proveedor que se acomode mejor a las necesidades y recursos con los que cuenta la empresa.

¹⁷ Las importaciones chinas representan el 20% del consumo de acero en el país. Revisar <<http://www.portafolio.co/negocios/china-amenaza-industria-acero-colombia>>

3 ANÁLISIS DEL MERCADO

3.1 INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

A través de la investigación de mercados se podrá obtener información relevante sobre el comportamiento actual del mercado potencial de los destiladores de aceites esenciales, la cual servirá posteriormente para la toma de decisiones y la formulación de estrategias para el proceso de fabricación y comercialización.

De dicha información se determinarán características particulares de los posibles clientes, tales como: su actividad principal, el mercado al que atienden, el conocimiento que tienen del producto, la intención de compra y algunos problemas y necesidades de los mismos. Además, se podrá determinar la posible existencia de competidores y productos sustitutos e identificar oportunidades que en un inicio hayan pasado inadvertidas.

3.1.1 Definición del problema.

El Centro Nacional de Investigaciones para la Agro-industrialización de Especies Vegetales Aromáticas Medicinales Tropicales (CENIVAM), se ha encargado de generar conocimiento científico-técnico con el fin de dar soporte al desarrollo en la cadena de valor de las plantas aromáticas y medicinales. Dentro de esto, también ha contribuido al desarrollo de herramientas que permitan la generación de valor en los productos que se ofrecen dentro de la cadena, como es el caso del destilador

de aceites esenciales de las plantas, el cual desarrolló de manera conjunta con la Escuela de Ingeniería Mecánica.

En la actualidad la fabricación y el uso del destilador han estado limitadas a algunas pruebas piloto en diferentes lugares del país, pero no se han podido llevar a escala comercial, debido a que no se ha determinado la posible demanda que pueda existir en el mercado, consecuencia de la falta de información y estudios que identifiquen y caractericen los potenciales clientes y su respectivo interés de compra.

3.1.2 Objetivo general.

Determinar la demanda potencial de los destiladores de aceites esenciales de las plantas y la existencia de posibles competidores.

3.1.3 Objetivos específicos.

- Establecer el volumen de producción de plantas aromáticas de los potenciales clientes.
- Identificar las condiciones de venta actuales de plantas aromáticas.
- Determinar el volumen actual y potencial de destilación de plantas aromáticas.

- Identificar los productos que se usan actualmente en la destilación de aceites esenciales y las empresas competidoras.
- Conocer la intención de compra del destilador de aceites esenciales desarrollado por el CENIVAM.

3.1.4 Hipótesis.

- El volumen de producción de plantas aromáticas es lo suficientemente grande para realizar el proceso de destilación de aceites esenciales.
- La mayor parte de las plantas aromáticas se venden en estado fresco.
- Los principales clientes de los productores de plantas aromáticas se encuentran en otros países.
- Actualmente, los productores de plantas aromáticas no realizan procesos de destilación de aceites esenciales.
- La mayoría de los productores de plantas aromáticas están dispuestos a destinar parte de su producción a la destilación de aceites esenciales.
- No existen en Colombia productos para la destilación de aceites esenciales y, por lo tanto, empresas que los fabriquen.
- La mayoría de los productores de plantas aromáticas desean adquirir el destilador.

3.1.5 Población de estudio.

Inicialmente se definió como población de estudio a los productores de plantas aromáticas, medicinales, condimentarias y afines existentes en Colombia pero, debido a la falta de una caracterización de la cadena (PAMCyA) por parte del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, debido a los problemas de organización y de trabajo coordinado entre entidades estatales y los agentes que la conforman, no se pudo obtener información ni definir a los integrantes de la población.

Consecuencia de lo anterior, se define una nueva población de estudio que está conformada por las 71 empresas* o personas naturales que realizaron actividades de exportación durante el año 2014 de los productos asociados a la sub-partida arancelaria 121190**, la cual agrupa, entre otras, a las plantas aromáticas, medicinales, condimentarias y afines. Dicha población se selecciona debido a que los exportadores de plantas aromáticas manejan los volúmenes más altos de materia prima así que se asume que podrían ser los más interesados en adquirir el destilador; su información de contacto está disponible en los registros aduaneros, los cuales pueden ser consultados en algunas bases de datos como LEGISCOMEX.

3.1.6 Tipo de investigación.

El tipo de investigación a seleccionar es la descriptiva, ya que a través de esta se podrán estudiar y describir ciertas características del mercado potencial. Además, la investigación se enmarcará principalmente como cualitativa, con el fin de

* Revisar ANEXO H para ver empresas.

** La información de estas empresas se encuentra disponible más fácilmente en la base de datos LEGISCOMEX.

profundizar en el comportamiento del grupo seleccionado, agregando un componente cuantitativo para la determinación de la demanda potencial.

3.1.7 Sistema de recolección de la información.

Se realiza una búsqueda en las bases de datos de LEGISCOMEX para obtener la razón social o comercial de las empresas y particulares que exportaron plantas aromáticas, medicinales, condimentarías y afines en Colombia durante el año 2014, las cuales están agrupadas en la sub-partida arancelaria número 121190. Tomando como universo las 71 empresas encontradas en la base de datos de LEGISCOMEX (Ver ANEXO 8), y a partir de los datos recolectados, se procede a buscar la información de contacto vía web, directorios telefónicos, entre otros.

La información de mercados se recolecta por medio de encuestas; en primera medida, se contacta vía telefónica a cada uno de los exportadores para manifestarles el objetivo que se busca con la aplicación de la encuesta y, además, conocer si existe un interés primario en participar en la investigación.

En seguida, para aquellos exportadores que deciden participar del estudio, se les envía la respectiva encuesta (Ver ANEXO 9) adjunta vía correo electrónico, acompañada de una presentación formal del proyecto y los investigadores. Por último, se mantiene contacto con los exportadores y se reciben las respuestas por el mismo medio.

Además de las encuestas, se obtiene información adicional, por parte de personas o expertos de estas empresas que estén relacionados con la cadena de plantas aromáticas, sobre su conocimiento, sus percepciones y experiencias.

3.2 RESULTADOS DE LA INVESTIGACION DE MERCADOS

3.2.1 Participación en el estudio.

❖ **Pregunta de control:** ¿Desea participar en la encuesta del estudio de mercados para los destiladores de aceites esenciales?

Tabla 10. Resultado de la pregunta de control

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
SI	9	12,7%
NO	62	87,3%
TOTAL	71	100,0%

Un total de 9 empresas manifestaron estar interesadas en participar en la investigación respondiendo la encuesta, mientras que las 62 restantes no tenían interés por distintas razones, principalmente por estar conformes con su negocio actual de vender las aromáticas en fresco y no querer incursionar en nuevos mercados, por lo cual no se mostraron dispuestos a participar (Ver ANEXO 8).

3.2.2 Análisis de los resultados de la encuesta.

❖ **Pregunta 1:** ¿Cuántas toneladas de plantas aromáticas produce o comercializa al año?

Tabla 11. Resultados de la pregunta N°1 de la encuesta.

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
0 - 10		
10 -20	1	11,1%
20 - 30		
30 - 40		
40 - 50	3	33,3%
> 50	5	55,6%
TOTAL	9	100%

Interpretación y análisis: El 56% de los exportadores encuestados producen y/o comercializan más de 50 toneladas de plantas aromáticas al año, mientras que otro 33% entre 40 y 50 toneladas, y por último el 11% restante entre 10 y 20 toneladas.

Se evidencia que la mayoría de los encuestados (90%) exporta más de 40 toneladas de plantas aromáticas al año.

❖ **Pregunta 2:** ¿Cuántas hectáreas tiene destinadas para el cultivo de plantas aromáticas?

Tabla 12. Resultados de la pregunta N°2 de la encuesta.

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
0 - 5	4	44,4%
5 - 10	2	22,2%
10 - 20	1	11,1%
20 - 30	1	11,1%
> 30	1	11,1%
TOTAL	9	100%

Interpretación y análisis: El 45% de los encuestados destinan entre 0 y 5 hectáreas para el cultivo de plantas aromáticas; un 22% entre 5 y 10 hectáreas; y un 11% para 10 – 20, 20 – 30 y mayor a 30 hectáreas cada uno.

Se observa que son muy pocas las hectáreas que los encuestados destinan para la producción de plantas aromáticas, viéndose esto reflejado en que el 67% no destina más de 10 hectáreas para ésta labor.

❖ **Pregunta 3:** ¿En qué estado vende las plantas aromáticas?

Tabla 13. Resultados de la pregunta N°3 de la encuesta.

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Fresco	8	88,9%
Seco	1	11,1%
Otro		
TOTAL	9	100%

Interpretación y análisis: El 89% de los encuestados venden las plantas aromáticas en estado fresco, mientras que el 11% restante las vende en estado seco.

Se observa que la mayoría de las exportadoras encuestadas venden las plantas aromáticas en estado fresco, evidenciando que no se practica ningún tipo de transformación de esta materia prima.

❖ **Pregunta 4:** ¿Quiénes son sus principales clientes?

Tabla 14. Resultados de la pregunta N. 4 de la encuesta.

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Información privada	3	33,3%
Mayoristas y supermercados	4	44,4%
Restaurantes	2	22,2%
TOTAL	9	100,0%

Interpretación y análisis: Dentro de los exportadores encuestados 4 manifestaron que sus principales clientes eran mayoristas y supermercados; otros 2 que sus productos los compraban restaurantes, y por ultimo 3 de ellos presentaron hermetismo al dar información de sus clientes.

❖ **Pregunta 5:** ¿Dónde están ubicados sus principales clientes?

Tabla 15. Resultados de la pregunta N°5 de la encuesta.

Respuesta	Cantidad
USA Y CANADÁ	7
INGLATERRA	1
INFORMACION PRIVADA	1
TOTAL	9

Interpretación y análisis: El mayor destino de exportación de las plantas aromáticas de los encuestados es los Estados Unidos y Canadá, donde 7 de ellos envían a esos países, seguido por Inglaterra con 1 y, por último, otro de ellos fue hermético con la información de sus clientes.

❖ **Pregunta 6:** ¿Cuánto porcentaje de su producción actual de plantas aromáticas destina para la producción de aceites esenciales?

Tabla 16. Resultados de la pregunta N°6 de la encuesta.

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
0%	9	100%
1% - 10%		
10% - 20%		
20% - 30%		
30% - 40%		
Mayor al 40%		
TOTAL	9	100%

Interpretación y análisis: El 100% de los encuestados no destina parte de su producción actual para la extracción de aceites esenciales.

❖ **Pregunta 7:** ¿Ha utilizado destiladores de aceites esenciales?

Tabla 17. Resultados de la pregunta N°7 de la encuesta.

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
SI		
NO	9	100%
TOTAL	9	100%

Interpretación y análisis: El 100% de los encuestados no han utilizado destiladores de aceites esenciales.

Debido a que el 100% de los encuestados respondió NO a la pregunta 7, no se puede hacer un análisis de las preguntas 8 a la 14 donde se investiga acerca del proceso de destilación, por lo tanto se pasa al análisis de la pregunta 15.

❖ **Pregunta 15:** ¿Actualmente estaría dispuesto a destinar parte de su producción de plantas aromáticas para la destilación de aceites esenciales?

Tabla 18. Resultados de la pregunta N°15 de la encuesta.

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
SI	5	55,6%
NO	4	44,4%
TOTAL	9	100%

Interpretación y análisis: El 56% de los encuestados están dispuestos a destinar parte de su producción para la destilación de aceites esenciales. A pesar de esto un porcentaje alto (44%) no está dispuesto a destilar dichos aceites.

❖ **Pregunta 16:** ¿Cuánto porcentaje de su producción actual de plantas aromáticas estaría dispuesto a destinar (o destina si ya lo hace) para la destilación y extracción de aceites esenciales?

Tabla 19. Resultados de la pregunta N°16 de la encuesta.

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
1% - 10%	1	20%
10% - 20%	4	80%
20% - 30%		
30% - 40%		
> 40%		
TOTAL	5	100%

Interpretación y análisis: El 80% de los encuestados que están dispuestos a destilar dispondrían entre un 10% y un 20% de su producción para tal fin. El 20% restante tan solo dispondrían entre un 1% y un 10%.

De lo anterior, se concluye que el total de los interesados en destilar dispondrían algo menor o igual a una quinta parte de su producción para la destilación.

❖ **Pregunta 17:** ¿Estaría interesado en adquirir un destilador de aceites esenciales con una capacidad de 300-350 Kg de material fresco y unos rendimientos porcentuales entre el 0.5% y el 0.7%?

Tabla 20. Resultados de la pregunta N°17 de la encuesta.

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
SI	5	100%
NO	0	0%
TOTAL	5	100%

Interpretación y análisis: El 100% de los encuestados están interesados en adquirir el destilador.

En su totalidad, los interesados en destinar parte de su producción para extracción de aceites esenciales estarían dispuestos a comprar el destilador.

❖ **Pregunta 18:** ¿Compraría dicho destilador si el diseño proviene de la Universidad Industrial de Santander?

Tabla 21. Resultados de la pregunta N°18 de la encuesta

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
SI	5	100%
NO	0	0%
TOTAL	5	100%

Interpretación y análisis: El 100% de los encuestados están interesados en adquirir el destilador.

Los interesados en adquirir el destilador estarían dispuestos a comprarlo si el diseño proviene de la Universidad Industrial de Santander.

3.2.3 Resultados consolidados.

Además de la información recolectada en las encuestas, se obtuvo información adicional durante el contacto con las empresas exportadoras, por parte de personas relacionadas con la cadena de plantas aromáticas, sobre su conocimiento, sus percepciones y experiencias. A partir de esto y de las encuestas, se consolidan los siguientes resultados:

- ❖ **Venta en estado fresco a otros países.** Las plantas se venden principalmente en estado fresco a restaurantes de mercados internacionales de Norte América.

- ❖ **Producción insuficiente.** Como se observó en el apartado 3.10.3 el eslabón productivo no es lo suficientemente grande y tecnificado para atender las necesidades de plantas aromáticas, debido a que se requiere mucha materia prima para destilar aceites esenciales a una escala industrial.

- ❖ **Falta de organización de la cadena.** No existe una caracterización de los productores de plantas aromáticas, medicinales, condimentarias y afines, debido a la falta de estructuración de la cadena, la cual no cuenta con un comité sólido y que al momento de la investigación no tenía un presidente designado. Lo anterior, se convierte en una limitante debido a que no ha permitido el trabajo coordinado entre los productores, los entes gubernamentales y demás interesados que puedan contribuir al desarrollo del sector.

❖ **Mercado inexplorado.** Se identificó que en Colombia el mercado de los aceites esenciales es inexplorado por parte de los productores de plantas aromáticas, y si bien algunos de ellos tienen referencia o conocimiento de su existencia, no han llegado a entender su funcionamiento ni los requerimientos para poder adentrarse en él.

Algunos productores han llevado a cabo algunas labores de destilación de manera eventual haciendo uso de material vegetal sobrante, pero ninguna de ellas con fines comerciales. Además, los pocos proyectos de destilación que se están llevando a cabo, se relacionan con actividades de investigación o con fines sociales, de los cuales la mayoría han estado dirigidos por el CENIVAM.

