

**APROXIMACIÓN A UN PLAN DE NEGOCIOS PARA LA FABRICACIÓN Y  
EXPORTACIÓN DE LÁMINAS DE FIBRA DE CARBONO**

**DANIEL ANDRÉS OLARTE PARDO**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN PERMANENTE Y AVANZADA  
ESPECIALIZACIÓN EN NEGOCIOS INTERNACIONALES E INTEGRACIÓN  
ECONÓMICA  
BOGOTÁ D.C.  
2020**

**APROXIMACIÓN A UN PLAN DE NEGOCIOS PARA LA FABRICACIÓN Y  
EXPORTACIÓN DE LÁMINAS DE FIBRA DE CARBONO**

**DANIEL ANDRÉS OLARTE PARDO**

**Monografía para optar por el título de:  
Especialista en Negocios Internacionales e Integración Económica**

**Director  
DESIDERIO LÓPEZ NIÑO  
Docente Investigador**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN PERMANENTE Y AVANZADA  
ESPECIALIZACIÓN EN NEGOCIOS INTERNACIONALES E INTEGRACIÓN  
ECONÓMICA  
BOGOTÁ D.C.  
2020**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

Firma del director de especialización

---

Firma del calificador

Bogotá D.C. Febrero de 2020.

## **DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD.**

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro.

Dr. Mario Posada García-Peña.

Vicerrector de Desarrollo y Recursos Humanos.

Dr. Luis Jaime Posada García-Peña.

Vicerrectora Académica y de Posgrado.

Dra. Ana Josefa Herrera.

Decano Facultad de Educación Permanente y Avanzada.

Dr. Luis Fernando Romero Suárez.

Director Especialización en Negocios Internacionales e Integración Económica.

Dr. Luis Fernando Romero Suárez

Las Directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente al autor.

## CONTENIDO

	pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>17</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>19</b>
<b>1. METODOLOGÍA</b>	<b>20</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	<b>21</b>
2.1 FIBRAS DE POLIAMIDAS (NYLON)	21
2.1.1. Nylon 6.6	22
2.1.2. Nylon 6	23
2.1.3. Nylon 11	23
2.2 FIBRA DE POLIÉSTER	23
2.3 FIBRA DE CARBONO	24
2.4 MATRIZ DOFA	26
2.5 MATRIZ PESTEL	27
2.6 LAS CINCO FUERZAS DE PORTER	28
2.7 CANAL DE DISTRIBUCIÓN	29
<b>3. EVALUACIÓN DE ENTORNO, MEDIANTE MATRIZ DOFA, PESTEL Y EVALUACIÓN DE MICROENTORNO EL SECTOR DE MANUFACTURA DE FIBRA DE CARBONO</b>	<b>31</b>
3.1 ANÁLISIS DE MICROENTORNO	36
3.1.1. Matriz de evaluación de atractivo del sector:	36
3.1.2. Análisis de grupos de interés	38
<b>4. PLAN DE MERCADO, EVALUACIÓN DE CRITERIOS INTERNOS, CONTEXTUALIZACIÓN DEL SECTOR Y CANALES DE DISTRIBUCIÓN</b>	<b>39</b>
4.1 IDEALES, MISIÓN, VISIÓN	40
4.2 ESTRATEGIA DE VENTAS Y MARKETING	41
4.3 CANALES DE COMUNICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN	43
<b>5. ANÁLISIS TÉCNICO DEL PROYECTO, MAQUINARIA, MATERIA PRIMA, PRODUCTO Y PROVEEDORES.</b>	<b>45</b>
5.1 MAQUINAS Y ELEMENTOS A ADQUIRIR PARA LA FABRICACIÓN DE FIBRA DE CARBONO	45
5.2 PROCESO INDUSTRIAL DE FABRICACIÓN DE FIBRA DE CARBONO	46
5.2.1. Síntesis de la fibra de carbono	46
5.3 MATRIZ DE EVALUACIÓN TÉCNICA-AMBIENTAL	50
<b>6. PLAN DE EVALUACIÓN FINANCIERA Y ADMINISTRATIVA PARA EL PROYECTO</b>	<b>51</b>
6.1 ANÁLISIS DE COSTOS E INGRESOS	51

6.1.1.	Materia prima y maquinaria	51
6.1.2.	Costos operativos	52
6.1.3.	Costos de servicios públicos	54
6.1.4.	Costos por Salarios y personal	54
6.1.5.	Costos por inversiones y capital de trabajo.	57
6.2	<b>ANÁLISIS DE PRECIO DE PRODUCTO</b>	57
6.3	<b>FLUJO DE CAJA DE ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO</b>	58
6.3.1.	Compra de instalaciones	59
6.3.2.	Compra de instalaciones en zona franca	59
6.3.3.	Renta de instalaciones	60
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>61</b>
<b>8.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>62</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>63</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>66</b>

## LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Matriz DOFA para el proyecto.	32
Cuadro 2. Matriz PESTEL para el proyecto	33
Cuadro 3. Matriz de evaluación de atractivo del sector.	37
Cuadro 4. Lista de criterios de evaluación de atractivo del sector.	37
Cuadro 5. Cinco fuerzas de Porter para el proyecto.	38
Cuadro 6. Análisis de grupos de interés	39
Cuadro 7. Máquinas por adquirir en el proyecto	45
Cuadro 8. Costo de máquinas para adquirir	51
Cuadro 9. Capacidades de trabajo según hornos.	53
Cuadro 10. Personal a contratar y salarios.	55
Cuadro 11. Inversiones	57
Cuadro 12. Costos mensuales totales.	58

## LISTA DE IMÁGENES

	pág.
Imagen 1. Fibras de nylon bajo microscopio electrónico.	22
Imagen 2. Tejido típico de fibra de carbono .....	25
Imagen 3 Matriz PEST.....	28
Imagen 4. Las cinco fuerzas de Porter. ....	29
Imagen 5. Canales de distribución de productos. ....	30
Imagen 6. Plan de marketing para la empresa .....	43
Imagen 7. A. Fabricación de fibra de carbono a nivel químico. ....	47
Imagen 8. B. Fabricación de fibra de carbono a nivel químico .....	48
Imagen 10. C. Fabricación de fibra de carbono a nivel químico. ....	49
Imagen 10. Organigrama inicial para la empresa. ....	55

## LISTA DE ANEXOS.

	pág.
Anexo A. Catálogo horno de aire naberthem	67
Anexo B. Catálogo horno de argón naberthem	69
Anexo C. Certificación pan sacrhem laboratories	73
Anexo D. Certificación pan parchem chemicals	74
Anexo E. Matriz de calificación técnica-ambiental	75
Anexo F. Flujo de caja compra de instalaciones	78
Anexo G. Flujo de caja compra de instalaciones Zf	79
Anexo H. Flujo de caja renta de instalaciones	80

## GLOSARIO

**ACTIVO:** Bien tangible o intangible que es propiedad de una empresa, institución o individuo. También se denomina activo a lo que una empresa posee. Forma Parte del balance.

**AMORTIZACIÓN:** Pérdida gradual de valor de un activo fijo a lo largo de su vida física o económica dando como gasto del ejercicio un porcentaje de su valor.

**APALANCAMIENTO FINANCIERO:** Cuando los beneficios obtenidos por una inversión son mayores al coste del endeudamiento para realizarla.

**BALANCE:** Documento contable que expresa la situación patrimonial y financiera de la empresa en un momento dado.

**BENEFICIO:** Diferencia entre los ingresos de una actividad y los costos de la misma.

**CADENA DE VALOR:** serie de procesos que permiten a una compañía manejar sus productos desde su concepción hasta su comercialización de tal forma que en cada una de las etapas del proceso se añade valor al mismo.

**CANAL DE DISTRIBUCIÓN:** Sistema a través del cual circulan productos y los pedidos entre los fabricantes y los clientes.

**CAPITAL:** Aportación en dinero del empresario, socios o partícipes de la empresa.

**CALIDAD:** proceso que da como resultado comportamientos, actitudes y actividades para proporcionar valor mediante el cumplimiento de las necesidades y expectativas de los clientes y otras partes interesadas pertinentes.

**CICLO DE RENDIMIENTO:** actividades que abarcan el reconocimiento de la demanda del cliente hasta la entrega completa de los bienes y servicios demandados, con su factura o un instrumento similar que facilite la cobranza.

**COMERCIO INTERNACIONAL:** hace referencia al movimiento que tienen los bienes y servicios a través de los distintos países y sus mercados utilizando divisas sujetas a regulación vigente entre los mismos países.

**COMPETENCIA:** Conjunto de empresas que ofertan al mercado un producto o servicio de similares características y que cubren la misma necesidad.

**COMPROMISO:** participación activa y contribución a las actividades para lograr objetivos compartidos.

**COMUNICACIÓN:** procesos continuos y reiterativos que una organización lleva a cabo para suministrar, compartir u obtener información e involucrarse en un diálogo con las partes interesadas.

**CONFIABILIDAD:** capacidad para desempeñar funciones cómo y cuándo se requieran.

**CONTEXTO INTERNO:** ambiente interno en el cual la organización busca alcanzar sus objetivos.

**CONTEXTO EXTERNO:** ambiente externo en el cual la organización busca alcanzar sus objetivos.

**COSTE:** Valor económico de los elementos incorporados a un producto en el proceso empresarial.

**CRÉDITO:** Dinero que se debe a otra persona o entidad.

**DISTRIBUCIÓN:** Decisiones sobre cómo y a través de que medios o instituciones llegan los productos al mercado, de la forma más eficaz y económica posible.

**INFRAESTRUCTURA:** organización de sistemas de instalaciones, equipos y servicios necesarios para el funcionamiento de una compañía.

**INNOVACIÓN:** objeto, proceso o producto nuevo que genera o redistribuye valor.

**EFICACIA:** grado en el que se realizan las actividades planificadas y se logran los resultados previamente planificados.

**EFICIENCIA:** relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.

**ESTRATEGIA:** conjunto de elementos que se implementarán en un contexto determinado con el fin de alcanzar una meta previamente propuesta.

**FINANCIACIÓN:** Conjunto de fuentes o medios financieros de los que una empresa obtiene el dinero necesario para la realización de sus actividades.

**HORIZONTE DE PLANEACIÓN:** coloquialmente llamado como “*Planning*” se define como el plazo de tiempo que se requiere para concebir, desarrollar y completar un objetivo propuesto.

**IMPUESTO:** Es una clase de tributo regido por derecho público por la realización de un actividad o servicio.

**INGRESOS:** Cantidad recibida, ya sea por la venta de productos o servicios o por otros medios.

**LIQUIDEZ:** Es la capacidad que tiene una empresa para hacer frente de sus compromisos de pago inmediatos. Es también la propiedad que tienen determinados activos.

**LOGO:** Distintivo o emblema formado por letras que diferencian a las empresas.

**MARKETING:** Análisis, planificación, organización, realización y control de las actividades, (generalmente realizadas por empresas) que afectan la relación entre clientes/empresas y público objetivo.

**MERCADO:** Conjunto de personas físicas o jurídicas, que tienen la necesidad de disponer de un producto o servicio determinado.

**MEJORA CONTINUA:** serie de actividades que se realizan de manera recurrente para mejorar el desempeño de un proceso.

**NETWORKING:** Describe a la red de contactos.

**NICHO DE MERCADO:** Parte del mercado con características definidas y tamaño reducido, en el cual es más viable poner en juego las características diferenciales de una pyme o de su producto

**PARTE INTERESADA:** *parte involucrada* o *stakeholder* se define como la persona u organización que puede afectar, verse afectada o percibirse a sí misma como afectada por una decisión o una actividad realizada por la compañía.

**PLAN DE CALIDAD:** documento escrito que establece los requisitos de los procedimientos y recursos asociados a aplicar, cuándo deben aplicarse y quién debe aplicarlos a un objeto específico.

**PLAN ESTRATÉGICO:** herramienta que diseña una organización con el fin de cumplir la misión y alcanzar la visión haciendo reconversión estratégica de sus actividades.

**PRESUPUESTO:** Resumen de previsiones de todo topo. Se realiza en periodos determinados regulares, permitiendo marcar objetivos y controlar la gestión realizada según el presupuesto previsto.

**PROMOCIÓN DE VENTAS:** Acciones de comunicación comercial que emplean algún tipo de incentivo para desarrollar la demanda de un producto, en un lugar y tiempo determinado. Es una actividad de comunicación distinta a la venta personal.

**RED DE VENTAS:** Conjunto de personas o de compañías, vinculadas a una empresa, que forman parte de la organización comercial de la misma.

**RENTABILIDAD:** Relación entre el beneficio obtenido y la inversión total realizada en la empresa.

**RIESGO:** Probabilidad de que se logre consecuencias financieras negativas inherentes a la operación de la empresa.

**SATISFACCIÓN DEL CLIENTE:** percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido las expectativas del mismo.

**SINERGIA:** Conjunto de fuerzas o factores que producen un resultado conjunto superior a la suma de las fuerzas consideradas aisladamente.

**SERVICIO AL CLIENTE:** interacción de la organización con el cliente a lo largo del ciclo de vida de un producto o un servicio.

**SOSTENIBILIDAD:** éxito de los procesos de una organización durante un periodo extendido de tiempo.

**TÁCTICA:** se puede definir como el método a utilizar con el fin de alcanzar una meta determinada.

**TÉCNICA:** es la forma más eficiente de utilizar los recursos con el fin de lograr una meta determinada.

**VENTAJA COMPETITIVA:** Característica de una empresa que la diferencia con ventaja, de los competidores y concurrentes en el mercado.

**VIABILIDAD:** Apreciación sobre las posibilidades de éxito o no de una idea empresarial, en sus componentes técnico, comercial, económico y financiero.

## RESUMEN

El siguiente trabajo se realiza con el objetivo de diseñar un plan de aproximación para la creación de una compañía dedicada a la producción y exportación de láminas de fibra de carbono, este diseño propone realizar una retrospectiva teórica del sector de compra y venta de láminas de fibra de carbono con la premisa de incursionar en un modelo de negocios de alto impacto con los consumidores directos con el objetivo de satisfacer las necesidades de los clientes modernos bajo unos ideales concretos, se necesita una compañía dinámica con procesos integrados, eficientes, rápidos y completamente digitalizados en armonía con la sostenibilidad ambiental y la responsabilidad social empresarial.

Para el diseño de la aproximación de este plan de negocio se realizó una evaluación exhaustiva de contexto externo para la empresa realizando un contraste de las estrategias que esta empresa tendrá en relación con la misión y visión propuesta, además de las estrategias que expertos han propuesto durante los años, especialmente las más exitosas como el modelo de las cinco fuerzas de Porter. Adicionalmente, se realizaron matrices de evaluación interna y externa que permitan identificar las áreas más sensibles para la empresa en donde se deba trabajar a corto, mediano y largo plazo para poder crear mejores estrategias, también se realizó una retrospectiva histórica del sector y una compleja evaluación técnica para determinar la viabilidad del negocio. Por último, se realizó una evaluación financiera que permitió, por medio del objetivo diseñado para el plan de creación, determinar las diferentes alternativas financieras para la consecución del objetivo en aras de crear un mejor proceso de toma de decisión, por último se realizó un plan de implementación y un sistema de monitoreo y revisión en el cual la compañía pueda, en un periodo a corto-mediano plazo (No más de 5 años), integrar procesos y mejorar sus actividades competitivamente en búsqueda de calidad administrativa y operativa por medio de una premisa de alta confianza con los clientes en asociación con el cumplimiento de los objetivos de los modelos GEF.

**Palabras claves:** Competitividad, comercio internacional sostenibilidad, plan de negocios, sistemas integrados, calidad.

## ABSTRACT

The following document is created in order to design an approach company dedicated to the manufacturing of carbon fiber and its exporting worldwide, this design proposes a high impact business model within the company and the consumers. In order to pursue the necessities of modern customers, the company needs specific ideals, dynamic activities with integrated, efficient, fast and fully digitized processes harmonized with environmental sustainability and corporate social responsibility.

To design this business approximation, an exhaustive evaluation of external context for the company will be carried out, this document will perform a contrast of strategies and corporate mission and vision in addition to the strategies that experts have proposed, especially the most successful ones as Michael Porter's model of the five forces. Additionally, evaluation boards will be performed to identify the most sensitive areas within the company and customers, those areas will be analyzed in short, medium and long term, a historical retrospective of the sector and a complex technical evaluation will also be determined to achieve business' viability. Finally, a financial evaluation will be performed in order to determine the different financial alternatives to achieving the objective of the document, also, a monitoring plan and review system will be suggested, in a short-medium term period (No more than 5 years) to visualize the success of goals. All of these processes will be done to search opportunities of company integration processes and activities' improvement to search administrative and operational quality through premises of high trust with customers in association with the fulfillment of the objectives of the GEF models.

**Keywords:** Competitive, International commerce, sustainability, Business plan, Integrated systems, Quality.

## INTRODUCCIÓN

Una de las mayores problemáticas existentes en la actualidad económica de Colombia en términos de balanza comercial, se basa en las pocas exportaciones de productos con valor agregado que tiene el país en mercados internacionales, según datos del DANE<sup>1</sup>, solo el 13% de las exportaciones totales de Colombia para el año 2019 (92 mil millones de dólares aproximadamente) equivalen a productos manufacturados con valor agregado, adicional a esto, la venta de petróleo crudo, gas y carbón equivalen al 50% de las exportaciones totales del país, aunque en el 2020 se refinan una parte de estos commodities para consumo dentro del país, más del 50% del crudo, gas y carbón son vendidos de manera bruta en mercados internacionales y por ende, el país está perdiendo grandes oportunidades industriales al no producir y exportar suficientes productos derivados de petróleo con valor agregado.

La industria del petróleo es la industria que mayor aporte realiza al producto interno bruto del país con un 8% aproximadamente<sup>2</sup>, sin embargo, y como se ha acotado anteriormente, este aporte es mayoritariamente constituido por venta de petróleo crudo, sin valor agregado, a países extranjeros como Estados Unidos o China, por este motivo, se hace necesario constituir industrias nacionales sostenibles, sustentables y diversificadas con el fin de agregar valor a las materias primas y recursos del país, de esta forma se maximiza la explotación de recursos naturales no renovables aumentando la renta y mejorando la economía del país.

Aún con todo el avance tecnológico y su rápida propagación, el mundo de hoy en día necesita contar con la actividad industrial no solo para sostener la economía, además porque gracias a esta clase de actividades realizadas por miles de estas industrias se comercializan gran cantidad de bienes, materiales y elementos que aportan positivamente en diversos aspectos de la vida cotidiana. No obstante, ese avance tecnológico exponencial ha logrado que hoy en día se trabaje un concepto que antes era un simple boceto, la alta precisión. En búsqueda de la mejora competitiva, las sociedades, las empresas y las mismas industrias están en la labor de encontrar elementos que permitan garantizar el desarrollo de sus

---

<sup>1</sup> DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA –DANE.. Boletín PIB [Sitio Web]. Bogotá D.C.CO Sec. Estadística Publicaciones. [Consultado: 18 de agosto de 2019]. Disponible en: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/comercio\\_exterior/exportaciones/2019/expo\\_productos\\_OMC\\_a\\_gregacion\\_CUCI\\_jun19.xlsx](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/comercio_exterior/exportaciones/2019/expo_productos_OMC_a_gregacion_CUCI_jun19.xlsx)

<sup>2</sup> DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA –DANE.. Boletín PIB [Sitio Web]. Bogotá D.C.CO Sec. Estadística Publicaciones. [Consultado: 18 de agosto de 2019]. Disponible en: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/Anexos\\_produccion\\_constantes\\_I\\_2019.xlsx](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/Anexos_produccion_constantes_I_2019.xlsx)

<sup>3</sup> ABARCA, Karelys. El futuro del petróleo... o ¿un futuro sin petróleo?. En América Economía. [Sitio Web]. Bogotá D.C.CO. Se. Economía. 22 de septiembre de 2015 [Consultado: de agosto, 2019]. Disponible en: <https://www.americaeconomia.com/analisis-opinion/el-futuro-del-petroleo-o-un-futuro-sin-petroleo>.xlsx

actividades bajo menores costos y/o mayores costos. La fibra de carbono la cual, según diversos autores, es un material que soluciona diversas alternativas a nivel tecnológico en gran cantidad de industrias. Sin embargo, el sector donde se fabrica y comercializa el material es altamente volátil y cuenta con un mercado cada vez más competitivo y con empresas dispuestas a invertir gran cantidad de dinero para mejorar procesos y productos finales. Por ende, es de vital importancia que las ideas a desarrollar para la consecución del objetivo de este documento sean genuinas y ganar la confianza con el cliente.

Aunque se produzca y refine petróleo en el país, hay miles de subproductos y derivados que no se fabrican ya sea por desconocimiento o por dificultad financiera, técnica o legal, actualmente y según datos ofrecidos por Ecopetrol, hoy en día se refinan 380.000 barriles equivalentes de petróleo<sup>3</sup>, sin embargo, la globalización y estandarización de procesos ha hecho que cualquier país esté en capacidad de crear industrias productivas rentables, ambientalmente sostenibles y con sistemas de alta calidad, por ende, se hace necesario crear procesos productivos que creen valor en los productos y recursos en vez de comercializarlos de manera bruta en el exterior, este trabajo es la muestra de que es posible crear compañías en el país que estén en capacidad de exportar productos de alta calidad al exterior para ser utilizados incluso en otras industrias de alta calidad, como se muestran en proyecciones para el año 2022<sup>4</sup>, el consumo de láminas de fibra de carbono aumentará en 50 mil toneladas métricas, esto por el aumento de la demanda del material y la reducción de costos de producción, esto significa una gran oportunidad de inversión en este sector.

