INSTITUTO TECNOLOGICO DE BUENOS AIRES

•UNIVERSIDAD PRIVADA•

TESIS DE GRADO
EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

PRODUCCIÓN DE TUBERÍAS DE PRFV PARA REDES CLOACALES Y DE AGUA

AUTOR: CRISTIAN LANDA
LEGAJO 43164

DIRECTOR DE TESIS:
ING. PEDRO DEL CAMPO

2010

Resumen Ejecutivo

Tigre Argentina S.A. es una empresa multinacional de origen Brasilero destinada principalmente a la fabricación de tubos y conexiones de PVC para agua y desagüe. En la última década decidió expandirse ubicando planta en casi toda Sudamérica y los Estados Unidos, desarrollando nuevas líneas de productos y evolucionando con la utilización de nuevos materiales como el polipropileno, polietileno y pex entre otros para satisfacer las necesidades de los mercados de construcción domiciliaria, riego, infraestructura, minería, electricidad y calefacción. Actualmente la empresa posee el portfolio más completo del mercado compitiendo con distintas empresas en distintos rubros, innovando y lanzando al mercado aproximadamente 500 nuevos productos por año. El objetivo de este proyecto es ampliar los horizontes de la empresa y completar la gama de productos que ofrece en los mercados de riego e infraestructura para redes de agua y saneamiento lanzando al mercado tuberías en PRFV. Con este nuevo producto la empresa podrá ofrecer distintos tipos de tecnologías para una obra de punta a punta. Para lograr esto se realizo un análisis de factibilidad de la construcción de una línea de producción de tubos de PRFV en la planta que actualmente posee la empresa en la Provincia del Chaco para la comercialización de los mismos en la Argentina.

El primero de los aspectos en analizarse fue el de mercado. Se definieron las características técnicas principales del producto y la madurez que posee el mismo en el mercado. Se estudiaron proyecciones de oferta y demanda y se definió un precio de venta, para de estar manera determinar cuál sería el market share objetivo. Se reviso la estrategia comercial a seguir para alcanzar los objetivos y el comportamiento de los mercados con los que interactúa.

El segundo de los puntos tratados en este proyecto se base en un estudio de ingeniería y locación del mismo. Principalmente se basa en la descripción del sistema de mandril continuo, tecnología elegida para la realización del producto. En conjunto con esto se vieron los recursos que necesita la nueva maquina, como mano de obra y tratamiento de desperdicios y otros que no están directamente relacionados a la producción y no pueden ser absorbidos en su totalidad por la estructura actual de la empresa como las necesidades administrativa generadas por el aumento en las ventas. El otro aspecto tratado fue la locación, donde se opto por instalar la línea de producción en la actual planta que posee la empresa en la Provincia del Chaco para optimizar los costos en infraestructura.

El otro aspecto considerado fue el económico financiero. Se vieron los gastos fijos y variables y se observo un resultado de ventas positivo a través de los años para la proyección de ventas realizada. Al resumir todas las inversiones necesarias se obtuvo una necesidad de aproximadamente 8 millones de pesos

para llevar a cabo la implementación de esta nueva línea. Los mismos van a ser financiados en su totalidad con fondos propios por política de casa matriz que no permite tomar deuda de largo plazo para la financiación de proyectos. Se realizo un flujo de fondos donde se observo una VAN del proyecto positivo y una TIR netamente superior a la tasa de descuento calculada.

Finalmente se realizo un análisis de los riegos con los que se enfrenta el proyecto, donde se encontró que estos eran el precio de venta y costo de venta. Se utilizo el programa Crystal Ball para estudiar el impacto de estas variables en el VAN y la TIR del proyecto, obteniéndose resultados positivos. Se definieron acciones de contención para la mitigación de estos riesgos.

Executive summary

Tiger Argentina S.A. is a multinational company of Brazilian origin intended mainly for the manufacture of tubes and PVC connections for water and drain. In the last decade decided to expand placing companies in all South America and the United States, developing new product lines and evolving with new materials like polypropylene, polyethylene, and pex among others to meet the needs of the markets of home construction, irrigation, infrastructure, mining, electricity and heating. Currently the company has the most complete portfolio of the market, competing with various companies in different industries, innovating and launching approximately 500 new products each year. This project aims to broaden the horizons of the company and complete the range of products offered in markets of irrigation and infrastructure for water and sanitation networks launching pipes in FRP. With this new product the company may offer different types of technologies for a work from beginning to end. In order to achieve this, an analysis of the construction of a line of FRP tube production on the ground that currently owns the company in the province of Chaco for selling in Argentina was made.

The issue analyzed first was the market. Main technical characteristics of the product and maturity that this one has on the market were defined. Supply and demand projections were studied and a sale price was defined, in order to determine what the market share objective would be. Strategy to achieve the objectives and the behavior of the markets with which it interacts was revised.

The second of the points raised in this project is based on a study of engineering and location. It is mainly based on the description of the filament winding system, this is the technology chosen for the production of the product. Together with this, the resources the new machine needed were seeing, such as labour hand and treatment of waste and others things that are not directly related to the production and can´t be absorbed in its entirety by the current structure of the company such as the administrative needs generated by the increase in sales. Another aspect discussed was the location; it was chosen to install the production line in the current plant that the company has in the Province of Chaco in order to optimize infrastructure costs.

The other point concerned was the economic and financial one. Fixed and variables costs were seeing and a positive sales was noted for the years the sales projection was realized. At summarizing all necessary investments a need approximately of 8 million pesos for the implementation of this new line was reach. They will be funded entirely with own funds because headquarters policy that does not allow to take long-term debt to finance the project. A flow of funds was made where a positive NPV project and an IRR clearly higher than the calculated discount rate was achieve.

Finally an analysis of the risk that this Project have was perform, where it was found that these were the price of sale and cost of sale. Using the Crystal Ball program to study the impact of these variables in the VAN and TIR project, positive results were found. Containment actions for these risks were defined.

Descriptor Bibliográfico

Tigre Argentina S.A. es una empresa multinacional de origen Brasilero destinada principalmente a la fabricación de tubos y conexiones de PVC para agua y desagüe. En la última década decidió expandirse, desarrollando nuevas líneas de productos y evolucionando con la utilización de nuevos materiales para satisfacer las necesidades de los mercados de construcción domiciliaria, riego, infraestructura, minería, electricidad y calefacción. El objetivo de este proyecto es ampliar los horizontes de la empresa y completar la gama de productos que ofrece en los mercados de riego e infraestructura para redes de agua y saneamiento lanzando al mercado tuberías en PRFV. Para lograr esto se realizo un análisis de factibilidad de la construcción de una línea de producción de tubos de PRFV en la planta que actualmente posee la empresa en la Provincia del Chaco para la comercialización de los mismos en la Argentina.

Tabla de Contenidos

1. ESTUDIO DE MERCADO 1
1.1 Actualidad de Tigre Argentina S.A. 1
1.2 Descripción del Producto 2
1.2.1 Uso y Aplicaciones 2
1.2.2 Propiedades del Producto 2
1.2.3 Materiales empleados en la tubería 3
1.2.4 Composición de la tubería de PRFV para agua y saneamiento 4
1.2.5 Método de fabricación 5
1.2.6 Sistema de Mandril Continuo 5
1.2.7 Sistemas de unión 6
1.3 Ciclo de Vida 6
1.4 Análisis de Mercados 7
1.4.1 Proveedor 7
1.4.2 Consumidor (Actual y Potencial) 7
1.4.3 Distribuidor 7
1.4.4 Competidor 7
1.4.5 Sustitutos 8
1.5 Análisis Oferta – Demanda 8
1.5.1 Proyección de la Oferta –Demanda 8
1.6 Determinación y proyección del precio 9
1.7 Mercado Objetivo 9
1.8 Proyección de Ventas 9
1.9 Canales y Estrategias de distribución 10
1.10 Estrategia Comercial 10
1.11 Análisis FODA 11
2. ESTUDIO DE INGENIERIA & LOCALIZACION 13
2.1 Descripción del proceso y tecnología 13
2.2 Balance de lineas 14
2.2.1 Mano de Obra Directa 15
2.3 Análisis de renovación de equipos 16
2.4 Tratamiento de desperdicios (R / NR) 16

2.5 Equipos y procesos auxiliares 16
2.6 Estudio impacto ambiental 17
2.6.1 Descripción del Proyecto 17
2.6.2 Descripción de la situación ambiental existente 17
2.6.3 Posibles impactos ambientales 17
2.6.4 Medidas de prevención y mitigarías 18
2.6.5 Plan de Monitoreo y Control 18
2.6.6 Resumen 18
2.7 Estructura de la Organización 18
2.8 Estructura de distribución 19
2.8.1 Medios y Costos de Transporte 19
2.9 Factores Ambientales 19
2.9.1 Posibilidad de Tratar Desechos 20
2.10 Terreno 20
2.11 Mano de Obra 20
2.12 Comunicación 20
2.13 Condiciones sociales y culturales 21
2.14 Consideraciones legales y políticas 21
2.15 Localización 21
3. ESTUDIO DIMENSIONAMIENTO ECONOMICO 23
3.1 Evolución de Stocks y Materiales 23
3.2 Elección del sistema de costeo 24
3.3 Costos 24
3.3.1 Costo de la Materia Prima 24
3.3.2 Gastos de Producción 25
3.3.3 Gasto Logístico 26
3.3.4 Gastos administrativos 26
3.3.5 Gastos de Comercialización 27
3.4 Impuestos 27
3.4.1 Impuesto al Valor Agregado (IVA) 28
3.4.2 Ingresos Brutos (IIBB) 28
3.4.3 Impuesto a las ganancias (IG) 29
3.5 Activo Fijo y Cargos Diferidos 29
3.6 Activo de Trabajo 31

3.7 Amortizaciones 32
3.8 Cronograma de Inversiones 32
3.9 Cuadro de Resultados 33
3.10 Punto de Equilibrio 34
4. ESTUDIO DIMENSIONAMIENTO FINANCIERO 37
4.1 Estructura de Financiamiento 37
4.2 Impuesto al valor agregado 37
4.3 Fuentes y usos 37
4.4 Balance 38
4.5 Flujo de Fondos del Proyecto 40
4.6 Tasa de descuento 41
4.7 Valor Actual Neto 42
4.8 Tasa de Interés de Retorno 42
5. ESTUDIO DE RIESGOS 43
5.1 Identificación de variables relevantes 43
5.2 Simulación de Montecarlo 47
5.2.1 Variación del coeficiente del precio 47
5.2.2 Variación del coeficiente del costo 48
5.3 Mitigación de Riesgos 49
6. CONCLUSIONES 51
7. BIBLIOGRAFIA 53

1. ESTUDIO DE MERCADO

1.1 ACTUALIDAD DE TIGRE ARGENTINA S.A.

La historia de Tubos y Conexiones Tigre comienza en 1941 cuando Joao Hansen Jr. funda en Joinville, Brasil una fábrica de peines de asta. Sin embargo no fue hasta la llegada del plástico, durante la Segunda Guerra Mundial, que la marca comenzó a desarrollarse y a diversificarse. A finales de los años 50, la compañía había progresado lo suficiente y contaba con una extensa gama de productos plásticos. João creyó que el material podría ir más allá y dedicó todo su esfuerzo a un nuevo proyecto, un producto innovador para su tiempo: caños y conexiones de PVC para instalaciones hidráulicas. Su crecimiento sostenido en Brasil la llevo a aportar en la internacionalización ingresando con plantas productoras en Argentina, Bolivia, Chile, Paraguay, Ecuador, Colombia, Perú y EUA además de un centro de distribución en Uruguay.