Debido a este bajo conocimiento del mercado de los aceites esenciales y lo rentable que les ha resultado su mercado actual, existe una disposición muy baja para destinar parte de su producción a la destilación de aceites esenciales y, por lo tanto, para comprar el destilador.

❖ **Potencial de especies endémicas.** Colombia puede llegar a ser competitivo en el mercado internacional de los aceites esenciales, con especies endémicas de la región como el “Comino”. Ésta es propia de Colombia, su aceite esencial puede costar mucho en el mercado internacional, pero existen varias razones por las cuales esta especie preciosa no se puede cultivar a gran escala. La razón más importante, es que ésta especie crece en las zona sur del país, en las selvas de los departamentos del Chocó, Caquetá, Amazonas y Nariño, lugares perfectos para su crecimiento, donde la presencia de grupos armados al margen de la ley está bastante extendida, representando una barrera para su cultivo.

3.2.4 Demanda potencial.

De la información recolectada en las encuestas, se determina que la demanda inicial está conformada 5 empresas están interesadas en adquirir el destilador de aceites esenciales, de todas las empresas contactadas.

3.2.5 Capacidad del mercado potencial.

Colombia, a pesar de ser un país con gran potencial agrícola, hoy en día no cuenta con la suficiente capacidad de producir la materia prima necesaria para poder aprovechar la capacidad del destilador.

Para calcular la cantidad de plantas aromáticas disponibles para destilar, se toma como base la cantidad neta de plantas aromáticas exportadas durante el año 2014 por las empresas interesadas en adquirir el destilador, y al multiplicarlo por el porcentaje de plantas aromáticas que estarían dispuestas a destinar para la destilación, se calcula la cantidad potencial de plantas aromáticas a procesar con ayuda de los destiladores. Estos valores se presentan en la Tabla 22.

Tabla 22. Cantidad de plantas destinadas a la destilación

Empresa	Cantidad [kg]	% a destilar	Total plantas a destilar [kg]
BIOHERBS C I S A S	129.820	15%	19.473
C I SAUSALITO ECO HERBS S A S	4.237	15%	636
C& GREAT HERBS S.A.S.	12.421	15%	1.863

CI EXOTIC ORGANIC HERBS SAS	144.813	15%	21.722
MESA HERMANOS Y CIA. S A S	680	5%	34
TOTAL PLANTAS A DESTILAR			43.728

Como se plantea más adelante en el análisis técnico, la capacidad de procesamiento de plantas aromáticas del destilador es de 216.000 [Kg/año], con lo cual se puede determinar el número de destiladores necesarios para procesar el material vegetal disponible para destilar:

$$\frac{43.728}{216.000} = 0,20 \text{ [destiladores]}$$

La cantidad de materia prima disponible para la destilación es tan baja que se necesita un solo destilador para procesarla, que además queda con una capacidad ociosa del 74%.

Es de resaltar que la vida útil de este tipo de maquinaria es superior a los 5 años, por lo cual no se espera que el recambio se haga frecuentemente. Además, existe la imposibilidad de que se comparta el destilador entre empresas, ya que están ubicadas distantemente entre ellas, por lo cual, para llevar a cabo las labores de destilación, deben adquirir el destilador por separado.

4 PLAN DE MERCADEO

A continuación, se plantea la estrategia de comercialización de los destiladores de aceites esenciales a través de la combinación de las 5 P's del marketing a nivel nacional. Estas estrategias aplican para el esquema de producir y/o comercializar los destiladores bajo la marca UIS, ya sea mediante la creación de la unidad productiva o mediante maquila y comercialización. Sin embargo si la tecnología se va a transferir o a licenciar se aplican otras técnicas de mercado.

4.1 PRODUCTO

4.1.1 Diseño técnico.

El diseño técnico del destilador de aceites esenciales fue definido a través del proyecto “Diseño de un equipo de destilación para la extracción de aceites esenciales mediante el método de hidrodestilación y destilación agua-vapor, usando biomasa como fuente de energía”¹⁸, por Jair Cuesta y Diego Pedroza. Igualmente a través del proyecto “Evaluación de condiciones de operación de un destilador prototipo para la extracción de aceites esenciales que usa como

¹⁸ CUESTA GOMEZ, Jair y PEDROZA URIBE, Diego. Diseño de un equipo de destilación para la extracción de aceites esenciales mediante el método de hidrodestilación y destilación agua-vapor, usando biomasa como fuente de energía. Bucaramanga, 2013, 284 p. Proyecto de grado (Ingeniero Mecánico). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica.

combustible material vegetal residual”¹⁹ , Camilo Tavera y Rossy Serrano hicieron unas pruebas a un prototipo del equipo de destilación, las cuales permitieron ver el funcionamiento y plantear las correcciones necesarias, para posteriormente poder definir las capacidades y rendimientos del destilador.

El diseño del destilador fue establecido de tal forma que facilite el modo de empleo por parte de los usuarios finales, el cual se encuentra documentado en el manual de operación y mantenimiento (Ver ANEXO 10). Además, el diseño contempló minuciosamente factores operativos decisivos como la capacidad del mismo para funcionar haciendo uso de aguas con alto contenido de minerales (Aguas duras), producir rendimientos aceptables y contar con una capacidad para contener volúmenes grandes de material vegetal.

4.1.2 Marca.

La marca con la se comercializa un producto es un factor decisivo, especialmente cuando este cuenta con un componente tecnológico y de innovación. Es por ello que resulta importante que la empresa que dé el nombre al producto sea reconocida por la buena calidad de sus procesos, diseños y desarrollos, lo cual termina siendo un elemento de garantía y tranquilidad para el comprador.

En el caso del destilador de aceites esenciales es recomendable que el producto se comercialice bajo la marca de la Universidad Industrial de Santander, ya que, a pesar de que la universidad no se especializa ni tiene entre su objeto misional el

¹⁹ SERRANO RIVERA, Rossy y TAVERA REYES, Camilo. Evaluación de condiciones de operación de un destilador prototipo para la extracción de aceites esenciales que usa como combustible material vegetal residual. Bucaramanga, 2014, 89 p. Proyecto de grado (Ingeniero(a) Químico(a)). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico-Químicas. Escuela de Ingeniería Química.

desarrollo de procesos de producción, cuenta con un amplio reconocimiento a nivel nacional por su contribución en el área de la investigación, especialmente en el área de las ingenierías.

En caso tal de que se decida comercializar el producto bajo el nombre o marca de otra empresa, ésta última debe contar con una larga trayectoria en el sector metalmeccánico, manejar procesos certificados y tener reconocimiento por ofrecer productos que cumplen con los más altos estándares de calidad.

4.2 PRECIO

En este punto se debe establecer la estrategia de precios que se manejará para la comercialización de los destiladores de aceites esenciales, la cual debe generar como resultado un margen de utilidad o ganancia sobre la venta del mismo.

Del estudio de mercados se pudo apreciar que los destiladores tienen poca demanda, debido a que las empresas exportadoras, productoras y/o comercializadoras de plantas aromáticas se sienten muy a gusto en su actual mercado (venta en fresco de plantas aromáticas), consecuencia de un desconocimiento, principalmente, del mercado de aceites esenciales, por lo que la mayoría no tienen ninguna base para formarse una percepción de valor sobre el destilador y por lo tanto no puede ser medida.

Además, en Colombia no existe competencia directa para el destilador, ya que, aunque se han hecho prototipos de destilación en otras entidades con fines educativos, ninguna empresa ha llevado la fabricación de los mismos a escala

comercial. Es por ello que no existen precios de referencia en el mercado con los cuales trazar una línea de comparación al momento de formular el precio para el destilador de aceites esenciales del CENIVAM.

Otro punto a tener en cuenta es que los potenciales clientes nunca han destilado y no tienen una disposición a hacer grandes inversiones para iniciar en un mercado en el que no tienen experiencia, por lo cual se deben reducir lo máximo posible los gastos operativos, para manejar un precio que sea aceptado y deje un margen de utilidad.

Por lo anterior, el precio se establecerá por el enfoque denominado “Basado en el costo”, el cual consiste en la fijación de un margen sobre el coste del producto o en el establecimiento de un precio objetivo que proporcione un nivel de rendimiento establecido. El cálculo se hace a partir de los costos variables incurridos en la fabricación del producto, a lo que se le suma la parte proporcional de gastos fijos de la empresa.

4.3 PLAZA

Considerando que la demanda del destilador es bastante pequeña, la producción de los mismos no se podrá hacer de manera continua, ni hacer manejo de un inventario amplio de producto terminado para ofrecer al cliente final. A partir de lo anterior, la venta del destilador estará condicionada a una solicitud bajo pedido para la fabricación y el CENIVAM se encargara de la producción y/o comercialización de los destiladores.

Además, los clientes potenciales están ubicados en áreas geográficas distantes de la ciudad de Bucaramanga, específicamente en Antioquia, Valle del Cauca y Cundinamarca lo cual hace más complejo llegar a ellos.

4.4 PROMOCIÓN

El objetivo es dar a conocer el producto a los clientes, establecer una comunicación con los mismos con el fin de crear relaciones de confianza entre cliente y empresa; así mismo, ofrecer al consumidor un incentivo para la compra o adquisición del producto.

4.4.1 Relaciones públicas.

Debido a que algunos de los clientes potenciales pertenecen a la cadena productiva de plantas aromáticas, se puede establecer alguna relación favorable con el Ministerio de Agricultura y demás entidades que brindan apoyo a la cadena, con el fin de dar a conocer mejor la tecnología ofrecida y así poderla transferir al mercado.

4.4.2 Marketing directo.

Es recomendable contactar directamente al cliente para ofrecerle el producto y así poder obtener una respuesta inmediata y fomentar una relación duradera con el mismo. Por lo que se recomienda que el primer acercamiento con el cliente para la

venta del destilador sea vía telefónica, proceso en el cual se le hará saber de forma general al cliente los beneficios y algunos aspectos del funcionamiento del mismo. Posteriormente, se debe concretar la venta personalmente, lo cual puede implicar que el cliente exija una prueba de funcionamiento del destilador. También es importante reunirse con mesas o gremios asociados de productores de plantas aromáticas, como también con los posibles compradores que mostraron interés al contactarlos telefónicamente, para ofrecerles el producto y así darlo a conocer y poder incentivar la compra del mismo.

4.4.3 Ferias comerciales.

Las ferias comerciales y conferencias son una excelente forma de dar a conocer a empresas y/o clientes la tecnología creada por la UIS, en este caso los destiladores. Para ello se sugiere participar en las siguientes ferias nacionales de la agroindustria por ser las más importantes en del sector agropecuario en Colombia:

- **Agroexpo:** Se lleva a cabo en Corferias en la ciudad de Bogotá. Agroexpo es el certamen del sector agropecuario más importante en Colombia, Centroamérica y el Caribe²⁰.
- **Expo-Agrofuturo:** Se lleva a cabo en el Centro de Convenciones y Exposiciones Plaza Mayor en la ciudad de Medellín-Colombia. Expo-Agrofuturo es la plataforma académica y de negocios más importante del sector agropecuario en Colombia²¹.

²⁰ <http://agroexpo.com/>

²¹ <http://www.expoagrofuturo.com/>

- **Agroferias:** Se lleva a cabo en el Centro de Eventos y Exposiciones de Bucaramanga-Colombia. Agroferias es el evento comercial y académico, 100% especializado que reúne durante 4 días a las empresas más representativas nacionales de la oferta pecuaria, agrícola y agroindustrial convirtiéndose en la plataforma de negocios más exitosas y reconocida del oriente Colombiano²².

4.5 Post-venta

Una vez concretada la venta del destilador, se le debe hacer un acompañamiento en la entrega, la instalación y capacitación en el uso, y así garantizar el buen funcionamiento del mismo.

En el proceso de entrega debe garantizarse que durante el transporte los componentes del destilador no sufran ningún tipo de avería; es por ello que es recomendable contratar empresas especializadas en el transporte de carga que cuenten con el equipo necesario y brinden soporte en la entrega.

El servicio de instalación debe ser realizado por personal capacitado y designado por el CENIVAM, ya que el conocer el funcionamiento del destilador garantiza que empiece a operar en las mejores condiciones.

²² <http://www.cenfer.co/agroferia/descripcion>

Además, deben capacitar a los usuarios finales del destilador sobre como operarlo y hacerle el respectivo mantenimiento, lo cual va acompañado de la presentación y entrega del manual de operación y mantenimiento.

5 PROPIEDAD INTELECTUAL

Las creaciones del ser humano derivadas de la invención mental, dentro del marco legal de los derechos de propiedad intelectual, se transforman en una propiedad que al poder ser comercializada, se define como un activo transferible*.

Los activos de propiedad intelectual pueden ser explotados comercialmente por sus inventores o por terceros autorizados por el titular, y pueden ser convertidos y avalados por las leyes que rigen la propiedad industrial, si logran registrarse ante la secretaria de industria y comercio y obtener dicha protección por este**.

5.1 FORMAS DE EXPLOTAR LA PROPIEDAD INTELECTUAL

Para la explotación de la propiedad intelectual del destilador de aceites esenciales, existen diferentes formas que, dependiendo de la normatividad vigente tanto legal como institucional de la Universidad Industrial de Santander, presentan mayor viabilidad y conveniencia. Dichas formas de explotación se presentan a continuación:

* Ley 23 de 1982, la cual establece la normatividad existente sobre los derechos de autor y de la propiedad intelectual.

** Decisión 486 de la comisión de la comunidad andina y el artículo 27 del Acuerdo de Cartagena.

5.1.1 Unidad productiva.

En este escenario, la empresa dueña de los derechos de propiedad intelectual es quien explota la invención de manera directa, poniendo a disposición recursos en la producción. De aquí se deriva la opción de que la unidad productiva se establezca dentro de las instalaciones de la universidad, ya que ésta última cuenta con recursos internos que pueden ser destinados al funcionamiento de la misma.

El mayor inconveniente que surge en la creación de una unidad productiva, es el despliegue de recursos de la universidad, los cuales son de carácter público y están vigilados por la Contraloría General de Santander, quien supervisa que estos sean destinados al cumplimiento de los cometidos y de los fines esenciales del Estado (ley 610 del 2000), representados en la universidad por las funciones misionales de Docencia, Investigación y Extensión.

Además, dentro del control fiscal que se le hace a la universidad a través de la Contraloría, se encuentra el de investigar el detrimento del patrimonio público derivado del “menoscabo, disminución, perjuicio, detrimento, pérdida, uso indebido o deterioro de los bienes o recursos públicos, o a los intereses patrimoniales del Estado, producida por una gestión fiscal antieconómica, ineficaz, ineficiente, inequitativa e inoportuna”*.

Por lo anterior, puede resultar poco viable la creación de la unidad productiva por parte de la Universidad, debido a que esto no se encuentra comprendido dentro de sus funciones misionales, e implica una inversión importante en recursos asociados a una empresa de metalmecánica (como maquinaria, personal calificado en cada actividad, infraestructura, entre otros), lo cual trae implícito un alto riesgo

* Artículo 6. Ley 610 del 2000

que, en caso de no resultar rentable, acarrearía pérdidas y un detrimento patrimonial objeto de investigación.