---

<sup>3</sup> Ecopetrol. Refinación [Sitio Web]. [Consultado 02 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/nuestra-empresa/quienes-somos/lo-que-hacemos/refinacion>

<sup>4</sup> Statista. Demanda de fibra de carbono a nivel mundial [Sitio Web]. [Consultado 02 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://es.statista.com/estadisticas/636870/demanda-de-fibra-de-carbono-a-nivel-mundial/>

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Identificar un plan de negocios para la fabricación y exportación de láminas de fibra de carbono

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Examinar el entorno de la industria de manufactura de fibra de carbono y a sus principales actores.
- Realizar un plan de mercado que permita la identificación de potenciales clientes internacionales y la posibilidad de la creación de la compañía.
- Evaluar la viabilidad técnica y ambiental del proyecto y el potencial productivo de láminas de fibra de carbono.
- Realizar el plan de viabilidad financiera y administrativa para la creación de la empresa y la exportación de láminas de fibra de carbono.

## 1. METODOLOGÍA

Este proyecto de investigación es de tipo descriptivo, en el que se pretende diseñar un plan de negocios para la creación de una compañía dedicada a la fabricación y exportación de láminas de fibra de carbono. Para la consecución de los objetivos previamente expuestos se consultaron diferentes fuentes teóricas de utilidad para proponer las bases del plan de negocios y los diferentes componentes técnicos para la fabricación de láminas de fibra de carbono, adicionalmente, se consultaron algunas indicaciones de la DIAN y de la cámara de comercio de Bogotá para la creación de empresas.

Para el diseño de este plan de negocios, por una parte, se realizaron matrices de evaluación con el fin de realizar un análisis de contexto externo para el sector, se evaluó un plan de mercado con la meta de analizar las estrategias y las posibilidades de atracción de posibles clientes, por otra parte se incluyeron los parámetros, como ideales, misión y visión de la empresa teniendo como base el documento de excelencia de la calidad ISO 9001 y el documento de salud y seguridad OHSAS 18000, todo este documento se realizó de manera cronológica iniciando por la creación de las matrices de evaluación de entorno y finalizando con el plan de viabilidad financiera y administrativa.

Para la realización de las diferentes matrices, tanto la de viabilidad técnico y ambiental como la de viabilidad financiera y administrativa se tomaron los datos de diferentes fuentes, proveedores, datos gubernamentales, entre otros, con el fin de obtener un diagnóstico de las diferentes alternativas y para escoger de manera crítica la mejor alternativa para la consecución del proyecto.

Para poder elegir los datos necesarios, se investigó información bibliográfica en la primera fase del trabajo mediante las bases de datos virtuales que ofrece la institución (en especial EBSCO Host y Emerald Insight), esta información se clasificó en carpetas de acuerdo a la fase del proyecto en la que fue incluido. Finalmente se realizó el trabajo teniendo en cuenta las directrices otorgadas por la universidad y el orientador de la misma.

## **2. MARCO TEÓRICO**

La fibra de carbono es un material que refresca el concepto de “antiguo “que tenía el plástico, es un material con miles de aplicaciones y con una demanda cada vez más alta que en el momento de entrar en un mercado tan poco explorado en el país y en la región es una alternativa interesante para diversos sectores industriales, por medio de este documento, se basa en definir la viabilidad técnica, financiera, económica y ambiental de ingresar a este sector de comercialización de fibra de carbono bajo el concepto de una aproximación teórica donde se analiza el sector, los clientes y el nicho de mercado, esto bajo el enfoque de comercio internacional y competitividad estratégica.

La revolución tecnológica ha hecho que se creen materiales cada vez más complejos, más duraderos y de mayor calidad, en el pasado, el descubrimiento y fabricación del acero fue un hito histórico y la base de la revolución industrial y tecnológica del siglo XX, hoy el acero inoxidable y el aluminio son los materiales más usados en las industrias, desde la construcción, hasta la fabricación automotriz, paralelamente, la explotación de petróleo y por ende la masificación de uso plásticos han hecho que se creen polímeros y derivados cada vez más resistentes evitando así algunos de los inconvenientes del uso de metales en las industrias.

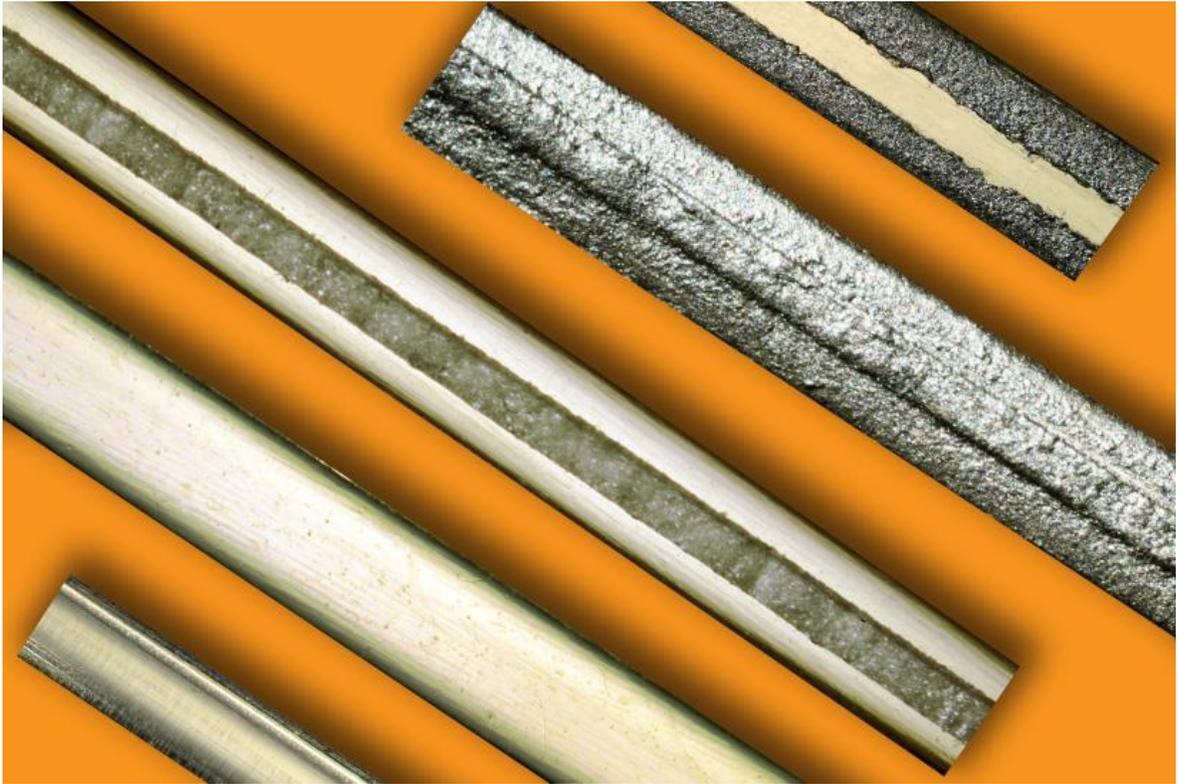
Una de las industrias pioneras en la innovación de materiales ha sido la industria aeroespacial, que con el fin de enviar al espacio sondas y satélites más ligeros ha probado con diferentes materiales a lo largo de los años, uno de estos materiales resultantes es la fibra de carbono (FC), el cual es utilizado como sustituto del acero y del aluminio por ser extremadamente ligero (6 veces más ligera que el acero) y tener mayor resistencia al impacto, la masificación del proceso productivo de la manufactura de fibra de carbono han hecho que se utilice este material en procesos productivos de la industria automotriz principalmente.

### **2.1 FIBRAS DE POLIAMIDAS (NYLON)**

Desde el inicio de la humanidad, el uso de fibras ha hecho que el ser humano mejore considerablemente sus procesos productivos, desde el uso de fibras de cáñamo hasta la creación de las nanofibras de grafeno, este material ha sido ampliamente utilizado por sus infinitas aplicaciones.

Las poliamidas son polímeros semicristalinos las cuales tienen grandes propiedades mecánicas, alta tenacidad y excelente resistencia al desgaste. Aunque este material absorbe una gran cantidad de humedad y sus características mecánicas se ven restringidas, este material es una de las fibras más utilizadas en la actualidad.

Imagen 1. Fibras de nylon bajo microscopio electrónico.



Fuente: SCALITER, Juan. Crean músculos artificiales con fibra de Nylon. Revista QUO [sitio web]. Santiago de Cali; [Consultado: 20 de noviembre de 2019]. Disponible en: <http://uao.libguides.com/https://www.quo.es/ciencia/a62451/crean-musculos-artificiales-con-fibras-de-nylon/>

El nylon es un polímero sintético que pertenece al grupo de las poliamidas. Es manufacturado por medio de la repetición de unidades de poliamidas, el nylon fue la primera fibra producida enteramente sintéticamente y se creó por primera vez en 1899. En 1929, la fabricación de este material fue retomado por la compañía Du Pont. La primera patente se solicitó en 1931 y fue publicada en 1936. Existen varios tipos de nylon, los más utilizados son el *NYLON 6*, *NYLON 6.6* Y *NYLON 11*.

### 2.1.1 Nylon 6.6.

En 1930, un químico de DuPont, llamado Wallace Carothers, investigaba moléculas que contenían grupos amino y grupos carboxilo, con el fin de crear un método para unir estas moléculas en grandes compuestos de gran durabilidad, en vez de esto, descubrió que estas moléculas se condensaban formando compuestos de cadena larga, cuando Carothers mezcló ácido adípico y Hexametilendiamina, observó que se condensaron en un polímero con estructura similar a la seda. Esta primera fibra completamente sintética fue llamada nylon o

nylon 6.6, elemento poco usado en la actualidad, pero con el que se pueden fabricar engranajes, arandelas, poleas y elementos mecánicos susceptibles al desgaste.

### **2.1.2 Nylon 6**

En Alemania, un científico apellidado Schlack consiguió en 1938 sintetizar el nylon 6 a partir de la polimerización de un compuesto llamado caprolactama, inicialmente se destinó a fibras textiles bajo el nombre de Perlón. La producción comercial de nylon 6 en Estados Unidos inició con la disponibilidad de caprolactama, producida por primera vez en 1955 por Allied Chemical Corporation. Desde entonces la producción de nylon 6 se ha expandido ampliamente alrededor del mundo ya que este es nylon más utilizado y conocido, posee excelentes propiedades mecánicas, eléctricas, térmicas, químicas, además de la posibilidad de ser modificado con aditivos. Se obtiene a partir de calentar caprolactama a 250°C en presencia de un 10% de agua. El oxígeno del grupo carbonilo de la caprolactama toma uno de los átomos de hidrógeno del agua para formar la fibra, el nylon tiene alta resistencia mecánica y buena resistencia a la fatiga y desgaste, no se disuelve en la mayoría de los compuestos orgánicos como benceno, cloroformo o acetona y ofrece un amplio rango de usos para diversas industrias. Muchas veces, reemplaza metales y otros materiales. En la actualidad el nylon se usa para la manufactura de cuerdas, hilos, filamentos, redes y prendas de vestir.

### **2.1.3 Nylon 11**

Es un plástico de origen natural derivado del aceite de ricino, es una poliamida que, a diferencia de los otros tipos, no absorbe la humedad. Sin embargo, posee todas las características mecánicas de estos compuestos tales como resistencia a la tensión, a la compresión, al deterioro, entre otros, además de tener alta resistencia al envejecimiento y a las bajas temperaturas. Este plástico se utiliza en industrias que requieren alta precisión, en aplicaciones aeronáuticas o en la marina.

## **2.2 FIBRA DE POLIÉSTER**

El poliéster como hoy se conoce fue sintetizado en 1941, aunque fue producida inicialmente en los años treinta en Inglaterra como una tela de filamento continuo obtenido a partir de ácidos dicarboxílicos llamados Terylenes, en Francia esta fibra se llamó Tergal y en España Terlenka. Después de la segunda guerra mundial, la compañía alemana Hoechst empezó a producir un poliéster con el nombre de Trevira, pero en 1946 Du Pont obtuvo la licencia exclusiva para fabricar poliéster en Estados Unidos, conociéndose bajo el nombre de Dacrón en 1951.

Es la fibra sintética más utilizada, no solo tiene bajo costo, además otorga la posibilidad de mezclarla con otras fibras para mejorar sus características, suavizar el tacto y

conseguir que el tejido seque más rápidamente. El poliéster se fabrica a partir de productos químicos derivados del petróleo o del gas natural y requiere de grandes cantidades de agua para su proceso de enfriamiento. Sin embargo, el poliéster se puede refundir y reciclar haciendo su producción más amigable con el medio ambiente además de que también puede fabricarse a partir de botellas de plástico. El poliéster es un polímero en forma de fibras, se utiliza ampliamente para creación de textiles, no obstante, se han mejorado esfuerzos por desarrollar aplicaciones más útiles para este material, como botellas plásticas irrompibles y otros elementos plásticos. El poliéster tiene diversas características, no absorbe agua, es resistente a los ácidos y blanqueadores, tiene una alta elasticidad, y es resistente al estiramiento. Además de que tiene diversos usos en la industria textil se emplea para la fabricación de botellas de plástico que anteriormente se elaboraban con PVC, el poliéster puede ser utilizado como matriz para la construcción de equipos, tuberías, fabricación de pinturas, recubrimientos de láminas, envases para bebidas, adhesivos, refuerzos, entre otros.<sup>5</sup>

### 2.3 FIBRA DE CARBONO

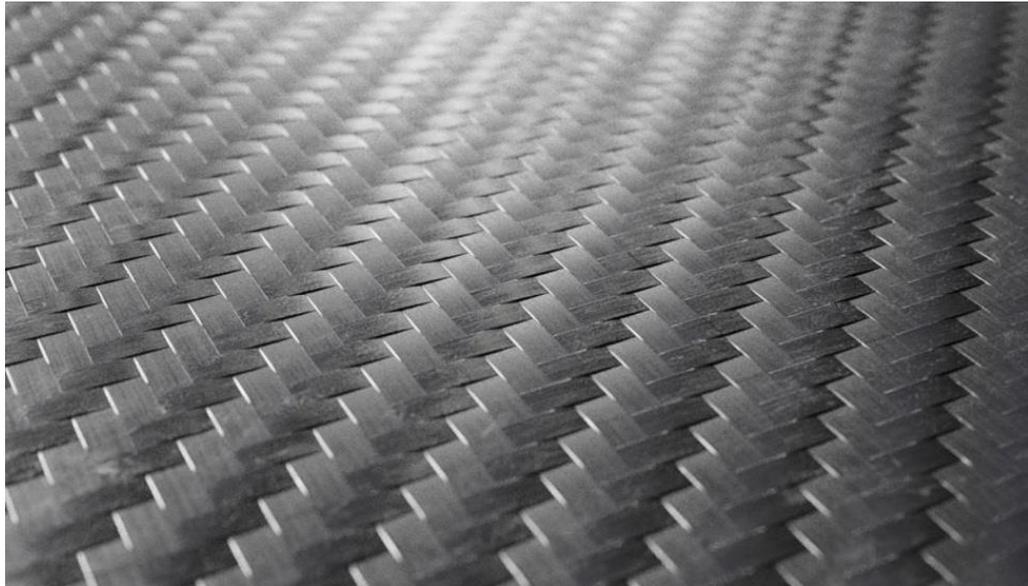
La fibra de carbono inicialmente fue sintetizada en 1958 en estados unidos gracias a un científico llamado roger bacon. este, buscando un material resistente y flexible calentó filamentos de rayón hasta carbonizarlos. el proceso era totalmente ineficaz ya que las fibras creadas solo estaban compuestas en un 20% en carbono y su fuerza y rigidez eran pobres. por otra parte, en la década de 1960 akio shindo, un científico japonés, usó el poliacrilonitrilo como materia prima en lugar de filamentos de rayón, consiguiendo un resultado final de 55% en carbono en las fibras resultantes. el alto potencial de la fibra de carbono fue aprovechado en 1963 en el proceso desarrollado en el establecimiento real de aeronaves en reino unido, patentado por el ministerio de defensa de este país y autorizando a tres empresas para utilizarlo: rolls-royce, morganite y courtaulds. estas empresas fueron capaces de establecer instalaciones de producción industrial de fibra de carbono. rolls-royce aprovechó las propiedades del nuevo material para entrar en el mercado americano con motores para aviones, pero introdujo la tecnología demasiado rápido, la fibra de carbono en las aspas del compresor del motor de los aviones resultó ser vulnerable a daños por impacto de aves. lo que parecía un gran triunfo tecnológico para esta empresa se convirtió en un desastre y la compañía fue nacionalizada por el gobierno británico en 1971 y la planta de producción de fibra de carbono fue vendida a la firma "bristol composites"<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> El poliéster y todas sus características [Sitio Web]. Fibras sintéticas y artificiales. 23 de febrero de 2013. [Consultado: 04 de septiembre de 2019]. Disponible en: <http://thepoliestiren.blogspot.com/2013/02/el-poliester-y-todas-sus-caracteristicas.html>

<sup>6</sup> PIRÉS, Mariano. Fibra de Carbono [Tecnología de los plásticos] [Sitio Web]. Blogs18 de noviembre de 2011. [Consultado: 16 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/11/fibra-de-carbono.html>

Imagen 2. Tejido típico de fibra de carbono



Fuente: GASTELU, Naia; LÓPEZ-URIONABARRENECHEA, Alexander; SOLAR, Jon; ACHA, Esther; CABALLERO, Blanca María; LÓPEZ, Félix & DE MARCO, Isabel. Thermo-Catalytic Treatment of Vapors in the Recycling Process of Carbon Fiber-Poly (Benzoxazine) Composite Waste by Pyrolysis. En: Catalysts. Bilbao, noviembre, 2018. vol. 8, nro.11. p. 523. [Consultado: 25 de noviembre de 2019]. Disponible en <https://doi.org/10.3390/catal8110523>

Dado el limitado mercado para un producto tan caro y con calidad discutible, la compañía Morganite decidió que la producción de fibra de carbono no era una inversión positiva y Courtaulds quedó como el único fabricante del Reino Unido. Esta compañía continuó la fabricación de fibras de carbono en dos mercados principales, compañías aeroespaciales y empresas de equipamiento deportivo. La velocidad de la producción y la calidad del producto se han mejorado significativamente desde entonces. Durante la década de 1970, los trabajos experimentales para encontrar materias primas alternativas llevaron a la introducción de fibras de carbono a partir de una brea de petróleo. Estas fibras contenían alrededor de 85% de carbono y tenían excelente resistencia a la flexión. Con el paso de los años, las buenas prácticas industriales se han ido desarrollando, el proceso es cada vez más completo y la fibra de carbono se ha transformado en uno de los materiales más importantes en las industrias, tanto en el presente como en un futuro próximo.

La fibra de carbono es un material formado por fibras de 5 - 10 micras de diámetro, está compuesto por átomos de carbono, estos átomos están unidos entre sí en cristales alineados en paralelo al eje longitudinal de la fibra. En la *Ilustración 2* se puede observar el tejido de la fibra de carbono común. La alineación del cristal de carbono da a la fibra alta resistencia. Miles de fibras de carbono están trenzados para formar un hilo, que puede ser utilizado por sí mismo o tejido en una tela. Las propiedades de las fibras de carbono, tales como una alta flexibilidad, alta resistencia, bajo peso, tolerancia a altas

temperaturas, las hacen muy utilizadas en la industria aeroespacial, ingeniería civil, aplicaciones militares, automovilismo y otros deportes de motor.<sup>7</sup>

La fibra de carbono es un material muy costoso en comparación con fibras similares, tales como fibras de vidrio o fibras de plástico, lo que limita su fabricación y uso. Las fibras de carbono permiten combinarse con otros materiales para formar compuestos de diversas aplicaciones. Cuando se combina con una resina plástica es moldeada para formar un plástico reforzado con fibra de carbono, también se suele combinar con otros materiales, como grafito para formar compuestos carbono-carbono, que tienen una resistencia térmica muy alta.

La fibra de carbono se puede utilizar para reforzar materiales y compuestos, también tiene uso en la filtración de gases a alta temperatura, tiene impecable resistencia a la corrosión y como componente antiestático. Las demandas más fuertes provienen de las industrias aeronáutica y aeroespacial, de la industria eólica y la industria automotriz.