Actualmente exporta a más de 30 países en los cinco continentes, gracias a sus avanzadas tecnologías de producción que aseguran un máximo nivel de calidad en toda su línea de productos. Por todo esto, hoy TIGRE se consolida como el productor de tubos y conexiones más grandes de toda Latinoamérica y uno de los más importantes del mundo. Sus productos son sinónimo de garantía, calidad, durabilidad y asistencia técnica al consumidor.

Actualmente, Tigre sigue innovando todos los años expandiendo sus tecnologías. Durante el 2009 se estarán construyendo fábricas en Uruguay y en la Provincia del Chaco en Argentina; con el fin de poder responder a la crecida demanda del mercado de redes, creada por la situación actual de sequias y la necesidad de hacer llegar agua a nuevos lugares. A fines del 2008 y principios del 2009 se estarán lanzando nuevas líneas de válvulas mariposa y esféricas; una línea de accesorios de derivación eléctrica y una línea para calefacción de Pex-Al-Pex que se estarán exportando a toda América Latina.

Sin embargo, Tigre en la actualidad este perdiéndose el mercado de redes de saneamiento y agua en diámetros mayores a 500 mm, donde actualmente domina ampliamente el PRFV debido a las características del PVC que hacen inviables las tuberías en diámetro para redes. Los grandes troncales de las redes representan aproximadamente el 80% de la facturación de una obra de infraestructura. Debido a esto y al conocimiento y experiencia que ya tiene en el mercado, al ser este en un 70% el mismo que para redes menores a 500 mm, es que se decide desarrollar una nueva planta de tuberías de Poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), que posibilitara participar en redes de hasta 2300 mm para diferentes requerimientos de presión y desagüe. La posibilidad de contar con este producto en la cartera, permitirá a Tigre ser la única empresa en ofrecer una red de conducción de agua o desagüe de punta a punta de la misma.

1.2 DESCRIPCION DEL PRODUCTO

1.2.1 Uso y Aplicaciones

El sistema de tuberías de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) satisface un amplio abanico de necesidades en la conducción de fluidos y gases. Sus aplicaciones más usuales son: impulsión y distribución de agua potable, impulsión y distribución de riegos, colectores de aguas residuales y urbanas, colectores pluviales. También se utiliza en: plantas depuradores de aguas residuales, redes de estaciones potabilizadoras, plantas desalinizadoras de agua de mar, en plantas de energía en procesos de refrigeración y evacuación de centrales térmicas, en la industria química y redes contra incendios subterráneas entre otras.

1.2.2 Propiedades del Producto

Los tubos y conexiones de PRFV se convierten en los productos más indicados para todos los usos nombrados debido a las siguientes propiedades:

- Resistente a la corrosión sin necesidad de revestimientos, recubrimiento o protección.
- Propiedades hidráulicas constantes en el tiempo
- Características inalterables a climas externos.
- Poca pérdida de carga de fricción debido a su interior liso
- Menor impacto por sobrepresión en caso de golpe de ariete, alrededor de un 50% menos que productos de acero.
- Manipulación e instalación fácil y económica debido al bajo peso del producto (25% menos que fundición / 10% menos que el hormigón)
- Resistente a rayos UV
- Uniones de precisión estancas.
- Baja perdida de carga
- Bajo coste de mantenimiento
- Larga vida útil

Los tubos se clasifican por su DN(1) (diámetro Nominal), PN(2) (Presión Nominal) y SN(3) (rigidez nominal). El DN, la PN y la SN están normalizados en la norma UNE 53323.

(1) DN, diámetro que caracteriza al tubo. Aproximadamente igual al diámetro interior del tubo.

(2) PN, para los tubos de PRFV, es la presión que pueden aguantar en servicio sin considerar el golpe de ariete y en ausencia de cargas externas.

(3) SN es la rigidez circunferencial específica a corto plazo S0 o rigidez a flexión transversal por unidad de longitud expresada en N/m2. S0 = E x I / D3, siendo E el módulo de elasticidad a flexión circunferencial, I el momento de inercia de la pared y D el diámetro medio (igual al nominal DN más o menos el espesor del tubo según el caso).

1.2.3 Materiales empleados en la tubería

Las tuberías de P.R.F.V. (poliéster reforzado con fibra de vidrio) es un material que pertenece al grupo de los composites. Los composites están constituidos por una fase continua (matriz de resina termoestable) y una fase fibrosa (fibra de vidrio), responsable de las características mecánicas.

El tubo de PRFV está constituido por una resina sintética a base de polímeros esterificados que al reaccionar químicamente se van endureciendo y a los que simultáneamente se les han introducido fibras de vidrio según direcciones predeterminadas que han formado una matriz (resina) y un refuerzo (fibra de vidrio) dando lugar al material compuesto. Esta estructura de composites también puede contener agregados, granulados, agentes tixotrópicos y pigmentos o colorantes.

- Resinas: los diferentes tipos de resinas se agrupan de acuerdo a la aplicación que será sometido el producto. Los diferentes grupos son:

- Ortoftálica: se emplea normalmente en la fabricación de la capa estructural confiriendo al laminado buenas propiedades mecánicas.
- Isaftálica: se emplea en la fabricación de la barrera interior, cubriendo las corrosiones suaves y temperaturas moderadas.
- Bisfenólica: gran resistencia para operaciones donde el pH varia del acido al alcalino y temperaturas de hasta 120°C
- Tipo HET: buena resistencia química frente a ácidos, alcalinos, gases y solventes. Auto extinguible, temperatura de trabajo de 80°C con picos de 100°C
- Viniléster: para usos industriales con severas condiciones de servicio, siendo la máxima temperatura de servicio de 100°C.

- Fibra de Vidrio: la resistencia mecánica depende de la cantidad, tipo, posición y orientación de los refuerzos de fibra de vidrio, siendo este un material inerte químicamente y con gran resistencia a la tracción (casi 18.000 Kg/cm2, superior a la de los mejores aceros). Hay dos tipos básicos:

- Vidrio “C”: posee buena inercia respecto a la corrosión química.
- Vidrio “E”: excelente propiedades mecánicas y eléctricas.

Los refuerzos típicos de vidrio utilizados son:

- Velo de superficie “C”: consistente en fibras de vidrio dispersadas aleatoriamente en forma de lámina, empleado como refuerzo de la primera capa anticorrosiva del laminado.
- Velo Sintético: como el anterior pero a base de fibras de vidrio sintéticas.
- Mats de hilos cortados “E”: fabricados con hilos cortados en forma de tejido con el correspondiente ligante compatible con la resina. Se emplea como refuerzo puntual o para la fabricación de accesorios.
- Tejido Roving “E”: hilos de roving directo en forma de tejido se construyen con una sustancia compuesta formada por tres materiales fundamentalmente:

1. Una matriz constituida por una resina de poliéster no saturado del tipo adecuado al fluido a transportar o al suelo donde se van a instalar. Se usan

resinas de poliéster isoftálicas y ortoftálicas para el caso del agua y viniléster para el caso de saneamiento. A veces se emplean resinas tipo epoxi cuando además de fluidos agresivos el fluido se encuentra a temperaturas superiores a la ambiente, en este caso de denomina E.R.F.V. (Epoxi Reforzado con Fibra de Vidrio).

2. Un refuerzo de fibra de vidrio del tipo “E” o “C” situado en el interior de la matriz. Esta fibra de vidrio se utiliza en diferentes formatos según la parte de la tubería en que va y también dependiendo del sistema de fabricación utilizado.

3. Un material inerte (generalmente cuarzo / sílice desecado y de tamaño menor de 2,5 mm o 1/5 del espesor del tubo) que se incorpora a la matriz como carga estructural.

1.2.4 Composición de la tubería de PRFV para agua y saneamiento

En una tubería de PRFV para agua o saneamiento se pueden distinguir tres capas en su constitución según se observa en la Figura 1.1.