5.1.2 Maquila y comercialización.

“Un proceso de maquila funciona a partir de un contrato, (denominado comúnmente contrato de maquila), el cual plantea un compromiso, por el cual una empresa conocida como maquiladora, emplee su capacidad instalada y procesos productivos para la fabricación de productos tangibles o la prestación de servicios intangibles”²³ para la empresa maquilante (contratante), la cual busca, entre otros, ahorrar costos y reducir el precio final del producto en el mercado. Es de resaltar que dentro del contrato de maquila se debe establecer un acuerdo mutuo de no divulgación por parte del maquilador, conocido también como acuerdo de confidencialidad o acuerdo sobre el mantenimiento del secreto, con el fin de evitar que el conocimiento se fugue y pueda ser utilizado por terceros.

Una vez establezca el contrato de maquila, la empresa maquilante o contratante paga al maquilador por cada unidad o servicio que reciba, encargándose posteriormente de la comercialización bajo su propia marca.

Para la comercialización del destilador, sería la Universidad Industrial de Santander quien contrata el servicio de maquila de los destiladores a un tercero especializado del sector metalmecánico. Actualmente, existen dos empresas que han fabricado el destilador de aceites esenciales (INDUSTRIAS ACUÑA INAL LTDA y PENAGOS

²³ EMPRESA Y ECONOMÍA. El sistema de maquila como alternativa para producir a bajo costo. [en línea]. [consultado 8 Ago. 2015]. Disponible en <<http://www.empresayeconomia.es/comercio-exterior/el-sistema-de-maquila-como-alternativa-para-producir-a-bajo-costo.html>>

HERMANOS Y COMPAÑÍA LTDA), las cuales serían las más indicadas para dicha labor.

En la comercialización, para la UIS es más conveniente hacer la venta del destilador bajo pedido, acordándose la forma de pago, de tal forma que el dinero recibido por la venta se deposité en el Fondo de la UIS. Por su parte la universidad lo manda a maquilar, haciendo la entrega del mismo una vez el maquilador lo termine de fabricar, evitando así el manejo de inventarios.

5.1.3 Licenciamiento.

Para que un tercero pueda comercializar el destilador de aceites esenciales, es necesario que la Universidad Industrial de Santander le otorgue una licencia, permiso o derechos para la fabricación y comercialización, bajo unos términos y condiciones establecidas, con una finalidad determinada, en un territorio definido y durante un periodo de tiempo convenido.

Además de concretar el acuerdo de licencia, se debe establecer una relación, en general, por un periodo de tiempo determinado. Este contrato consiste en alcanzar un objetivo en común, de tal forma que se pueda utilizar la tecnología eficazmente para beneficio mutuo. Consecuencia de lo anterior, la concesión de licencia conlleva a cuestiones jurídicas y prácticas muy diferentes a las que se derivan de una venta en sesión.

Antes de otorgar la licencia del destilador a un tercero, es necesario contar con información importante sobre dicha tecnología. Ésta información permite identificar si existe un titular de la tecnología, si esta está patentada, si su aplicación permitirá

reducir costos, mejorar el rendimiento o proporcionar beneficios adicionales identificables y cuál es su valor económico y estratégico para cada una de las partes.

Hay que tener en cuenta que el destilador está acogido por la ley 23 de 1982, la cual protege su diseño como propiedad intelectual de sus inventores, la cual fue cedida en su totalidad a la Universidad Industrial de Santander. Pero es de resaltar que no cuenta con una patente o derechos de propiedad industrial otorgado por el Ministerio de Industria y Comercio, que protejan su explotación comercial. En este caso es imperante que al concretar la licencia, se concierte un acuerdo mutuo de no divulgación, conocido también como acuerdo de confidencialidad o acuerdo sobre el mantenimiento del secreto. Cualquier acuerdo de este tipo se deberá adaptar en función de los hechos y las circunstancias de cada situación en particular, y someter a la revisión de un profesional del derecho. Además de los acuerdos de confidencialidad, es recomendable concretar un MOU (memorando de entendimiento) o carta de intención antes de firmar el acuerdo de licencia. Este trámite se puede realizar antes del comienzo de las negociaciones o durante las mismas.

Un acuerdo de licencia es en primera medida, el resultado de una estrategia comercial y por consiguiente una relación comercial entre un licenciatario y un licenciante. Además que un acuerdo de licencia es un contrato, y por consiguiente supone la necesidad de establecer requisitos legales y que ambas partes estén en la capacidad jurídica de concertar un contrato y hacerlo efectivo en el momento que se acuerde.

Es de añadir que el contrato de licencia puede abarcar otros temas importantes tales como desarrollo, asesoramiento y capacitación. Dentro de este ítem, se debe establecer si la capacitación de uso, al cliente final del destilador, va a ser realizada

por la entidad que cuenta con el Know How, como es el caso del CENIVAM, o este conocimiento se le transferirá también al licenciatarlo en un paquete completo junto con el diseño, a cambio de una regalía.

En un acuerdo de licenciamiento, la universidad debe adoptar todas las medidas necesarias para transferir la tecnología y ayudar al licenciatarlo a iniciar la producción comercial. Por otra parte el licenciatarlo debe fabricar y comercializar adecuadamente el producto que ha sido objeto del licenciamiento.

5.1.4 Venta de la propiedad intelectual.

Antes de transferir una tecnología por medio de una licencia, es importante determinar si la concesión de la licencia es la estrategia adecuada para la Universidad; no obstante de no ser así existen otras opciones. Por ejemplo, un titular de la tecnología que no posea experiencia en la producción de la tecnología (el caso del CENIVAM), y no desee participar en eventos cotidianos tales como la comercialización de la misma, podría considerar que la solución ideal sería encontrar un comprador para la tecnología y completar la transacción en un único pago.

En este tipo de transferencia de tecnología el creador intelectual de la tecnología cede todos sus derechos a un tercero, y le concede la exclusividad de explotar y comercializar la tecnología a cambio de una remuneración global, pero con la condición que se conserven los derechos morales del inventor de la tecnología; en este caso la Universidad Industrial de Santander cedería el derecho de explotar y comercializar destiladores de plantas aromáticas a un tercero a cambio de una remuneración global, conservando los derechos morales y ofreciendo servicios de

mantenimiento, capacitaciones y mejoras a la tecnología como paquetes de servicios a los clientes.

Esta forma de transferencia de tecnología está sujeta a las mismas condiciones y restricciones legales analizadas en el apartado anterior de otorgar una licencia, debido a que vender la propiedad intelectual se puede estimar como una licencia de un solo pago, con la diferencia que la empresa del sector productivo no mantendrá relación alguna con la Universidad por cuestiones de la tecnología cedida, a menos que soliciten paquetes de servicios.

5.2 REPARTICIÓN DEL INGRESO

En el artículo 21 y 23 del acuerdo N°. 093 de 2010 del reglamento de propiedad intelectual de la Universidad, se hace énfasis en el reconocimiento económico a inventores y entes involucrados en la creación de la tecnología. Este reconocimiento económico se extrae del ingreso neto, el cual es definido en el Artículo 22 del acuerdo como: “el ingreso bruto por comercialización global o por regalías recibidas por la universidad, al cual se le descontarán: los gastos que demanden la protección legal de los resultados, los costos financieros y de comercialización y otros costos de transferencia al usuario de la creación”²⁴. A continuación en la Tabla 23, se presenta la distribución porcentual de dicho beneficio.

²⁴ Reglamento de propiedad intelectual, Universidad Industrial de Santander, acuerdo consejo superior N°. 093 de 2010.

Tabla 23. Repartición del ingreso neto

Porcentaje	Destinación del ingreso neto sobre la propiedad intelectual de la licencia
40%	Para los participantes del grupo de investigadores.
20%	Grupos de investigación donde se generó la invención, si esta tuvo lugar en varios grupos de investigación, este porcentaje se prorrata entre ellas, proporcional a los aportes realizados.
20%	Fondo especial de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad, dedicado al fomento de la propiedad intelectual y la investigación científica y tecnológica.
20%	Programas prioritarios o emergentes de la Universidad Industrial de Santander que a bien determine el rector.

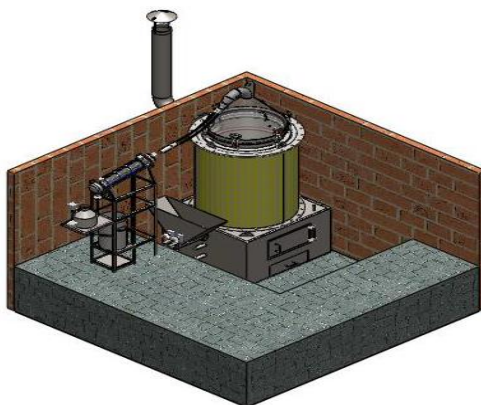
6 ANÁLISIS TÉCNICO

6.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El destilador de aceites esenciales, es una maquina capaz de extraer los aceites esenciales existentes en las plantas, frutos, etc. Para este caso, el destilador está enfocado a extraer los aceites esenciales provenientes de plantas aromáticas. La destilación de plantas aromáticas consiste en separar o arrastrar por medio de un método de destilación los aceites esenciales presentes en el material vegetal.

El destilador de aceites esenciales de plantas aromáticas opera bajo tres métodos de extracción: Hidrodestilación, Destilación Agua-Vapor y Destilación por arrastre con vapor, donde este último requiere de una fuente externa para la generación del vapor (caldera o calderín). En la Figura 1 se ve una representación del destilador.

Figura 1. Máquina destiladora de aceites esenciales



Fuente: CENIVAM

El sistema de destilación está compuesto por tres subsistemas: subsistema de extracción, subsistema de recuperación y subsistema de combustión. Cada uno de estos subsistemas está compuesto por distintos componentes, los cuales se detallan con mayor precisión en el ANEXO 11.

❖ **Especificaciones técnicas*.**

- **Proceso de Destilación.** Hidrodestilación, Destilación Agua-Vapor, Destilación por arrastre con vapor.
- **Capacidad Volumétrica.** 0,5 m³
- **Tasa de Destilación.** 0,6-0,8 L/min
- **Combustible.** Biomasa deshidratada
- **Requerimiento Energético.** 25 KW
- **Capacidad del destilador.** 300 Kg/4horas

❖ **Capacidad proyectada del destilador.** Para calcular la capacidad que tiene el destilador de procesar las plantas aromáticas, se toma como base la capacidad de procesamiento y el tiempo que demora en destilar.

Capacidad = 300 Kg/4horas

Si se toma 2 tandas diarias de destilación de 4 horas, el destilador está en capacidad de procesar:

* Información suministrada por el CENIVAM.

$$\frac{300 \text{ kg}}{4 \text{ hr}} * \frac{4 \text{ hr}}{\text{turno}} * \frac{2 \text{ turnos}}{\text{dia}} = \frac{600 \text{ kg}}{\text{dia}}$$

Por lo tanto, anualmente el destilador está en la capacidad de procesar:

$$\frac{600 \text{ kg}}{\text{dia}} * \frac{360 \text{ dias}}{\text{año}} = \frac{216.000 \text{ kg}}{\text{año}}$$

6.2 GRADO DE INNOVACIÓN

Para hacer la valoración cualitativa de la tecnología, se toma como base el esquema utilizado por la Universidad Industrial de Santander, a través de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, el cual consiste en darle una puntuación de 1 a 5, siendo 1 el más bajo y 5 el más alto, a varios aspectos relacionados con la invención, como lo son el mercado, la patente y el apoyo. En el Gráfico 10 se observa dicha valoración para el caso del destilador de aceites esenciales.

Gráfico 10. Valoración cualitativa de la tecnología del destilador



Fuente: Elaboración propia a partir del esquema de la VIE*.

A continuación, se presentan las condiciones de cada uno de los aspectos evaluados en la valoración del destilador y que dieron paso a la puntuación asignada:

* Vicerrectoría de Investigación y Extensión.

❖ **Tamaño del mercado.** El mercado de los destiladores es un mercado reducido, poco explorado, debido a que la cadena de plantas aromáticas, medicinales condimentarias y afines (PAMCyA) no está caracterizada ni sólidamente conformada. Por consiguiente, el eslabón productivo o proveedor de materia prima para los destiladores, que en este caso son las plantas aromáticas, no cuentan con las cantidades y los estándares de calidad exigidos para que el mercado de los destiladores sea lo suficientemente amplio. **Puntaje (1).**

❖ **Crecimiento del mercado.** El mercado objetivo de los destiladores, el cual son los productores, comercializadores y exportadores de plantas aromáticas tiende a crecer pero de una forma lenta, debido al desconocimiento del mercado de los aceites esenciales, el cual es el producto transformado de las plantas y que cuenta con un valor agregado. Se espera que para los años posteriores cuando se tecnifiquen las formas de cultivar plantas aromáticas, el mercado crezca lo suficiente, pero por el momento dicho crecimiento es lento. **Puntaje (3).**

❖ **Respuesta del mercado.** La respuesta del mercado ante la tecnología en cuestión no fue tan positiva, debido al desconocimiento tanto de la tecnología como del mercado de los aceites esenciales y, además, los altos costos de inversión sin garantías de recuperación de la inversión. A pesar de lo anterior, con mayor capacitación y mayor información de los aceites esenciales, se espera que se acoja de una manera positiva a los destiladores de aceites esenciales. **Puntaje (3).**

❖ **Amplitud de la patente.** Si se logra obtener la patente del destilador rural, que usa biomasa como combustible, el tiempo de protección estaría entre los 8 y 12

años, debido a que estará expuesto a mejoras incrementales de diseño, capacidad y rendimiento. **Puntaje (3).**

❖ **Fuerza de la patente.** En este caso, el destilador rural no cuenta con patente, solo cuenta con derechos de propiedad intelectual y, por consiguiente, la fuerza de la patente no puede extenderse, debido a que la invención se trata de un diseño de un destilador mejorado de plantas aromáticas. **Puntaje (3).**

❖ **Sinergia con otros proyectos.** La relación de esta tecnología con otros proyectos es relativamente alta, debido a que la incorporación de esta tecnología en el mercado puede impulsar planes para los cultivos tecnificados de plantas aromáticas, lo que beneficiaría económicamente a los productores del país. **Puntaje (4).**

❖ **Trabajo continuo.** La tecnología estará sometida a mejora continua en su diseño, capacidad, tamaño, rendimiento, etc. por parte del CENIVAM, ya que es deber de los investigadores pertenecientes a este centro de excelencia mejorar continuamente sus invenciones, para optimizar su rendimiento y poder abarcar un mayor mercado y obtener mayores beneficios de su comercialización. **Puntaje (5).**

❖ **Inventor capaz de apoyar la comercialización.** Para este caso los inventores del destilador (CENIVAM) están en todo el derecho de apoyar la comercialización de la tecnología, y así poder abarcar un mayor mercado, adicionando los servicios ofrecidos por el grupo de investigación contemplados en el paquete post-venta, los cuales son servicios de instalación, capacitación y mantenimiento. **Puntaje (4).**

6.3 PROCESO DE PRODUCCIÓN

La descripción del proceso de fabricación de los destiladores de aceites esenciales, se hace como base de análisis para dos de las formas de comercialización del destilador, las cuales son la creación de la unidad productiva y la maquila.