## 2.4 MATRIZ DOFA

La herramienta DOFA es una matriz de diagnóstico y análisis para la generación de posibles estrategias a partir de la identificación de los factores internos y externos aplicables a una organización. Gracias a esto, se identifican las áreas y actividades que tienen el mayor potencial para un mayor desarrollo y mejora que permiten minimizar los impactos negativos del contexto. Para realizar una matriz DOFA. En primer lugar, se identifican los cuatro componentes de la matriz, divididos en los aspectos internos que corresponden a las fortalezas y las debilidades, y los aspectos externos o del contexto en el que trabaja la organización que corresponden a las oportunidades y las amenazas.<sup>8</sup>

Dicha Matriz es la herramienta que permite hacer una identificación preliminar de la actualidad de la compañía y del sector en el cual se va a planear un negocio en el futuro. Aunque la empresa no se encuentra operando en el momento en el que se realiza el documento, esta matriz permite evaluar la forma en la que se van a orientar las actividades que se van a desarrollar en la compañía para garantizar una correcta operación. Gracias al reconocimiento de los factores de orden externo, es posible emprender acciones que minimicen el riesgo de las condiciones externas. Por ejemplo, si la compañía se encuentra en dificultades financieras, esta matriz permite definir si hay posibles acciones a emprender respecto a esa incertidumbre del sector. Sin embargo, es importante y como lo

---

<sup>7</sup> PIRÉS, Mariano. Fibra de Carbono [Tecnología de los plásticos] [Sitio Web.] Blogs18 de noviembre de 2011. [Consultado: diciembre, 2019]. Disponible en: <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/11/fibra-de-carbono.html>

<sup>8</sup> CODINA JIMÉNEZ, Alexis. Deficiencia en el uso del FODA causas y sugerencias. En: Ciencias Estratégicas [en línea]. Medellín, mayo de 2010. vol. 19, nro. 25. p. 91. [Consultado: diciembre, 2019]. Disponible en <http://ezproxy.uamerica.edu.co:2089/ehost/detail/detail?vid=8&sid=96d56828-8ccc-4b0e-9176-bdf167502fd5%40pdc-v-sessmgr03&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZlJnNjb3BIPXNpdGU%3d#db=fua&AN=64443922>. ISSN: 1794-8347.

indica Codina Jiménez<sup>9</sup> se debe tener claridad en que los factores a estudiar en la matriz DOFA sean realmente estratégicos y de ayuda para la correcta consecución del proyecto.

La matriz DOFA tiene un segundo paso en el cual se generan las estrategias y acciones, con base en la unión de todos los factores de la siguiente manera:

- Estrategias y Acciones FO: Conducentes al uso y potencialización de las fortalezas internas de una organización con el objeto de aprovechar las oportunidades externas.
- Estrategias y Acciones DO: Dirigidas a mejorar cada una de las debilidades utilizando las oportunidades identificadas.
- Estrategias y Acciones DA: Conducentes a minimizar los peligros potenciales en el sector donde nuestras debilidades se encuentran con las amenazas.
- Estrategias y Acciones FA: Dirigidas a Estrategias para prevenir el impacto de las amenazas identificadas utilizando las fortalezas existentes en la organización.<sup>10</sup>

En la práctica, algunas de las estrategias se traslapan o pueden ser llevadas a cabo de manera concurrente y de manera concertada. Pero para el trabajo práctico, el enfoque estará sobre las cuatro interacciones definidas

## 2.5 MATRIZ PESTEL

La matriz DOFA otorga unas bases preliminares acerca de las actividades de una compañía y el impacto del sector en la misma, pero esta matriz no hace énfasis en el área específica que afecta o se ve afectada por las operaciones de la empresa o la situación del sector. “En el “análisis del entorno”, limitarse a los factores económicos, sin valorar suficientemente tendencias y cambios en los entornos tecnológico, político, social.”<sup>11</sup> por medio de la matriz PESTEL, por sus siglas factores Políticos, Económicos, Sociales/Organizacionales, Tecnológicos,

---

<sup>9</sup> CODINA JIMÉNEZ, Alexis. Deficiencia en el uso del FODA causas y sugerencias. En: Ciencias Estratégicas [Sitio Web]. Medellín, mayo de 2010. vol. 19, nro. 25. p. 95. [Consultado: diciembre, 2019]. Disponible en <http://ezproxy.uamerica.edu.co:2089/ehost/detail/detail?vid=8&sid=96d56828-8ccc-4b0e-9176-bdf167502fd5%40pdc-v-sessmgr03&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZlJnNjb3BIPXNpdGU%3d#db=fua&AN=64443922>. ISSN: 1794-8347.

<sup>10</sup> PONCE TALANCÓN, Humberto. Matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de reinención en las organizaciones. En: Contribuciones a la economía [Sitio Web]. Ciudad de México, septiembre de 2006. vol. 1, nro. 1 p. 2. [Consultado: enero, 2020]. Disponible en <https://eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/00290.pdf>

<sup>11</sup> CODINA JIMÉNEZ, Alexis. Deficiencia en el uso del FODA causas y sugerencias. En: Ciencias Estratégicas [Sitio Web]. Medellín, mayo de 2010. vol. 19, nro. 25. p. 95. [Consultado: diciembre, 2019]. Disponible en <http://ezproxy.uamerica.edu.co:2089/ehost/detail/detail?vid=8&sid=96d56828-8ccc-4b0e-9176-bdf167502fd5%40pdc-v-sessmgr03&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZlJnNjb3BIPXNpdGU%3d#db=fua&AN=64443922>. ISSN: 1794-8347.

Ecológicos y Legales se puede depurar toda la información que se tiene de la empresa o del sector en áreas específicas, la utilidad de esta matriz se basa en el que se puede determinar cuál es el área que más está afectando a la empresa, o el área que más afecta la empresa y desde este punto, se integran con la matriz DOFA con el fin de crear planes de impacto y mejora a corto, medio y largo plazo.

Cada aspecto de la matriz Pestel, el cual ha sido estandarizado a lo largo de los últimos diez años puede resumirse en la *Ilustración 3*:

Imagen 3 Matriz PEST.

POLÍTICOS	ECONÓMICOS	SOCIALES	TECNOLÓGICOS
Normativa y protección medioambiental	Crecimiento económico	Distribución de la renta	Gasto en investigación de la Administración
Políticas fiscales	Tipos de interés y políticas monetarias	Demografía	Prioridad otorgada por la industria a los avances
Normatividad sobre comercio internacional y restricciones a éste	Gasto público	Movilidad laboral y social	Nuevas invenciones y desarrollo
Legislación sobre cumplimiento de contratos y protección de los consumidores	Políticas en materia de Desempleo	Cambios en el estilo de vida	Tasa de transferencia Tecnológica
Legislación en materia de empleo	Tributación	Actitudes respecto al trabajo, la carrera profesional y el ocio	Ciclo de vida y velocidad de la obsolescencia tecnológica
Organización y actitud de la Administración	Tipos de cambio	Educación	Uso y costos de la Energía
Estabilidad política	Etapas del ciclo empresarial	Sensibilización respecto a la salud, y bienestar y seguridad	(Cambios en) Internet

PARADA, Pascual. Análisis PESTEL, una herramienta de estrategias empresarial de estudio del entorno [Sitio Web]. enero, 2010. [Consultado: 25 de enero de 2020]. Disponible en: <http://www.pascualparada.com/analisis-pestel-una-herramienta-de-estudio-del-entorno/>

## 2.6 LAS CINCO FUERZAS DE PORTER

Michael Porter, maestro de negocios y competitividad de Harvard es conocido mundialmente por sus teorías de economía, negocios, estrategias y competitividad, en su libro “Ventajas competitivas” incluyó cinco apartados o “fuerzas” que permiten evaluar la competencia con el fin de crear una estrategia que permita reducir el impacto de la competencia en el mercado, esta herramienta hace que se puedan crear estrategias que minimicen el impacto de agentes externos en las operaciones de una compañía.

Por muy distintos que en un comienzo puedan parecer entre sí los diferentes sectores, los impulsores subyacentes de las utilidades son los mismos. Por ejemplo, podría parecer que la industria automotriz global no tiene nada que ver con el mercado internacional de las obras de arte, o con el fuertemente regulado sector salud en Europa. Pero para comprender la competencia y la rentabilidad de cada uno de estos sectores, uno debe

analizar la estructura subyacente de cada sector en términos de las cinco fuerzas competitivas<sup>12</sup>

Las cinco fuerzas de Porter permiten incluso evaluar la influencia de otros sectores diferentes al sector donde se pretende incursionar con un modelo de negocios.

Imagen 4. Las cinco fuerzas de Porter.



Fuente: PORTER, Michael. How competitive forces shape strategy.. New York: Pearson, 1980. p. 57.

## 2.7 CANAL DE DISTRIBUCIÓN

Un modelo de distribución es un sistema en el cual un producto llega a un destino final, esto considerando todas las variables intermedias en el proceso o sistema. Existen gran cantidad de canales de distribución de productos, como se puede evidenciar en la *Ilustración 5*. Elegir un adecuado modelo distribución tiene diferentes ventajas, lo importante se basa en elegir el modelo de distribución de productos correcto para el tipo de negocio.

---

<sup>12</sup> PORTER, Michael. Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. En: Harvard Business Review [Sitio Web]. Cambridge, enero de 2008. vol. 1, nro. 1. p. 2. [Consultado: febrero, 2020]. Disponible en: [https://utecno.files.wordpress.com/2014/05/las\\_5\\_fuerzas\\_competitivas-\\_michael\\_porter-libre.pdf](https://utecno.files.wordpress.com/2014/05/las_5_fuerzas_competitivas-_michael_porter-libre.pdf)

Imagen 5. Canales de distribución de productos.

Canal	Recorrido					
Directo	Fabricante		----->			Consumidor
Corto	Fabricante		----->		Detallista ---->	Consumidor
Largo	Fabricante		----->	Mayorista ----->	Detallista ---->	Consumidor
Doble	Fabricante		----> Agente exclusivo ---->	Mayorista ----->	Detallista ---->	Consumidor

Fuente: VELÁSQUEZ, Elizabeth. Canales de distribución y logística. Primera edición. Tlalnepantla. Red Tercer Milenio. 2012. p. 45.

### 3. EVALUACIÓN DE ENTORNO, MEDIANTE MATRIZ DOFA, PESTEL Y EVALUACIÓN DE MICROENTORNO EL SECTOR DE MANUFACTURA DE FIBRA DE CARBONO

El primer paso para poder incursionar en cualquier modelo de negocios para diferentes sectores, es realizar un análisis de contexto con el que sea posible evaluar de forma preliminar diversos factores de utilidad en el momento de la toma de decisión, existen diferentes herramientas para poder realizar una evaluación de contexto, existen diferentes herramientas, ya estandarizadas, que permiten crear un análisis de contexto para las organizaciones.

#### • MATRIZ DOFA

En el *cuadro 1* se puede visualizar la matriz DOFA para el sector de fibra de carbono a nivel mundial y Colombia y las posibles problemáticas para la compañía.

En la sección de las debilidades de esta matriz DOFA se puede notar que la creación de esta compañía tiene diversas consideraciones, especialmente a nivel contractual y financiero, además de que entrar al mercado en un inicio puede ser complejo, sin embargo, y como factor positivo a resaltar en este cuadro es que todas las nuevas empresas que se crean tienen problemáticas similares, por ende, las debilidades son el resultado de la creación de un nuevo negocio en el país.

Por otra parte se puede ver como la competencia es una gran amenaza para las pequeñas y medianas empresas, según datos de la OEC<sup>13</sup> China tiene exportaciones por 2,41 billones de dólares para el año 2019, esto para un producto como la fibra de carbono (el cual tiende a tener costos altos) es una amenaza para todas las compañías competidoras, adicionalmente las empresas competidoras cuentan con gran capital financiero y con una amplia infraestructura tecnológica y logística los cuales operan con sus propios sistemas integrados y personal calificado cumpliendo con los requisitos mínimos exigidos a nivel mundial, sin embargo, los productos de compañías chinas tienen menor calidad que los productos de otros países, además del sistema de competencia desleal por medio de estrategias como el dumping el cual han tratado de combatir especialmente en Estados Unidos. La amenaza más importante a considerar en este análisis es la fluctuación de los sectores petrolero y manufacturero, de los cuales depende la aproximación de la compañía, esta alta fluctuación limita el horizonte de trabajo y operación del negocio, para contrarrestar la problemática de la competencia la empresa adoptaría un modelo de negocios basado en procesos de alta calidad, esta estrategia competiría con los productos de origen chino, los cuales tienen menor calidad y no son utilizados en procesos de tecnología de punta.

---

<sup>13</sup> OEC. Exportaciones CHINA. OEC World [Sitio Web]. [Consultado: febrero, 2020]. Disponible en <https://oec.world/es/profile/country/chn/>

Cuadro 1. Matriz DOFA para el proyecto.

<b>MATRIZ DOFA PARA EL PROYECTO</b>	
<b>Debilidades</b>	<b>Oportunidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los costos operativos del proyecto son altos.</li> <li>• La creación de la empresa es bastante compleja a nivel contractual.</li> <li>• Inexperiencia en el sector de compra y venta del material que se va a comercializar.</li> <li>• Desconocimiento de la compañía por parte de clientes y competidores.</li> <li>• Desconocimiento de la compañía por parte de proveedores.</li> <li>• Se requiere gran cantidad de profesionales técnicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el país no hay compañías que se encargan de fabricar fibras de carbono</li> <li>• Existe capacidad de conseguir materias primas de manera inmediata en el país.</li> <li>• La globalización permite que se hagan negocios en cualquier parte del mundo.</li> <li>• La estandarización de procesos permite que se realicen productos de alta calidad.</li> <li>• La competencia vende productos con estándares de calidad bajos</li> </ul>
<b>Fortalezas</b>	<b>Amenazas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se tiene claridad en los procesos y actividades para la empresa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• China controla gran parte del mercado.</li> <li>• Pocas empresas producen más del 66% de la fibra de carbono que se comercializa en el mundo.</li> <li>• El mercado de fibra de carbono está supeditado a otros mercados (no es un mercado independiente).</li> <li>• La fabricación de fibra de carbono requiere gran cantidad de energía.</li> </ul>

Fuente: Diseño propio.

Por otra parte, respecto a las fortalezas existe una ausencia notable, esto es el resultado de que la empresa no esté creada, sin embargo, la aproximación de este trabajo es una fortaleza para la empresa como tal debido a que se entraría a operar con claridad y conocimiento del sector y de los posibles clientes y competidores y esto permite crear estrategias de penetración de mercado a futuro.

Por último respecto a la sección de oportunidades se puede notar un horizonte más optimista para el objetivo de este trabajo, dado que la fibra de carbono es un material novedoso y que el país no es conocido mundialmente por exportar productos con valor agregado, la creación de esta compañía con los mejores estándares de calidad a nivel mundial es una oportunidad de inversión interesante, este panorama abre la posibilidad de que muchas entidades financieras estén dispuestas a aceptar el riesgo del proyecto, adicionalmente, se entraría a operar en mercados internacionales por medio de canales de comunicación y distribución virtuales, “los cuales permiten minimizar los costos logísticos en un 35% y

maximizar la presencia de la compañía en diferentes mercados a nivel mundial, esto minimiza el riesgo inherente de la operación”<sup>14</sup>

- **MATRIZ PESTEL**

Teniendo en cuenta la información introducida en la matriz DOFA se clasifican todos los datos en la matriz PESTEL adicionando datos específicos del entorno y de la empresa [En rojo se encuentran los ítems externos y en azul los ítems internos]. Adicionalmente, se puede evidenciar que la mayoría de factores que afectan la consecución del proyecto son externos además de que los factores sociales y organizacionales son los de mayor afectación para el proyecto. En el *cuadro 2* se puede consultar esta matriz.

*Cuadro 2. Matriz PESTEL para el proyecto*

<b>MATRIZ PESTEL PARA EL PROYECTO</b>	
<b>Aspectos políticos</b>	<b>Aspectos legales</b>
<p>Los acuerdos comerciales del país estimulan la inversión en este sector.</p> <p>La globalización permite que se hagan negocios en cualquier parte del mundo.</p> <p>China controla gran parte del mercado.</p> <p>El mercado de fibra de carbono está supeditado a otros mercados (no es un mercado independiente)</p>	<p>La creación de la empresa es bastante compleja a nivel contractual.</p>
<b>Aspectos sociales/organizacionales</b>	<b>Aspectos tecnológicos</b>
<p>Siempre hay compañías dispuestas en realizar alianzas comerciales para mejorar operaciones de todo tipo.</p> <p>En las empresas se hace gran énfasis en sostenibilidad, futuro y medio ambiente</p> <p>Desconocimiento de la compañía por parte de clientes y competidores.</p> <p>Desconocimiento de la compañía por parte de proveedores.</p> <p>Se tiene claridad en los procesos y actividades para la empresa.</p> <p>En el país no hay compañías que se encargan de fabricar fibras de carbono</p> <p>La estandarización de procesos permite que se realicen productos de alta calidad.</p>	<p>Inexperiencia en el sector de compra y venta del material que se va a comercializar.</p> <p>Se requiere gran cantidad de profesionales técnicos.</p> <p>Existe capacidad de conseguir materias primas de manera inmediata en el país.</p> <p>La competencia vende productos con estándares de calidad bajos.</p>
<b>Aspectos ambientales</b>	<b>Aspectos económicos.</b>
<p>La legislación hará gran énfasis en sostenibilidad y medio ambiente por lo que se hace necesario contar con planes de acción para estos factores.</p> <p>La fabricación de fibra de carbono requiere gran cantidad de energía.</p>	<p>La carga tributaria e impositiva es bastante alta en este tipo de empresas.</p> <p>A menos de que se opere en zonas francas, no se tienen grandes beneficios tributarios.</p> <p>Hay alta competitividad en el sector, especialmente a nivel internacional.</p> <p>Los costos operativos del proyecto son altos.</p>

Fuente: Diseño propio.

<sup>14</sup> MINGLANG, Tseng; MING, Lim & WAI PENG, Wong. Sustainable supply chain management: A closed-loop network hierarchical approach. En: Industrial Management & Data Systems. [Emerald] Insight]. Guishan. Vol. 115. No. 3. 2015. p. 450. ISSN: 0263-5577. Disponible en: <https://doi.org/10.1108/IMDS-10-2014-0319>

- **Factores políticos.** La legislación en Colombia como en todos los lugares del mundo está en cambios constantes, esto sucede debido a la necesidad de que se mejoren las prácticas empresariales en aras de un futuro más competitivo a nivel mundial, en legislación manufacturera esto también ocurre, cada vez se hace más énfasis en buenas prácticas empresariales y sostenibilidad en armonía del cuidado del medio ambiente, esto como se indica en el decreto 1076 de 2015 expedido por el presidente de la república. Con el fin de que las empresas sean más competitivas internacionalmente, y con el fin de formalizar las mismas, el gobierno colombiano ha venido flexibilizando ciertas políticas, especialmente en la parte tributaria para que las empresas mejoren sus operaciones además se apoya totalmente las relaciones para que las compañías puedan exportar productos, para ejemplificar este fenómeno se ha visto como las relaciones internacionales han hecho que los costos arancelarios se reduzcan estimulando la importación de maquinaria y tecnología de punta, la cual es de ayuda para la formalización e industrialización de ciertas empresas familiares en el sector de venta de productos al consumidor, sin embargo, China controla gran parte de los mercados, por ende se debe crear una estrategia que permita minimizar el riesgo de las políticas de China para poder operar bajo un margen positivo de utilidades, como estrategia de control respecto a los factores políticos se pretende integrar las actividades de la compañía bajo el marco legal indicado en el decreto 1076 de 2015 y las leyes tributarias que permiten ventajas fiscales con buenas prácticas empresariales y ambientales, esta estrategia mejora radicalmente la posibilidad de éxito de creación de la empresa.
- **Factores legales.** Crear una empresa en Colombia no es una tarea sencilla, se deben considerar muchos factores y unos costos asociados, dado la naturaleza de las actividades se debe tener claridad de los aspectos y costos de la misma, lo cual será objeto de estudio
- **Factores sociales y organizacionales.** Hoy en día se necesita que las compañías cuenten con buenas prácticas organizacionales, las cuales son la base de la operación de las empresas hoy en día, se ha buscado que las empresas integren todo el personal en capacitaciones constantes con el fin de mejorar la productividad y la satisfacción de los empleados. Por último, se puede resaltar la presencia de decenas de compañías que están dispuestas a realizar alianzas comerciales en aras de conseguir crecimiento mutuo, esto ha sido resultado de las buenas prácticas de la empresa y de la necesidad constante de crecimiento competitivo, no obstante, darse a conocer es complejo y más en actividades industriales, pero cuando se llega a un mercado y se obtiene estabilidad del mismo las buenas prácticas se convierten en ventajas competitivas que permiten controlar más porcentaje del mercado, el objetivo es tener control de las actividades y crear un excelente plan de mercado.

- **Factores económicos.** El control de las finanzas es fundamental para el éxito de las compañías, por este motivo un área especializada en el manejo financiero es vital en la organización ya sea para retener el dinero en efectivo que se genere, monitorear los canales virtuales o para invertir el dinero con el fin de diversificar las finanzas correctamente , esto con ayuda de la tecnología y del financiero y contable que permite que las compañías tenga control absoluto del capital con el que se cuenta, tanto en el pasivo como en el activo y el patrimonio, además, se actualiza con indicadores financieros y bursátiles para tener más certeza. Por otra parte, se debe considerar constantemente la reducción de costos operativos y administrativos constantemente, lo cual hace que las empresas perduren más tiempo. En un proyecto con costos asociados tan altos, el control de capital es necesario para el buen desarrollo de las actividades.
  
- **Factores tecnológicos.** Se debe tener en cuenta que la tecnología es el futuro, se requiere personal e infraestructura de punta la cual optimice procesos, tanto física como tecnológicamente. La fibra de carbono, al tener altos costos de fabricación hace que sea menester encontrar alternativas para muchos procesos, con el fin de que el proceso sea más profesional y se reduzcan costos, esto requiere estar en conjunción con la tecnología de punto y estar en conjunción con los estándares de calidad más altos del mercado, sacrificando capital optimizando procesos hace que se mejore la estabilidad de la operación. Se debe realizar inversiones constantes para minimizar el riesgo del proyecto, se deben asistir a ferias con el fin de conocer de primera mano la tecnología de punta que pueda ayudar al proyecto.
  