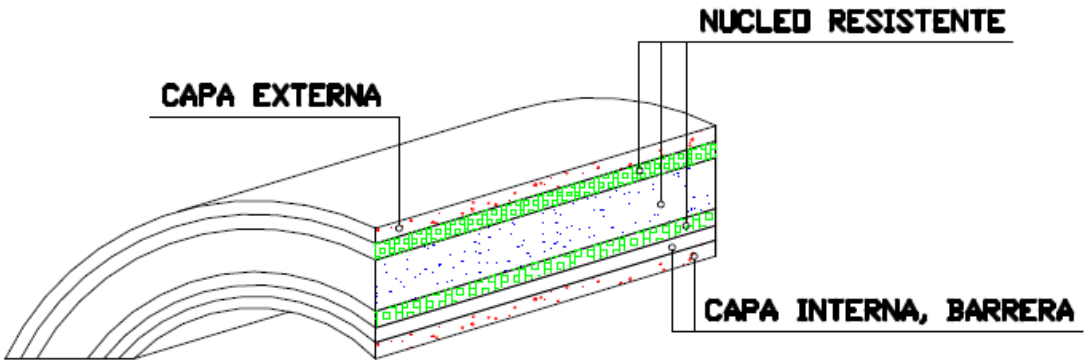

Figura 1.1. Capas Tubería PRFV

- *Capa interior o de barrera*: Es una capa de gran importancia pues es la que debe proporcionar la resistencia a posibles agentes químicos (caso del saneamiento), la resistencia a la abrasión por el fluido, una estanqueidad absoluta y finalmente una baja rugosidad para disminuir las pérdidas de carga. Esta capa mide generalmente entre 1 y 1,5 mm de espesor y está formada por una banda de fibra de vidrio entrelazado de bajo gramaje (*velo)* de unos 50 gr/m2 y de otra capa de alto gramaje (*mat)* de 600 gr/m2, ambas absorbentes y de un alto contenido de resina para que el porcentaje final de ésta sea del 70 al 80%. En el sistema centrífugo la fibra de vidrio que se utiliza es en forma de fibra cortada *(chopped)* y en el sistema de mandril continuo utiliza esta fibra cortada junto al *mat*. Las resinas de poliéster que se utilizan en esta capa interior son del tipo *ortoftálico* o *isoftálico* llegando a veces a utilizar resinas de *viniléster* si las exigencias son más severas (saneamiento).

- *Núcleo resistente o estructural*: Es la capa intermedia que aporta las características de resistencia mecánica de la tubería. La constitución de esta

capa es: resinas de poliéster *ortoftálicas*; fibra de vidrio utilizada en forma de hilo continuo que se enrolla sobre un mandril junto con hilo cortado. Los inertes de cuarzo / sílice se utilizan junto a la fibra de vidrio y la resina con objeto de aumentar la rigidez circunferencial del tubo. Esta capa estructural puede estar formada por varias subcapas con objeto de hacer una especie de *sándwich* cuando se emplean las cargas minerales.

- *Capa externa*: La finalidad de esta capa es proporcionar resistencia a los agentes externos, bien ambientales o del terreno, y singularmente para dar un color determinado a la tubería. Normalmente se compone de una capa de resina *(gel coat)* de 0,2 a 0,3 mm en la que se han incorporado los aditivos de protección, de color y eventualmente de protección contra los rayos ultravioleta.

1.2.5 Método de fabricación

Existen tres métodos de fabricación: centrífugo, mandril fijo y mandril continúo. El último de los anteriores sistemas es el más adecuado cuando se trata de conducciones enterradas para agua y presiones medias (hasta 25 bares). Las ventajas que presenta frente al sistema centrífugo son:

- Permite toda la gama de rigideces desde SN 2.500 a 10.000 N/m^2
- Mejor comportamiento frente a presión interior y frente a cargas ovalizantes al tratarse de enrollamiento continuo.
- Permite fabricar tubos de mayor longitud (hasta 12 metros)

Frente al sistema de mandril fijo:

- El sistema continuo es muy similar al de mandril fijo.
- Es más adecuado para conducciones de agua al permitir la fabricación seriada de un mismo diámetro de forma más automatizada.
- Permite fabricar tubos de cualquier longitud gracias al sistema de enchufe (manguitos).

*1.2.6 Sistema de mandril CONTINUO**.***

El sistema consiste en enrollar hilos de fibra de vidrio continuos *(rovings)* sobre un mandril a la vez que se añaden los distintos componentes. En primer lugar se realiza la capa interior compuesta por dos subcapas, una hecha con *chopped* y resina y otra fabricada con *chopped*, *roving* y resina que suelen tener un espesor determinado. A continuación se pasa a la capa estructural que a su vez se compone de tres subcapas; la interna y externa, generalmente fabricadas con *chopped*, *roving* y resina, hacen un *sándwich* con la subcapa intermedia que está fabricada con carga mineral, *chopped*, *roving* y resina. La composición de cada subcapa es normalmente igual en porcentaje de materias primas y su espesor depende de los requerimientos de presión que debe soportar el tubo para las subcapas interior y exterior, mientras que para la subcapa intermedia (interna del *sándwich*), que es la que en definitiva va a fijar el espesor de la tubería, depende de la rigidez que se quiera obtener en el tubo. Por último se aplica la capa exterior que suele emplear resina tipo *gel coat*. Sobre el mismo mandril se aplica calor mediante un sistema de infrarrojos alcanzando el material la consistencia necesaria para su evacuación. Una vez

que la tubería está fuera del mandril se apoya sobre soportes móviles y se corta a la longitud deseada (normalmente 12 metros). La unión entre tubos se hace mediante manguitos. La capacidad de producción depende lógicamente del diámetro, como ejemplo para una tubería de diámetro 1.000 mm de presión nominal 10 atm y rigidez 5.000 N/m2 se producen más de 400 metros diarios.

1.2.7 Sistemas de unión.

Se utiliza la unión mediante manguitos. Estos se fabrican a partir de tubos de diámetro superior al de los tubos a unir cortándolos a la longitud del manguito y mecanizándolos interiormente para preparar los alojamientos de las juntas. Este sistema permite cortar tubos en caso de necesitarse longitudes diferentes. Se emplean juntas de caucho elastómerico (sistema REKA) para conseguir la estanqueidad. Ésta es una unión fácil de montar y, debido a las estrictas tolerancias de fabricación, una junta estanca de gran garantía.

1.3 CICLO DE VIDA

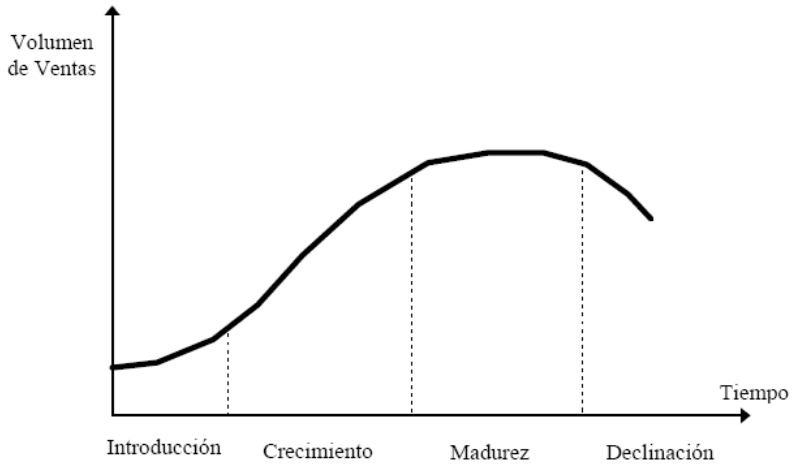

Figura 2.1. Diagrama de Ciclo de Vida del Producto

En la Figura 2.1 se puede observar cómo se comporta el ciclo de vida de un producto. Las tuberías de PRFV se encuentran en el mercado hace más de 30 años, estando el producto en una etapa de madurez. Sin embargo, la duración de esta etapa es incierta ya que se vería afectada ante el ingreso de nuevas tecnologías, las cuales no tienen un tiempo de desarrollo definido. Actualmente sigue siendo de las principales elecciones para la instalación de redes de agua y saneamiento en diámetros mayores a 500 mm.

1.4 ANALISIS DE MERCADOS

1.4.1 Proveedor

Las principales materias primas a utilizar serán la resina poliéster, la fibra de vidrio y arena, a las tres se las puede considerar como un commoditty. La fibra de vidrio y la arena son materias de alta oferta a nivel mundial, donde se puede contar con proveedores de China por ejemplo en el caso de la fibra de vidrio, a costos en dólares pero bajos. Sin embargo, la resina poliéster cuenta también con numerosos proveedores a nivel mundial pero corre con la desventaja de que su precio se encuentra atado al precio del petróleo, el cual fluctúa en aumento en los últimos años. La oferta para todas estas es abundante por lo que la realización del proyecto no afectaría el precio de mercado de las mismas.

1.4.2 Consumidor (Actual y Potencial)

Actualmente el mercado consumidor de este tipo de producto se encuentra bien definido. Estas tuberías están dirigidas para tróncales de distribución de agua, ya sea para consumo o riego, y para redes de saneamiento. En diámetro de aproximadamente 500mm compite contra el PVC y el Polietileno (ambas tecnologías comercializadas por la empresa), pero en diámetro mayores no tiene competencia directa de otro tipo de plástico. Debido a la resistencia interna a agentes químicas y altas presiones, su aplicación industrial es extensa. Este factor es el que hace que el mercado potencial sea amplio.

1.4.3 Distribuidor

El mercado distribuidor es inexistente, la producción de este producto es contra pedido y su venta es directa al consumidor final. La constante variación en los niveles de demanda hace inviable poseer una logística propia, por cual en este tipo de mercado la misma es terciarizada. La producción se realiza contra pedido contra obra puntual.

1.4.4 Competidor

El principal competidor en la Argentina es la empresa Flowtite, del grupo internacional “Amiantit Pipe Systems”, que cuenta con presencia en más de 40 países distribuidos alrededor del mundo. El otro competidor es Petroplast S.A., entre estos dos se reparten aproximadamente el 90% del mercado, dejando el 10% restante para importadores pequeños, productores pequeños o productores que su principal producto es la tubería de ERFV pero realizan PRFV a pedido.

1.4.5 Sustitutos

Dentro del mercado de sustitutos existen más que nada la posible aparición de nuevas tecnologías y materiales que minimicen los costos y los tiempos de instalación de obras. Hoy en día, como se menciono anteriormente, en diámetros menores de entre 500 y 600mm el principal sustituto es el PVC en el cual Tigre Argentina S.A. prácticamente lidera el mercado para redes de agua y cloaca y el Polietileno de Alta Densidad, el cual la empresa empieza a incursionar en Argentina.

1.5 ANALISIS OFERTA - DEMANDA

La venta de tuberías varía en diámetros desde 300 a 2600mm; la venta de los mismos es totalmente irregular dependiendo del tipo de obra que se trate. No se puede estimar una venta puntual de cada tipo de diámetro, debido a esto en el mercado se trabaja y se utiliza el precio, costo y producción por kilo. En la actualidad Amitech, con su ampliación de la planta de Córdoba puede producir 480 Km. de 1000 mm promedio de diámetro, una producción del orden de 48000 toneladas / año. Según la compañía posee un 40% del mercado de aproximadamente U$S 50 millones anuales. El otro principal productor, Petroplast, se estima que tiene una capacidad de producción menor a la de Amitech, pero cuentan con una planta en Curitiba, Brasil que permite satisfacer aumento de sus necesidades.