6.3.1 Actividades preliminares.

A continuación se presentan algunas actividades previas a la fabricación del destilador que son necesarias y permiten evitar futuras desviaciones y errores una vez iniciado el proceso:

❖ **Modelado computacional.** A partir de los planos del destilador, los cuales están en poder del CENIVAM, se hace un modelado tridimensional asistido por software, para ver si las piezas del diseño inicial encajan correctamente, con el fin de plantear las respectivas correcciones en caso de ser necesarias. Una vez hechas las correcciones, se hace el despliegue del modelo nuevamente a dos dimensiones para la obtención de los planos finales.

Para las actividades de modelado los programas más utilizados son: SolidWorks®, AutoCad® y FlowXpert®.

❖ **Determinación de requerimientos de materia prima.** En este paso se hace una inspección de los planos de cada una de las partes del destilador, para determinar los requerimientos de materia prima, teniendo en cuenta las respectivas medidas y características mecánicas y técnicas.

❖ **Subdivisión del proceso.** Se establecen los procesos de transformación por los cuales ha de pasar cada pieza, para hacer una división del trabajo y determinar el orden, los pasos y el agrupamiento en los puestos de trabajo.

❖ **Socialización de planos.** Se le entregan las especificaciones e indicaciones a cada operario de cómo realizar el proceso de transformación a cada una de las piezas, en los respectivos puestos de trabajo a los que están asignados.

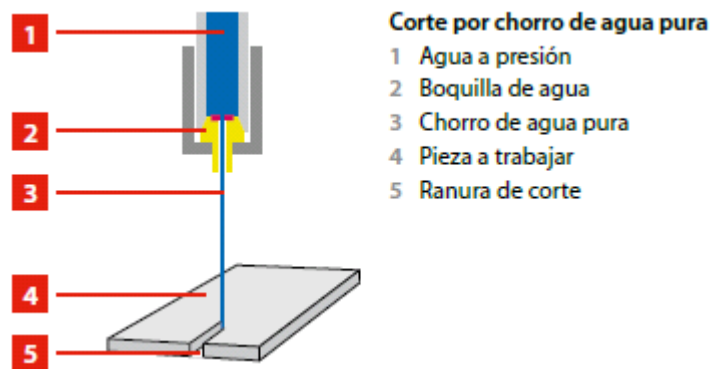
6.3.2 Actividades directas de fabricación

Estas actividades están relacionadas directamente con el proceso de transformación de las piezas que conforman el destilador:

❖ **Corte con chorro de agua.** En este proceso se realiza el corte y se le da el acabado o la forma deseada a las láminas de metal, utilizando un chorro de agua combinado con una sustancia abrasiva (puede ser arena) a alta presión (Figura 2).

Este método se usa principalmente cuando las formas son complejas y/o los materiales a cortar son sensibles al calor, ya que el chorro de agua trabaja en frío.

Figura 2. Corte por chorro de agua



Fuente: www.bystronic.com/com-media/img/products/Waterjet/Reinwasserschneiden_esp.png

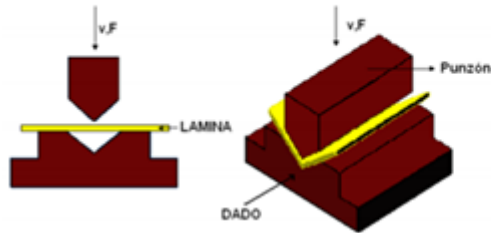
❖ **Corte manual.** Se dibujan las líneas de corte sobre el material y se cortan haciendo uso de una sierra circular o de una cizalla, para darle la forma a la pieza. Este tipo de corte se usa principalmente cuando las formas son poco complejas.

❖ **Doblado.** Se deforman las láminas alrededor de un determinado ángulo sin que exista separación de material. Se puede hacer por doblado entre formas a través de un punzón y un dado para diferentes ángulos (Figura 3-a), o doblado deslizante, donde “una placa presiona la lámina metálica a la matriz o dado mientras el punzón le ejerce una fuerza que la dobla alrededor del borde del dado”²⁵ (Figura 3-b). Ésta última sirve únicamente para formar ángulos de 90°.

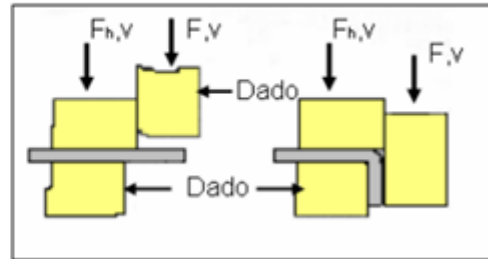
²⁵ ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA. Conformado de metales: Protocolo curso materiales. [en línea]. Edición 2008-1; p. 13. [consultado 4 jul. 2015]. Disponible en <http://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/1578_conformado.pdf>

Figura 3. Doblado de láminas metálicas

a) Doblado entre formas



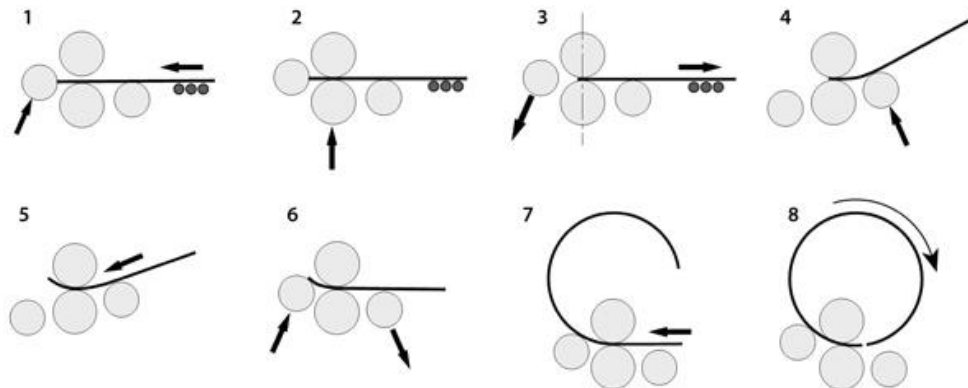
b) Doblado deslizante



Fuente: http://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/1578_conformado.pdf

❖ **Rolado.** Se pasa la lámina metálica por unos rodillos que ejercen presión, ayudando a adquirir una forma determinada (Figura 4). Se usa principalmente para la elaboración de superficies cilíndricas.

Figura 4. Rolado de la láminas metálicas



Fuente: <http://image.thefabricator.com/a/los-rodillos-para-placa-siguen-rolando-placa-mas-pesada-four-roll.jpg>

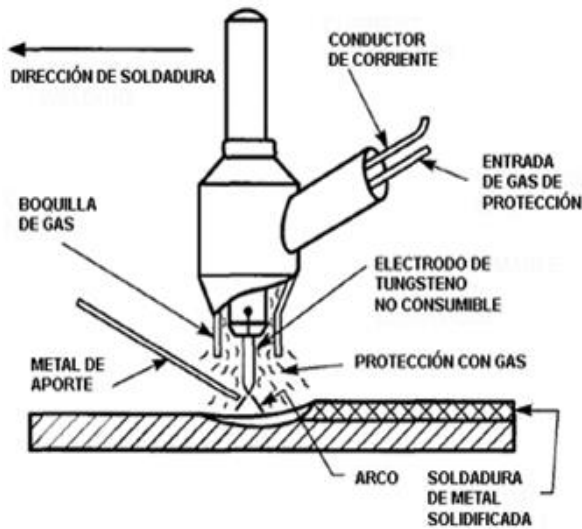
- ❖ **Mecanizado.** Es el proceso de conformación de piezas a partir de un conjunto de operaciones de eliminación de material, ya sea por arranque de viruta o por abrasión.

- ❖ **Punzonado.** Por medio de éste se realiza el corte de una parte de la placa metálica, por lo general para generar agujeros, a través de un punzón que concentra una carga, produciendo una rotura en la placa alrededor de la huella de carga.

- ❖ **Ensamble.** La unión de cada uno de los componentes principales se realiza manualmente por parte de los operarios, haciendo uso de martillos, prensas, hombre-solo, entre otras herramientas, y grúas portátiles para el transporte y levantamiento de los mismos, cuando es necesario.

- ❖ **Soldadura.** En este proceso se unen las partes metálicas por fusión localizada, mediante la aplicación de calor o presión a un material de aporte que sellará la unión (Figura 5). Se usan principalmente como gases para soldar el argón y el dióxido de carbono.

Figura 5. Soldadura a gas



Fuente: <http://www.tecnoficio.com/soldadura/images/antorcha%20TIG.jpg>

❖ **Pulido.** Se remueve el material sobrante de la superficie de la pieza trabajada, haciendo uso de pulidoras manuales para dejar un acabado limpio, parejo y preciso, de tal forma que facilite el encaje de las piezas al momento del ensamble final del destilador.

❖ **Expansión de tubos.** Procedimiento por el cual se amplía el radio interior y exterior de un tubo metálico. El sello entre una placa tubular y el tubo se logra a través de la deformación plástica del diámetro externo del tubo en las ranuras guías en la placa tubular, mediante una herramienta llamada mandril de expansión, la cual cuenta con una serie de rodillos ubicados dentro de un elemento cónico, que al girar presiona directamente la superficie interior del tubo y provoca una expansión del mismo.

- ❖ **Prueba neumática.** En esta prueba se aplica aire a presión dentro del sistema, para determinar si existen fugas y, de igual manera, para limpiarlo internamente.

- ❖ **Control de medidas.** Una vez se termina de elaborar cada componente de forma individual, se le toman medidas y se compara con las especificaciones planteadas en el diseño, para en caso tal de que existan desviaciones, hacer el respectivo ajuste basado en los planos.

- ❖ **Pintura.** Cuando las partes están terminados se procede a aplicar una capa de pintura para darle el retoque deseado. Generalmente, se aplican dos tipos de pintura (resina y endurecedor), los cuales han de mezclarse bajo las condiciones e indicaciones dadas por el proveedor, y posteriormente se prosigue a aplicar la mezcla de pintura al producto.

- ❖ **Construcción del horno.** La construcción del horno es una actividad civil debido a que es una fuente externa generadora de calor. Para este caso se construye un compartimiento o especie de cocina que cuenta con una conexión para un alimentador de biomasa y dos entradas con distribución para el suministro del aire primario y el aire secundario de combustión.

6.4 REQUERIMIENTOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

Los principales requerimientos de recursos del proceso productivo se ven representados por la maquinaria, herramientas, materias primas y personal. A continuación, se describen y detallan cada uno de estos recursos:

6.4.1 Maquinaria.

A continuación, en la Tabla 24 se presentan los requerimientos de maquinaria para el proceso de fabricación de los destiladores, la cual se describe con mayor detalle en el ANEXO 12.

Tabla 24. Requerimientos de maquinaria

Máquina	Cantidad
HydroFlow	1
Centro de mecanizado	1
Máquina roladora	1
Dobladora de láminas	1
Torno	1
Taladro radial	1
Fresadora	1
Sierra circular	1
Máquina pulidora	1
Máquina de soldadura	1
Maquina expansora de tubos	1
Máquina punzonadora	1

6.4.2 Herramientas

A continuación, en la Tabla 25 se presentan los requerimientos de herramientas para el proceso de fabricación de los destiladores, las cuales se describen con mayor detalle en el ANEXO 13.

Tabla 25. Requerimientos de herramientas

Herramientas	Cantidad
Tornillo de banco	2
Mordazas	4
Entenallas	2
Alicates	4
Tijera de cortar chapa	3
Calibrador	4
Alicates de corte	3
Cizalla	1
Limas	3
Martillo	3
Mazos	3
Llaves	3

6.4.3 Materias primas.

En el ANEXO 14 se presentan los requerimientos de materiales*, para cada uno de los componentes de los subsistemas de extracción, recuperación y

* Lista de materiales proporcionada por el CENIVAM.

combustión, respectivamente, especificándose los materiales y la cantidad necesaria.

6.4.4 Personal.

Se deben definir los perfiles de los puestos de trabajo en base a las características y necesidades de cada una de las actividades que se realizan en los procesos de fabricación del destilador. Este perfil ha de elaborarse diseñándose únicamente a los requisitos, capacidades y responsabilidades que cada cargo plantea.

Dentro de los aspectos más importantes que se deben evaluar para los operarios en general, de las empresas metalmecánicas, se encuentran:

- **Experiencia:** Este es el factor más preponderante para cada actividad, ya que a partir de ésta se define la experticia del operario para realizarla y, entre mayor sea, ofrece una garantía de lo bien que la puede hacer.
- **Educación:** Representa el nivel de escolaridad y especialización que debe tener el personal en función de las actividades que tendrá bajo su cargo. En el área operativa, este aspecto no es tan preponderante como el de la experiencia, pero se exige tener como mínimo un grado académico de bachiller.

- **Prueba de aptitud:** Por último, es importante realizar una prueba práctica a al postulante al cargo, dependiendo de la actividad que desarrollara, donde se evalúan la calidad, el método y el resultado de su trabajo.

Una vez se establecen las condiciones de evaluación de los operarios, se define la cantidad de los mismos. Como la demanda de destiladores es bastante baja, los requerimientos de personal operativo* van a ser los mínimos necesarios de acuerdo a la especialidad que deben tener para llevar a cabo las principales actividades de fabricación del destilador. En la Tabla 26 se presentan dichos requerimientos.

Tabla 26. Requerimientos de personal

Ocupación	Cantidad
Supervisor de Fabricación	1
Operador de máquinas herramientas	1
Operador de máquinas para el trabajo del metal	1
Operador de máquinas de soldadura	1

La carga laboral para cada uno de los operarios en cada una de las actividades se presenta en la Tabla 27, donde estos son asignados a las mismas de acuerdo a su especialidad o su capacidad de desenvolverse en la misma. Los tiempos de cada actividad se determinan en base a los diagramas de operaciones de los subsistemas del destilador, los cuales se presentan en el ANEXO 16.

* Para ver la descripción de cada uno de los cargos revisar el ANEXO 15.

Tabla 27. Carga laboral por actividades de los operarios

Actividad	Operario	Tiempo total (min)
Corte con chorro de agua	Operador de máquinas herramientas	670
Corte manual	Operador de máquinas para el trabajo del metal	600
Doblado	Operador de máquinas para el trabajo del metal	90
Rolado	Operador de máquinas para el trabajo del metal	540
Ensamble*	Operador de máquinas herramientas	2200
	Operador de máquinas para el trabajo del metal	2200
	Operador de máquinas de soldadura	2200
	Supervisor	2200
Pulido	Operador de máquinas para el trabajo del metal	180
Mecanizado	Operador de máquinas herramientas	360
Punzonado	Operador de máquinas herramientas	360
Soldadura	Operador de máquinas de soldadura	1860
Expansión de tubos	Operador de máquinas herramientas	180

* Para el ensamble se necesita la participación de los tres operarios y el supervisor al mismo tiempo.

Prueba neumática	Supervisor	180
Control de medidas (Inspección)	Supervisor	590
Pintura**	Operario externo	360

En la Tabla 28 se puede observar la carga laboral total para cada uno de los operarios en la fabricación del destilador.