- **Factores ecológicos.** Sin tener en cuenta el cuidado del ambiente una compañía no puede operar en el mundo competitivo del siglo XXI, la empresa debe hacer énfasis en el cuidado del medio ambiente en los trabajadores y procesos, por ende, se van a realizar estudios de impacto ambiental para las oficinas administrativas e instalaciones que a su vez contarán con planes de manejo ambiental, estrategias de separación en la fuente y ahorro de energía, agua y/o gas, sin embargo. Por este motivo, y gracias a que el gobierno nacional ha hecho énfasis en que las empresas hagan reestructuraciones con enfoques de sostenibilidad ambiental, se pretende en el futuro incluir actividades de mejora ambiental especialmente en las instalaciones donde se generan una gran cantidad de residuos y que pueden no disponerse fácilmente según las recomendaciones del ministerio de ambiente, estos residuos en general vienen en gran parte del proceso y deben garantizar el cuidado del medio ambiente. Adicionalmente, hay ciertos componentes electro-mecánicos almacenados los cuales generan residuos líquidos aceitosos que deben disponerse de la mejor manera, se deben subcontratar compañías especializadas para el desecho de materiales. La virtualización y

computarización de procesos hace que no se desperdicie gran cantidad de papel, se debe garantizar correcta separación en la fuente de todos los residuos sólidos que se generan dentro de la empresa, la creación de la empresa contará con programas de capacitación en temas ambientales y protección de recursos.

### **3.1 ANÁLISIS DE MICROENTORNO**

El microentorno determina las condiciones del funcionamiento y desarrollo de la empresa, las decisiones estratégicas se basan en este análisis. El microentorno es inherente a las empresas, pero depende del macroentorno

#### **3.1.1 Matriz de evaluación de atractivo del sector**

La matriz de evaluación de atractivo del sector es una herramienta preliminar que permite cuantificar el atractivo del sector en el cual se va a realizar un negocio, se califica en una escala de uno a diez donde uno es poco atractivo y diez muy atractivo el sector en el cual la empresa va a operar, luego se compara la sumatoria de este resultado con una tabla de control y se finalmente se indica que tan atractivo es un mercado, el uso de esta matriz se realiza con una lista de criterios definidos con el fin de tener conocimiento de la situación de un mercado y con aras de elegir mejores estrategias y decisiones antes de crear una empresa, un producto o un servicio . En el *cuadro 3* se puede visualizar la matriz y la calificación dado el análisis de macroentorno realizado anteriormente y en el

Cuadro 4 se visualizan las calificaciones según la sumatoria de los elementos.

<b>Criterio de evaluación</b>	<b>Calificación</b>
Facilidad de obtener utilidades buenas	8. La fibra de carbono es un producto con un alto costo, sí se logra asentar la marca se pueden lograr utilidades altas.
Tamaño (nicho) del mercado al que se accede	2. El mercado de comercialización de fibra de carbono es reducido, sólo cuatro empresas comercializan el 70% del material a nivel mundial, dos de estas son chinas.
Crecimiento de consumidores	4. El producto tiene gran cantidad de aplicaciones, pero los consumidores son compañías que lo utilizan en remplazo de gran variedad de aplicaciones, sin embargo, está previsto que en el futuro será más atractivo el sector.
Cantidad de competidores	8. Son pocas empresas que comercializan el material, esto ha creado una especie de oligopolio de compra y ventas del material, no obstante, en el país la comercialización es muy pequeña.
Barreras para entrar al negocio	4. Financiera, técnica y contractualmente es complejo crear la empresa y operarla desde punto de equilibrio en corto plazo, sin embargo, con decisiones acertadas se pueden obtener grandes utilidades.
Cantidad de capital de trabajo	4. Dado el alto riesgo se debe contar con gran capital de trabajo para sostener actividades de la empresa mientras se logran resultados financieros positivos, lo cual es un factor negativo para el sector.
Uso de inversión	3. Se debe invertir en máquinas especializadas de alto costo y en capacitar personal para operarlas, además del espacio para operarlas, la inversión es alta, se sugiere cofinanciar las actividades.
Posibilidad de cambios tecnológicos	9. Dado que el uso del producto está iniciando a comercializarse, no se espera un cambio tecnológico abrupto en un mediano plazo, esto hace que la empresa pueda durar en el mercado más tiempo.
Fluctuación de oferta y demanda	5. Dada la volatilidad del mercado es normal que la oferta y la demanda fluctúen, esto hace que no se pueda realizar una previsión de costos con un horizonte de tiempo extendido, no obstante, la utilidad compensa esta fluctuación
<b>SUMATORIA <math>\Sigma</math></b>	<b>47</b>

Cuadro 5. Matriz de evaluación de atractivo del sector.

<b>Criterio</b>
Sí la sumatoria de los criterios arroja un valor igual o mayor a 65 se concluye que el sector en el que se va a crear un negocio es atractivo
Sí la sumatoria de los criterios arroja un valor entre 40 a 64 se concluye que el sector es neutro, generalmente ocurre en negocios maduros con altos conocimientos de mercado
Sí la sumatoria de los criterios arroja un valor menor a 39 se concluye que el sector es volátil, ya sea porque es un mercado nuevo, tiene un nicho reducido o porque es un mercado dependiente de otros.

Fuente: Diseño propio basado en: KOTLER, Philip & ARMSTRONG, Gary. Fundamentos de marketing. Décimo primera edición. México D.F: PEARSON, 2013. p. 182.

Teniendo en cuenta esta matriz se podría concluir que el sector de comercialización de fibra de carbono no es altamente atractivo, teniendo en cuenta todos los factores nombrados anteriormente, sin embargo, se espera que el sector sea creciente con el tiempo, especialmente en el desarrollo de mejoras energéticas y facilidad de reciclaje de productos.

Por medio del *Cuadro 5* se puede evidenciar las cinco fuerzas según Porter para el proyecto objeto de este trabajo, su peso en las actividades para crear la compañía y una posible estrategia para minimizar fluctuación

Cuadro 3. Cinco fuerzas de Porter para el proyecto.

Fuerza de Porter	Peso en el proyecto	Estrategia de control
1. Poder de negociación de los clientes	<b>Alto:</b> Los clientes son los que compran el producto y los que generan utilidades para la empresa	Mantener estándares de calidad altos e implementar certificación de calidad desde el inicio son herramientas que permiten generar confianza con los clientes
2. Rivalidad entre las empresas	<b>Bajo:</b> Las empresas competidoras tienen su mercado específico (China vende generalmente en Asia y E.U.A vende en el occidente).	Propiciar ambientes de competencia sana, competir con calidad en mercados internacionales y no competir con precios
3. Amenaza de los nuevos entrantes	<b>Bajo:</b> No son muchas las compañías que estén dispuestas a invertir en el sector	Invertir en otras líneas, diversificando actividades que permitan minimizar el riesgo de la entrada de competidores.
4. Poder de negociación de los proveedores	<b>Medio:</b> Los proveedores son los que venden materias primas o servicios necesarios para la operación de la compañía.	Elegir proveedores con experiencia y que permitan desarrollar las actividades de la mejor forma
5. Amenaza de los productos sustitutos	<b>Bajo:</b> La fibra de carbono es un producto relativamente nuevo que, se espera tenga una vida útil en el mercado amplia.	Invertir en productos sustitutos novedosos que permitan abrir nuevas líneas de negocios en el futuro.

Fuente: Diseño propio.

Se puede evidenciar como según el cuadro de control de las cinco fuerzas de Porter realizado para el proyecto hay baja afectación de los competidores en las actividades que realizará la compañía, esto se resume en un panorama positivo en las actividades que realizará la empresa.

### 3.1.2 Análisis de grupos de interés

Este análisis busca tener claridad de los grupos de interés (stakeholders) que afectan y son afectados por las actividades que va a realizar la compañía, este análisis se hace con el objetivo de analizar cuáles son los actores de mayor peso

en las operaciones con el fin de crear estrategias a futuro para que una compañía sea competitiva respecto a la posible afectación hacia la empresa, en el *Cuadro 6* se pueden evidenciar este análisis. Cabe aclarar que gran cantidad de las estrategias son transversales para los grupos de interés como para el análisis de poderes realizado en el *Cuadro 5*.

Se puede observar en este análisis como la afectación de gran parte de los grupos de interés es media y baja, esto significa que las actividades que realizará la compañía no afectan o no se ven afectadas de gran manera por estas.

*Cuadro 4. Análisis de grupos de interés*

Grupo de interés	Afectación	Estrategias
1. Gobierno (Ministerios, DIAN, etc.)	<b>Bajo:</b> El gobierno exige que se cumplan los requisitos de ley en materia financiera, empleo, salud, ambiente, etc.	Se pretende crear la compañía debidamente registrada, contratando mano de obra local, generando empleos directos e indirectos y pagando impuestos.
2. Proveedores	<b>Medio:</b> Los proveedores son los que venden materias primas o servicios necesarios para la operación de la compañía.	Elegir proveedores con experiencia y que permitan desarrollar las actividades de la mejor forma
3. Clientes	<b>Alto:</b> Los clientes son los que compran el producto y los que generan utilidades para la empresa	Mantener estándares de calidad altos e implementar certificación de calidad desde el inicio son herramientas que permiten generar confianza con los clientes
4. Competidores	<b>Bajo:</b> Las empresas competidoras tienen su mercado específico (China vende generalmente en Asia y E.U.A vende en el occidente).	Propiciar ambientes de competencia sana, competir con calidad en mercados internacionales y no competir con precios
5. Accionista e inversionistas	<b>Alto:</b> Los accionistas esperan utilidades que retornen sus inversiones de la manera más rápida posible.	Enfocar el proyecto en el largo plazo disminuye la necesidad e un inversionista de esperar utilidades en el corto plazo, se pretende diseñar el mismo con utilidades que perduren en el tiempo y no con un retorno inmediato de la inversión.

Fuente: Diseño propio.

#### 4. PLAN DE MERCADO, EVALUACIÓN DE CRITERIOS INTERNOS, CONTEXTUALIZACIÓN DEL SECTOR Y CANALES DE DISTRIBUCIÓN

El plan de mercado es la guía que permite definir acciones para poder expandir la marca de la compañía y las actividades que se realizan en la misma, para lograr un plan de mercado exitoso es importante considerar diversos factores, primero se deben crear herramientas internas, las cuales son la base para definir el rumbo de la compañía, luego se debe integrar la contextualización del sector para finalmente escoger la comunicación.

#### **4.1 IDEALES, MISIÓN, VISIÓN**

Con el fin de que se garantice el éxito de la empresa que se pretende crear, es necesario crear una misión y visión acordes a la razón social de la misma, adicional a unos ideales que permitan sentar las bases de lo que será la compañía, los profesionales que laboren en la misma y alcance o impacto de las actividades de la empresa en el mercado.

- **IDEALES:**

Transparencia: Las actividades de la empresa estarán basadas en la transparencia desde lo más alto a lo más bajo, desde la contratación hasta las ventas, garantizando canales de comunicación adecuados, contratación transparente por méritos y un sistema integrado de información claro.

Cuidado del medio ambiente: En la empresa se incentivará el cuidado de los recursos y medio ambiente, se invertirá en sistemas de colecta de aguas lluvias y reciclaje de algunas aguas residuales, aprovechamiento de desechos sólidos, separación en la fuente, entre otros.

Calidad: Tanto en las actividades como en el producto se incluirá desde el inicio planes para implementar sistemas de gestión de calidad con el fin de que todos los procesos tanto administrativos como técnicos sean de alta calidad.

- **MISIÓN:**

“La empresa FBCARBON COLOMBIA es una compañía colombiana encargada de fabricar, comercializar y exportar láminas de fibra de carbono con los mayores estándares de calidad en el mercado internacional, contamos con procesos integrados de alta tecnología, sistemas logísticos y facilidades de pago y entrega, realizamos toda la gestión integrada desde la fabricación de las láminas hasta el acopio de las mismas para su disposición final, contamos con personal capacitado y maquinaria de última generación que ofrecen láminas de fibra de carbono de alta calidad”

- **VISIÓN:**

“La empresa FBCARBON COLOMBIA será en 10 años una de las compañías líderes en comercialización de fibra de carbono a nivel mundial, ampliando capacidad productiva y líneas de negocio, la empresa mantendrá sus ideales de sistemas de alta calidad y tecnología de punta con el fin de ofrecer los mejores productos a los clientes”

## 4.2 ESTRATEGIA DE VENTAS Y MARKETING

Teniendo en cuenta las bases de lo que es la empresa, el producto que venderá y la forma que operará es de vital importancia clarificar a detalle características propias de las actividades de la compañía, para esto se realiza un análisis que permite clarificar detalles técnicos de las actividades de la empresa, ya sean productos o servicios, esto es la base de la compañía y una estrategia de control de que se cumplen los objetivos.

- **Características técnicas del Producto:** El producto que fabricará la empresa, en este caso, serán láminas de fibra de carbono, se tendrán láminas de 1 m<sup>2</sup> por 5 mm de espesor para los clientes que no requieran personalización de las mismas, para conseguir los objetivos de ventas se definirán las características técnicas de este producto dependiendo de la fabricación del mismo, esto para atender al mercado o al segmento de mercado al que va dirigido, en este caso, fabricantes de estructuras en fibra de carbono, se integrará un sistema de ventas con catálogos técnicos para cubrir todas las necesidades del cliente, se ofrecerá una línea específica para clientes que necesiten láminas de mayor tamaño al normal, con el fin de aprovechar al máximo las oportunidades de negocio.

Se ofrecerá el servicio de reciclaje y disposición final de láminas de fibra de carbono cuya vida útil finalice sean de la compañía o no.

- **Precio:** El precio será variable dependiendo de la calidad del producto y la necesidad de personalización del cliente, se comercializarán láminas con tamaño fijo y precio fijo y láminas personalizadas dependiendo de las condiciones requeridas por el cliente, el análisis del precio se realizará en el capítulo de análisis financiero de este documento.
- **Promoción y comunicación:** Para que el producto sea adquirido se diseñará publicidad en 3 fases para darlo a conocer con los clientes, se realizará un dossier de negocios para dar a conocer la empresa y el producto con los posibles clientes, se creará un canal de comunicación exclusivo dedicado a la búsqueda de clientes competitivos, se invertirá en marketing digital y en sistemas logísticos de alta eficiencia.
- **Distribución:** Se pretende invertir por controlar toda la cadena productiva, desde la fabricación hasta la distribución (mediante tercerización) del producto, se hará llegar el producto al lugar adecuado y en el momento adecuado para los clientes, la compañía se enfocará en cumplir los tiempos de espera del producto. Dependiendo del cliente se definirán los medios de transporte y los canales de distribución más idóneos, se diseñará un sistema de distribución

dinámico y variable dependiendo de las condiciones del mercado y cliente con el fin de brindar la atención más personalizada.

El sistema de mercadeo es el sistema que ayudará a la empresa a realizar mejor sus actividades de ventas manteniendo procesos debido a que el marketing que realizará la compañía se centrará en la búsqueda de clientes corporativos, esto se realizará con el fin de maximizar la satisfacción del cliente y de maximizar las opciones de venta al mismo, para la consecución de este objetivo se diseñará un plan de mercadeo dinámico en 3 fases principales.

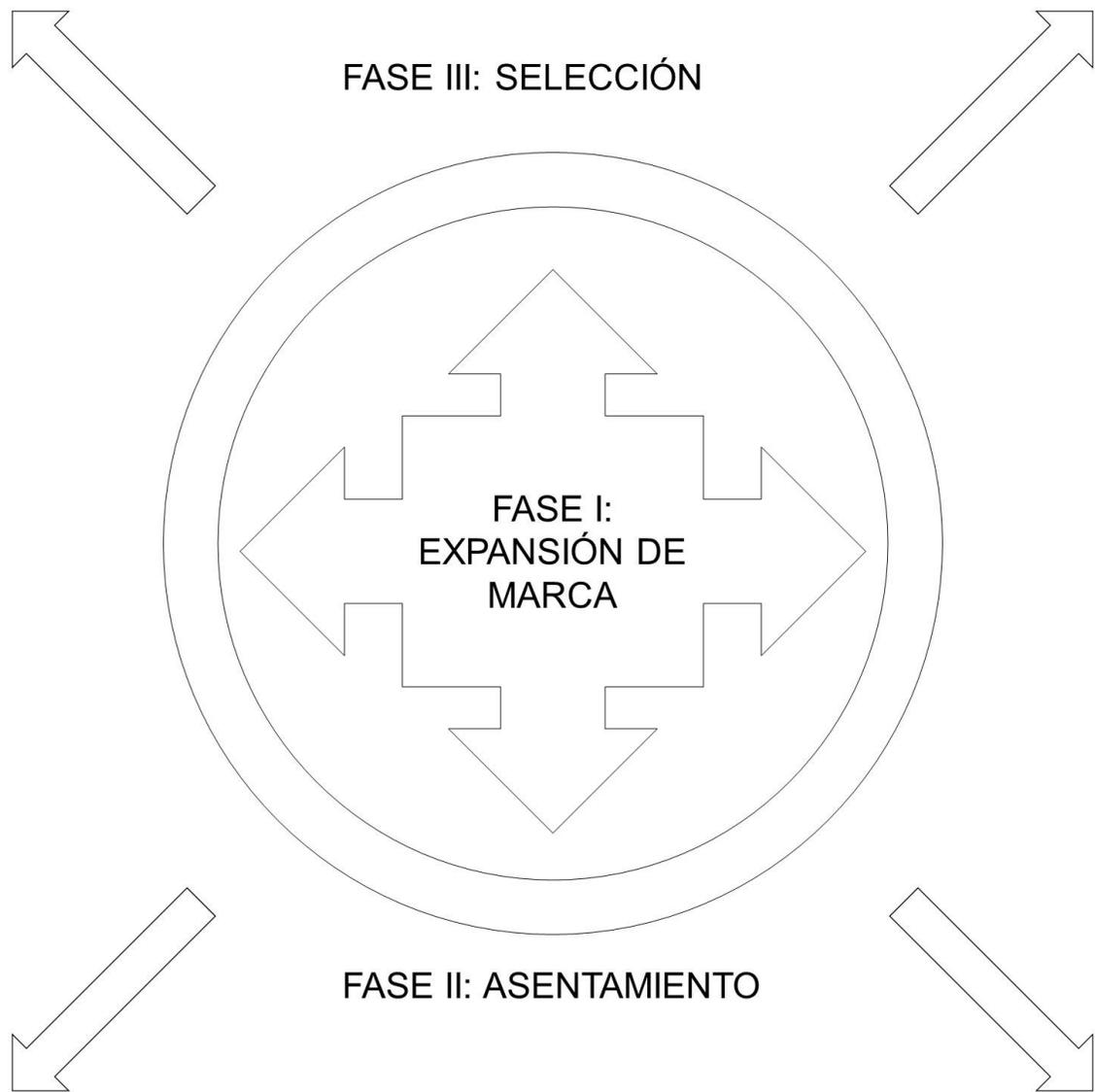
Por otra parte, se seguirá un plan de mercado dinámico para poder trabajar en el cumplimiento de estos objetivos, el plan de acción de marketing consistirá en tres fases (*Ilustración 6*) resumidas en:

**Fase I Expansión de marca:** En esta fase lo que se pretende es tratar de “inundar” los canales de comunicación con diferentes medios, la base de esta fase se tratará en el dossier de ventas, un documento que se creará con el fin de mostrar al cliente el producto y servicios realizados por la compañía, con este se enviará mediante correos electrónicos corporativos una propuesta de negocios a diferentes empresas que utilicen fibra de carbono como una de sus materias primas, a su vez, se realizará marketing digital adquiriendo publicidad por internet, se crearán redes sociales oficiales desde el principio utilizando estos medios como canal de comunicación y ventas, se ofrecerá el producto en medios de ventas alternativos tales como la página oficial de la compañía, Amazon, entre otros, de esta forma se abarcará la mayor parte del mercado posible.

**Fase II Asentamiento:** En esta fase se espera que después de un tiempo se consigan una cantidad considerable de clientes potenciales dispuestos a adquirir el producto de la compañía, en esta fase se espera hacer el posicionamiento de la marca, con la cantidad de clientes potenciales obtenida en la fase anterior se pueden realizar previsiones financieras con el fin de optimizar el flujo de casa inicial y crear un análisis financiero más certero a la realidad.

**Fase III Selección:** Con los clientes potencia obtenidos en fases anteriores, se realizará un análisis interno con el fin de determinar cuál de todos los métodos realizados para lograr el objetivo de expansión de marca se logró mejores resultados, con esto en cuenta se enfocarán esfuerzos financieros y administrativos en ese sistema de mercadeo para poder seguir en una búsqueda constante de clientes.

Imagen 6. Plan de marketing para la empresa



Fuente: Diseño propio

#### **4.3 CANALES DE COMUNICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN**

Como medida de protección y cuidado al medio ambiente la empresa no utilizará papel como medio de comunicación, la comunicación entre clientes, proveedores y la compañía se realizará de manera virtual, se contará con página de internet, correo electrónico oficial de la empresa por medio de los cuales se atenderá clientes y proveedores, se tratará en medida de lo posible utilizar canales electrónicos para realizar todos los procesos de contratación de personal y comunicación.

Para realizar la distribución de productos finales de la compañía se tercerizará una compañía logística encargada de todo el proceso de recogida, transporte y entrega de la mercancía a los clientes, para escoger a dicha compañía se elegirán propuestas que se adapten al modelo de negocios de la empresa.

No obstante, y como se puede evidenciar en la *Ilustración 5* se elegirá un recorrido corto para realizar la distribución final de los productos a los clientes, esto con el fin de que la comunicación con los mismos sea lo más directa y rápida posible, la empresa tercerista solo se encargará de la distribución del producto y no tendrá incidencias en las operaciones de la empresa.