Debido al tipo de mercado y a la producción contra pedido se considera a la oferta igual a la demanda. Los grandes productores trabajan prácticamente al 100% de su capacidad ya que estos abarcan la gran mayoría del mercado.

1.5.1 Proyección de la Oferta – Demanda

En la actualidad la demanda se mantiene constante, creciendo lentamente, gracias a la urbanización de nuevas zonas y la necesidad de nuevas redes de cloaca y agua en diferentes áreas, principalmente para riegos en zonas de sequia. A esto se le agrega la instalación de redes en área urbanas que no cuentan con los servicios hoy en día. Se estima un crecimiento del mercado del 5% anual.

Lo oferta es más complicada, la gran barrera que tiene hoy en día los nuevos competidores es la gran inversión que tiene que realizar y los márgenes variables que dificultan competir en precio con baja escala de producción a los dos grandes productores.

1.6 DETERMINACIÓN Y PROYECCION DEL PRECIO

Es prácticamente imposible fijar un precio de mercado, la fluctuación del mismo varia de obra en obra. De acuerdo a la capacidad disponible que tienen en ese momento las empresas productoras, el material contra el que compiten y sus "ganas" de ganar la licitación es el margen que marcan sobre el costo. Al ser la venta en su mayoría por licitación u obras puntuales no existe una "lista de precios", sino que se maneja un monto total de obra y una rentabilidad de la misma. A modo de cálculos se estima un precio medio que deje un margen sobre materia prima del 40% que se muestra en la Tabla 1.1. Se explicara más adelante el cálculo del el costo medio estimado.

Variación del Precio	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Costo $/Kg	11,99	13,19	14,51	15,96	17,55	19,31	21,24
Margen	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
Precio $/Kg	19,98	21,98	24,18	26,60	29,26	32,18	35,40

Tabla 1.1. Variación del precio de venta.

1.7 MERCADO OBJETIVO

El objetivo de este proyecto, como se contó anteriormente, es complementar las líneas actuales de PVC y Polietileno para redes de saneamiento y agua. Al poder atacar las obras enteras de punta a punta y saber utilizar esto como ventaja competitiva ante las otras empresas del mercado se estima una participación de mercado en los próximos años y con un crecimiento gradual de participación y mercado que se observa en la Tabla 2.1.

Año	Share
2011	5%
2012	10%
2013	12%
2014	17%
2015	20%
2016	21%
2017	22%

Tabla 2.1. Variación del Market Share.

1.8 PROYECCION DE VENTAS

Se calcula una proyección de ventas en toneladas por año en función al market share, la misma se observa en la Tabla 3.1.

Año	Share	Mercado	Vta Año (tns)	Vta Mes (tns)	Vta Mes ($)
2011	5%	12255	613	51	1.020.373
2012	10%	12868	1287	107	2.357.063
2013	12%	13511	1621	135	3.266.889
2014	17%	14187	2412	201	5.345.447
2015	20%	14896	2979	248	7.263.519
2016	21%	15641	3285	274	8.808.832
2017	22%	16423	3613	301	10.658.687

Tabla 3.1. Venta anual en función del market share.

El tamaño de mercado se estimo según datos informados por la empresa Amitech, donde se estima que tiene una capacidad instalada de 5160 tns/año con las que atiende el 40% del mercado. Se presume que un 5% de su capacidad lo dedica para el mercado de exportación. A través de estos datos se considera un mercado al año 2011 de 12255 tns/año con un crecimiento anual del 5%.

1.9 CANALES Y ESTRATEGIAS DE DISTRIBUCION

Tigre Argentina se caracteriza por vender sus grandes obras del sector domiciliario a través de distribuidores. Sin embargo, este tipo de producto presenta una diferencia, al ser obras de alto volumen de facturación (una obra de una red grande de saneamiento puede significar 8 millones de dólares) los márgenes que se manejan en algunos casos pueden ser bajos y dificultan la venta a través de un tercero y obliga a realizar venta directa.

Con respecto a la logística la política de Tigre es terciarizar el transporte de los tubos a través de distintas empresas dependiendo de la ubicación de la obra pagando un precio por kilometro recorrido. La empresa no posee flota propia de camiones.

1.10 ESTRATEGIA COMERCIAL

La principal estrategia comercial y lo que se presenta como una de las ventajas competitivas de este proyecto es la capacidad de poder ofrecer una cartera de productos que posibilite la instalación de la red de punta a punta. Tigre Argentina comercializaría tubería de PRFV para grandes diámetros de más de 500 mm aproximadamente que seguirían con tuberías de PVC entre 110 y 500 mm, que darían fin a la red en tubería de PVC o Polipropileno de hasta 20 mm. Esta ventaja permite en grandes licitación poder negociar el paquete entero de la obra, lo cual permite a la empresa maniobrar con las distintas rentabilidades de los productos, ya que los productos del sector domiciliario son más rentables, y ofrecer una mejor propuesta.

1.11 ANALISIS FODA

Fortalezas

- Empresa con más de 15 años en el mercado de infraestructura en redes de saneamiento y agua.
- Cartera de productos más completa del mercado.
- Tigre Argentina cuenta con el respaldo de varias líneas de producto de alta rentabilidad y de Tigre Brasil para el ingreso en el mercado.
- La empresa es sinónimo de calidad y servicio técnico en el mercado.

Oportunidad

- La producción actual en la Argentina se centraliza solamente en dos o tres proveedores.
- La importación de este tubo se hace muy poco rentable debido al tamaño de los tubos mismos y lo que esto implica en los costos de flete.

Debilidad

- Los competidores actuales están afianzados en el mercado hace aproximadamente 30 años.
- Los competidores manejan volúmenes muy grandes que les permitirían atacar por precio a nuevos ingresantes.

Amenazas

- La aparición de nuevas tecnologías podrían dejar obsoleta la misma en cuestiones de eficiencia, practicidad y precio.

2. ESTUDIO DE INGENIERIA & LOCALIZACION

2.1 DESCRIPCION DEL PROCESO Y TECNOLOGIO

El proceso a utilizar para la realización de las tuberías es el de mandril continuo debido a las ventajas que presenta frente al sistema centrífugo que son:

- Permite toda la gama de rigideces desde SN 2.500 a 10.000 N/m^2
- Mejor comportamiento frente a presión interior y frente a cargas ovalizantes al tratarse de enrollamiento continuo.
- Permite fabricar tubos de mayor longitud (hasta 12 metros)

Frente al sistema de mandril fijo:

- El sistema continuo es muy similar al de mandril fijo.
- Es más adecuado para conducciones de agua al permitir la fabricación seriada de un mismo diámetro de forma más automatizada.
- Permite fabricar tubos de cualquier longitud gracias al sistema de enchufe (manguitos).

A continuación se muestran la Figura 1.2 y Figura 2.2 del proceso de fabricación de tuberías de PRFV utilizando el sistema de mandril continuo. Este proceso permite el uso de refuerzos continuos de fibra de vidrio siguiendo la dirección circunferencial del tubo. En el caso de una tubería diseñada para aplicaciones enterradas o a presión el esfuerzo mayor se concentra en la circunferencia del tubo. Por eso, al incorporar refuerzos de fibra de vidrio enrollados y continuos a lo largo del tubo (y no solamente filamento discontinuo como en el caso del proceso centrifugado), se obtiene un producto que brinda mayor desempeño a un precio más bajo. Usando la tecnología desarrollada por especialistas en compuestos, se crea un laminado muy compacto que maximiza el aporte de tres materias primas básicas. Se incorporan los dos tipos de refuerzos de fibra de vidrio (cortada y continua), para lograr mayor resistencia circunferencial y axial. La arena se utiliza para aumentar la rigidez y se aplica cerca al eje neutro.

Figura 1.2. Imagen proceso fabricación tubería.

Figura 2.2. Procesos de fabricación**.**

2.2 BALANCE DE LINEAS

La cantidad de operarios que se utilizan para operar la única maquina que se va a poseer no fluctúa con la demanda. La principal variable es la cantidad de turnos a emplear. Se realizaron los siguientes cálculos, para lo que se tomaron las siguientes aproximaciones.

$$Dias\ habiles\ mensuales = \frac{365\,{}^{dias}\!/_{año} * 5/7 - 10\,{}^{feriados}\!/_{año} * 5/7}{12\ meses} \cong 21\,{}^{días}\!/_{mes} \quad (1)$$

Se tomo 11.5 meses al considerar las vacaciones (dos semanas).

Días Por Mes	21
Horas/Turno	8
Meses	11,5
Kg/h Promedio	612,54

Los kg/h se tomaron como promedio de la capacidad de producción estimada de las distintas medidas de los tubos, según figura en la Tabla 1.2.

Medida	Kg/h
TUBO PRFV 300	261,36
TUBO PRFV 350	302,94
TUBO PRFV 400	381,55
TUBO PRFV 450	423,32
TUBO PRFV 500	506,01
TUBO PRFV 600	535,25
TUBO PRFV 700	529,65
TUBO PRFV 800	537,66
TUBO PRFV 900	533,11
TUBO PRFV 1000	630,27
TUBO PRFV 1200	629,75
TUBO PRFV 1400	674,76
TUBO PRFV 1600	719,78
TUBO PRFV 1800	811,76
TUBO PRFV 2000	920,81
TUBO PRFV 2400	971,88
TUBO PRFV 2600	801,84
TUBO PRFV 2800	755,20
TUBO PRFV 3000	711,39

Tabla 1.2. Capacidad productiva de la maquina.

Según la cantidad de turnos la capacidad varía de acuerdo a lo indicado en la Tabla 2.2.

Turnos	Capacidad Año	Capacidad Mes
1	1235	103
2	2470	206
3	3705	309

Tabla 2.2. Capacidad Productiva por turno

Las tuberías en la mayoría de los casos se fabrican contra pedido debido que en las necesidades de las obras hay gran variedad de diámetros y presiones. Se puede llegar a tener un mínimo stock de los tubos de mayor rotación.

2.2.1 Mano de Obra Directa

Se estima una venta anual en toneladas para los próximos años en el estudio de Mercado que indica la cantidad de turnos que se necesitaría para poder operar la planta. Se calcula que se necesitan 3 operarios por turno para operar

la maquina. En la Tabla 3.2 se pueden observar la cantidad de operarios necesarios para cada año.