Tabla 28. Carga laboral total de los operarios

Operario	Carga laboral (Minutos)
Operador de máquinas herramientas	3770
Operador de máquinas para el trabajo del metal	3610
Operador de máquinas de soldadura	4060
Supervisor	2970

** Debido a la baja carga laboral del proceso de pintura, es recomendable la contratación de alguien externo para dicha labor cada vez que se requiera

6.5 ANÁLISIS DE CAPACIDAD

6.5.1 Capacidad instalada.

A partir de la asignación de trabajos a los operarios, la cual se presenta en el ANEXO 17, se define el tiempo total que se demora la fabricación de cada destilador:

$$\text{Tiempo total de fabricación} = 5.610 \text{ [minutos]}$$

Ahora se establece el tiempo laboral disponible en un año, para una jornada de medio tiempo:

$$\begin{aligned} \text{Tiempo laboral disponible} &= \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ hr}} * \frac{4 \text{ hr}}{1 \text{ dia}} + \frac{6 \text{ dias}}{1 \text{ semana}} + \frac{52 \text{ semanas}}{1 \text{ año}} \\ &= 74.880 \text{ [minutos]} \end{aligned}$$

Por último, se calcula la capacidad instalada, dividiendo el tiempo laboral disponible en el tiempo total de fabricación:

$$\text{Capacidad instalada del proceso} = \frac{74.880 \text{ min}}{5.610 \text{ min}} = 13,35$$

Por lo tanto, la capacidad instalada es de 13,35 destiladores al año.

6.5.2 Capacidad ociosa.

La capacidad ociosa del proceso, en porcentaje, se define a partir de la cantidad de destiladores a producir, la cual es de 5 destiladores (véase el numeral 3.2.4), y la capacidad instalada:

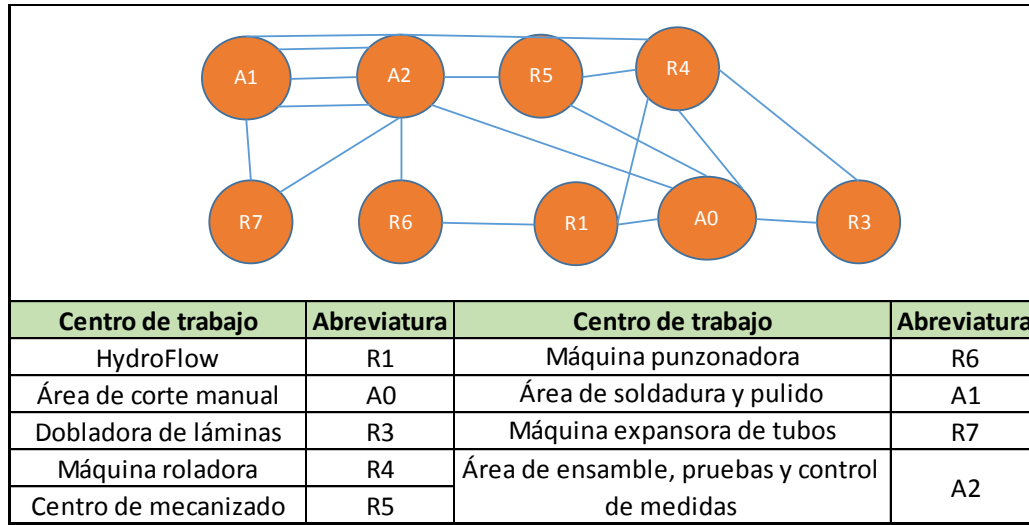
$$\textit{Capacidad Ociosa} = 1 - \frac{\textit{Destiladores a producir}}{\textit{Capacidad instalada}} = 1 - \frac{5}{13,35} = \mathbf{0,626}$$

La capacidad ociosa de la planta es del 62,6%.

6.6 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

En el ANEXO 18 se exponen y explican en detalle los flujos de componentes entre los centros de trabajo, las relaciones de actividad entre los mismos, con los cuales se elabora el diagrama de relación de actividades, el cual se presenta de manera ilustrativa en el Gráfico 11.

Gráfico 11. Diagrama de relaciones de actividades



Del diagrama de relaciones de actividades se define un diseño de distribución de planta, el cual se puede ver en el ANEXO 19. Adicionalmente, de este plano de distribución de planta, se determinan las medidas que va a tener la edificación en caso de que se establezca la unidad productiva, las cuales son para su ancho y largo de 9,5 metros y 24 metros, respectivamente, albergando así un área total de 228 metros cuadrados.

6.7 TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Otra forma de explotar la propiedad intelectual contemplada en este proyecto es la de transferir la tecnología a una empresa del sector; hay que tener en cuenta que, dentro de su marco legal, es importante para la Universidad Industrial de Santander crear mecanismos que permitan promover la transferencia de tecnología, en términos y condiciones razonables, para que el sector productivo alcance objetivos

de desarrollo mediante una tecnología adecuada a sus estructuras productivas. La unidad administrativa encargada de realizar este procedimiento es la Vicerrectoría de investigación y extensión.

La Universidad Industrial de Santander cuenta con un reglamento de propiedad intelectual por medio del Acuerdo N°. 093 de 2010, en el cual se establecen los lineamientos pertinentes para el otorgamiento, la titularidad y la repartición de dineros provenientes de la comercialización de licencias, patentes, etc.

En los artículos 2 y 3 del Acuerdo anteriormente mencionado, se define que es función social de la universidad la generación y adecuación de conocimientos, creando tecnologías que ayuden al cambio de la sociedad, generando progreso y mejor calidad de vida; además, que los entes involucrados (profesores, estudiantes, investigadores, etc.) que presten servicios a la universidad y que tengan acceso a información reservada o secretos empresariales, se abstendrán de divulgar estos conocimientos o usarlos en alguna forma para sus intereses personales o de terceros. También, en el artículo 20, se contempla que la universidad puede otorgar licencias de explotación sobre su propiedad intelectual.

En el ANEXO 20 se muestra el diagrama de flujo del proceso de licenciar una tecnología en la Universidad Industrial de Santander, donde se contemplan los pasos básicos a seguir. Cabe resaltar que para todos los casos no se sigue el procedimiento al pie de la letra, debido a que la negociación depende de la tecnología y del licenciatarlo.

7 ANÁLISIS ORGANIZACIONAL

En toda empresa, el capital humano es un recurso muy importante, ya que de ellos depende gran parte la calidad y eficiencia del proceso productivo. Teniendo en cuenta el esquema de montar la planta productiva o tercerizar la producción de destiladores, estos dependerán del Centro de excelencia CENIVAM, el cual fue el autor intelectual del destilador junto con el centro de investigación en biomoléculas – CIBIMOL que a su vez pertenece al mismo CENIVAM.

La Universidad Industrial de Santander hace parte de la unión temporal que conforma el Centro Nacional de investigaciones para la Agroindustrialización de especies vegetales aromáticas medicinales tropicales – CENIVAM. Dentro de la Universidad Industrial de Santander, el CENIVAM a su vez se divide en otros centros de investigación que pertenecen al mismo (CIBIMOL, CICTA, CINTROP, CIEFIVET); el cual el CIBIMOL fue la cuna intelectual del destilador actualmente estudiado, que a su vez fue impulsado y desarrollado por el CENIVAM. Este centro fue escogido para administrar la producción y/o comercialización de los destiladores.

7.1 UNIDAD PRODUCTIVA DENTRO DE LA UIS

El esquema de una planta productora dentro de la UIS está sujeto al organigrama que se observa en el Gráfico 12; cabe resaltar que la cabeza de dicha organización sería el CENIVAM.

Gráfico 12. Organigrama de una planta productora dentro de la UIS



7.2 VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN.

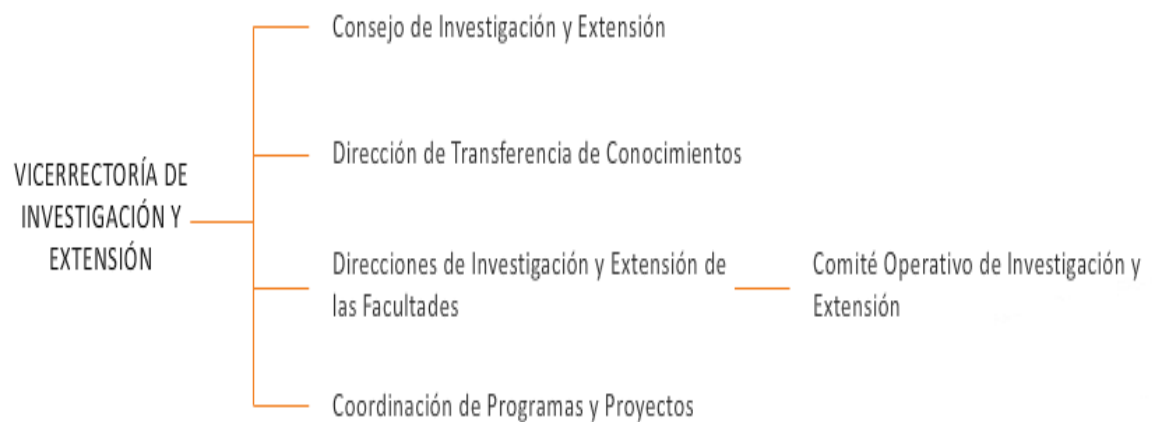
Adicionalmente si la UIS decide licenciar la propiedad intelectual con empresas del sector, sería la vicerrectoría de investigación y extensión la encargada de realizar este trámite. Como define la UIS²⁶ en su página web, “La Vicerrectoría de Investigación y Extensión es una unidad académica y administrativa de soporte para el desarrollo de las políticas de Investigación y Extensión de la Universidad que reafirma la prioridad y el valor estratégico que la Institución reconoce en estas dos actividades misionales, y dependiente de la Rectoría de la Universidad”.

Dentro de esta se encuentra la Dirección de Transferencia de Conocimiento, la cual se encarga, entre otras funciones, de llevar los conocimientos generados por la Universidad al sector productivo. Por consiguiente es esta la que se encarga de todo

²⁶ <<http://www.uis.edu.co/webUIS/es/investigacionExtension/presentacion/index.jsp>>

el proceso de licenciamiento de la propiedad intelectual generada dentro de la Universidad que para este caso es el destilador de aceites esenciales extraídos de biomasa. Su estructura organizacional se expone en el Gráfico 13.

Gráfico 13. Estructura organizacional VIE



Fuente:

<http://www.uis.edu.co/webUIS/es/investigacionExtension/presentacion/estructuraOrganizacional.html>

8 ANÁLISIS LEGAL

8.1 NORMATIVIDAD PARA LA PRODUCCIÓN METAL-MECÁNICA

Las normas generales del sector metalmecánico son desarrolladas, publicadas y actualizadas por organizaciones y entidades gubernamentales y privadas con el propósito de aplicarlas a las áreas y campos particulares de su interés.

Para el caso de una empresa metalmecánica dedicada a la producción y comercialización de destiladores de aceites esenciales rigen principalmente las normas para soldadura, las cuales son:

❖ **Código ANSI/AWS D1.1 de soldadura estructural – Acero²⁷.** Este código cubre los requisitos aplicables a estructuras de acero al carbono y de baja aleación.

❖ **Norma API 1104 para líneas de tuberías e instalaciones relacionadas.** Esta norma aplica a la soldadura por arco y por oxígeno y combustible de tubería empleada en la compresión, bombeo de gases combustibles. Presenta métodos para la producción de soldaduras aceptables realizadas por soldadores calificados que usan procedimientos y equipo de soldadura y materiales aprobados. También presenta métodos para la producción de radiografías adecuadas, realizadas por técnicos que empleen procedimientos y equipo aprobados, a fin de asegurar un

²⁷ AMERICAN WELDING SOCIETY. Código de soldadura estructural - acero. 22 ed. Canadá : American Welding Society, 2010. 566 p.

análisis adecuado de la calidad de la soldadura. También incluye los estándares de aceptabilidad y reparación para defectos de soldadura.

❖ **Seguridad industrial.** Las empresas metalmecánicas deben asegurar a sus trabajadores a las aseguradoras de riesgos laborales (ARL) las cuales son las responsables de la aplicación de las normas concernientes a la seguridad industrial de las empresas del sector en los términos del decreto 1295 de 1994; “por lo cual realizan actividades de prevención, asesoría y evaluación de riesgos profesionales; y divulgan programas de seguridad industrial, salud ocupacional, medicina laboral e higiene industrial”²⁸. Además, como señala Sepúlveda²⁹, lo ideal sería que el industrial solicite la revisión antes de empezar sus labores para poder corregir cualquier anomalía en el lugar de trabajo para así poder cumplir con las normas establecidas.

❖ **Normalización.** Adicionalmente, como señala Jiménez³⁰, el ICONTEC ha establecido criterios direccionados a la excelencia en la actual producción industrial metalmecánica, en la cual se habla de la implantación de un lenguaje normativo común, que puede ser entendido de forma clara y sencilla, entre clientes, proveedores, subcontratistas y trabajadores que contribuyen no solo a mejorar la cadena productiva sino también a controlar los plazos de ejecución en la producción y distribución de un bien o servicio desarrollado industrialmente. ICONTEC ha creado documentos técnicos dirigidos a establecer soluciones comunes a situaciones repetitivas; por consiguiente ha conformado sendos grupos que han sido nominados y numerados según las actividades, funciones y materiales

²⁸ SEPÚLVEDA LOZANO, Carlos Elías. SEGURIDAD INDUSTRIAL: Fundamental en el engranaje de las empresas. [en línea]. [consultado 17 ago. 2015]. Disponible en < http://www.metalactual.com/revista/22/admin_seguridad.pdf >

²⁹ *Ibid.*

³⁰ JIMÉNEZ ARCHILA, Andrés. Beneficios de la normalización para la industria metalmecánica. [en línea]. [consultado 17 ago. 2015]. Disponible en < http://www.metalactual.com/revista/18/administracion_normalizacion.pdf >

específicos. En la industria metalmecánica se han establecido los siguientes comités:

- Soldadura.
- Productos laminados en frío y caliente.
- Fundición ferrosa.
- Tubería metálica.
- Productos mecánicos.
- Metales no ferrosos.
- Herramientas manuales.

❖ **Normatividad ambiental.** En la Tabla 29 se presenta la normatividad ambiental que rige la actividad metalmecánica.

Tabla 29. Normatividad ambiental vigente

Legislación protección y control de la calidad del aire	<ul style="list-style-type: none"> • Decreto 02/82 (parcialmente vigente) Decreto 948/95. • Decreto 2107/95 resoluciones 1351, 1619 y 898 de 1995.
Normatividad vigente agua	<ul style="list-style-type: none"> • Decreto 1594 de 1984. • Resolución 2314/1986. • Resolución 1074/1997. • Resolución J.D. EAAB 055/1987- DAMA
Normatividad vigente residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> • Decreto 2104 de 1993. • Resolución N° 02309 de Febrero 24 de 1986. • Ley 430 de 1998.

8.2 RAZÓN SOCIAL

Si la Universidad Industrial de Santander decide apropiarse de la propiedad intelectual y elije ya sea construir una planta de producción dentro de las instalaciones de la UIS o tercerizar la producción (Maquilar), los productos finales, en este caso los destiladores, serán vendidos bajo la marca UIS y Nit de la universidad (N° 890201213-4). Esto trae gran ventaja comercial debido a que el pensamiento público de la UIS es como una entidad de calidad, de prestigio, de excelentes resultados; por consiguiente tiene un buen posicionamiento en la mente de los clientes.