1. Se eliminan los intermediarios, eliminando costos adicionales a los clientes y la confianza por parte de los mismos.
2. El cliente tendrá garantía dado que se realizará será directa con la compañía y no con distribuidores o mayoristas.
3. Al elegir un sistema de distribución corto el cual es “detallista” el cliente tendrá certeza de que la distribución se realizará respecto a sus necesidades, para ejemplificar, para un cliente cuya fábrica labore 24 horas y 7 días, el producto llegará los sábados, domingos y días feriados.

## 5. ANÁLISIS TÉCNICO DEL PROYECTO, MAQUINARIA, MATERIA PRIMA, PRODUCTO Y PROVEEDORES.

Ningún modelo de negocios sería exitoso si no se conoce con claridad lo que se va a realizar, para sectores industriales, es necesario en primer lugar, conocer toda la cadena de distribución de maquinaria y materias primas, así como los procesos requeridos para crear un producto, esto permite identificar los proveedores que optimicen las actividades de la compañía, por último, y es un criterio en el que muchas organizaciones fallan, es la necesidad de incluir una matriz de evaluación de objetivos.

### 5.1 MAQUINAS Y ELEMENTOS A ADQUIRIR PARA LA FABRICACIÓN DE FIBRA DE CARBONO

La fibra de carbono es un material derivado de un material llamado Poliacrilonitrilo que pasa a través de un proceso para finalizar con láminas de fibras de carbono. Para la consecución de los objetivos de la empresa, en la cual se pretende fabricar el material se deben conseguir las siguientes máquinas y materias primas (*Cuadro 7*), se listarán los elementos más importantes que se deben adquirir y diferentes proveedores de los mismos. Ver (*ANEXOS A-D*) para visualizar algunos de los catálogos de los productos y máquinas.

Cuadro 5. Máquinas por adquirir en el proyecto

<b>Máquina</b>	<b>Proveedor</b>
Horno de calentamiento en ambiente oxidante	Naberthem technologies (Alemania) Amarc (Italia)
Horno con atmósfera de gas argón	Naberthem technologies (Alemania) Stericox (India)
Bandas de control	Bantracol (Colombia) Bandas y bandas SA (Colombia)
<b>Materia prima</b>	<b>Proveedor</b>
Poliacrilonitrilo (Fibra de PAN)	Sarchem Laboratories, INC. (Estados Unidos) Parchem (Estados Unidos) Weifang Entachem Co., Ltd. (China)
Metil acrilato	Solventis (Reino Unido)
Metil-metacrilato	Solventis (Reino Unido)
Vinilo-acetato	Celanese (Estados Unidos)

Fuente: Diseño propio

Cabe aclarar que las materias primas diferentes al poliacrilonitrilo son químicos que mejoran el proceso o el producto final pero no son imprescindibles para fabricar fibra de carbono.

## 5.2 PROCESO INDUSTRIAL DE FABRICACIÓN DE FIBRA DE CARBONO

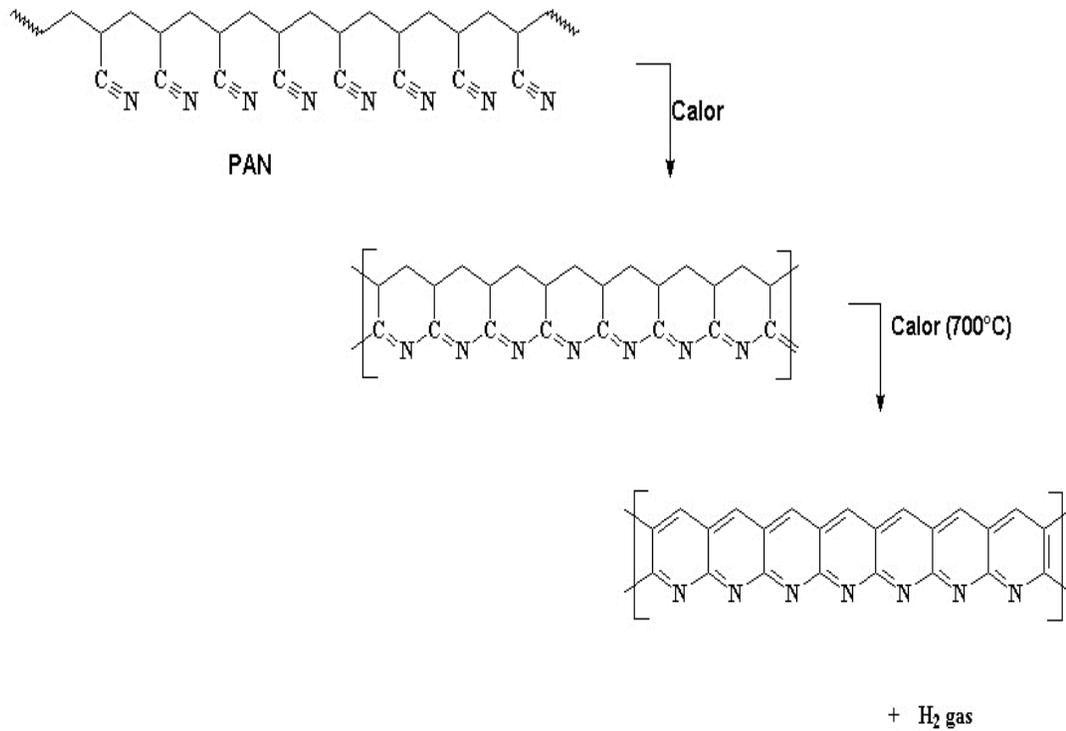
**5.2.1 Síntesis de la fibra de carbono.** La fibra de carbono es producida a partir de rayón, poliacrilonitrilo (PAN) o una resina derivada del petróleo. Para los polímeros sintéticos como el rayón o el PAN, el polímero es inicialmente hilado en filamentos, mediante procesos químicos y mecánicos para alinear los átomos de polímero para mejorar las propiedades físicas finales de la fibra de carbono obtenida este hilado se realiza con diferentes aditivos. Las composiciones del polímero y del proceso mecánico utilizado durante el hilado pueden variar.

A. La materia PAN y los aditivos Al aumentar el calor, los átomos de carbono se separan del hidrógeno s y los anillos se vuelven cadenas aromáticas. Este polímero constituye una serie de anillos piridínicos fusionados, normalmente se mezcla el PAN con metil-acrilato, metil-metacrilato, vinil acetato. Después de un proceso llamado embutición o hilatura en húmedo, que consiste en combinar dichos elementos con un solvente orgánico, las fibras de polímero se calientan para eliminar los átomos que no sean de carbono (carbonización).

B. Luego se incrementa la temperatura a unos 400-600°C en un horno con una atmosfera de gas inerte. De este modo, las cadenas adyacentes se unen y este calentamiento libera hidrógeno y da un polímero de anillos fusionados en forma de hilo. Incrementando aún más la temperatura de 600 hasta 1300°C, nuevos hilos se unirán para formar hilos más anchos, este proceso se realiza en el mismo horno.

C. De este modo se libera nitrógeno, el polímero que es obtenido tiene átomos de nitrógeno en los extremos por lo que, estos hilos pueden unirse para formar hilos aún más anchos. A medida que ocurre esto, se libera más nitrógeno. Terminado el proceso, los hilos son extremadamente anchos y la mayor parte del nitrógeno es liberado, quedando una estructura que es casi carbono puro en forma de grafito. E produciendo la fibra de carbono final. Las fibras de carbono pueden ser sometidas a un tratamiento con el fin de mejorar las cualidades de manejo, luego son enrolladas en bobinas. Las bobinas se utilizan para suministrarse a máquinas que producen hilos de fibra de carbono o tejidos de fibra de carbono.

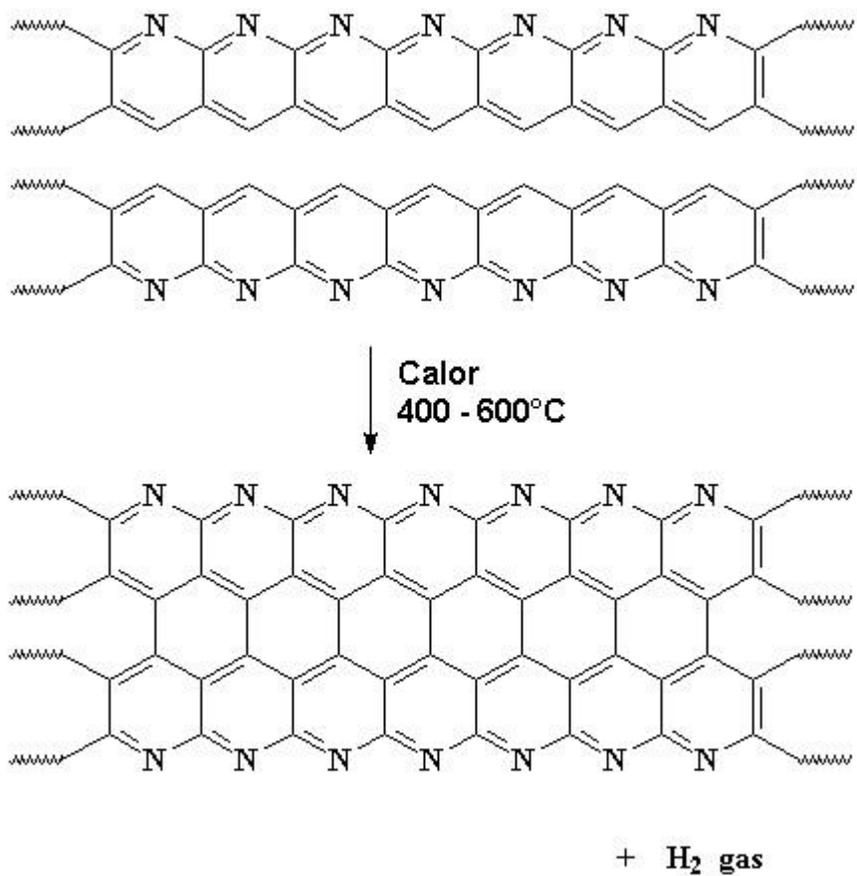
Imagen 7. A. Fabricación de fibra de carbono a nivel químico.



Fuente: PIRÉS, Mariano. Fibra de Carbono [Tecnología de los plásticos]. Blogspot. 18 de noviembre de 2011. [Consultado: diciembre, 2019]. Disponible en: <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/11/fibra-de-carbono.html>

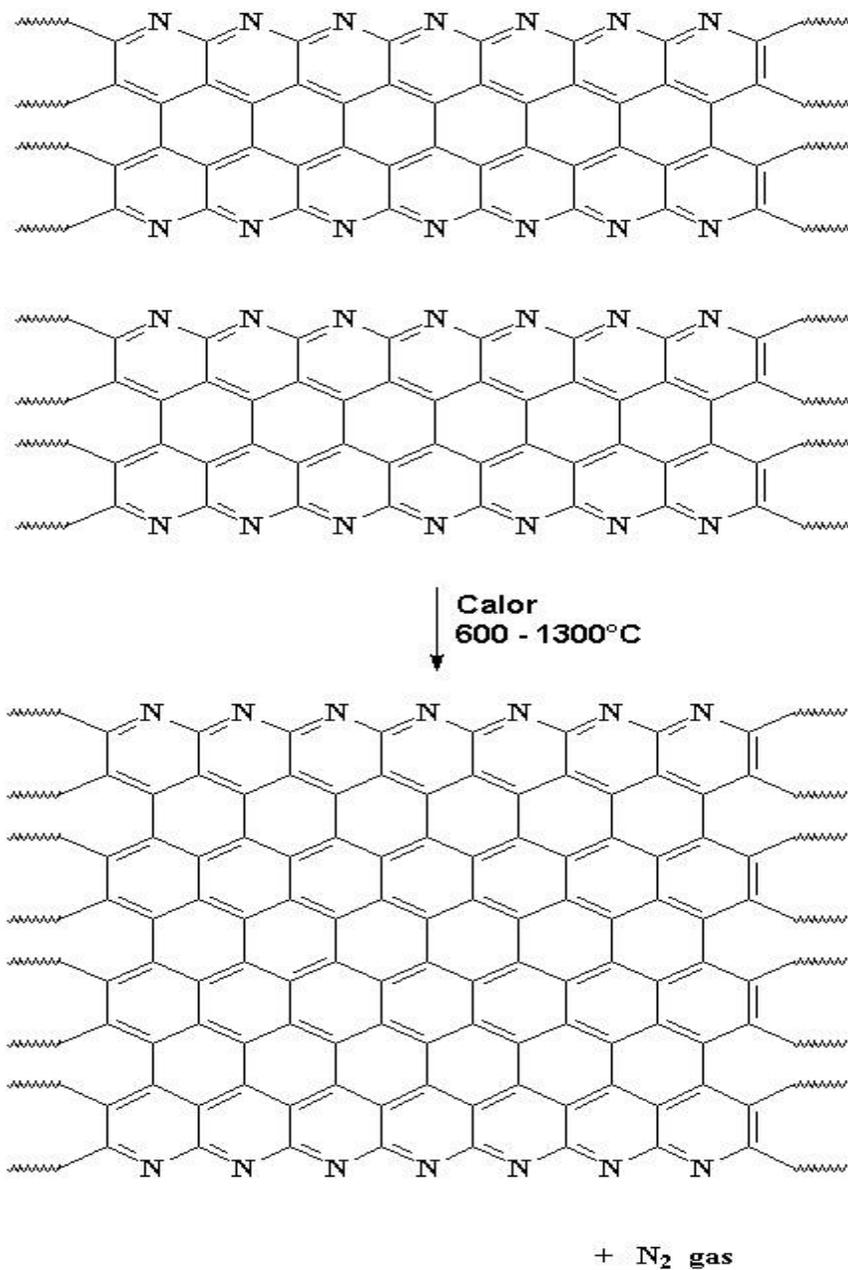
Para ejemplificar, un método común de la fabricación consiste en calentar los filamentos PAN en una atmósfera con aire (oxidación) a aproximadamente 300°C, que rompe muchos de los enlaces de hidrógeno. El PAN resultado se calienta en un horno que tiene una atmósfera inerte de gas argón y se calienta a aproximadamente 1300°C, lo que induce a la grafitización del material, cambiando los enlaces de la estructura molecular. Cuando se calienta en las condiciones adecuadas, estas cadenas se unen una al lado de la otra formando láminas de grafito que con el tiempo se unen para formar un solo filamento cilíndrico. El resultado es generalmente 93-95% de carbono. Una baja calidad de fibra se puede fabricar con brea de crudo o rayón como precursor en lugar de PAN. Al material obtenido se le pueden variar algunas de sus propiedades. El material que ha sido calentado de 1200 a 1500°C (carbonización) exhibe la mayor resistencia a la tensión mientras que la fibra de carbono calentada de 1600 hasta 2000°C (grafitización) muestra mayor elasticidad, las propiedades y las fibras de carbono resultantes dependen enteramente de las aplicaciones para las mismas. El proceso de fabricación de fibra de carbono es rápido, pero costos a nivel energético.

Imagen 8. B. Fabricación de fibra de carbono a nivel químico



Fuente: PIRÉS, Mariano. Fibra de Carbono [Tecnología de los plásticos]. Blogspot. 18 de noviembre de 2011. [Consultado: diciembre, 2019]. Disponible en: <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/11/fibra-de-carbono.html>

Imagen 9. C. Fabricación de fibra de carbono a nivel químico.



Fuente: PIRÉS, Mariano. Fibra de Carbono [Tecnología de los plásticos]. Blogspot. 18 de noviembre de 2011. [Consultado: diciembre, 2019]. Disponible en: <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/11/fibra-de-carbono.html>

### 5.3 MATRIZ DE EVALUACIÓN TÉCNICA-AMBIENTAL

La matriz de evaluación técnica del proyecto será un documento en el cual se defina en un periodo mensual la calificación de los resultados operativos de la compañía, esto se realiza con el fin de tener un sistema de control y cumplimiento de los objetivos, para esto se puntúan de 1 a 10 las actividades propias de la compañía, el sector y otros factores y se promedian estos resultados. Dado lo extenso de la matriz, en el *ANEXO E* se presenta de manera completa cómo se realizará la matriz de evaluación en su versión final.

Los criterios de calificación serán divididos en tres partes, los criterios GEF, los factores externos y los factores internos, los criterios GEF, “fue establecido en 1991 con el propósito de proveer donaciones y asistencia en proyectos que aporten a la protección de “beneficios ambientales globales”. En la actualidad 183 países son miembros del GEF, de los cuales 39 son donantes, que financian proyectos en las seis áreas focales del fondo: biodiversidad, cambio climático, aguas internacionales, degradación de la tierra, productos químicos y manejo sostenible de los bosques/REDD+”<sup>15</sup>. Estos criterios son importantes para poder realizar un control del manejo ambiental que se realizará dentro de las actividades de la empresa.

Los factores externos e internos permitirán cuantificar el cumplimiento de los objetivos de la empresa y la incidencia de los factores externos en la misma. Esta matriz, aunque corta, es una herramienta de control que permite de manera preliminar realizar una evaluación de cumplimiento de objetivos.

---

<sup>15</sup> Cancillería de Colombia. Fondo para el medio ambiente mundial [Sitio Web]. abril, 2018. [Consultado: enero, 2020]. Disponible en: <https://www.cancilleria.gov.co/en/node/8115>

## 6. PLAN DE EVALUACIÓN FINANCIERA Y ADMINISTRATIVA PARA EL PROYECTO

Para poder garantizar el éxito financiero de una empresa a largo plazo es obligatorio realizar un plan de evaluación financiera de alternativas que permita determinar un mejor proceso de toma de decisión dentro de las esferas de la compañía, en este análisis se consideran algunas variables que se pueden modificar con el objetivo de determinar cuál alternativa es de mejor conveniencia, esto a nivel financiero.

### 6.1 ANÁLISIS DE COSTOS E INGRESOS

#### 6.1.1 Materia prima y maquinaria

Cómo se ha abordado en este documento los costos de la fibra de carbono son altos dado el alto costo energético que se requiere para fabricar el material, no obstante los costos de la maquinaria y materia prima no son excesivamente altos como se puede observar en el *cuadro 8*, los costos fueron promediados obteniendo diversas fuentes así como con los precios establecidos por el gobierno de Estados Unidos, esto para las materias primas, el costo de la maquinaria fue obtenido a través de los diferentes proveedores que se pueden observar en el *cuadro 8*.

Cuadro 6. Costo de máquinas para adquirir

<b>Máquina</b>	<b>Costo promedio</b>
Horno de calentamiento en ambiente oxidante	\$10.000 USD
Horno con atmósfera de gas argón	\$25.000 USD
Bandas de control	\$2.000 USD ( <i>Instalación completa</i> )
<b>Materia prima</b>	<b>Costo promedio</b>
Poliacrilonitrilo (Fibra de PAN)	\$3 USD / kilo
Metil acrilato	\$1 UDS/ kilo
Metil-metacrilato	\$1 UDS/ kilo
Vinilo-acetato	\$5 USD / kilo

Fuente: Diseño propio.

Cabe aclarar que para la fabricación de láminas de fibra de carbono solo se necesita fibra de PAN, los otros aditivos, aunque mejoren las características de los acabados no son obligatorios para el producto final, por lo que son costos prescindibles dependiendo de la fibra que se necesita.

## 6.1.2 Costos operativos

Los costos operativos son los rubros requeridos para operar las actividades de la empresa, estos costos son asociados a la producción del material en materia de energía, materias primas, operación de maquinaria, entre otros.

### Costo de producción de fibra de carbono

- Según datos obtenidos por el estudio realizado por Sunter<sup>16</sup> producir 1 kg de fibra de carbono cuesta a nivel energético el valor 300 MJ/kg.
- La densidad de la fibra de carbono es de 1,60 g/cm<sup>3</sup>
- 1 BTU (Unidad térmica británica) equivalen a 0,00105506 MJ (Megajulio)
- El costo energético de Colombia según venta de gas natural<sup>17</sup> (combustible con el que operan los hornos que se utilizan en el proceso es de 4 dólares promedio por 1 millón de BTU, no obstante, a nivel de mercado no regulado el precio del mismo es de aproximadamente 2,20 dólares por 1 millón de BTU.

Teniendo en cuenta estos datos anteriores se puede concluir que el costo de energía para crear 1 lámina de fibra de carbono de un metro cuadrado de área y 5mm de espesor se pueden encontrar en la *Ecuación 1*.

$$1m^2 \times 0,005 m \times \frac{1 BTU}{0,00105506 MJ} \times \frac{300 MJ}{1kg} \times \frac{1,60 g}{cm^3} \times \frac{1 kg}{1000 g} \times \frac{1.000.000 cm^3}{1m^2} \times \frac{\$2,20 USD}{1.000.000 BTU}$$

Ecuación 1. Costo energético para fabricar láminas de fibra de carbono.

Fuente: Diseño propio.