Año	Vta Año (tns)	Turnos	Operarios
2011	613	1	3
2012	1287	2	6
2013	1621	2	6
2014	2412	2	6
2015	2979	3	9
2016	3285	3	9
2017	3613	3	9

Tabla 3.2. Operarios por año.

2.3 ANALISIS DE RENOVACION DE EQUIPOS

Los equipos utilizados tienen una vida útil muy prolongada, que con el mantenimiento adecuado se puedo considerar infinita. Este tiempo de mantenimiento se desprecia para considerase como improductividad de la maquina. A esto se le sumó que son tecnologías que se pueden conseguir con facilidad ya que no es una tecnología innovadora

2.4 TRATAMIENTO DE DESPERDICIOS (R / NR)

El proceso prácticamente no tiene desperdicios. Los desperdicios que se generen no son reutilizables en el proceso por lo que habría que contratar una empresa para que se ocupe de los mismos. Lo ideal sería poder buscar un nicho de mercado donde se reutilicen estos desperdicios, pero se considera este punto fuera de los límites del proyecto.

2.5 EQUIPOS Y PROCESOS AUXILIARES

Uno de los procesos auxiliares que tendrá este proyecto será la parte de mantenimiento de equipos y carga de baterías para el autoelevador entre otras cosas. Si bien el área va a estar preparada para usarse en cualquier momento antes eventuales roturas de equipo se programaran mantenimientos mensuales todos los primeros fines de semana de cada mes. Desde ya que se eligen estos días para evitar demoras en la línea durante las días de producción.

Por otro lado, en cuanto a los equipos auxiliares se deberá contar con un generador eléctrico ante casos de corte de luz. Actualmente, la industria Argentina está creciendo a un ritmo más grande que la capacidad energética del país, por lo tanto, se debe tener en el análisis de cualquier proyecto

industrial la posibilidad de paros en la línea por falta de energía eléctrica. Desde ya que los generadores a comprar dependerán de la capacidad productiva que se tiene en ese determinado momento, no será la misma en el año 2010 que en el 2016.

Por último, se contara con un autoelevador eléctrico (para evitar las emisiones gaseosas dentro de la fabrica) para mover los productos terminados.

La fabrica actualmente instalada ya cuenta con estos equipos y procesos auxiliares. En caso que la capacidad instalada de estos no sea suficiente para atender el aumento de necesidades por la realización del nuevo proyecto habría que analizar su ampliación.

2.6 ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

Al realizar el estudio de impacto ambiental se busca analizar los posibles efectos que sufriría el medio ambiente ante la instalación de la planta. Siguiendo los pasos para este estudio encontramos:

2.6.1 Descripción del Proyecto

El objetivo del proyecto es la instalación de una planta productora de tuberías de PRFV con el fin de abastecer nicho de mercado que hoy la empresa Tigre Argentina no está pudiendo proporcionar. Dentro de los beneficios que trae la implementación del proyecto se observan dos aspectos principalmente. El primero de estos es el socioeconómico, en el cual se valoran positivamente las perspectivas que se abrirán en materia de empleo, diversificación de la economía local, crecimiento de la infraestructura y oportunidad para los empresarios locales. El otro aspecto es el ambiental, en el que se espera poder contribuir y apoyar un desarrollo sustentable de la zona en la que se localice.

La fabricación de los tubos de PRFV cumpliría con las normas IRAM de calidad y los procesos bajo normas ISO, al igual que hoy en día cumple la empresa Tigre Argentina.

2.6.2 Descripción de la situación ambiental existente

La planta estará localizada en la provincia del Chaco donde actualmente ya se está construyendo una planta para extrusión de tuberías de PEAD y PVC que fue aprobada por la gobernación de la Provincia del Chaco.

2.6.3 Posibles impactos ambientales

La instalación de la planta puedo causar diversos impactos causados principalmente por los recursos naturales que se utilizan, el espacio que se ocupa y los residuos y efluentes que se producen. Por suerte la fabrica en si no causa fuerte impactos negativos sobre el agua, nivel de ruido o residuos, simplemente puede llegar a causar que aumente el nivel de tráfico cuando la

demanda de la empresa aumente. El hecho de instalar la producción de un nuevo producto en una planta ya aprobado no genera grandes diferencia.

2.6.4 Medidas de prevención y mitigarías

El proyecto no atenta contra el medio ambiente, y no produce modificaciones significativas al proyecto que ya está en curso.

2.6.5 Plan de Monitoreo y Control

Debido a la utilización de tecnología como autoelevadores eléctricos que fomentan un compromiso con el medio ambiente y la casi neutra generación de residuos no es necesario generar un plan de vigilancia de las condiciones ambientales.

2.6.6 Resumen

La empresa está instalando una línea de producción nueva en una planta que ya está por instalarse, y que fue evaluada y aprobada es aspectos de impacto ambiental. Esta nueva línea no genera grandes diferencias contra lo que ya está en curso, por lo que no habría que tener consideraciones especiales.

2.7 ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN

Al ser un lanzamiento de una nueva línea de productos la mayoría de la estructura necesaria será soportada por la actual empresa. Los gerentes de cada área serán los mismos que los actuales. El tamaño de cada departamento podrá aumentar, esto se debe a la mayor necesidad de recursos generado por el aumento de ventas de la compañía generado por el proyecto. Dentro de las distintas aéreas este proyecto involucraría:

- Gerencia, Finanzas, Marketing, Logística

Estos sectores serán absorbidos por la estructura actual de la compañía. En el caso de logística la empresa tiene la política de tercierizar la carga y descarga de camiones, con lo que el aumento de despacho acarreado por este proyecto no traería necesidad de mayores contrataciones. La empresa maneja contratos con distintas empresas logísticas manejándose con un precio fijo por kilometro. Con respecto a la parte administrativa de la misma no se necesitaría aumentar la estructura actual hasta 2014 donde se contratara un administrativo debido al aumenta en las ventas lo que genera un aumento en la remisión.

- Producción

La gerencia de producción será la misma, lo que se sumaran a la parte productiva son los operarios de cada turno. Los supervisores de la planta y el área de control de calidad y el proceso productivo serán controlados por las mismas personas que estarán con la extrusión de PVC y PEAD.

- Ventas

En el caso del cuerpo de ventas en un principio seria el mismo que actualmente se tienen para el área de infraestructura y riego. En caso de ser necesario se puede aumentar la fuerza de ventas, pero estas personas no serian especialmente destinadas para este producto por lo que el sueldo de las mismas se puede considerar despreciable, lo único que se tiene en cuenta son las comisiones por ventas.

2.8 ESTRUCTURA DE DISTRIBUCIÓN

Según la metodología del mercado más del 90% de las ventas son obras puntuales donde hay que entregar directamente en la obra. Los fletes son contratados para entrega de las mismas. En casos en que se pueda se consolidara la carga con otros productos de PVC y PEAD fabricados ahí.

Le empresa Tigre Argentina cuenta con depósitos en las provincias de Mendoza, Salta y fabrica en Buenos Aires. Se tendrá un stock mínimo despreciable en estos tres puntos de los productos de mayor rotación para fines de reposición o atender faltantes de obras. Actualmente la empresa trabaja con distribuidores en todo el país, los mismos deberán tener un stock mínimo para poder atender faltantes de obras y poder promocionar el producto.

2.8.1 Medios y Costos de Transporte

El medio de transporte va ser el mismo que se viene trabajando, vía terrestre, con camiones que entregaran directamente en las obras. Como se menciono anteriormente la empresa genera contratos con empresas de transporte poniendo un costo fijo por kilometro. Al ser tubería de gran diámetro la relación kilos-costo del flete es baja, experiencia que la empresa ya posee en el área de infraestructura, en base a esto se calcula un costo de transporte del 10% de la facturación

2.9 FACTORES AMBIENTALES

El proyecto puede ser potenciado por factores ambientales. El hecho de grandes sequias traen consigo la necesidad de invertir en nuevos proyectos de riego, lo que beneficia a las ventas de la compañía. Los cambios climáticos del

mundo actual y el continuo crecimiento de la población demuestran una demanda futura en aumento.

2.9.1 Posibilidad de Tratar Desechos

Las cantidades generadas por nuestro proceso son mínimas y pueden ser tratadas por recicladores locales, sin recurrir a tratamientos costosos. Se podría analizar la posibilidad de vender estos desechos a alguien que los pueda reutilizar para otro tipo de fin, pero esto escapa del alcance del proyecto.

2.10 TERRENO

La empresa ya posee el terreno donde esta construyendo una fabrica para extrusión de tuberías de PEAD y PVC. La misma al estar en etapa de construcción es más fácil adaptarla para las nuevas necesidades de este proyecto. La inversión en modificar la nave actual y satisfacer las necesidades del nuevo proyecto se detalla en la Tabla 4.2.

Obras Civiles	$ 1.000.000,00
Instalaciones Industriales	$ 100.000,00

Tabla 4.2. Inversión en adaptación planta actual

2.11 MANO DE OBRA

El proceso de producción no implica conocimientos específicos por parte de la mano de obra. Se contratara gente local para ocupar los cargos de operarios. Se llevara un especialista los primeros meses a la zona para capacitar a los mismo. Los trabajos más técnicos, como el área de laboratorio y calidad ya están cubiertos por la dotación actual.

2.12 COMUNICACIÓN

La fabrica que está en construcción ya contara con esta tecnología. Tendrá un sistema informático para estar en red con la empresa en Pilar, de esta manera poder controlar los movimientos de stock y el proceso de facturación.

2.13 CONDICIONES SOCIALES Y CULTURALES.

El gobierno de la provincia recibió con ganas el proyecto de tuberías de PVC y PEAD financiando gran parte a través del Banco del Chaco, caso particular ya que la empresa no toma deudas a largo plazo para financiar los proyectos, los mismo deben ser financiados con utilidades propios. Debido a esto se espera gran aceptación de este nuevo proyecto que generará más empleos e ingresos a la provincia.

2.14 CONSIDERACIONES LEGALES Y POLÍTICAS.

No encontramos restricciones para el tipo de industria de nuestro proyecto.