8.3 NORMATIVIDAD INSTITUCIONAL

La Universidad Industrial de Santander como unidad educativa, y dentro de su marco legal, tiene como objetivo la investigación al servicio de la comunidad, y está en el derecho de crear y fortalecer los centros destinados a la actividad investigativa contemplados en los artículos 60, 61 del estatuto general, así como el establecimiento de la vicerrectoría de Investigación y Extensión contemplado en el artículo 63,64 y 65 de dicho estatuto, el cual establece las actividades que deberá realizar cada miembro de la misma, así como las estrategias y responsabilidades de los mismos.

En el artículo 24, se hace énfasis en la comercialización de la propiedad intelectual de la Universidad, especificando que ésta podrá ser realizada por ella misma, por un tercero designado o por el inventor o inventores, para lo cual se requerirá un acuerdo previo con la universidad, y un aval del comité de propiedad intelectual.

9 ANÁLISIS AMBIENTAL Y SOCIAL

La ejecución de cualquier proyecto tiene un impacto sobre su entorno general, teniendo un efecto positivo o negativo sobre cada uno de los afectados. De igual forma, el inicio de las operaciones para producir y comercializar el destilador de aceites esenciales, tendrá efectos sobre algunos grupos de interés.

Por otro lado, el impacto ambiental de la industria metalmecánica suele considerarse como moderado, sin embargo, en sus procesos se hace uso de recursos ambientales generando un impacto sobre los mismos, por lo cual se deben formular estrategias de desarrollo ambiental que permitan alcanzar la sustentabilidad con una producción más limpia.

Para evaluar estos efectos, tantos sociales como ambientales, se hace uso de la matriz Leopold, la cual se presenta en el ANEXO 21, ya que permite a través de un análisis cualitativo y subjetivo darle una valoración al impacto de cada una de las acciones sobre el medio al que pueda afectar. Así mismo, a continuación, se describen cada uno de los impactos y las medidas de mitigación correspondientes.

9.1 IMPACTO AMBIENTAL

Dentro de los elementos identificados en la matriz que pueden tener un impacto sobre algún medio receptor, se encuentran las siguientes:

9.1.1 Ruidos y vibraciones.

En el proceso productivo se generan ruidos derivados de las actividades de corte, mecanizado, doblado, entre otras, que tienen un impacto sobre la salud de los trabajadores, especialmente en su capacidad auditiva. Además, afecta el clima laboral en la organización debido a que genera fatiga y estrés dificultando en últimas la comunicación en el área de trabajo.

9.1.2 Residuos sólidos.

Los desechos sólidos producidos por la elaboración de destiladores de aceites esenciales son, principalmente, residuos metálicos del proceso de manufactura. Además, en el proceso de corte de la máquina con chorro de agua se utiliza arena como elemento abrasivo, la cual debe ser cambiada después de un tiempo de uso, ya que se convierte en un lodo que debe ser desechado. De lo anterior, se determina que ambos elementos tienen un impacto sobre el servicio de manejo de residuos ya que se les debe dar un trato especial para su disposición final.

9.1.3 Gases de soldadura.

De la actividad de soldadura los gases emitidos a la atmósfera principalmente son CO₂, argón y polvos metálicos, los cuales, aunque no pueden ser controlados, debido a la baja proporción de los mismos no representan una amenaza para el medio ambiente y la sociedad. A pesar de lo anterior, a largo plazo dichos gases y

polvos pueden tener efectos nocivos sobre la salud de aquellas personas que estuvieron expuestas directamente.

9.1.4 Lubricantes usados.

Uno de los residuos más importante en la actividad metalmeccánica, es el que se produce en el cambio de aceites hidráulicos y grasas de maquinaria que pierden sus propiedades de uso, por lo cual deben evitarse los derrames de los mismos, ya que son susceptibles de contaminar el suelo

9.2 RECOMENDACIONES DE MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- Hacer obligatorio el uso de los elementos de protección personal por parte de los operarios, incluyendo protectores auditivos para disminuir el impacto de los ruidos, y máscaras con filtro para la protección respiratoria contra los gases de soldadura.
- Se debe implementar un programa de reciclaje de los residuos metálicos para que sean reutilizados, primero pasando por un proceso de recolección interno y posteriormente por uno de fundición, el cual se le encarga a un tercero especializado, para darle nueva vida útil al metal reciclado.
- Es recomendable que a los lodos derivados de la actividad de corte se les dé un manejo apropiado haciendo la respectiva remoción, limpieza y disposición final adecuada, evitando que estos desechos lleguen al medio ambiente.

- En los procesos de manufactura se aconseja realizar mantenimiento de las maquinas, efectuar limpiezas de boquillas, carros, etc., para así obtener un buen resultado y reducir los residuos generados por fallas en el proceso.

9.3 IMPACTO SOCIAL

El impacto social de una empresa que se dedique a producir y comercializar destiladores de aceites esenciales es positivo debido a los siguientes factores:

9.3.1 Generación de empleo.

La actividad metalmecánica involucra la incorporación de personal calificado en el proceso productivo, por lo cual será beneficioso para aquellas personas con algún grado de capacitación en áreas y/o ramas del sector. Además, la disposición final de los residuos sólidos, tanto los metálicos como los lodos, implica la contratación de empresas o personas que los manipulen y les den la disposición final, lo cual impacta de manera indirecta el empleo.

9.3.2 Transferencia de tecnología al sector agrícola.

La incorporación de destiladores al sector agrícola brindara nuevas herramientas a los integrantes de la cadena de plantas aromáticas, medicinales, condimentarías y

a fines, para el desarrollo y generación de valor en los productos que ofertan, lo cual representará mayores beneficios económicos.

9.3.3 Impulso de nuevos proyectos productivos.

Los destiladores serán una herramienta que propiciará la creación de nuevos proyectos productivos asociados a los cultivos de plantas aromáticas, medicinales, condimentarías y a fines, para la extracción de sus aceites.

10 ANÁLISIS FINANCIERO

En este punto se analiza financieramente cada una de las alternativas de producción y/o comercialización planteadas (véase numeral 5.1), evaluando la viabilidad de cada una de ellas.

10.1 CREACIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

En este escenario se estiman las inversiones en activos fijos, los costos de fabricación y los gastos operativos, con el fin de determinar el costo de venta de cada destilador y el valor presente neto de la inversión.

10.1.1 Inversión en activos.

En la Tabla 30 se presentan las inversiones en activos fijos, las cuales están representadas por la maquinaria y herramientas del proceso productivo, y las obras de construcción y adecuación del lugar donde se ha de establecer la unidad productiva. Dichas inversiones se ven más especificadas en el Anexo 22.

Tabla 30 .Inversión en activos fijos

Concepto	Valor
Maquinaria	\$612.038.198
Herramientas	\$2.031.100
Obras civiles (Edificación)	\$244.488.960
Total	\$858.558.258

10.1.2 Costos de materiales directos.

Para definir los costos de materia prima directa presentados en la Tabla 31, se toman como referencia los establecidos en la cotización presentada en el Anexo 23.

Tabla 31 .Costos de materiales directos

Concepto	Valor
Materiales Penagos	\$21.155.663
Materiales Tanuzzi	\$7.269.893
Materiales Farmavicola	\$1.984.997
Costo total de materiales	\$30.410.553

10.1.3 Costos de mano de obra.

En la Tabla 32 se presentan los costos de mano de obra fijos anuales para una jornada laboral de medio tiempo, y unitarios por destilador, los cuales están más especificados en el Anexo 24.

Tabla 32. Costos de mano de obra

Concepto	Fijos	Unitarios*
Supervisor	\$14.432.039	\$620.127
Salario Operador de máquinas herramientas	\$14.975.894	\$816.828
Salario Operador de máquina para el trabajo de metal	\$9.923.269	\$518.273
Salario Operador de máquinas de soldadura	\$9.923.269	\$582.877
Total	\$49.254.471	\$2.538.104

10.1.4 Costos indirectos de fabricación.

En la Tabla 33 se presentan los CIF generales y el servicio de montacarga, los cuales se tomaron de la cotización del ANEXO 23, y el costo de las horas de pintura, de las cuales su cálculo se especifica más en el ANEXO 24.

Tabla 33. Costos indirectos de fabricación

Concepto	Valor
CIF GENERALES	\$1.544.255
Servicio Montacarga ensamble	\$850.000
Horas encargado de pintura del destilador	\$59.251
Total	\$2.453.506

* Se calcula en base al tiempo que interviene cada operario en el proceso productivo de cada destilador.

10.1.5 Gastos de administración y ventas.

Los gastos administrativos y de ventas están relacionados con el salario de la persona encargada de hacer la gestión administrativa de la unidad productiva ante el CENIVAM. Además, será ésta la encargada de hacer los contactos con las empresas interesadas en adquirir el destilador y hacer la promoción del mismo. A continuación se presenta dicho gasto, el cual se detalla en mayor medida en el ANEXO 24:

Salario secretario administrativo (Anual) = \$17.680.355

10.1.6 Costo de fabricación.

En la Tabla 34 se muestra la asignación de costos a cada destilador así como el costo total de fabricación.

Tabla 34. Costo de fabricación del destilador

Concepto	Valor
Materiales directos	\$30.410.553
(+) Costo Mano de obra (Unitario)	\$2.538.104
(+) Costos indirectos de fabricación	\$2.453.506
(=) Costo total de fabricación	\$35.402.163

10.1.7 Precio de venta.

De los 3 precios determinados en el ANEXO 25, el más adecuado para los distintos escenarios de producción y comercialización es de \$62.056.244, ya que, sin ser el más alto, cubre los costos de fabricación del destilador en cualquier caso.

10.1.8 Punto de equilibrio.

Con el punto de equilibrio se define el número de destiladores que deben ser vendidos para que la unidad productiva pueda cumplir con sus obligaciones y pueda mantenerse operando. Dicho punto de equilibrio se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos y Gastos fijos}}{\text{Precio Venta} - \text{Costos Variables}}$$

Reemplazando en la ecuación anterior se obtiene:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\$66.934.826^*}{\$62.056.244 - \$32.864.059^{**}}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = 2,29 \approx 3$$

* En esta parte se incluye el costo total anual de mano de obra y el salario administrativo.

** Aquí se incluye el costo de materiales y los CIF, pero se excluye la mano de obra ya que es fija.

En conclusión, se necesita producir como mínimo 3 destiladores en el año para poder mantener la operación de la unidad productiva.

10.1.9 Resultado financiero unidad productiva.

Para determinar hacer la evaluación de la unidad productiva se formulan las siguientes consideraciones:

- Se hace la proyección de los flujos de caja a un horizonte de 5 años.
- Se mantiene una demanda estática de 5 destiladores por año⁺.
- Las ventas de todos los años, el costo de mano de obra, el salario administrativo y los costos indirectos de fabricación se ajustan con la inflación promedio de los años 2012, 2013 y 2014 (2,68%)³¹.
- El costo de los materiales se ajusta con la variación promedio del índice de precios al productor (IPP) de los años 2012, 2013 y 2014 (0,91%)³².
- En los años 3 y 5 se hace inversión para recambio de herramientas.
- La depreciación aplicada a cada periodo corresponde a la de las maquinarias, herramientas y edificación, detallada en el ANEXO 22.
- Se utiliza como tasa de descuento la mayor tasa de rentabilidad que ofrece un CDT a 360 días en Colombia en el año 2015 (6,20%)³³.

⁺ Debido a que el crecimiento del sector no contribuye a un aumento en las unidades demandadas.

³¹ <http://www.banrep.gov.co/es/ipc>

³² <http://www.banrep.gov.co/es/ipp>

³³ <http://www.rankia.co/blog/mejores-cdts/2911664-mejores-cdts-2015-120-dias-180-360>

A continuación, en la Tabla 35 se presentan los flujos de caja proyectados, de los cuales el ejercicio de cálculo se puede ver con especificidad en el ANEXO 26.

Tabla 35. Flujos de caja unidad productiva

Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
-\$908.156.024	\$77.880.529	\$81.487.454	\$83.178.313	\$89.049.656	\$631.995.106

A continuación, en la Tabla 36 se presentan el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR) de la inversión para la unidad productiva.

Tabla 36. VPN y TIR

VPN	-\$ 155.288.132
TIR	1,44%

Se puede determinar que la creación de la unidad productiva no es financieramente viable ya que produce un VPN negativo y una TIR muy baja, por lo cual no se recuperaría la inversión realizada.

10.2 MAQUILA Y COMERCIALIZACIÓN

Para determinar la utilidad derivada de maquilar y comercializar el destilador, se tiene en cuenta el costo de mandar a maquilar, los gastos administrativos y de

ventas en que incurre la universidad en su comercialización y el precio de venta al que se va a vender.

10.2.1 Costo de mandar a maquilar.

Para definir el precio que cobra el maquilador por cada destilador de aceites esenciales, se tiene en cuenta el costo de fabricarlo, el cual se observa detallado en la cotización del ANEXO 23, más la utilidad estimada para el maquilador, la cual se calcula en el ANEXO 27:

Costo de fabricación del maquilador	\$50.265.558
(+) Utilidad Esperada por el maquilador	\$2.600.157
(=) Costo de mandar a maquilar	\$52.865.715

10.2.2 Gastos de administración.

En la Tabla 37 se definen los gastos administrativos y de ventas destinados a la comercialización del destilador.

Tabla 37. Gastos de administración y ventas (Maquila)

Concepto	Valor
Trámites legales*	\$1.000.000
Comisión sobre la venta del destilador (5%)	\$3.118.211

* Corresponde a la elaboración del contrato con el maquilador, el contrato con el cliente, honorarios de abogado por revisión de contrato y demás trámites de autenticación y verificación.

Total Gastos de Admón y Ventas	\$4.118.211
---------------------------------------	--------------------

10.2.3 Precio de venta.

Como se planteó anteriormente (véase numeral 10.1.7), el precio de venta del destilador es de \$62.056.244.

10.2.4 Utilidad de la venta del destilador.

Una vez se determina el precio de venta y los gastos de administración y ventas, se calcula la utilidad percibida por la universidad:

Precio de venta	\$62.056.244
(-) Costo de mandar a maquilar	-\$52.865.715
(-) Gastos de Admón y Ventas	-\$4.118.211
(=) Utilidad percibida por la universidad	\$5.072.318

De ésta utilidad percibida la distribución se hace, según lo establecido en el reglamento de propiedad intelectual, como se define en la Tabla 38.

Tabla 38. Distribución de la utilidad percibida por la venta de cada destilador

Destinación de ingreso	Porcentaje	Valor
Participantes del grupo de investigadores	40%	\$2.028.927
CENIVAM	20%	\$1.014.464

Fondo especial de la vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad, dedicado al fomento de la propiedad intelectual y la investigación científica y tecnológica.	20%	\$1.014.464
Programas prioritarios o emergentes de la Universidad Industrial de Santander que a bien determine el rector.	20%	\$1.014.464

10.2.5 Resultado financiero maquila.

Para determinar hacer la evaluación de la unidad productiva se formulan las siguientes consideraciones:

- Se hace la proyección de los flujos de caja a un horizonte de 5 años.
- Se mantiene una demanda estática de 5 destiladores por año⁺.
- En este escenario no se hacen inversiones.
- Los gastos operacionales se ajustan con la inflación promedio de los años 2012, 2013 y 2014 (2,68%)³⁴.
- El costo de la mercancía vendida se ajusta con la variación promedio del índice de precios al productor (IPP) de los años 2012, 2013 y 2014 (0,91%)³⁵.