El resultado de la *ecuación 1* muestra un valor resultado de: 5 dólares a nivel energético. Adicionalmente y según el análisis realizado por Gill<sup>18</sup> 15 kg de

---

<sup>16</sup> SUNTER, Deborah, et al. The manufacturing energy intensity of carbon fiber reinforced polymer composites and its effect on life cycle energy use for vehicle door lightweighting. En: *20th international conference on composite materials* [Sitio Web]. Copenhage, julio, 2015, vol. 1, p. 4. [Consultado: diciembre, 2019]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/282853443\\_The\\_manufacturing\\_energy\\_intensity\\_of\\_carbon\\_fiber\\_reinforced\\_polymer\\_composites\\_and\\_its\\_effect\\_on\\_life\\_cycle\\_energy\\_use\\_for\\_vehicle\\_door\\_lightweighting](https://www.researchgate.net/publication/282853443_The_manufacturing_energy_intensity_of_carbon_fiber_reinforced_polymer_composites_and_its_effect_on_life_cycle_energy_use_for_vehicle_door_lightweighting)

<sup>17</sup> Las razones para que el año entrante suba el precio del gas. En: EL TIEMPO, Bogotá, 04, octubre, 2018 [Consultado 20 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.eltiempo.com/economia/finanzas-personales/precio-del-gas-natural-en-colombia-subira-en-el-2019-277346>

<sup>18</sup> GILL, Amaninder, et al. Cost Estimation Model for PAN Based Carbon Fiber Manufacturing Process. En: *Journal of Manufacturing Science and Engineering* [Sitio Web]. Carolina del sur. Abril, 2017. vol. 139. no. 1, p. 6 [Consultado diciembre, 2019]. DOI 10.1115/1.4034713. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/308271847\\_Cost\\_Estimation\\_Model\\_for\\_PAN\\_Based\\_Carbon\\_Fiber\\_Manufacturing\\_Process](https://www.researchgate.net/publication/308271847_Cost_Estimation_Model_for_PAN_Based_Carbon_Fiber_Manufacturing_Process)

poliacrilonitrilo + 5 kg de aditivos producen en 24 horas completas 1 lámina de fibra de carbono de 1 m<sup>2</sup>, 5 mm de espesor y un peso de 8 kg, por lo tanto:

$$\$5 \text{ USD} \times \frac{12,5\text{kg}}{1 \text{ lámina} \times 8\text{kg}}$$

Ecuación 2. Costo nominal para fabricar láminas de fibra de carbono.

Fuente: Diseño propio.

El resultado de la *ecuación 2* muestra un valor final de \$12,5 USD por lámina fabricada, lo cual es un valor lo cual es 100 veces más costoso que producir fibra de nylon o poliéster, esto en un día completo de producción y sin tener en cuenta otros valores asociados al proceso.

Otro valor importante para resaltar es la máxima capacidad instalada para los hornos, la cual es, según los fabricantes elegidos la siguiente:

Cuadro 7. Capacidades de trabajo según hornos.

Fabricante	Máx. capacidad (Lts)	Máx. capacidad (Kg)	Factor de seguridad	Máx. capacidad nominal (kg)
Naberthem	500	500	20%	400
Amarc	12.000	12.000	20%	9.600
Stericox	28	28	20%	22,4

Fuente: Diseño propio.

Por facilidad de cálculos se elegirá la capacidad de Naberthem, el cual es el fabricante con mayor catálogo de productos y con una capacidad de trabajo promedio.

Teniendo en cuenta la capacidad nominal del fabricante, dichos hornos son capaces de fabricar aproximadamente 20 láminas de fibra de carbono (*Ecuación 3*), el factor de seguridad observado en el *Cuadro 9* es un factor para operar los hornos de manera segura. Para concluir se puede decir que en 24 horas se pueden crear láminas, por ende, la capacidad instalada de fabricación para la compañía al inicio según los cálculos realizados será de 195 láminas mensuales.

$$400 \text{ kg} \times \frac{\text{lamina}}{30\text{kg}}$$

Ecuación 3. Costo nominal para fabricar láminas de fibra de carbono.

Fuente: Diseño propio.

### **6.1.3 Costos de servicios públicos**

Dado que no se puede conocer con exactitud el costo de los servicios públicos de la compañía, se tendrá un valor promedio de \$500USD mensuales para efectos de estimación de análisis financiero, este valor se tomó en cuenta de los servicios públicos de electricidad, agua, aseo, entre otros para empresas industriales según datos obtenidos de la cámara de comercio de Bogotá<sup>19</sup>. Este costo son variables, pero se dejará un costo fijo por facilidad de flujo de caja.

### **6.1.4 Costos por Salarios y personal**

Según el catálogo de fabricantes los hornos requieren de 1 persona con cargo técnico para operarse todo el tiempo, dado que son 2 hornos y se requiere operación durante 24 horas y que para reducir carga laboral y por ley un empleado sólo debe trabajar máximo 8 horas, por lo tanto se deben contratar mínimo 6 operadores en esta área, se propone contratar 7 operadores capacitados y un ingeniero de control para el área de los hornos, además de capacitar a todos los empleados del área operativa en seguridad.

El proceso de bandas de control requiere de mínimo 1 empleado que realice el hilado de las fibras de carbono, este proceso no requiere de 24 horas de trabajo, pero se debe tener una capacidad instalada de fabricación mínima de 10 láminas de fibra de carbono cada dos días, por lo que se propone mínimo 2 empleados en esta área y un ingeniero de calidad para supervisión de dichas labores.

El área administrativa se dividirá en 2 áreas, gerencia de operaciones y administración, se propone un gerente por área y un profesional asistente para cada área de gerencia, en el futuro se pretende aumentar las áreas y contratar un gerente adicional.

Se pretende contratar personal de servicios generales para trabajos en horario normal, además de seguridad privada en turnos rotativos de 8 horas.

Se contará mínimo dos profesionales encargado del área comercial y de ventas, estos estarán encargados de la búsqueda de clientes y negocios, serán los encargados de manejar la comunicación con los clientes.

Por último, es necesario contratar personal de apoyo, mínimo un empleado en horario de oficina legal que esté encargado de realizar diversas funciones dentro de la compañía, funciones necesarias para la operación.

---

<sup>19</sup> Bogotá emprende. Biblioteca digital Alcaldía de Bogotá [en línea]. Como definir los costos de tu empresa. 05 de junio de 20109. [Consultado: febrero, 2020]. Disponible en: <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/11865/100000208.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Se propone un organigrama jerárquico lateral, en el cual todos los gerentes forman parte de la junta directiva y sin gerencia general (*Ilustración 10*), en el *cuadro 10* se pueden observar todos los empleados que se pretenden contratar para las operaciones, así como los salarios.

*Imagen 10.* Organigrama inicial para la empresa.



Fuente: Diseño propio.

Todo el personal de la empresa será vinculado bajo contratos directos con la compañía a término fijo, se pagarán todas las prestaciones de la ley como mínimo y dependiendo de las ventas se pagarán bonificaciones, adicionalmente, según el crecimiento de la compañía se pretende aumentar la cantidad de personal contratado.

*Cuadro 8.* Personal a contratar y salarios.

Área	Cargo	Cantidad de personal	Salario nominal mensual \$USD	Salario nominal mensual (costo para la empresa) \$USD	TOTAL, SALARIOS \$USD
Operativa	Gerente de operaciones	1	2.107,94	3.095,62	3.095,62
	Asistente de gerencia	1	752,83	1.105,58	1.105,58
	Ingenieros de operación	2	963,63	1.451,03	2.904,06
	Operarios	9	602,26	907,52	8.167,68
	Personal de apoyo	2	392,33	574,04	1.148,08

Cuadro 9. (Continuación)

Administrativa	Gerente administrativo	1	2.107,94	3.095,62	3.095,62
	Asistente recursos humanos	1	752,83	1105,58	1.105,58
	Asistente financiero	1	752,83	1105,58	1.105,58
	Profesional comercial	2	963,63	1451,03	2.904,06
	Seguridad privada	3	392,33	574,04	1.148,08
	Servicios generales	2	392,33	574,04	1.148,08
<b>TOTAL</b>		25	10.180,88	15.039,68	<b>26.928,02</b>

Fuente: Diseño propio.

- **Lugar de trabajo**

Para el capítulo donde se realizará el análisis financiero del proyecto se realizará un análisis de alternativas para adquirir o rentar el lugar donde se creará la empresa, se requiere de una bodega con oficinas de aproximadamente 1500 metros cuadrados, las alternativas para el área de trabajo serán “compra de una bodega en un área común”, “compra de una bodega en una zona franca” y “renta de una bodega”. Para la compra de una bodega en un área común se utilizará un valor de \$500.000 USD, para compra de una bodega en una zona franca se utilizará el valor de \$1.000.000 USD, para la renta de una bodega se utilizará un costo fijo mensual incrementable anualmente de \$6.000 USD, estos valores fueron obtenidos de un estudio de sondeo realizado por internet con diferentes empresas inmobiliarias y personas naturales.

- **Costos logísticos**

Los costos logísticos según el estudio de sondeo realizado por el Silvera<sup>20</sup> dependen de diversos factores, no obstante, se utilizará como base un costo aproximado de \$10 USD/kg o 32.000 USD mensuales según la capacidad instalada de la empresa, este cálculo es un estimado realizado con el fin de realizar los cálculos correspondientes en el flujo de caja realizado en el último capítulo de este documento.

<sup>20</sup> SILVERA, Rodolfo & MENDOZA, Dannys. Costos logísticos del transporte terrestre de carga en Colombia: Estrategias para la generación de valor en la logística del transporte terrestre con plus agregado. Primera edición. Barranquilla. Editorial SENA. 2017. p. 89.

### 6.1.5 Costos por inversiones y capital de trabajo.

Para la consecución de los objetivos de la compañía se deben adquirir ciertos elementos para operar la fábrica, las máquinas, electrónicos, material de oficina, entre otros. En el *cuadro 11* se puede evidenciar los elementos que se deben adquirir en materia de inversión con el fin de lograr el cometido de la compañía.

Se propone tener un capital de trabajo aproximado al 20% de la inversión total.

Cuadro 10. Inversiones

Área de trabajo	Elementos	Vida útil (años)	Cantidad	Costo nominal \$USD	Costo total \$USD
<b>Toda la instalación</b>	Adecuación de la instalación	Durante la vida útil del proyecto	1	3.000	3.000
<b>Operación</b>	Horno de aire	5	1	9.600	9.600
	Horno de argón	5	1	10.000	10.000
	Bandas de control	5	1	5.000	5.000
	Sistemas de seguridad	5	1	2.000	2.000
	Otras máquinas e imprevistos	5	10	2.000	20.000
<b>Administración</b>	Computadores	2	35	600	21.000
	Impresoras	2	3	200	600
	Automóvil	6	2	15.000	30.000
<b>Administración</b>	Elementos de aseo (escobas, entre otros)	0,5	10	10	100
	Elementos de oficina	0,5	100	20	2.000
	Mobiliario	5	70	150	10.500
<b>Total</b>					<b>113.800</b>
<b>Total + imprevistos (10%)</b>					<b>125.180</b>

Fuente: Diseño propio.

## 6.2 ANÁLISIS DE PRECIO DE PRODUCTO

La fibra de carbono es un material conocido por su alto precio, esto asociado a su alto costo de producción a nivel energético, para obtener utilidad positiva se deben trasladar todos los costos del proyecto a un valor fijo establecido que sea competitivo y que pueda comercializarse en el exterior y en el país.

Según el análisis de costos operativos y teniendo en cuenta la estimación la capacidad instalada el proyecto es de 400 láminas de fibra de carbono al mes. En el *cuadro 12* se puede observar los costos mensuales del proyecto.

*Cuadro 11. Costos mensuales totales.*

<b>Elemento</b>	<b>Costo mensual \$USD</b>	<b>Costo semestral \$USD</b>
Costo de fabricación	5.000	30.000
Servicios	500	3.000
Salarios	26.928,02	161.568,12
Logística	32.000 USD	192.000
<b>TOTAL</b>	<b>64.428,02 \$USD</b>	<b>386.568,12</b>

Fuente: Diseño propio.

El costo de la fibra de carbono en el mercado es muy variable, depende de la cantidad y calidad del mismo, no obstante, por peso dicho material cuesta alrededor de 30 USD por kilogramo, teniendo en cuenta que una lámina de 1 metro cuadrado y 5 mm de espesor tiene un peso de 8 kg, el costo total de venta de esta fibra es de 400 USD por lámina considerando el peso de la misma, en el momento de vender toda la capacidad instalada al mes se obtiene una ganancia estimada de **\$96.000 USD** mensuales, o **\$576.000 USD** semestrales, lo cual es aproximadamente el doble de los costos mensuales del proyecto. No obstante, se espera ampliar la capacidad instalada a futuro. Además de que se pueden aumentar las ganancias de ventas del material.

### **6.3 FLUJO DE CAJA DE ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO**

Con el fin de realizar un análisis de alternativas financieras más completo se plantearán tres flujos de caja para evaluar los horizontes del proyecto teniendo en cuenta alternativas distintas. No obstante, se deben tener ciertas consideraciones con el fin de poder estimar todas las alternativas, los flujos de caja estarán listados en los *ANEXOS F-H*

- **Consideraciones para el flujo de caja de alternativas.**
  - El horizonte de planeación será de 5 años divididos en 10 semestres.
  - Se espera duplicar la capacidad instalada en la mitad del horizonte de planeación, para este punto se espera duplicar el número de empleados, el número de máquinas y las ganancias aumentarán en 1% cada semestre, los costos también se duplicarán.
  - El 100% de la inversión será financiada por medio de una entidad bancaria cuya tasa de interés efectiva anual será de 19% y será pagada en su totalidad en 2 años.
  - El capital de trabajo será siempre el 20% de la inversión total y será recuperable en la final del proyecto.

- Se utilizará una tasa de interés de oportunidad de 16% efectivo semestral.
- Los costos operativos y los servicios se incrementarán en 4% anualmente
- Los salarios tendrán un incremento anual de 7%
- Los costos logísticos tendrán un incremento del 10% anual.
- Se reinvertirán en ciertos elementos con una vida útil corta, tales como computadores, impresoras, entre otros, esta inversión será asumida por la empresa.
- Los ingresos durante el primer año serán el 50% del ingreso estimado en el capítulo 5.1.
- Se utilizará método de depreciación de línea recta para la inversión total durante los 5 años de horizonte del proyecto
- No se considera retorno de la inversión a corto plazo.

### 6.3.1 Compra de instalaciones

En este horizonte de planeación se plantea la compra de una bodega donde se instalará la empresa y donde se realizarán las actividades de la misma, el valor de la bodega será de \$500.000 USD, en esta alternativa los impuestos serán el 35% de la utilidad operativa, en este escenario la inversión total será de **\$625.180 USD** y el capital de trabajo será de **\$125.036 USD**, al final del periodo de análisis se espera que la bodega pueda venderse al menos en el mismo valor que se adquirió en caso de liquidación de la empresa. El resultado del flujo de caja puede observarse en el *ANEXO F*.

Según los resultados del flujo de caja, hasta el tercer semestre se obtiene utilidad operativa positiva, no obstante, hasta el quinto semestre se ve flujo de caja operativo positivo, esto como resultado del incremento de la capacidad productiva para la empresa, el resultado del Valor presente neto (VPN) arroja un valor final negativo de -\$74 USD y la tasa interna de retorno (TIR) es de 15,998%, valor muy cercano a la tasa de interés de oportunidad del 16% semestral, esto indica que, en este horizonte de planeación el proyecto se encuentra cercano al punto de equilibrio, no se obtiene superávit pero tampoco ganancias. Se determinó un valor en libros mínimo de \$104.197 USD y una utilidad final adicional de \$395.803 (asumiendo que se realice venta de las instalaciones).

### 6.3.2 Compra de instalaciones en zona franca

En este horizonte de planeación se plantea la compra de una bodega en una zona franca, lugar donde se instalará la empresa y donde se realizarán las actividades de la misma, el valor de la bodega será de \$1.000.000 USD, en esta alternativa los impuestos serán el 22% de la utilidad operativa dada la zonificación de la zona franca, en este escenario la inversión total será de **\$1.125.180 USD** y el capital de trabajo será de **\$225.036 USD**, al final del periodo de análisis se espera que la

bodega pueda venderse en el mismo valor que se adquirió en caso de liquidación de la empresa. El resultado del flujo de caja puede observarse en el *ANEXO G*.

Según los resultados del flujo de caja, hasta el tercer semestre se obtiene utilidad operativa positiva, no obstante, hasta el quinto semestre se ve flujo de caja operativo positivo, esto como resultado del incremento de la capacidad productiva para la empresa, el resultado del Valor presente neto (VPN) arroja un valor final negativo de -\$214.965 USD y la tasa interna de retorno (TIR) es de 12%, valor inferior a la tasa de interés de oportunidad del 16% semestral, esto indica que, en este horizonte de planeación el proyecto no es rentable y es más rentable invertir ese dinero a la tasa de interés de oportunidad. Aunque el valor de la inversión en este caso es aproximadamente el doble, esta inversión no compensa la disminución al 20% de los impuestos, en este escenario la inversión inicial no se recupera.

### **6.3.3 Renta de instalaciones**

En este horizonte de planeación se plantea la renta de una bodega en un lugar comercial, lugar donde se instalará la empresa y donde se realizarán las actividades de la misma, el valor de la renta de la bodega será de \$8.000 USD mensuales con incremento del 4% anual, en esta alternativa los impuestos serán del 30% de la utilidad operativa dado que no se obtiene ningún predio, en este escenario la inversión total será de **\$125.180 USD** y el capital de trabajo será de **\$25.036 USD**, no habrá retorno de inversión *ANEXO H*.

Según los resultados del flujo de caja, hasta el tercer semestre se obtiene utilidad operativa positiva además en este semestre se ve flujo de caja operativo positivo, se logró resultados positivos antes del incremento de la capacidad productiva, el resultado del Valor presente neto (VPN) para esta alternativa de planeación arroja un valor final de \$50.801 USD y la tasa interna de retorno (TIR) es de 20%, valor superior a la tasa de interés de oportunidad del 16% semestral, esto indica que, en este horizonte de planeación el proyecto es rentable, aunque el valor presente no es muy alto, se evidencia recuperación de la inversión inicial y resultados financieros positivos.

Teniendo en cuenta estos flujos de caja en los tres diferentes escenarios de planeación es correcto afirmar que para esta clase de proyectos es más conveniente reducir en gran medida las inversiones y tratar de trasladar todos estos gastos a valores mensuales o semestrales, esto hace que la carga financiera del proyecto no sea tan alta para la compañía y pueda mantenerse con resultados financieros positivos en el tiempo.

## 7. CONCLUSIONES

- Se realizó una evaluación de entorno con medio de herramientas como la matriz Pestel y DOFA, se evidenció como el sector puede ser complejo pero en términos prácticos hay pocos competidores y existen diversas alternativas.
- La búsqueda de clientes es compleja, dado que no se cuentan con herramientas integradas, no se puede conocer el alcance del proyecto para los clientes, no obstante, el hecho de adaptar el modelo de negocios a las necesidades de los clientes hace que se tenga una ventaja competitiva enorme para las actividades de la compañía y se debe de entrar en operación teniendo en cuenta estas estrategias.
- La mayor dificultad para el logro de objetivos del proyecto está relacionada con la maquinaria e instalaciones, esto debido a que se debe tener en cuenta una gran cantidad de variables, los costos son altos, pero al momento de integrar matrices de control se puede minimizar el impacto de la incertidumbre en la operación.
- Se realizó un análisis financiero para el proyecto donde se evidenciaron las diferentes alternativas financieras para crear el proyecto, esto es una útil herramienta adicional que permite realizar el ajuste del precio, esto se debe a que se puede encontrar punto de equilibrio financiero cambiando los ingresos operativos en los flujos de caja.
- El proyecto es atractivo desde el punto de vista técnico, tecnológico y financiero, no obstante, encontrar inversionistas es complejo dada la magnitud de la inversión, pero gracias a la aproximación del proyecto se puede tener estrategias de búsqueda de inversionistas.

## **8. RECOMENDACIONES**

Para un proyecto con un alto impacto y que depende de muchas variables se debe profundizar en diversos factores con el fin de estudiar el tema en un futuro cercano, uno de las primeras variables para profundizar es el análisis financiero, se deben crear muchos más horizontes de planeación, todas estas alternativas permiten tener una perspectiva más clara de todo lo que se debe realizar a nivel financiero, este horizonte es de utilidad en una aproximación en el futuro, como segundo factor para tener en cuenta, se debe profundizar en más proveedores de materias primas y de maquinaria, esto permite conocer aún más el sector de proveedores, es una herramienta necesaria para realizar una evaluación de análisis financiero en el futuro. Por último, se debe crear un análisis de mercadeo y marketing real, con actores presentes en la industria de fabricación de fibra de carbono que permita hacer una aproximación real del plan de negocios objeto de este documento, esto permitirá estar en contacto real con los clientes posibles del sector, también con los proveedores y principalmente con los competidores.

## BIBLIOGRAFÍA

APERADOR, Willian; DELGADO, Arnoldo; BAUTISTA RUIZ, Jorge Hernando. Influencia de las fibras de carbono y fibras de vidrio en materiales compuestos como modelo en la implementación de pisos industriales. [en línea]. En: Respuestas, 2010. vol. 15. no. 02. p. 63-69. [Consultado: 18 diciembre de 2019]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5364539>

CHIACHÍO RUANO, Manuel; CHIACHÍO RUANO, Juan. Curso de introducción a estructuras de fibra de carbono [en línea]. Granada. Año. 2015. Diapositivas. [Consultado: 20 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://digibug.ugr.es/handle/10481/38851>

CODINA JIMÉNEZ, Alexis. Deficiencia en el uso del FODA causas y sugerencias. [en línea]. En: Ciencias Estratégicas. Medellín, 2010. vol. 19, no. 25. p. 89-100. [Consultado: 01 de diciembre de 2019]. Disponible en <http://ezproxy.uamerica.edu.co:2089/ehost/detail/detail?vid=8&sid=96d56828-8ccc-4b0e-9176-bdf167502fd5%40pdc-v-sessmgr03&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc210ZT1laG9zdC1saXZlJnNjb3BIPXNpdGU%3d#db=fua&AN=64443922>. ISSN: 1794-8347.