2.15 LOCALIZACIÓN

En primera instancia se analizaron varios parques industriales, sin embargo se consideró que la infraestructura con la que la empresa ya cuenta en su nueva planta era ideal y suficiente. Es por esto que se decidió realizar este nuevo en el actual terreno que posee la empresa en la provincia del Chaco y de esta manera generar ahorros en la inversión del terreno la puesta a punto del mismo.

3. ESTUDIO DIMENSIONAMIENTO ECONOMICO

3.1 EVOLUCIÓN DE STOCKS Y MATERIALES

El tubo de PRFV está constituido por tres materias primas principales en las proporciones que figuran en la Tabla 1.3.

Materia Prima	Composición (%)
Fibra de Vidrio	0,64
Resina	0,34
Arena	0,02

Tabla 1.3. Composición Materias Primas

Se tomarán 15 días de stock de materia prima de la proyección de ventas mensual. Si bien el producto se construye a pedido, en muchos casos se necesita entregar el producto urgente y no se puede esperar a ser abastecido de materia prima. Por otro lado hay que tener en cuenta la situación del país donde la empresa puede quedar desabastecida por varios días. Se considera un stock inicial de materia prima de 45 días para el inicio de las operaciones. El stock en toneladas y pesos de materia prima se muestras en la Tabla 2.3.

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Vta. Mes (tns)	0,00	51	107	135	201	248	274	301
Fibra de Vidrio (tns)	49,02	16,34	34,31	43,24	64,31	79,45	87,59	96,35
Resina (tns)	26,04	8,68	18,23	22,97	34,17	42,21	46,53	51,18
Arena (tns)	1,53	0,51	1,07	1,35	2,01	2,48	2,74	3,01
Fibra de Vidrio ($)	665.692	221.897	512.583	710.439	1.162.456	1.579.573	1.915.627	2.317.909
Resina ($)	252.606	84.202	194.507	269.586	441.111	599.392	726.912	879.564
Arena ($)	38	13	29	41	67	91	110	133
Stk ($)	**918.336**	**306.112**	**707.119**	**980.067**	**1.603.634**	**2.179.056**	**2.642.650**	**3.197.606**

Tabla 2.3. Evolución de Materias Primas

En cuanto al stock de producto terminado se estima que será de 15 días de stock de las ventas proyectadas mensuales. Esto se debe a que si bien el producto terminado se hace prácticamente a pedido habrá un stock mínimo de los productos de rotación en los diferentes depósitos y se contar con el stock de las obras en curso. El detalle de los stocks será el que se muestra en la Tabla 3.3.

Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Vta Mes (tns)	51	107	135	201	248	274	301
Stk (tns)	25,53	53,62	67,56	100,49	124,13	136,86	150,54
Costo PT ($/Kg)	11,99	13,19	14,51	15,96	17,55	19,31	21,24
Stk ($)	**306.112**	**707.119**	**980.067**	**1.603.634**	**2.179.056**	**2.642.650**	**3.197.606**

Tabla 3.3. Evolución de Producto Terminado

3.2 ELECCIÓN DEL SISTEMA DE COSTEO

Para el análisis de los costos de la empresa, dado que se puede considerar como a toda la variedad de productos como uno único que serian los kilos, se recurre al método de costeo directo. Éste se usará tanto para la valuación de los inventarios como para la cuantificación de los costos de las ventas.

Según este método, sólo los costos variables son los que deben formar parte del costo del producto, y no dependen del tiempo. Los costos fijos deben considerarse como resultados del período en el que se incurren. No cambian en total con el tamaño de la producción, pero llegan a ser progresivamente más pequeños sobre una base por unidad a medida que el volumen crece y serán progresivamente de mayor cuantía en relación con la unidad, si el nivel de actividad antes mencionado disminuye. Es decir, que estos costos son fijos en relación a su importe en pesos y variables en relación a la unidad de donde se deduce que los costos fijos son consecuencia de las decisiones a largo plazo de la gerencia.

Para este proyecto, consideraremos costos fijos a la energía eléctrica, el mantenimiento de los equipos y la mano de obra directa. Se tomaran también como fijos los gasto de administrativos y parte de los de comercialización y logísticos.

Tomaremos como costos variables a la materia prima, dentro de los gastos de comercialización las comisiones serán variables por ventas. En el caso de los gastos de despacho y el costo de transporte será proporcional a las ventas.

3.3 COSTOS

3.3.1 Costo de la Materia Prima

Los precios expresados en la tabla 4.3 para los distintos insumos del proyecto son en pesos por kilo. Se calcula un aumento de los mismo del 10% anual. En la última fila del cuadro se puede observar el costo final del producto año a año.

Materia Prima	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Fibra de Vidrio	13,580	14,938	16,432	18,075	19,882	21,871	24,058
Resina	9,700	10,670	11,737	12,911	14,202	15,622	17,184
Arena	0,025	0,028	0,030	0,033	0,037	0,040	0,044

Tabla 4.3. Evolución costos materias primas.

3.3.2 Gastos de Producción

Dentro de los gastos de fabricación, podríamos incluir:

- Energía: ésta provendrá de la red de energía local.
- Mantenimiento: los equipos a utilizar requieren de un muy bajo mantenimiento. Sin embargo se planifican las paradas para mantenimiento.
- Mano de obra directa: operarios dedicados a la fabricación del producto
- Cargas Sociales: generadas de la MOD. Se estima un 49% del valor del sueldo nominal.

El gasto mensual de energía y mantenimiento estimado se detalla en la Tabla 5.3. El mismo es por turno por lo que variara año a año y se calcula un aumento de costo del 20% anual.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gasto Mes Energía	4000	4800	5760	6912	8294	9953	11944
Gasto Mes Mant.	500	600	720	864	1037	1244	1493

Tabla 5.3. Gasto Mensual Mantenimiento y Energía.

El sueldo nominal de los operarios se detalla en la Tabla 6.3. Para estos también se propone un aumento anual del 20% anual. Sobre este mismo se calculara el 49% de cargas sociales.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Sueldo Operario	2200	2640	3168	3802	4562	5474	6569
Cantidad de Operarios	3	6	6	6	9	9	9

Tabla 6.3. Gasto Mensual Mantenimiento y Energía.

Los gastos finales de producción se resumen en la Tabla 7.3

Gastos Producción	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Energía	48.000	115.200	138.240	165.888	298.598	358.318	429.982
Mantenimiento	6.000	14.400	17.280	20.736	37.325	44.790	53.748
Mano de Obra Directa	14.520	34.848	41.818	50.181	90.326	108.391	130.069
Contribuciones Sociales	7.115	17.076	20.491	24.589	44.260	53.112	63.734
Total	75.635	181.524	217.828	261.394	470.509	564.611	677.533
Turnos	1	2	2	2	3	3	3

Tabla 7.3. Gastos de Producción.

3.3.3 Gasto Logístico

El gasto logístico tiene dos componentes. El primero es variable compuesto por el gasto en camiones para la distribución y la carga y descarga de estos. Se considera esta como el 10% de la facturación. Se detalla en la Tabla 8.3.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Venta ($)	12.244.481	28.284.751	39.202.665	64.145.361	87.162.226	105.705.990	127.904.248
Costo Var. Log.	1.224.448	2.828.475	3.920.267	6.414.536	8.716.223	10.570.599	12.790.425

Tabla 8.3. Costo Transportes

El otro componente del gasto es el fijo, definido por el aumento del personal administrativo de despacho actual. Se contrata una persona por aumento en la remisión en el año 2014. El sueldo se ajusta un 10% anual. Se detalla en la Tabla 9.3.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Personal Expedición	0,00	0,00	0,00	71.874,00	79.061,40	86.967,54	95.664,29
Contribuciones Sociales	0,00	0,00	0,00	35.218,26	38.740,09	42.614,09	46.875,50
Total	0,00	0,00	0,00	107.092,26	117.801,49	129.581,63	142.539,80
Sueldo	4500	4950	5445	5990	6588	7247	7972

Tabla 9.3. Costo Personal Administrativo logística

3.3.4 Gastos administrativos

Los gastos administrativos se componen por el sueldo del personal administrativo, las cargas sociales y otros gastos. En el primero de estos se estima la contratación de una persona para el periodo 2011-2013 y de dos

personas a partir del 2014 debido al aumento de venta y administración de la misma. Las cargas sociales son del 49% del sueldo nominal al cual se ajusta en un 10% anual. Dentro de “otros gastos” se consideran variables que no fueron tenidas en cuenta. En la Tabla 10.3 se detallan los gastos administrativos.

Gastos Administración	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gastos Administrativos	0	0	0	71.874	79.061	86.968	95.664
Contribuciones Sociales	0	0	0	35.218	38.740	42.614	46.876
Servicios	0	0	0	0	0	0	0
Otros Gastos	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Total	20.000	20.000	20.000	127.092	137.801	149.582	162.540
Sueldo	4500	4950	5445	5990	6588	7247	7972

Tabla 10.3. Gastos Administrativos.

3.3.5 Gastos de Comercialización

Los gastos de comercialización tienen una componente variable y una fija. Dentro de la fija hay un gasto anual fijo de $120.000 para publicidad, ya sea folleteria, ferias, etc. En la parte variable se encuentra la comisión por venta que cobran los vendedores. Para el primer año la comisión será del 3% para motivar el lanzamiento del producto al mercado, para años posteriores será del 2%.

Gastos Comercialización	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Publicidad	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Comisión Vendedores	367.334	565.695	784.053	1.282.907	1.743.245	2.114.120	2.558.085
Total	487.334	685.695	904.053	1.402.907	1.863.245	2.234.120	2.678.085

Tabla 11.3. Gastos de comercialización

3.4 IMPUESTOS

Se incurren en tres impuestos en este proyecto: impuesto al valor agregado (IVA), ingresos brutos (IIBB) e impuestos a las ganancias (IG), los mismos se detallan a continuación.

3.4.1 Impuesto al Valor Agregado (IVA)

El IVA es un impuesto *indirecto*, generalizado en toda la economía. Es un impuesto *real*, ya que no tiene en cuenta las condiciones del sujeto pasivo. Es un impuesto *neutral*, puesto que grava las ventas en todas las etapas con alícuotas uniformes (excepciones: provisión de agua, gas, teléfono y otros servicios). Además, tiene la posibilidad de computar como crédito fiscal el impuesto abonado en las compras. El productor y/o comerciante no incluye en sus costos el IVA y, como en definitiva quien proporciona los fondos del impuesto es el consumidor final, se dice que el IVA es neutral para los sujetos pasivos del gravamen. Otra de las características es su *fácil recaudación*, ya que el fisco puede efectuar controles cruzados entre los débitos y créditos fiscales.