⁺ Debido a que el crecimiento del sector no contribuye a un aumento en las unidades demandadas.

³⁴ <http://www.banrep.gov.co/es/ipc>

³⁵ <http://www.banrep.gov.co/es/ipp>

- Se utiliza como tasa de descuento el valor de la inflación promedio de los años 2012, 2013 y 2014.

A continuación, en la Tabla 39 se presentan los flujos de caja proyectados, de los cuales el ejercicio de cálculo se puede ver con especificidad en el ANEXO 26.

Tabla 39. Flujos de caja maquila y comercialización

Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
-\$56.983.926	\$19.021.193	\$23.039.922	\$27.198.286	\$31.500.315	\$92.934.080

El valor presente para ésta escenario es de **\$118.278.321**, por lo cual se plantea como un escenario financieramente viable.

10.3 LICENCIAMIENTO DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

Para determinar la utilidad derivada del licenciamiento de los derechos del destilador, se tiene en cuenta que el licenciataro asume todos los costos y gastos administrativos operacionales en que se incurren en la producción y comercialización del mismo. En base a lo anterior, se establece una utilidad, de la cual una parte irá destinada a la Universidad como licenciante, por concepto de regalía.

10.3.1 Costo de fabricación.

Como se establece en la cotización del ANEXO 23, el costo de fabricación del destilador por un tercero es de \$50.265.558, que en este caso es el licenciataria.

10.3.2 Gastos operacionales.

En el ANEXO 27 se establece una estimación de los gastos operacionales en caso de que el destilador sea fabricado por un tercero (licenciataria), la cual corresponde a \$9.190.529.

10.3.3 Utilidad de la venta del destilador.

A partir de los valores anteriores, se calcula la utilidad neta que obtendría el licenciataria por la venta final del destilador:

Precio de venta	\$ 62.056.244
(-) Costos de fabricación	-\$ 50.265.558
(=) Utilidad Bruta	\$ 11.790.686
(-) Gastos Admon y Ventas	-\$ 9.190.529
(=) Utilidad licenciataria	\$ 2.600.157

En seguida, se establece un porcentaje de regalía por la licencia para fabricar el destilador. En este caso, basados en la regla de oro del 25%³⁶; se toma este mismo valor como la regalía sobre la utilidad generada por el destilador para el licenciatario. A partir de lo anterior, la suma que le correspondería a la universidad por la venta de cada destilador (utilidad percibida), se establece de la siguiente manera:

$$\text{Utilidad percibida} = (\text{Utilidad neta}) * (\% \text{ Regalía})$$

$$\text{Utilidad percibida} = (\$2.600.157) * (25\%) = \underline{\underline{\$650.030}}$$

De ésta utilidad percibida la distribución se hace, según lo establecido en el reglamento de propiedad intelectual, como se define en la Tabla 40.

Tabla 40. Distribución de la utilidad percibida por la venta de cada destilador

Destinación de ingreso	Porcentaje	Valor
Participantes del grupo de investigadores	40%	\$260.016
CENIVAM	20%	\$130.008
Fondo especial de la vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad, dedicado al fomento de la propiedad intelectual y la investigación científica y tecnológica.	20%	\$130.008
Programas prioritarios o emergentes de la Universidad Industrial de Santander que a bien determine el rector.	20%	\$130.008

³⁶ GOLDSCHADER, Robert; JAROSZ, John y MULHERN, Carla. Use of the 25 per cent : Rule in valuing IP. [en línea]. 2002. [consultado 12 sep. 2015]. Disponible en <<http://www.bu.edu/otd/files/2009/11/goldscheider-25-percent-rule.pdf>>

10.3.4 Resultado financiero licenciamiento.

Para determinar hacer la evaluación de la unidad productiva se formulan las siguientes consideraciones:

- Se hace la proyección de los flujos de caja a un horizonte de 5 años.
- Se mantiene una demanda estática de 5 destiladores por año⁺.
- En este escenario no se hacen inversiones.
- Los gastos operacionales se ajustan con la inflación promedio de los años 2012, 2013 y 2014 (2,68%)³⁷.
- El costo de la mercancía vendida se ajusta con la variación promedio del índice de precios al productor (IPP) de los años 2012, 2013 y 2014 (0,91%)³⁸.
- Se utiliza como tasa de descuento el valor de la inflación promedio de los años 2012, 2013 y 2014.

A continuación, en la Tabla 41 se presentan los flujos de caja proyectados, de los cuales el ejercicio de cálculo se puede ver con especificidad en el ANEXO 26.

⁺ Debido a que el crecimiento del sector no contribuye a un aumento en las unidades demandadas.

³⁷ <http://www.banrep.gov.co/es/ipc>

³⁸ <http://www.banrep.gov.co/es/ipp>

Tabla 41. Flujos de caja licenciamiento

Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
\$0	\$1.767.335	\$2.648.793	\$3.561.465	\$4.506.256	\$5.484.097

El valor presente para este escenario es de **\$16.382.047**, por lo cual se plantea como un escenario financieramente viable.

10.4 VENTA DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

Para vender la propiedad intelectual se debe hacer una valoración de la tecnología, donde el método aplicable es el enfoque basado en los costos, en el cual se tienen en cuenta los que se incurrió para el diseño y desarrollo del destilador, usando como base la información suministrada por el CENIVAM.

Estos costos están asociados con el tiempo del personal que trabajó en el desarrollo del destilador y las contrapartidas en especie aportadas por la Universidad Industrial de Santander, dentro de las que se encuentran: los materiales aportados y el uso de equipos para ensayos, pruebas, exámenes, análisis y otros servicios especializados que se requirieron.

A continuación, en la Tabla 42 se presentan los costos de personal consolidados del proyecto al año 2013:

Tabla 42. Costos de personal para el desarrollo del destilador

Función	Horas Trabajadas	Valor/Hora	Costo total
Director	191,18	\$204.000	\$39.000.168
Co-investigador	192,00	\$164.000	\$31.488.000
Co-investigador	192,00	\$164.000	\$31.488.000

En la Tabla 43, están definidos los costos relacionados con las contrapartidas en especie, consolidadas al año 2013:

Tabla 43. Contrapartidas en especie para el desarrollo del destilador

Contrapartida en especie	Valor
Equipos	\$104.850.000
Materiales	\$93.046.893
Total	\$197.896.893

Ahora, para obtener el valor presente de los costos incurridos, se utiliza como tasa de interés el valor de la inflación (IPC) para los años 2014 y acumulado a agosto de 2015, los cuales son del 3,66% y 4,00% respectivamente; y la fórmula utilizada para el cálculo es la siguiente:

$$VP = CP * (1 + 0,0366) * (1 + 0,04)$$

Dónde:

VP: Valor presente del costo incurrido en el desarrollo

CP: Costo pasado incurrido en el desarrollo

Los costos a valor presente se observan en la Tabla 44.

Tabla 44. Costos a valor presente del desarrollo del destilador

Costo	VP a agosto de 2015
Personal:	
Director	\$42.044.677
Co-investigador	\$33.946.079
Co-investigador	\$33.946.079
Contrapartida en especie:	
Equipos	\$113.035.010
Materiales	\$100.310.506
Costos totales de desarrollo	\$323.282.352

En este caso, la venta total de los derechos de propiedad del destilador debe hacerse en una negociación, tomando como referencia mínima la valoración que se hizo de la tecnología según los costos en que se incurrieron para desarrollarla, tal como se especificó en la Tabla 44, la cual corresponde a \$323.282.352.

Un valor estimado para la venta de los derechos de propiedad del destilador que genere una utilidad para la universidad, se define en base al margen operacional

del sector metalmecánico, el cual ya se señaló que es del 4,19%³⁹. A continuación se presenta el procedimiento para calcularlo:

$$\text{Margen Operacional} = \frac{\text{Utilidad Operacional}}{\text{Precio de Venta}}$$

$$\text{Margen Operacional} = \frac{\text{Precio de venta} - \text{Costos y Gastos de desarrollo}}{\text{Precio de Venta}}$$

Ahora despejando y reemplazando se obtiene:

$$\text{Precio de Venta} = \frac{\text{Costos y gastos de desarrollo}}{1 - \text{Margen Operacional}}$$

$$\text{Precio de Venta} = \frac{323.282.352}{1 - 0,0419} = \mathbf{\$337.420.260}$$

Por último, la utilidad esperada por la venta de los derechos de propiedad intelectual del destilador se presenta en la Tabla 45.

³⁹ BEDOYA GARCÉS, Erika y MARULANDA LÓPEZ, Nathalia. Análisis financiero de las empresas del sector metalmecánico en Dosquebradas, Risaralda. Pereira, 2014, p. 198. Proyecto de grado (Ingeniería Industrial). Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ingeniería Industrial.

Tabla 45. Utilidad por la venta de los derechos de propiedad intelectual

Precio de venta de los derechos	\$337.420.260
(-) Costos y gastos de desarrollo	-\$323.282.352
(=) Utilidad por venta de derechos	\$14.137.908

Ésta utilidad se toma como el valor presente neto de la venta de los derechos de propiedad intelectual, ya que esta se deriva del precio de venta y los costos de desarrollo, los cuales ya se encuentran establecidos a valor presente.

El problema que existe en la venta de la propiedad intelectual es que las empresas estén dispuestas a pagar por adquirirla, ya que las predicciones de venta no son muy atractivas.

10.5 COMPARACIÓN DE ESCENARIOS

En la Tabla 46 se presenta el valor presente neto para cada una de las formas de comercialización.

Tabla 46. Valor presente neto escenarios de comercialización

Escenario	VPN
Unidad productiva	-\$155.288.132
Maquila y comercialización	\$118.278.321
Licenciamiento	\$16.382.047
Venta de la propiedad intelectual	\$14.137.908

Se observa que el mejor modelo de comercialización del destilador de aceites esenciales es la “maquila y comercialización”, ya que de este se obtiene el mayor valor presente neto, es decir, genera los mayores beneficios. En el caso de licenciamiento también se genera un VPN positivo, pero mucho más moderado.

La creación de la unidad productiva no es conveniente, debido a que no se logra hacer una recuperación de la inversión en los 5 años de proyección de los flujos.

Por último, la venta de los derechos de propiedad intelectual genera un VPN positivo, el cual no es muy significativo. Además, resulta bastante difícil que se llegue a dar este escenario, debido a la dificultad que representa encontrar un comprador.

11 ESTRATEGIAS DE DIRECCIONAMIENTO

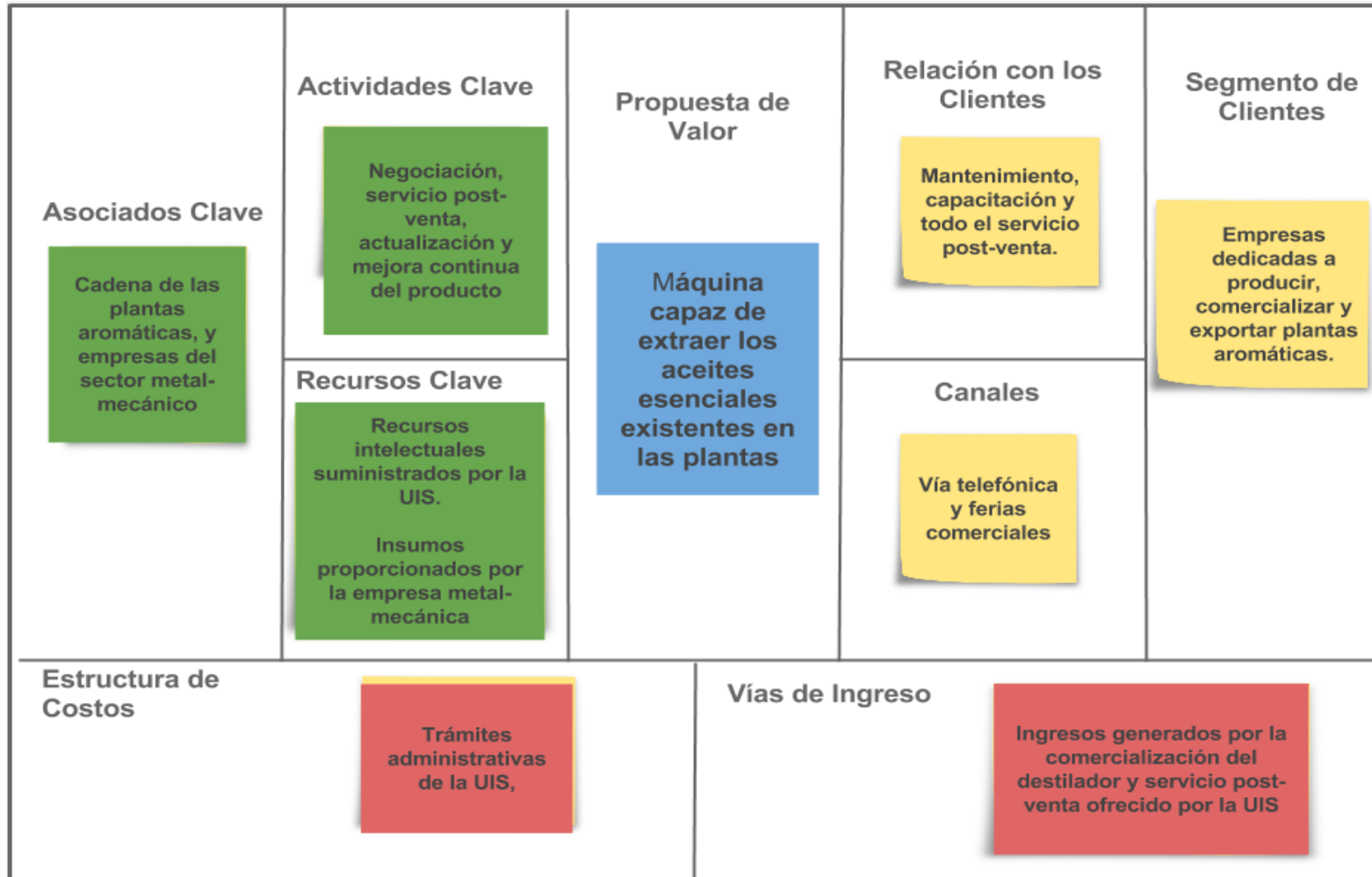
El direccionamiento estratégico es una disciplina que a través de un proceso denominado planeación estratégica compila la estrategia de mercadeo, que define la orientación de los productos y servicios hacia el mercado, los recursos utilizados y como gestionaran sus proveedores, oportunidades y amenazas del entorno y establece estrategias con el objetivo de satisfacer oportuna y adecuadamente las necesidades de clientes y accionistas.