DYNA - Ingeniería e industria. Instalación tecnológica para fibra de carbono. [en línea] En: Dyna, 2016. vol. 91. no. 5. p. 482–483. DOI 10.6036/8046. [Consultado: 15 de enero de 2020]. Disponible en: <http://ezproxy.uamerica.edu.co:2054/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=117995449&lang=es&site=ehost-live&scope=site>.

El poliéster y todas sus características [en línea]. Fibras sintéticas y artificiales. 23 de febrero de 2013. [Consultado: 04 de septiembre de 2019]. Disponible en: <http://thepoliestiren.blogspot.com/2013/02/el-poliester-y-todas-sus-caracteristicas.html>

FERNÁNDEZ-PÉREZ, J. *et al.* Influencia del nivel de lubricación en el taladrado de apilados híbridos fibra de carbono-titanio aplicando MQL (Mínima Cantidad de Lubricante): monitorización del proceso. [en línea]. En DYNA - Ingeniería e Industria. vol. 94. no. 05. p. 1–6, 2019. DOI 10.6036/8992. [Consultado el 16 de diciembre de 2019]. Disponible en: <http://ezproxy.uamerica.edu.co:2054/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=138449058&lang=es&site=ehost-live&scope=site>

Fibra de carbono [en línea]- Tecnología de los plásticos. 18 de noviembre de 2011. [Consultado: 06 de septiembre de 2019]. Disponible en: <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/11/fibra-de-carbono.html>  
GÓMEZ PULIDO, María Dolores; SOBRINO ALMUNIA, Juan. Criterios De Diseño Para El Refuerzo De Estructuras Con Materiales Compuestos Con Fibra De

Carbono. Casos Prácticos. [en línea]. En: Revista de Ingeniería, 2003, vol. 01. no. 18. p. 85–99. [Consultado: 07 de noviembre de 2019]. Disponible en: <http://ezproxy.uamerica.edu.co:2055/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=20066150&lang=es&site=ehost-live&scope=site>.

LÓPEZ NIÑO, Desiderio. El hexágono de la investigación. [en línea]. En: Revista QUESTIONAR: Investigación específica, 2015. vol. 3. no. 1. p. 148-162. [Consultado: 20 agosto de 2019]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.11839/6299>

MONCAYO THEURER, M; RODRÍGUEZ, J; ALCÍVAR; LÓPEZ; SORIANO; VILLACIS. Las fibras de carbono como una alternativa para reforzamiento de estructuras. [en línea]. En: Ingeniería, 2016, vol. 30. no. 1. p. 57–62. [Consultado: 15 de noviembre de 2019]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46750927006>

OJEDA LEOS, Dante Ituriel; COLIN JARAMILLO, Héctor Mario; SANCHEZ GUTIERREZ, Jonathan; JIMENEZ VILLARREAL, Sergio Edwin. Materiales Compuestos. Fibras de carbono [diapositivas]. Slideshare. Saltillo, México. 04 de marzo de 2014, 21 diapositivas. [Consultado: 11 de septiembre de 2019]. Disponible en: <https://www.slideshare.net/gonzalomartinezbarre/fibras-de-carbono>

PAZ CARVAJAL, Alexander; RÍOS GAMBOA, Luis Miguel; CASANOVA GARCÍA, Gonzalo Fernando; LEYTON, Arlex; GARCÍA ÁLVAREZ, José Jaime. Fabricación y caracterización mecánica de un laminado de fibra de carbono en matriz de resina epoxi [en línea]. En: Scientia et Technica, 2017, vol. 22, no. 3. p. 262–267. [Consultado: 29 de agosto de 2019]. Disponible en: <http://ezproxy.uamerica.edu.co:2055/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=128423939&lang=es&site=ehost-live&scope=site>.

Poliamida (PA) [en línea]. Todo sobre las fibras sintéticas. 07 de abril de 2013. [Consultado: 05 de septiembre de 2019]. Disponible en: <http://todosobrelasfibrassinteticas.blogspot.com/2013/04/poliamida-pa.html>

SALGUERO, J.; BATISTA, M.; FERNÁNDEZ-VIDAL, S. R. New Frontiers in Manufacturing Engineering and Materials Processing Training and Learning III. [En línea]. En: Trans Tech Publications Ltd. Zurich, Switzerland, 2017. 9783035711820. Disponible en: <http://ezproxy.uamerica.edu.co:2054/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=1578642&lang=es&site=ehost-live&scope=site>. ISBN

SMITH Richard; TAYLOR, Howard. Models for Fiber-Matrix Composites with Local Load Sharing [en línea]. En: Operations Research, 1984, vol. 32, no. 3. p. 649-652. [Consultado: 29 de agosto de 2019]. Disponible en: <http://ezproxy.uamerica.edu.co:2055/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=4472055&lang=es&site=ehost-live&scope=site>.

VAIDYA, Uday. Materiales de Compuestos Avanzados y su Manufactura. [en línea]. En: Textiles Panamericanos, 2017. vol. 77. no. 02. p. 30–32. [Consultado: 5 de enero de 2020]. Disponible en: <http://ezproxy.uamerica.edu.co:2054/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=122656161&lang=es&site=ehost-live&scope=site>.

## ANEXOS

## ANEXO A. CATÁLOGO HORNO DE AIRE NABERTHEM

### Hornos de cámara con circulación de aire > 560 litros calentamiento eléctrico o por gas



N 12000/25HA



N 24500/20HAS



Horno con circulación de aire  
N 790/65HAS, con posibilidad de ajuste  
en altura, para su integración en una  
instalación global



N 670/65HAS con baño de enfriamiento

#### Equipo estándar para modelos de 850 °C

- Tmáx 850 °C
- Calefacción eléctrica o por gas
- Calefacción de los hornos con calentamiento por electricidad a través de alambres térmicos en los tubos de soporte
- Calefacción directa mediante gas en la zona externa del ventilador
- Optimización de la conducción de aire mediante una salida de aire ajustable para la adaptación a la carga
- Con circulación de aire horizontal (tipo „HA)
- Gran intercambio de aire para una buena transmisión del calor
- Bastidor inferior con 900 mm de altura de carga
- Homogeneidad de la temperatura en base a la norma DIN 17052-1 de hasta +/- 5 °C véase página 76
- Chapas de conducción del aire de DIN 1.4828
- Bajas temperaturas externas gracias a un aislamiento de varias capas con planchas de fibra (no incluidas según Directiva 67/548 de la UE)
- Tamaños de hornos adecuados para sistemas de carga habituales en el mercado, como palets, cajas de rejillas, etc.
- Limitador de selección de temperatura con temperatura ajustable de desconexión para la clase de protección térmica 2 según EN 60519-2 como protección por sobretensión para el horno y la carga
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- Descripción de la regulación véase página 80

#### Equipamiento opcional para modelos de 850 °C

- Puerta de elevación electro-hidráulica
- Sistemas de soplado para un enfriamiento más rápido con control manual o motorizado
- Control motorizado de la válvula de aire de entrada y salida para una mejor ventilación del interior del horno
- Optimización de la homogeneidad de la temperatura en base a la norma DIN 17052-1 hasta +/- 3 °C véase página 76
- Bastidor inferior para altura de carga definida por el usuario
- Sistemas de carga y mesas de rodillo que facilitan el proceso de carga, también disponibles con accionamiento a motor véase página 56
- Ejecución para Tmáx 950 °C
- Control del proceso y documentación a través del paquete de software VCD o Naberttherm Control-Center NCC, para la supervisión, documentación y control véase página 80



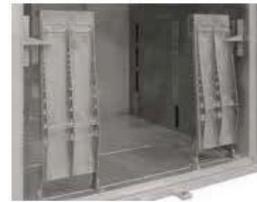
Horno de cámara con circulación de aire  
NB 7000/45 HAS, con calentamiento por gas directo, con  
carro de carga

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas en mm			Tasa de circulación m³/h	Potencia calórica en kW <sup>1</sup>	Conexión eléctrica <sup>2</sup>
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.			
N 1000/26HA	260	1000	1000	1000	1000	1930	1900	1600	3600	15	trifásica
N 1500/26HA	260	1500	1000	1000	1500	2380	1900	1600	3600	18	trifásica
N 1500/26HA I	260	1000	1500	1000	1500	1880	2400	1600	3600	18	trifásica
N 2000/26HA	260	1500	1100	1200	2000	2380	2000	1800	6400	18	trifásica
N 2000/26HA I	260	1100	1500	1200	2000	1980	2400	1800	6400	18	trifásica
N 2000/26HA I	260	1000	1000	2000	2000	1880	1900	2720	7200	24	trifásica
N 2880/26HA	260	1200	1200	2000	2880	2080	2100	2720	7200	48	trifásica
N 4000/26HA	260	1500	2200	1200	4000	2380	3110	1800	9000	42	trifásica
N 4000/26HA I	260	2200	1500	1200	4000	3080	2410	1800	9000	42	trifásica
N 4010/26HA	260	1000	2000	2000	4000	1880	2900	2720	12800	48	trifásica
N 4010/26HA I	260	2000	1000	2000	4000	2880	1900	2720	12800	48	trifásica
N 4500/26HA	260	1500	1500	2000	4500	2380	2400	2720	12800	48	trifásica
N 5600/26HA	260	1500	2500	1500	5600	2110	3180	2340	18000	60	trifásica
N 6750/26HA	260	1500	3000	1500	6750	2110	3680	2340	19200	90	trifásica
N 7200/26HA	260	2000	1500	2400	7200	2610	2410	3000	18000	84	trifásica
N 10000/26HA	260	2000	2500	2000	10000	2610	3180	2840	25600	96	trifásica
N 1000/45HA (E <sup>1</sup> )	450	1000	1000	1000	1000	1930	1900	1600	3600	15 <sup>1</sup> / 36	trifásica
N 1500/45HA (E <sup>1</sup> )	450	1500	1000	1000	1500	2380	1900	1600	3600	18 <sup>1</sup> / 36	trifásica
N 1500/45HA I (E <sup>1</sup> )	450	1000	1500	1000	1500	1880	2400	1600	3600	18 <sup>1</sup> / 36	trifásica
N 2000/45HA (E <sup>1</sup> )	450	1500	1100	1200	2000	2380	2000	1800	6400	18 <sup>1</sup> / 42	trifásica
N 2000/45HA I (E <sup>1</sup> )	450	1100	1500	1200	2000	1980	2400	1800	6400	18 <sup>1</sup> / 42	trifásica
N 2000/45HA I (E <sup>1</sup> )	450	1000	1000	2000	2000	1880	1900	2720	7200	24 <sup>1</sup> / 48	trifásica
N 2880/45HA (E <sup>1</sup> )	450	1200	1200	2000	2880	2080	2100	2720	7200	48 <sup>1</sup> / 60	trifásica
N 4000/45HA (E <sup>1</sup> )	450	1500	2200	1200	4000	2380	3110	1800	9000	42 <sup>1</sup> / 60	trifásica
N 4000/45HA I (E <sup>1</sup> )	450	2200	1500	1200	4000	3080	2410	1800	9000	42 <sup>1</sup> / 60	trifásica
N 4010/45HA (E <sup>1</sup> )	450	1000	2000	2000	4000	1880	2900	2720	12800	48 <sup>1</sup> / 60	trifásica
N 4010/45HA I (E <sup>1</sup> )	450	2000	1000	2000	4000	2880	1900	2720	12800	48 <sup>1</sup> / 60	trifásica
N 4500/45HA (E <sup>1</sup> )	450	1500	1500	2000	4500	2380	2400	2720	12800	48 <sup>1</sup> / 60	trifásica
N 5600/45HA (E <sup>1</sup> )	450	1500	2500	1500	5600	2110	3180	2340	18000	60 <sup>1</sup> / 84	trifásica
N 6750/45HA (E <sup>1</sup> )	450	1500	3000	1500	6750	2110	3680	2340	19200	90 <sup>1</sup> / 108	trifásica
N 7200/45HA (E <sup>1</sup> )	450	2000	1500	2400	7200	2610	2410	3000	18000	84 <sup>1</sup> / 108	trifásica
N 10000/45HA (E <sup>1</sup> )	450	2000	2500	2000	10000	2610	3180	2840	25600	96 <sup>1</sup> / 120	trifásica
N 1000/60HA	600	1000	1000	1000	1000	1930	1900	1600	3600	36	trifásica
N 1500/60HA	600	1500	1000	1000	1500	2380	1900	1600	3600	36	trifásica
N 1500/60HA I	600	1000	1500	1000	1500	1930	2400	1600	3600	36	trifásica
N 2000/60HA	600	1500	1100	1200	2000	2380	2000	1800	6400	42	trifásica
N 2000/60HA I	600	1100	1500	1200	2000	1980	2400	1800	6400	42	trifásica
N 4000/60HA	600	1500	2200	1200	4000	2380	3110	1800	9000	60	trifásica
N 4000/60HA I	600	2200	1500	1200	4000	3080	2410	1800	9000	60	trifásica
N 1000/85HA	850	1000	1000	1000	1000	2100	2000	1900	3400	40	trifásica
N 1500/85HA	850	1500	1000	1000	1500	2600	2000	1900	6400	40	trifásica
N 1500/85HA I	850	1000	1500	1000	1500	2100	2600	1900	6400	40	trifásica
N 2000/85HA	850	1500	1100	1200	2000	2600	2100	2100	9000	60	trifásica
N 2000/85HA I	850	1100	1500	1200	2000	2200	2800	2100	9000	60	trifásica
N 4000/85HA	850	1500	2200	1200	4000	2600	3400	2100	12600	90	trifásica

<sup>1</sup>Potencia de conexión reducida para aplicaciones de plástico

<sup>2</sup>Potencia dependiente del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

\*Para la conexión eléctrica véase página 81



Rampas de introducción para hornos con  
aislamiento de base para procesos con  
elevados requisitos en cuanto a la homo-  
geneidad de la temperatura.



Horno con circulación de aire N 4010/45HA  
con guías de entrada, iluminación de la  
cámara del horno y minilla

## ANEXO B. CATÁLOGO HORNO DE ARGÓN NABERTHEM

### Hornos de retorta de pared fría hasta 2400 °C



Horno de retorta VHT 500/22-GR H<sub>2</sub> con recipiente de proceso CFC y paquete de ampliación para el funcionamiento con hidrógeno

Los hornos de retorta compactos de la serie VHT están diseñados como hornos de cámara de calefacción eléctrica con calefacción de grafito, molibdeno, wolframio o MoSi<sub>2</sub>. Gracias tanto al concepto de calefacción variable como a sus numerosos accesorios, estos hornos de retorta brindan la posibilidad de realizar incluso los procesos del cliente técnicamente más exigentes.

El depósito de proceso estanco al vacío permite los procesos de tratamiento de calor, bien en ambientes de gas de protección y reacción, bien en vacío, según acabado hasta 10<sup>-5</sup> mbar. El horno básico es apto para el funcionamiento con gases protectores o reactivos no inflamables o en vacío. El modelo H<sub>2</sub> permite también el servicio bajo hidrógeno u otros gases inflamables. La característica principal de este modelo es su unidad de seguridad certificada, que permite un servicio seguro en todo momento y que inicia el correspondiente programa de emergencia en caso de avería.



Horno de retorta VHT 100/15-KE H<sub>2</sub> con aislamiento de fibras y paquete de ampliación para el funcionamiento con hidrógeno, 1500 °C

#### Especificaciones de calentamiento alternativas

En general, las siguientes variantes están disponibles según los requerimientos del proceso:

##### VHT ...-GR con aislamiento y calentamiento de grafito

- Apto para procesos bajo gases inertes o de reacción, o al vacío
- T<sub>máx</sub> 1800 °C o 2200 °C (2400 °C como equipamiento optional)
- Máx. vacío dependiendo del tipo de bomba empleado hasta 10<sup>-4</sup> mbar
- Aislamiento de filtro de grafito

##### VHT ...-MO o VHT ...-W con calefacción de molibdeno o wolframio

- Apto para procesos bajo gases inertes o reacción, o en procesos de alto vacío
- T<sub>máx</sub> 1200 °C, 1600 °C o 1800 °C (véase tabla)
- Máx. vacío dependiendo del tipo de bomba empleado hasta 10<sup>-5</sup> mbar
- Aislamiento de láminas de acero de molibdeno o tungsteno

##### VHT ...-KE con aislamiento de fibra y calentamiento a través de resistencias de disilicuro de molibdeno

- Apto para procesos bajo gases inertes o reacción, o en aire o vacío
- T<sub>máx</sub> 1800 °C
- Máx. vacío dependiendo del tipo de bomba empleado hasta 10<sup>-2</sup> mbar (hasta 1300 °C)
- Aislamiento de fibra de óxido de aluminio de alta pureza



Tratamiento térmico de varillas de cobre bajo hidrógeno en horno de retorta VHT 8/16-MO

## Equipo estándar para todos los modelos

### Modelo estándar

- Tamaños estándar 8 - 500 litros en la cámara del horno
- Depósito de proceso de acero inoxidable enfriado por agua por todos los lados aislados mediante aros en O resistentes a las temperaturas
- Caballote de robustos perfiles de acero, agradable al servicio por medio de chapas desmontables de acero inoxidable
- Carcasa del modelo VHT 8 sobre rodillos para el fácil desplazamiento del horno
- Distribuidor de agua de enfriamiento con llaves de cierre manuales en la alimentación y salida, control de caudal automático, sistema de agua de enfriamiento abierto
- Circuitos de agua de enfriamiento regulables con indicación de la temperatura y del caudal, y protección contra temperatura excesiva
- Unidad de conexión y controlador integrada en la carcasa
- Control de proceso H700 con panel táctil esquemático de 7" para la introducción de los programas y visualización, 10 programas almacenables en 20 segmentos
- Limitador de selección de temperatura con temperatura de desconexión regulable para el grado de protección térmico 2 según EN 60519-2
- Mando manual de las funciones de gas de proceso y vacío
- Inyección de gas manual para un gas de proceso ( $N_2$ , Ar o mezcla de hidrógeno-nitrógeno no inflamable) con caudal regulable
- Derivación con válvula de mano para el llenado rápido o la inyección de la cámara del horno
- Salida de gas manual con válvula de reboso (20 mbar relativo) para operación con sobre-presión
- Bomba rotativa a paletas de un nivel con giro esférico para la evacuación previa y para el tratamiento térmico en vacío aproximado hasta 5 mbar
- Manómetro para observar la supervisión visual de la presión
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB

### Equipamiento opcional

- Tmáx 2400 °C a partir del VHT 40/-GR
- Opción de carcasa divisible para pasarla por aberturas pequeñas en la puerta (VHT 08)
- Inyección de gas manual para un segundo gas de proceso ( $N_2$ , Ar o mezcla de hidrógeno-nitrógeno no inflamable) con caudal y derivación
- Caja de proceso de molibdeno, wolframio, grafito o CFC para insertar, especialmente recomendable para procesos de descarbonización. La caja con entrada y salida directa de gas se instala en la cámara del horno y sirve para mejorar la homogeneidad de la temperatura. Los gases generados durante el proceso de debinding se liberan en la misma cámara. El cambio del paso de entrada de gas tras el proceso de debinding da como resultado una limpieza de la atmósfera durante el proceso de sinterizado.
- Termoelemento de carga con indicador
- En los modelos para 2200 °C, termometría mediante pirómetro y termoelemento tipo S, con dispositivo de retirada automático, para garantizar buenos resultados de medición en el rango de temperatura más bajo (a partir del VHT 40/-GR)
- Bomba rotativa a paletas de dos niveles con giro esférico para la evacuación previa y para el tratamiento térmico en vacío primario (hasta  $10^{-2}$  mbar)
- Bomba molecular turbo con compuerta de cierre para la evacuación previa y el tratamiento térmico en alto vacío (hasta  $10^{-6}$  mbar) con captador de presión eléctrico y bomba de vacío previa incluidos
- Otras bombas a consultar
- Intercambiador de calor con circuito de agua de enfriamiento cerrado
- Unidad automática con control de proceso H3700
  - Panel táctil gráfico 12"
  - Introducción de datos de proceso, como temperaturas, ritmos de calentamiento, suministro de gas y vacío, a través del panel táctil
  - Visualización de todos los datos de proceso relevantes en un cuadro de desarrollo de proceso sinóptico
  - Suministro de gas para un gas de proceso ( $N_2$ , Ar o mezcla de hidrógeno-nitrógeno no inflamable) con caudal regulable
  - Derivación para la inyección o el llenado del recipiente con gas de proceso, controlable a través del programa
  - Programa previo y posterior automático, con test de fuga para un servicio seguro
  - Purga de gas automática con válvula tipo fuelle y válvula de reboso (20 mbar relativo)
  - Captador de presión para presión absoluta y relativa
- Regulador de caudal para flujos volumétricos diferentes y generación de mezclas de gas con el segundo gas de proceso (únicamente con la unidad automática)
- Servicio con presión parcial: Entrada de gas de protección sólo con depresión controlada (únicamente con la unidad automática)
- Control del proceso y documentación a través del paquete de software VCD o Nabertherm Control-Center NCC, para la supervisión, documentación y control véase página 80



Elemento calefactor de grafito



Elemento calefactor de molibdeno



Elemento calefactor de wolframio



Aislamiento de fibra cerámica



Termoelementos tipo S con dispositivo de retirada automático, para garantizar buenos resultados de medición en el rango de temperatura más bajo



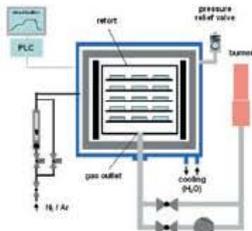
Horno de retorta VHT 8/16-MD con unidad automática



Horno de retorta VHT 40/22-GR con puerta guillotina motorizada y marco frontal para la conexión a una cabina de seguridad con guantes



Bomba molecular turbo



Esquema de inyección de gas VHT, desaglomerado y sinterizado

#### Versión H<sub>2</sub> para el servicio con hidrógeno u otros gases inflamables

En la versión H<sub>2</sub>, los hornos de retorta pueden emplearse bajo hidrógeno u otros gases inflamables. Para estas aplicaciones, las instalaciones vienen equipadas adicionalmente con la tecnología de seguridad necesaria. Como sensores relevantes para la seguridad sólo se aplican componentes comprobados con la certificación correspondiente. Los hornos de retorta se regulan mediante un control a prueba de errores (S7-300F/control de seguridad).