La alícuota en Argentina es del 21%. El monto pagado a lo largo de la etapa de proyecto y construcción (y hasta el funcionamiento regular de la planta) genera un crédito fiscal y se recupera en el IVA generado por ventas.

En la Tabla 12.3 se detalla la generación de crédito fiscal y los pago de IVA al fisco. Es importante tener en cuenta para la inversión inicial la inversión en IVA que será recuperada en los próximos periodos.

IVA	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
IVA Inv. Activo Fijo	1.106.642	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IVA Bienes de Cambio	192.851	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IVA Inv. (Incrementos)	1.299.493	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IVA Cobrado en Ventas	0	2.571.341	5.939.798	8.232.560	13.470.526	18.304.068	22.198.258	26.859.892
IVA Pagado en Costo	0	1.799.939	4.157.858	5.762.792	9.429.368	12.812.847	15.538.781	18.801.924
IVA Gto. Producción	0	65.340	156.816	188.179	225.815	406.467	487.760	585.313
IVA Gto. Admi.	0	24.200	24.200	24.200	24.200	24.200	24.200	24.200
IVA Gto. Comerc.	0	145.200	145.200	145.200	145.200	145.200	145.200	145.200
IVA Diferencia	0	536.662	1.455.723	2.112.189	3.645.943	4.915.353	6.002.317	7.303.255
Recup. del Cred. Fiscal	0	536.662	762.831	0	0	0	0	0
Crédito Fiscal	1.299.493	762.831	0	0	0	0	0	0
Incremento Cred. Fiscal	1.299.493	0	0	0	0	0	0	0
Pago a DGI	0	0	692.893	2.112.189	3.645.943	4.915.353	6.002.317	7.303.255

Tabla 12.3. Evolución del I.V.A.

3.4.2 Ingresos Brutos (IIBB)

Se lo considera parte del costo y se traslada al precio de venta. Como todas las etapas de producción y comercialización se encuentran alcanzadas y en cada una es trasladado al precio. La base imponible del impuesto va creciendo a

medida que se avanza en la cadena. Se determina sobre el monto total devengado en concepto de venta de bienes, prestaciones de servicios, intereses, etc. No integran la base imponible los impuestos internos, el IVA y otros especiales. La alícuota de los IIBB será del 3% de las ventas. Se detalla en la Tabla 13.3.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Venta ($)	12.244.481	28.284.751	39.202.665	64.145.361	87.162.226	105.705.990	127.904.248
IIBB (3%)	367.334	848.543	1.176.080	1.924.361	2.614.867	3.171.180	3.837.127

Tabla 13.3. Pago de Ingresos Brutos.

3.4.3 Impuesto a las ganancias (IG)

Afecta a las ganancias obtenidas por las personas físicas, sucesiones indivisas que reúnan las características de periodicidad, permanencia de la fuente productora y habilitación de esa fuente. Todas las ganancias obtenidas por las personas jurídicas se encuentran gravadas por este impuesto.

La alícuota en Argentina para este proyecto es del 35%. En la tabla 14.3 se detalla un resumen del IG.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ut. Operativa	**2.311.482**	**6.338.106**	**9.031.280**	**15.009.204**	**20.532.886**	**25.146.265**	**30.556.991**
IG (35%)	809.019	2.218.337	3.160.948	5.253.221	7.186.510	8.801.193	10.694.947

Tabla 13.3. Pago de Impuesto a las ganancias.

3.5 ACTIVO FIJO Y CARGOS DIFERIDOS

Las inversiones en activo fijo y cargos diferidos comprenden el conjunto de inversiones que se deben realizar en un proyecto para adquirir los bienes que se destinan en forma directa o indirecta a realizar la producción industrial. Son todos los desembolsos que se realizan hasta tener la empresa y su personal capacitados para iniciar las actividades industriales a través de toda su estructura y hacer frente al exceso de algunos gastos durante la puesta en marcha y los que posteriormente se realizan frente a una variación del tamaño o una renovación de bienes de uso. Las inversiones en Activo Fijo pueden separarse en:

- Bienes de Uso: son los bienes tangibles, que se deprecian (salvo excepciones) a través del tiempo y uso. Dentro de estos tenemos la maquina y sus accesorios para fabricar el producto y la nacionalización (25%) de la misma que proviene de China. Se tomo tipo de cambio 1 Euro= 5,5 $. Ver Tabla 14.3.

Precio FOB	Euro	$
Maquina	250.000	1.375.000
Mandriles	200.000	1.100.000
Total		2.475.000

Tabla 14.3. Costo Maquinaria

Por otro lado tenemos gastos en: obras civiles, instalaciones industriales, equipos auxiliares y laboratorio, todo esto para acondicionar la planta actual para la realización de este proyecto. Se tiene en cuenta un extra del 2% del total para imprevistos. El total de inversión en bienes de uso se detalla en la tabla 15.3.

Bienes de Uso	2010
Maquina FOB	2.475.000,00
Nacionalización (25%)	618.750,00
Obras Civiles	1.000.000,00
Instalaciones Industriales	100.000,00
Equipos Auxiliares	30.000,00
Laboratorio	500.000,00
Subtotal	*4.723.750,00*
Imprevisto (2%)	94.475,00
Total Bienes de Uso	**4.818.225,00**

Tabla 15.3. Activos Fijos

- Rubros asimilables o Cargos diferidos: son gastos a realizar durante el período de instalación y puesta en marcha, que habrá que asimilar a inversiones para recuperar luego a través de amortizaciones. El detalle de los gastos de encuentra en la Tabla 16.3.

Cargos Diferidos o Rubros Asimilables	2010
Investigación y Estudios	60.000,00
Adm. e Ing. durante Instalación	30.000,00
Gastos de Puesta en Marcha	100.000,00
Otros	240.000,00
Subtotal	*430.000,00*
Imprevisto (2%)	21.500,00
Total Cargos Diferidos	**451.500,00**

Tabla 16.3. Cargos Diferidos

- IVA sobre inversiones: este impuesto constituirá inicialmente un crédito fiscal que se recuperará a través del IVA percibido por las ventas. La suma de este monto a la inversión en bienes de cambio más la inversión en rubros asimilables da el total de inversión en activo fijo. Se detalla a continuación en la tabla 17.3.

Total Activo Fijo sin IVA	**5.269.725**
I.V.A. (21%)	1.106.642
Total Activo Fijo con IVA	**6.376.367**

Tabla 17.3. I.V.A. sobre inversiones.

3.6 ACTIVO DE TRABAJO

El Activo de Trabajo está conformado por los activos 'no fijos' que se necesitan para la operación de la empresa. Los requerimientos del mismo son función directa del 'plan de explotación' desarrollado para el proyecto (etapa siguiente al período de instalación, que abarca los años a través de los cuales se muestra la evolución de la empresa) y se fijan según el grado de aprovechamiento de la capacidad instalada del mismo.

Dentro del activo de trabajo se encuentran las disponibilidades mínimas en caja y bancos que están destinadas generalmente a gastos de tesorería y se estiman como un 2% de las ventas anuales. Se fijo una caja mínima inicial tal que soporte la pérdida del primer año y se mantenga dentro de los márgenes.

Otro componente son los créditos por ventas otorgados a los clientes, estos se fijaron en un 90 días promedio.

Finalmente el otro componente de los activos de trabajo son los bienes de cambio. Acá se encuentran los 15 días de stock de materia prima y de producto terminado. En la etapa inicial se consideran 45 días de stock de materia prima para comenzar a operar.

La variación de la suma de estos activos año a año determinara la inversión en activos necesaria para cada periodo. En la tabla 18.3 se detalla un resumen de los mismos.

Activo de Trabajo	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
Disponibilidades (Caja Mínima)	549.214	244.890	565.695	784.053	1.282.907	1.743.245	2.114.120	2.558.085
Cred. por Venta	0	3.061.120	7.071.188	9.800.666	16.036.340	21.790.557	26.426.497	31.976.062
Bienes de Cambio								
Stock MP	918.336	306.112	707.119	980.067	1.603.634	2.179.056	2.642.650	3.197.606
Stock PT	0	306.112	707.119	980.067	1.603.634	2.179.056	2.642.650	3.197.606
Total	**1.467.550**	**3.918.234**	**9.051.120**	**12.544.853**	**20.526.516**	**27.891.912**	**33.825.917**	**40.929.359**
Incremento Activo de Trabajo	**1.467.550**	**2.450.684**	**5.132.886**	**3.493.732**	**7.981.663**	**7.365.397**	**5.934.004**	**7.103.443**

Tabla 18.3. Activos de trabajo.

3.7 AMORTIZACIONES

Dentro de los costos de un producto se deben reflejar el desgaste producido en la fabricación de los mismos que tienen los bienes de uso y los gastos en que se incurre para estar en posibilidad de iniciar la explotación del proyecto, como ser estudio de prefactibilidad, gastos de puesta en marcha, publicidad de lanzamiento, etc. Estos costos se reflejan en las amortizaciones.

El régimen de amortización depende de las características del bien. Para este proyecto su utiliza el sistema de depreciación lineal, donde:

$$a = \frac{Io - Vr}{Vu} \qquad (2)$$

Io: Inversión original.

Vr: Valor residual.

Vu: Vida útil.

En la tabla 19.3 se detalla un resumen de las amortizaciones que tiene el proyecto y la vida útil y el valor residual que se determino para cada bien.

Activo Fijo	Io	Vr	Vu	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Maquina FOB	2.475.000	742.500	10	173.250	173.250	173.250	173.250	173.250	173.250	173.250
Nacionalización (25%)	618.750	0	10	61.875	61.875	61.875	61.875	61.875	61.875	61.875
Obras Civiles	1.000.000	0	30	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333
Instalaciones Ind.	100.000	20.000	10	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
Equipos Auxiliares	30.000	6.000	5	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	0	0
Laboratorio	500.000	100.000	10	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Cargos Diferidos	451.500	0	5	90.300	90.300	90.300	90.300	90.300	0	0
Total Amortizaciones				411.558	411.558	411.558	411.558	411.558	316.458	316.458
Total Amort. Acu.				411.558	823.117	1.234.675	1.646.233	2.057.792	2.374.250	2.690.708

Tabla 19.3. Amortizaciones

3.8 CRONOGRAMA DE INVERSIONES

En la tabla 20.3 se detallan las inversiones a realizar durante el proyecto. Se genera la necesidad de aumentar la caja inicial para poder soportar las pérdidas de la misma generadas en el primer periodo y de esta manera que

este entre los límites. Las inversiones en el año inicial serán por capital propio y la de los años siguientes será por fondos autogenerados.