En este caso las estrategias de direccionamiento se plantean a través del modelo CANVAS de Osterwalder y Pigneur⁴⁰, la cual es una herramienta muy poderosa para la generación de valor, ya que se enfoca en los 9 elementos clave dentro de una empresa: propuesta de valor, relación con los clientes, canales de distribución segmento de mercado, fuentes de ingreso, actividades clave, recursos claves, socios claves y estructura de costos.

A continuación, en el Gráfico 14 se expone el lienzo CANVAS, que agrupa las actividades clave de la producción mediante maquila y comercialización directa de los destiladores por parte de la UIS.

⁴⁰ OSTERWALDER, Alexander y PIGNEUR, Ives. Generación de modelos de negocio. España : Deusto, 2011, p. 14 – 41.

Gráfico 14. Lienzo Canvas



11.1 PROPUESTA DE VALOR

Se pretende ofrecer al cliente una máquina capaz de extraer los aceites esenciales existentes en las plantas aromáticas a través de un proceso denominado destilación por arrastre de vapor, el cual consiste en elevar la temperatura de la biomasa que se quiere destilar, y así poder romper los enlaces de las plantas y que puedan liberar su aceite esencial. En esencia los aceites extraídos de las plantas tienen un valor agregado en el mercado, debido a que su concentración los hace más eficientes para usos farmacéuticos, cosméticos, culinarios, etc.

11.2 RELACIÓN CON LOS CLIENTES

La relación con los clientes se mantiene desde el momento en que adquieren el destilador, puesto que es la Universidad Industrial de Santander la encargada de brindar el apoyo para la instalación, mantenimiento, capacitación y cualquier servicio post-venta que el cliente requiere.

11.3 CANALES DE DISTRIBUCIÓN

Debido a que la demanda es pequeña y los clientes potenciales nunca han destilado, el primer acercamiento que se debe tener con el cliente es por vía telefónica, para hacerle saber al cliente del producto ofrecido, además usar canales como ferias comerciales para entablar relaciones de distribución.

11.4 SEGMENTOS DE MERCADO

Los clientes del destilador son aquellas empresas dedicadas a producir, comercializar y exportar plantas aromáticas, que estén interesadas en incursionar en un nuevo mercado (el de los aceites esenciales), debido a que los aceites cuentan con un valor agregado para el cliente. También se pueden establecer relaciones con la cadena de plantas aromáticas en Colombia, para que impulsen los cultivos y den nuevos y mejorados proyectos de cultivo.

11.5 VIAS DE INGRESO

Los ingresos directos se derivan de la venta del destilador mediante el modelo de maquila y comercialización. Este escenario se evalúa en el análisis financiero (véase numeral 10.2) y sus cifras se muestran en el mismo apartado.

Adicionalmente, la UIS puede recibir ingresos por concepto de instalación, mantenimiento y capacitación de personal para el correcto uso del destilador.

11.6 ACTIVIDADES CLAVE

La negociación es un punto clave para el debido procedimiento y la fidelización de los clientes, debido a que la relación entre el cliente y la Universidad debe ser directa y beneficiosa para ambos, una relación gana-gana; además, la UIS se debe comprometer en brindar atención personalizada de cómo utilizar el destilador de la mejor manera y garantizar su uso óptimo y eficiente. Por otro lado, la Universidad ha de dedicar parte de los ingresos por la comercialización del destilador a mejorar el diseño y la eficiencia del mismo, para así poder brindar una mejora continua del producto, haciendo más eficiente el proceso de destilación.

11.7 RECURSOS CLAVES

Los principales recursos para el modelo de negocio, se basan en recursos intelectuales, los cuales son suministrados por la Universidad Industrial de Santander, los cuales incluyen las capacitaciones, mantenimiento y todo conocimiento relacionado con el servicio post-venta.

Otros suministros importantes son aquellos que pongan a disposición la empresa o tercero encargado de la producción del destilador, así como las materias primas, insumos, maquinarias, etc. usadas para la elaboración del destilador.

11.8 SOCIOS CLAVE

Se identifican como socios claves, la cadena de plantas aromáticas, medicinales, condimentarias y afines (PAMCyA), ya que con ellos se puede establecer una relación gana-gana, debido a que agrupa a todas las entidades y empresas interesadas en el desarrollo de los productores de plantas aromáticas.

Además, se incluyen a las principales empresas metalmecánicas como socios claves, debido a que ellos proporcionan la capacidad productiva e insumos necesarios para la producción del destilador.

11.9 ESTRUCTURA DE COSTOS

Los egresos se derivan de los costos incurridos en mandar a maquilar el destilador a un tercero, y los gastos administrativos y de ventas para la comercialización directa por parte de la UIS, los cuales se detallaron en el análisis financiero (véase numeral 10.2).

12 PRESELECCIÓN DE MERCADOS INTERNACIONALES

Debido a la baja demanda existente en Colombia, como parte complementaria, se analiza la potencialidad de mercados externos para la venta del destilador, haciendo una preselección de mercados, a través de la Matriz Propuesta por Procolombia⁴¹.

En primera medida, para identificar aquellos países que pueden ser atractivos, se hace una revisión a través del portal Trademap⁴² de los países que exportan aceites esenciales en Latinoamérica y el Caribe* (Año 2014). Para este fin se toman los datos agrupados en la partida arancelaria 3301 (Aceites esenciales (desterpenados o no), incluidos los «concretos» o «absolutos»; resinoides; oleorresinas de extracción; disoluciones concentradas de aceites esenciales en grasas, aceites fijos, ceras o materias análogas, obtenidas por enflorado o macer).

En segundo lugar, se revisan los países de la misma región que importan “Aparatos de destilación o de rectificación”, agrupados en la sub-partida arancelaria 841940. A partir de esta información, y la de los exportadores de aceites esenciales, se hace un cruce entre las dos variables, con el fin de conocer aquellos países que pueden ser atractivos, ya que se encuentran entre los mayores exportadores de aceites esenciales, e importan grandes volúmenes de maquinaria para llevar a cabo dicha labor.

⁴¹ PROCOLOMBIA. Hagamos investigación de mercados. [En línea]. [consultado 2 sept. 2015]. Disponible en <http://www.cccucuta.org.co/uploads_descarga/desc_ca48a9119fd9149b463bd513aee99724.pdf>

⁴² <http://www.trademap.org>

* Se seleccionó esta región por la cercanía y facilidad de encontrar información, con el fin de facilitar y acotar el análisis.

Por último, se seleccionan los 4 países que se encuentran mejor posicionados en ambas variables y se someten al análisis a través de la matriz de selección de mercados. En dicha matriz se evalúan 16 variables, incluidas las dos propuestas anteriormente, y a cada una se le asigna una ponderación igual y una puntuación de 1 a 5, siendo 5 la mejor puntuación y 1 la peor.

Las variables evaluadas son las siguientes:

- Importaciones de quipos de destilación y rectificación.
- Crecimiento de las importaciones
- Concentración de las importaciones
- Exportaciones de aceites esenciales
- Crecimientos de las exportaciones de aceites esenciales
- Arancel general vs preferencias arancelarias
- Impuestos adicionales aplicados a las importaciones
- Barreras no arancelarias
- Medios de transporte
- Frecuencias de los medios de transporte
- Tarifas de los medios de transporte
- Producto Interno Bruto
- Inflación
- Devaluación
- Sistema de gobierno: Facilidad para hacer negocios
- Riesgo de no pago

Los países que resultaron preseleccionados del cruce entre las variables de exportación de aceites esenciales e importación de aparatos de destilación o rectificación, el cual puede verse en el ANEXO 28, fueron los siguientes:

- Brasil
- México
- Argentina
- Perú

Una vez evaluadas las variables establecidas en la matriz de pre-selección de mercados, la cual se presenta con detalle en el ANEXO 29, se obtuvieron las siguientes puntuaciones finales:

- México: 3,44
- Perú: 3,00
- Brasil: 2,81
- Argentina: 2,19

De aquí, México representa la mejor oportunidad para la venta del destilador, debido al tamaño y condiciones de su economía, la favorabilidad para hacer negocios dentro del país sin mayores restricciones por parte del gobierno y un excelente sistema de transporte.

En segundo lugar, Perú también muestra condiciones favorables como las de México, con la diferencia de no contar con un mercado tan amplio.

Para el caso de Brasil, este país cuenta con uno de los mercados de aceites esenciales más grandes, pero las restricciones arancelarias y no arancelarias son bastantes fuertes para las importaciones, lo cual reduce lo atractivo del mercado.

Por último, Argentina es el menos favorable de todos, debido principalmente a las condiciones de su economía y las opciones de transporte hacia dicho país.

13 CONCLUSIONES

- El sector metalmecánico tiene en frente un escenario favorable, donde se avizora un aumento significativo de la productividad y la competitividad del país, debido al mejoramiento de las condiciones económicas, sociales y de seguridad. A pesar de ello, debido al bajo despliegue de actividades de ciencia, investigación y desarrollo, se presentan grandes retos con la apertura comercial y la entrada de industrias extranjeras al país.
- En términos generales, se muestran condiciones desfavorables para la comercialización del destilador, debido a que el mercado potencial de productores de plantas aromáticas, ya cuenta con un mercado establecido de venta en fresco. Además, no está lo suficientemente grande ni preparado para llevar la fabricación del destilador a una escala industrial, debido a que el mercado de los aceites esenciales es inexplorado, la producción de plantas aromáticas es insuficiente, y no hay perspectivas de mejora en el corto plazo, ya que no existe una integración de todos los participantes de la cadena, en pro de mejorar las condiciones de la misma.
- A futuro, el potencial del mercado de aceites esenciales en Colombia estará ligado al cultivo y extracción de aceites de plantas endémicas, las cuales por su rareza tendrán un mayor valor económico.
- El destilador tiene una capacidad que excede las exigencias del mercado potencial, debido a que puede procesar volúmenes mucho más altos de plantas aromáticas que las que le pueden suministrar.

- En términos operativos, la creación de una unidad productiva representaría un gran desperdicio de recursos, debido a que la demanda no es lo suficientemente amplia para ocupar un porcentaje importante de la capacidad instalada, resultando así una capacidad ociosa excesiva.
- La operación de una unidad productiva metalmecánica que se dedique a producir destiladores de aceites esenciales, no tiene gran impacto y no representa una amenaza para el medio ambiente. Por otro lado, puede tener un impacto social positivo, ya que brinda herramientas para impulsar el desarrollo del sector agrícola.
- De los análisis legal y financiero, se determina que la mejor forma de comercialización del destilador de aceites esenciales, es a través de la maquila con una empresa del sector, con la posterior comercialización y venta por parte de la UIS, ya que garantiza el mayor beneficio económico y no tiene mayores restricciones legales para su aplicación.
- La exportación del destilador de aceites esenciales a nivel de Latinoamérica resulta bastante atractiva, ya que existen países que cuentan con niveles altos de producción de plantas aromáticas y mercados de aceites esenciales lo suficientemente desarrollados.
- Países como México, Perú, Brasil y Argentina son atractivos para los destiladores, debido a que cuentan con una producción y exportación

considerable de aceites esenciales, y tienen un mercado accesible para Colombia.

- La mejor forma de promocionar el destilador es a través de ferias comerciales, las cuales permiten dar a conocer el destilador a potenciales clientes y nuevos aliados estratégicos que contribuyan a ampliar las fronteras del mercado.

14 RECOMENDACIONES

- Es imperante, en el corto plazo, que se analice primeramente el mercado de los aceites esenciales, a través de un plan de negocios que permita identificar de manera precisa los potenciales clientes de los aceites esenciales, así como definir las condiciones y restricciones técnicas en los métodos de cultivo, de destilación y en la composición de los aceites, de tal forma que conduzca a un estudio de factibilidad financiera, que permita determinar la viabilidad de destilar bajo las condiciones actuales.
- Debido a los bajos volúmenes de producción de plantas aromáticas, es recomendable replantear el diseño del destilador, buscando reducir su capacidad actual, de tal forma que los costos de fabricarlo se disminuyan, sin que esto afecte su rendimiento, haciéndolo más asequible.
- Realizar un modelo de plan de exportación, donde se profundice en las condiciones de los mercados latinoamericanos identificados (México, Perú, Brasil y Argentina), de tal forma que se puedan formular estrategias de incursión.

BIBLIOGRAFÍA

ASOCIACIÓN NACIONAL DE EMPRESARIOS. Colombia: Balance 2014 y perspectivas 2015. [en línea]. 39 p. [consultado 29 abril 2015]. Disponible en <<http://www.andi.com.co/Documents/Colombia%20Balance%202014%20y%20perspectivas%202015.pdf>>

CUESTA GOMEZ, Jair y PEDROZA URIBE, Diego. Diseño de un equipo de destilación para la extracción de aceites esenciales mediante el método de hidrodestilación y destilación agua-vapor, usando biomasa como fuente de energía. Bucaramanga, 2013, 284 p. Proyecto de grado (Ingeniero Mecánico). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica.

GOLDSCHADER, Robert; JAROSZ, John y MULHERN, Carla. Use of the 25 per cent : Rule in valuing IP. [en línea]. 2002. [consultado 12 sep. 2015]. Disponible en <<http://www.bu.edu/otd/files/2009/11/goldscheider-25-percent-rule.pdf>>

JIMÉNEZ ARCHILA, Andrés. Beneficios de la normalización para la industria metalmeccánica. [en línea]. [consultado 17 ago. 2015]. Disponible en <http://www.metalactual.com/revista/18/administracion_normalizacion.pdf>

OSTERWALDER, Alexander y PIGNEUR, Ives. Generación de modelos de negocio. España : Deusto, 2011, p. 14 – 41.

PORTER, Michael E. Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. En: Harvard Business Review:América Latina. Vol. 86, No. 1 (enero 2008); p. 57 - 61.

PROCOLOMBIA. Hagamos investigación de mercados. [En línea]. [consultado 2 sept. 2015]. Disponible en <http://www.cccucuta.org.co/uploads_descarga/desc_ca48a9119fd9149b463bd513aee99724.pdf>

SEPÚLVEDA LOZANO, Carlos Elías. SEGURIDAD INDUSTRIAL: Fundamental en el engranaje de las empresas. [en línea]. [consultado 17 ago. 2015]. Disponible en <http://www.metalactual.com/revista/22/admin_seguridad.pdf>

SERRANO RIVERA, Rossy y TAVERA REYES, Camilo. Evaluación de condiciones de operación de un destilador prototipo para la extracción de aceites esenciales que usa como combustible material vegetal residual. Bucaramanga, 2014, 89 p. Proyecto de grado (Ingeniero(a) Químico(a)). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico-Químicas. Escuela de Ingeniería Química.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA). Caracterización del sector metalmecánico y área de soldadura. [en línea]. Bogotá : SENA, 2012, p. 57 - 70. [consultado 6 feb. 2015]. Disponible en <<http://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/2169/1/3137.pdf> >

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE. Clasificación Nacional de Ocupaciones. [en línea]. Versión 2014. [consultado 29 ago. 2015]. Disponible en <<http://observatorio.sena.edu.co/Comportamiento/Ocupacional#cnoDes>>

STASHENKO, Elena. Aceites Esenciales. Bucaramanga : División de publicaciones UIS, 2009, 180 p.

Nota: Todos los ANEXOS mencionados en este proyecto, se encuentran en el CD que reposa y puede ser consultado en las bases de datos de la biblioteca de la universidad.