- Sistema de seguridad certificado
- Unidad automática (equipamiento opcional véase página 17)
- Válvulas de gas de proceso redundantes para hidrógeno
- Presiones previas controladas de todos los gases de proceso
- Derivación para el enjuague seguro de la cámara de horno con gas inerte
- Interruptor automático por caída de presión depósito de inyección de emergencia con electroválvula de apertura automática
- Quemador de gas sobrante (con calefacción eléctrica o de gas) para la postcombustión de H<sub>2</sub>
- Servicio atmosférico: Inducción de H<sub>2</sub> con sobrepresión regulada (50 mbar relativo) en el recipiente de proceso a partir de temperatura ambiente

#### Equipamiento opcional

- Servicio con presión parcial: Inyección de H<sub>2</sub> de presión regulada (presión parcial) en el depósito de proceso a partir de una temperatura de horno de 750 °C
- Campana interior de proceso para el desaglomerado bajo hidrógeno
- Control del proceso y documentación por medio de Nabertherm Control-Center NCC para la supervisión, documentación y el control véase página 80



Bomba rotativa a paletas de un nivel, para la evacuación previa y para el tratamiento térmico en vacío aproximado hasta 5 mbar



Bomba rotativa a paletas bifásica para el tratamiento térmico en vacío hasta 10<sup>-4</sup> mbar



Bomba turbomolecular con bomba de vacío previa para el tratamiento térmico en vacío hasta 10<sup>-6</sup> mbar

**Retorta de desaglomerado adicional para la desaglomeración inerte**

Determinados procesos requieren la desaglomeración de la carga en atmósfera de gases protectores o reactivos no inflamables. Para estos procesos recomendamos, de forma general, un horno de retorta de pared caliente (ver modelos NR... o SR...). En estos hornos de retorta queda garantizado que se evita de la mejor manera posible la formación de depósitos de condensado.

Si no fuera posible evitar que también en el horno VHT se emitan pequeñas cantidades de aglutinantes residuales, el horno de retorta debería diseñarse correspondientemente.

La cámara del horno se equipa con una retorta de desaglomerado adicional que posee una salida directa hacia el quemador de gas sobrante y de la que el gas de escape se puede evacuar de forma directa. Este sistema permite reducir claramente la contaminación de la cámara del horno con gases de escape que se producen durante el desaglomerado.

Dependiendo de la composición del gas de escape, el tramo de gas de escape se puede equipar con diferentes opciones:

- Quemador de gas sobrante para quemar los gases de escape
- Captador de condensado para la separación de aglutinante
- Dependiendo del proceso, tratamiento posterior del gas de escape a través de dispositivos de lavado
- Salida de gases de escape calentada para evitar la formación de depósitos de condensado en el tramo de gases de escape

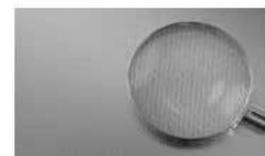


Horno de retorta VHT 40/16-MO H<sub>2</sub> paquete de ampliación de hidrógeno y caja de proceso

	VHT .../...GR	VHT .../...MO	VHT .../18-W	VHT .../18-KE
Tmáx	1800 °C o 2200 °C	1200 °C o 1600 °C	1800 °C	1800 °C
Gas inerte	✓	✓	✓	✓
Aire/Oxígeno	-	-	-	✓
Hidrógeno	✓ <sup>4</sup>	✓ <sup>5</sup>	✓ <sup>5</sup>	✓ <sup>18</sup>
Vacío aproximado e intermedio (>10 <sup>-2</sup> mbar)	✓	✓	✓	✓ <sup>2</sup>
Alto vacío (<10 <sup>-2</sup> mbar)	✓ <sup>1</sup>	✓	✓	✓ <sup>2</sup>
Materia prima calefactor	Grafito	Molibdeno	Wolframio	MoSi <sub>2</sub>
Materia prima aislamiento	Feltro de grafito	Molibdeno	Wolframio/Molibdeno	Fibra cerámica

<sup>1</sup>Tmáx se reduce a 1400 °C      <sup>5</sup>Sólo con el paquete de seguridad para los gases inflamables  
<sup>2</sup>Dependiendo de la Tmáx      <sup>4</sup>Hasta 1800 °C

Modelo	Dimensiones internas de la retorta en mm			Volumen en l
	anch.	prof.	alt.	
VHT 8/..	120	210	150	3,5
VHT 40/..	250	430	250	25,0
VHT 70/..	325	475	325	50,0
VHT 100/..	425	500	425	90,0
VHT 250/..	575	700	575	230,0
VHT 500/..	725	850	725	445,0



Frontal en acero fino estructural

Modelo	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Carga máxima de horno en /kg	Dimensiones externas en mm			Potencia calórica en kW <sup>4</sup>			
	anch.	prof.	alt.			anch.	Prof.	Alt.	Grafito	Molibdeno	Wolframio	Fibra cerámica
VHT 8/..	170	240	200	8	5	1250 (800) <sup>1</sup>	1100	2000	27	19/24 <sup>2</sup>	50	12
VHT 40/..	300	450	300	40	30	1600	2100	2300	83/103 <sup>2</sup>	54/60 <sup>2</sup>	130	30
VHT 70/..	375	500	375	70	50	1700	2500	2400	105/125 <sup>2</sup>	70/100 <sup>2</sup>	150	55
VHT 100/..	450	550	450	100	75	1900	2600	2500	131/155 <sup>2</sup>	90/140 <sup>2</sup>	a petición	85
VHT 250/..	600	750	600	250	175	3000 <sup>1</sup>	4300	3100	180/210 <sup>2</sup>	a petición	a petición	a petición
VHT 500/..	750	900	750	500	350	3200 <sup>1</sup>	4500	3300	220/260 <sup>2</sup>	a petición	a petición	a petición

<sup>1</sup>Con unidad de sistema de conmutación separada  
<sup>2</sup>1800 °C/2200 °C

<sup>4</sup>Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar  
<sup>2</sup>1200 °C/1600 °C

## ANEXO C. CERTIFICACIÓN PAN SACRHEM LABORATORIES

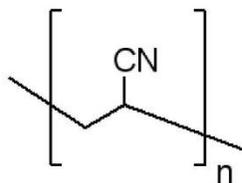


SARCHEM LABORATORIES, INC

Custom Synthesis – A Specialty

### CERTIFICATE OF ANALYSIS

**PRODUCT:** POLYACRYLONITRILE  
**CAS #:** 25014-41-9  
**BATCH #:** SL – 1769  
**MOL. FORMULA:**  $(C_3H_3N)_n$   
**MOL. WT:** average  $M_w$  150,000  
**DENSITY:** 1.184 g/mL at 25°C (lit.)  
**APPEARANCE:** White Powder  
**STRUCTURE:**



APPROVED BY: S.Kumar

DATE: April 26, 2012

SARCHEM LABS, INC. 5012 Industrial Road, Farmingdale, NJ 07727  
T: 732-938-2777 F: 732-938-3777 EMAIL: [info@sarchemlabs.com](mailto:info@sarchemlabs.com)  
[www.sarchemlabs.com](http://www.sarchemlabs.com)

## ANEXO D. CERTIFICACIÓN PAN PARCHEM CHEMICALS



www.parchem.com



GIVE US A CALL  
800-282-3982  
914-654-6800

GET A QUICK QUOTE

### Typical Product Specifications & Properties

## Polyacrylonitrile

CAS Number: 25014-41-9

Specifications	Limits
SMILES	C(C#N)[C@H](C*)C#N



GET A QUICK QUOTE

415 Huguenot Street, New Rochelle, New York 10801

Disclaimer: this is a web generated product specification and property document. All information on this document is subject to reconfirmation at time of quote and order.

## ANEXO E. MATRIZ DE CALIFICACIÓN TÉCNICA-AMBIENTAL

FBCARBON		MA-01-TEAM- FBCARBON
FECHA EVALUACIÓN:		Versión 0 – 2020
EVALUADOR/A:		Hoja 1 de 1
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	NOTA	OBSERVACIONES
<b>I. CRITERIOS GEF</b>		
<b>Protección de biodiversidad</b> - Grado en que el proyecto identifica las amenazas de daño a la flora y fauna según las actividades realizadas, las actividades para contrarrestarlas y los planes de contingencia.		
<b>Desecho de químicos</b> - Grado en que el proyecto identifica el mal uso y disposición final de los químicos utilizados, las estrategias de control y desechos de productos peligrosos y planes de contingencia.		
<b>Cambio climático</b> - Grado en que el proyecto identifica la realidad del cambio climática, las estrategias para mitigar el mal uso de combustibles, estrategias de protección de aire, ruido y atmosfera y planes de contingencia.		
<b>Degradación de suelos</b> - Grado en el que el proyecto adopta estrategias para la protección de suelos, canales y prados, estrategias de mitigación y planes de contingencia.		
<b>Protección de bosques</b> - Grado en que el proyecto identifica las causas de la deforestación innecesario, estrategias para mitigar el uso de papel y planes de contingencia.		
<b>Empresa sostenible</b> - Grado en que el proyecto adopta planes de manejo ambiental, estrategias de separación en la fuente, ahorro de agua y energía y planes de contingencia en caso de desastres naturales.		
<b>II. CRITERIOS EXTERNOS</b>		

FBCARBON		MA-01-TEAM- FBCARBON
FECHA EVALUACIÓN:		Versión 0 – 2020
EVALUADOR/A:		Hoja 1 de 1
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	NOTA	OBSERVACIONES
<b>Prioridades nacionales:</b> - Grado en que el proyecto desarrollado coincide con las prioridades nacionales, ej., estrategias, programas, agendas políticas, etc.; y grado en que la propuesta complementa o incorpora otras iniciativas relevantes, relacionadas con otros proyectos que se ejecutan en la misma región, por ej., políticas públicas, iniciativas privadas, otros proyectos GEF.		
<b>Beneficio ambiental:</b> - Grado en que la resolución de las amenazas resultará en un beneficio ambiental; grado en que se corresponden los objetivos y actividades con los resultados esperados en los tiempos previstos		
<b>Replicabilidad:</b> - Grado en el que la metodología del proyecto y sus actividades podrían convertirse en modelo para la solución de problemas similares en otras comunidades.		
III. CRITERIOS TECNICOS		
<b>Sostenibilidad</b> <b>a) Financiera:</b> - Grado en que el proyecto prevé posibilidades de continuidad en base a recursos propios o con recursos de otras fuentes. <b>b) Ambiental:</b> - Grado en que el proyecto seguirá su contribución a impedir la degradación y la disminución de los recursos ambientales después de la donación GEF.		
<b>Innovación:</b> - Grado en que el proyecto presenta diferencias respecto a los enfoques ordinarios para abordar el problema identificado.		
<b>Socios y beneficiarios:</b> - Grado en que se identifica el conjunto de actores representativos (instituciones del sector público, sector privado, sociedad civil, etc.) que debieran estar involucrados en la propuesta.		

FBCARBON	MA-01-TEAM- FBCARBON
FECHA EVALUACIÓN:	Versión 0 – 2020
EVALUADOR/A:	Hoja 1 de 1

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	NOTA	OBSERVACIONES
<b>Antecedentes y capacidad del equipo de trabajo</b> - Experiencia demostrada en manejo y gestión de proyectos. - Capacidad y competencia técnica del equipo de trabajo, y adecuación de los medios y recursos con los que cuenta o contará para alcanzar los objetivos del proyecto. - Capacidad de gerencia para administrar el monto solicitado (experiencia previa, presupuesto anual de la institución, capacidades administrativas). - Capacidad para asegurar un nivel máximo de cofinanciamiento.		
<b>Coherencia entre objetivos, metodología y plan de trabajo</b> - Claridad y pertinencia de la metodología y posibilidad de alcanzar los objetivos en los tiempos previstos y con los resultados esperados. - Grado en que los resultados esperados dan cuenta de la solución a las amenazas identificadas. - Grado en que los indicadores de resultado propuestos serían efectivos y reflejan la obtención de resultados. - Razonabilidad y justificación del monto solicitado en relación con los objetivos y resultados del proyecto.		
ESQUEMA DE PUNTAJE: BAJO: 1-3 MEDIO: 4-5 ALTO: 6-8 EXCELENTE: 9-10		
Nota total criterios GEF		
Nota total criterios Externos		
Nota total criterios Técnicos		
Nota promedio TOTAL		

**ANEXO F. FLUJO DE CAJA COMPRA DE INSTALACIONES**

<b>AÑOS</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Ingresos estimados		\$288.000	\$288.000	\$576.000	\$576.000	\$1.152.000	\$1.163.520	\$1.175.155	\$1.186.907	\$1.198.776	\$1.210.764
Salarios		-161.568,12	-\$161.568	-\$172.878	-\$172.878	-\$369.959	-\$369.959	-\$395.856	-\$395.856	-\$423.566	-\$423.566
Pago de crédito		-\$61.705	-\$46.279	-\$30.853	-\$15.426						
Costos operativos		-\$30.000	-\$30.000	-\$31.200	-\$31.200	-\$64.896	-\$64.896	-\$67.492	-\$67.492	-\$70.192	-\$70.192
Costos logísticos		-\$192.000	-\$192.000	-\$199.680	-\$207.667	-\$431.948	-\$449.226	-\$467.195	-\$485.883	-\$505.318	-\$525.531
Servicios		-\$3.000	-\$3.000	-\$3.120	-\$3.120	-\$6.490	-\$6.490	-\$6.749	-\$6.749	-\$7.019	-\$7.019
Depreciación		-\$52.098	-\$52.098	-\$52.098	-\$52.098	-\$52.098	-\$52.098	-\$52.098	-\$52.098	-\$52.098	-\$52.098
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>		-\$212.372	-\$196.945	\$86.171	\$93.610	\$226.610	\$220.852	\$185.765	\$178.829	\$140.583	\$132.358
Impuestos (35%)		\$74.330	\$68.931	-\$30.160	-\$32.764	-\$79.313	-\$77.298	-\$65.018	-\$62.590	-\$49.204	-\$46.325
<b>UTILIDAD NETA</b>		-\$138.042	-\$128.015	\$56.011	\$60.847	\$147.296	\$143.554	\$120.747	\$116.239	\$91.379	\$86.033
Depreciación		\$52.098	\$52.098	\$52.098	\$52.098	\$52.098	\$52.098	\$52.098	\$52.098	\$52.098	\$52.098
Crédito	\$625.180	-\$156.295	-\$156.295	-\$156.295	-\$156.295	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Capital de trabajo		-\$125.036									\$125.036
Otras inversiones		-\$2.100	-\$2.100	-\$2.100	-\$23.700	-\$2.100	-\$2.100	-\$2.100	-\$2.100	-\$2.100	-\$2.100
Inversión	-\$625.180					-\$46.600					\$500.000
Utilidad venta											<b>\$395.803</b>
<b>FLUJO FINANCIADO TOTAL</b>	<b>\$0</b>	<b>-\$369.374</b>	<b>-\$234.311</b>	<b>-\$50.285</b>	<b>-\$67.050</b>	<b>\$150.695</b>	<b>\$193.552</b>	<b>\$170.746</b>	<b>\$166.237</b>	<b>\$141.377</b>	<b>\$1.156.871</b>

**ANEXO G. FLUJO DE CAJA COMPRA DE INSTALACIONES ZF**

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos estimados		\$288.000	\$288.000	\$576.000	\$576.000	\$1.152.000	\$1.163.520	\$1.175.155	\$1.186.907	\$1.198.776	\$1.210.764
Salarios		-161.568,12	-161.568	-172.878	-172.878	-369.959	-369.959	-395.856	-395.856	-423.566	-423.566
Pago de crédito		-\$111.055	-\$83.291	-\$55.528	-\$27.764						
Costos operativos		-\$30.000	-\$30.000	-\$31.200	-\$31.200	-\$64.896	-\$64.896	-\$67.492	-\$67.492	-\$70.192	-\$70.192
Costos logísticos		-\$192.000	-\$192.000	-\$199.680	-\$207.667	-\$431.948	-\$449.226	-\$467.195	-\$485.883	-\$505.318	-\$525.531
Servicios		-\$3.000	-\$3.000	-\$3.120	-\$3.120	-\$6.490	-\$6.490	-\$6.749	-\$6.749	-\$7.019	-\$7.019
Depreciación		-\$93.765	-\$93.765	-\$93.765	-\$93.765	-\$93.765	-\$93.765	-\$93.765	-\$93.765	-\$93.765	-\$93.765
UTILIDAD OPERATIVA		-\$303.388	-\$275.625	\$19.829	\$39.606	\$184.943	\$179.185	\$144.099	\$137.162	\$98.917	\$90.692
Impuestos (20%)		\$60.678	\$55.125	-\$3.966	-\$7.921	-\$36.989	-\$35.837	-\$28.820	-\$27.432	-\$19.783	-\$18.138
UTILIDAD NETA		-\$242.711	-\$220.500	\$15.864	\$31.685	\$147.954	\$143.348	\$115.279	\$109.730	\$79.133	\$72.553
Depreciación		\$93.765	\$93.765	\$93.765	\$93.765	\$93.765	\$93.765	\$93.765	\$93.765	\$93.765	\$93.765
Crédito	\$1.125.180	-\$281.295	-\$281.295	-\$281.295	-\$281.295	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Capital de trabajo		-\$225.036									\$225.036
Otras inversiones		-\$2.100	-\$2.100	-\$2.100	-\$23.700	-\$2.100	-\$2.100	-\$2.100	-\$2.100	-\$2.100	-\$2.100
Inversión	-\$1.125.180					-\$46.600					\$1.000.000
Utilidad											<b>\$812.470</b>
FLUJO FINANCIADO TOTAL	\$0	-\$657.377	-\$410.130	-\$173.766	-\$179.545	\$193.019	\$235.013	\$206.944	\$201.395	\$170.798	\$2.201.724

**ANEXO H. FLUJO DE CAJA RENTA DE INSTALACIONES**

<b>AÑOS</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Ingresos estimados</b>		\$288.000	\$288.000	\$576.000	\$576.000	\$1.152.000	\$1.163.520	\$1.175.155	\$1.186.907	\$1.198.776	\$1.210.764
<b>Salarios</b>		-161.568,12	-\$161.568	-\$172.878	-\$172.878	-\$369.959	-\$369.959	-\$395.856	-\$395.856	-\$423.566	-\$423.566
<b>Pago de crédito</b>		-\$12.355	-\$9.266	-\$6.178	-\$3.089						
<b>Costos operativos</b>		-\$30.000	-\$30.000	-\$31.200	-\$31.200	-\$64.896	-\$64.896	-\$67.492	-\$67.492	-\$70.192	-\$70.192
<b>Costos logísticos</b>		-\$192.000	-\$192.000	-\$199.680	-\$207.667	-\$431.948	-\$449.226	-\$467.195	-\$485.883	-\$505.318	-\$525.531
<b>Servicios</b>		-\$3.000	-\$3.000	-\$3.120	-\$3.120	-\$6.490	-\$6.490	-\$6.749	-\$6.749	-\$7.019	-\$7.019
<b>Renta</b>		-\$48.000	-\$48.000	-\$49.920	-\$49.920	-\$51.917	-\$51.917	-\$53.993	-\$53.993	-\$56.153	-\$56.153
<b>Depreciación</b>		-\$10.432	-\$10.432	-\$10.432	-\$10.432	-\$10.432	-\$10.432	-\$10.432	-\$10.432	-\$10.432	-\$10.432
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>		-\$169.355	-\$166.266	\$102.593	\$97.694	\$216.359	\$210.602	\$173.439	\$166.502	\$126.097	\$117.872
<b>Impuestos (30%)</b>		\$50.807	\$49.880	-\$30.778	-\$29.308	-\$64.908	-\$63.180	-\$52.032	-\$49.951	-\$37.829	-\$35.362
<b>UTILIDAD NETA</b>		-\$118.549	-\$116.386	\$71.815	\$68.386	\$151.452	\$147.421	\$121.407	\$116.552	\$88.268	\$82.510
<b>Depreciación</b>		\$10.432	\$10.432	\$10.432	\$10.432	\$10.432	\$10.432	\$10.432	\$10.432	\$10.432	\$10.432
<b>Crédito</b>	\$125.180	-\$31.295	-\$31.295	-\$31.295	-\$31.295	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>Capital de trabajo</b>		-\$25.036									\$25.036
<b>Otras inversiones</b>		-\$2.100	-\$2.100	-\$2.100	-\$23.700	-\$2.100	-\$2.100	-\$2.100	-\$2.100	-\$2.100	-\$2.100
<b>Inversión</b>	-\$125.180					-\$46.600					
<b>FLUJO FINANCIADO TOTAL</b>	\$0	-\$166.548	-\$139.350	\$48.852	\$23.823	\$113.183	\$155.753	\$129.739	\$124.883	\$96.599	\$115.878