INVERSIÓN EN ACTIVO FIJO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Bienes de uso	4.818.225	0	0	0	0	0	0	0
Asimilables	451.500	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	5.269.725	0	0	0	0	0	0	0
INVERSIÓN EN ACT. DE TRAB.								
Disponibilidad mín. en C y B.	549.214	244.890	565.695	784.053	1.282.907	1.743.245	2.114.120	2.558.085
Crédito por ventas	0	3.061.120	7.071.188	9.800.666	16.036.340	21.790.557	26.426.497	31.976.062
Stock MP	918.336	306.112	707.119	980.067	1.603.634	2.179.056	2.642.650	3.197.606
Stock Elab.	0	306.112	707.119	980.067	1.603.634	2.179.056	2.642.650	3.197.606
Subtotal Inversiones	1.467.550	3.918.234	9.051.120	12.544.853	20.526.516	27.891.912	33.825.917	40.929.359
IVA								
por inversión Act. Fijo.	1.106.642	0	0	0	0	0	0	0
por inversión Act. de Tabaco	192.851	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal IVA	1.299.493	0	0	0	0	0	0	0
INVERSIONES TOTALES	8.036.768	3.918.234	9.051.120	12.544.853	20.526.516	27.891.912	33.825.917	40.929.359

Tabla 20.3. Cronograma de inversiones.

3.9 CUADRO DE RESULTADOS

En la tabla 21.3 se muestra el cuadro de resultados, conclusión de las ventas y todos los gastos vistos en los puntos anteriores. En la tabla 22.3 se realiza el ajuste de las utilidades por inflación.

Cuadro de Resultados	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Venta ($)	12.244.481	28.284.751	39.202.665	64.145.361	87.162.226	105.705.990	127.904.248
Costo de MP	7.346.689	16.970.851	23.521.599	38.487.217	52.297.336	63.423.594	76.742.549
Costo Variable Logística	1.224.448	2.828.475	3.920.267	6.414.536	8.716.223	10.570.599	12.790.425
Utilidad Bruta	**3.673.344**	**8.485.425**	**11.760.800**	**19.243.608**	**26.148.668**	**31.711.797**	**38.371.274**
Gasto Producción	75.635	181.524	217.828	261.394	470.509	564.611	677.533
Gasto Administración	20.000	20.000	20.000	127.092	137.801	149.582	162.540
Gasto Comercialización	487.334	685.695	904.053	1.402.907	1.863.245	2.234.120	2.678.085
Gasto Logística	0	0	0	107.092	117.801	129.582	142.540
Amortizaciones	411.558	411.558	411.558	411.558	411.558	316.458	316.458
IIBB (3%)	367.334	848.543	1.176.080	1.924.361	2.614.867	3.171.180	3.837.127
Utilidad Operativa	**2.311.482**	**6.338.106**	**9.031.280**	**15.009.204**	**20.532.886**	**25.146.265**	**30.556.991**
IG (35%)	809.019	2.218.337	3.160.948	5.253.221	7.186.510	8.801.193	10.694.947
Utilidad Neta	**1.502.464**	**4.119.769**	**5.870.332**	**9.755.982**	**13.346.376**	**16.345.072**	**19.862.044**

Tabla 21.3. Cuadro de Resultados.

Resultados Ajust.	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Utilidad Neta	**0**	**1.502.464**	**4.119.769**	**5.870.332**	**9.755.982**	**13.346.376**	**16.345.072**	**19.862.044**
REI Caja	-82.382	-36.733	-109.045	-560.022	-962.732	-1.990.663	-3.655.424	-5.683.277
REI Créditos	-194.924	-573.593	-1.060.678	-1.470.100	-2.405.451	-3.268.583	-3.963.975	-4.796.409
Resul. x Tenencia	137.750	91.834	212.136	294.020	481.090	653.717	792.795	959.282
Utilidad Ajustada	**-139.556**	**983.971**	**3.162.181**	**4.134.230**	**6.868.889**	**8.740.846**	**9.518.469**	**10.341.639**

Tabla 22.3. Cuadro de resultados ajustado por inflación.

3.10 PUNTO DE EQUILIBRIO

A través del punto de equilibrio se determina cual es el volumen mínimo de ventas que se necesita para no generar ni pérdida ni ganancia. Para el cálculo del mismo se consideraron los gastos fijos del último periodo, ya que en este la empresa está totalmente constituida y lista para trabajar en un 100% de su capacidad.

Dentro de los gastos fijos se tomaron:

Gasto Producción	677.533
Gasto Administración	162.540
Gasto Comercialización	120.000
Gasto Logística	142.540
Amortizaciones	316.458

Como gastos variables de la venta se tomaron como índices:

Precio/Kilo	35,40
Costo/Kilo	21,24
Comisión	2%
Costo Logístico	10%
IIBB	3%

El análisis de estos dos costos en función de las ventas da como punto de equilibrio la venta de 161 tns. anuales. Se detalla en la tabla 23.3.

Tns	Venta	Gasto Fijo	Gasto Variable	Resultado
156	5.522.526	1.419.071	4.141.895	-38.439
157	5.557.927	1.419.071	4.168.445	-29.589
158	5.593.328	1.419.071	4.194.996	-20.739
159	5.628.729	1.419.071	4.221.546	-11.889
160	5.664.129	1.419.071	4.248.097	-3.039
161	5.699.530	1.419.071	4.274.648	5.812
162	5.734.931	1.419.071	4.301.198	14.662
163	5.770.332	1.419.071	4.327.749	23.512
164	5.805.733	1.419.071	4.354.299	32.362
165	5.841.133	1.419.071	4.380.850	41.213
166	5.876.534	1.419.071	4.407.401	50.063

Tabla 23.3. Punto de Equilibrio

4. ESTUDIO DIMENSIONAMIENTO FINANCIERO

4.1 ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

Para responder al calendario de inversiones totales, se estableció la necesidad de un monto inicial de $ 8.036.768. Debido a políticas de la casa matriz, Tigre Brasil, donde la misma no permite que las filiales financien sus proyectos con deuda a largo plazo, las inversiones iniciales son en su totalidad capital propio de la empresa. Los fondos para estas inversiones deben salir del capital autogenerado.

A partir del cuadro de “Fuentes y Usos” se obtuvo el saldo del ejercicio y el acumulado y se observaron los baches; estos aparecen cuando el saldo acumulado es negativo. Al no contar con la caja mínima en el año 2011 se genera un bache, para cubrir el mismo se considero un mayor aporte inicial de capital.

4.2 IMPUESTO AL VALOR AGREGADO

La tasa de impuesto del 21% es la que corresponde tanto a los productos comprados como a los vendidos, se considero como IVA débito fiscal el 21% sobre el monto de la venta de cada mes y como crédito fiscal el 21% sobre el monto de la inversión en Activo Fijo y también se consideró el 21% sobre las compras realizadas en cada mes y que correspondían a mercadería gravada.

En el primer año por efecto de la inversión realizada y el nivel nulo de ventas resulta un saldo a favor de la empresa, generando así un crédito fiscal para el año 2011. Este crédito se recupera cubriendo la totalidad del año 2011 y parte del 2012.

4.3 FUENTES Y USOS

El cuadro de fuentes y usos muestra, desde el punto de vista financiero, el origen de los fondos y su aplicación. Es importante ya que permite evaluar la capacidad de la empresa para generar recursos financieros que le permitan cumplir con sus obligaciones, es decir que permite descubrir baches en la estructura financiera y el valor de las disponibilidades a fin de cada ejercicio.

En cuanto a los orígenes de fondos, consideramos dentro de este rubro a todos aquellos que signifiquen un ingreso de efectivo para la empresa como por ejemplo las ventas, endeudamientos y aportes de capital. También es importante recordar las depreciaciones del ejercicio ya que, dado que éstas no tienen un efecto más que económico sobre la empresa, la pérdida de valor de los bienes de uso reflejada en el balance patrimonial debido al paso del tiempo debe ser contrarrestada vía disponibilidades.

Dentro de las aplicaciones de los fondos se deben considerar no sólo los costos de los bienes vendidos, los pagos de impuestos y los incrementos en las

inversiones sino también las aplicaciones de la utilidad, principalmente los pagos de impuesto a las ganancias, la cancelación de deudas y los pagos de honorarios y dividendos en efectivo. En la tabla 1.4 se detalla el cuadro de fuentes y usos.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Fuentes								
Saldo del ej. anterior	0	0	0	161.272	2.949.429	5.135.307	11.527.845	22.255.371
Aportes de Capital	8.036.768	0	0	0	0	0	0	0
Ventas	0	12.244.481	28.284.751	39.202.665	64.145.361	87.162.226	105.705.990	127.904.248
Rec del Créd Fiscal IVA	0	536.662	762.831	0	0	0	0	0
Otras fuentes:								
Total de Fuentes	**8.036.768**	**12.781.143**	**29.047.582**	**39.363.937**	**67.094.791**	**92.297.534**	**117.233.835**	**150.159.619**
Usos								
Inversión Activo Fijo	5.269.725	0	0	0	0	0	0	0
Δ Activo de Trabajo	1.467.550	2.450.684	5.132.886	3.493.732	7.981.663	7.365.397	5.934.004	7.103.443
IVA Inversión	1.299.493	0	0	0	0	0	0	0
Cto total de lo vendido	0	9.932.999	21.946.645	30.171.386	49.136.158	66.629.340	80.559.725	97.347.257
IG	0	809.019	2.218.337	3.160.948	5.253.221	7.186.510	8.801.193	10.694.947
Total de Usos	**8.036.768**	**13.192.701**	**29.297.869**	**36.826.066**	**62.371.042**	**81.181.247**	**95.294.922**	**115.145.646**
Fuentes - Usos	0	-411.558	-250.287	2.537.871	4.723.749	11.116.287	21.938.913	35.013.973
+ Amort. del ejercicio	0	411.558	411.558	411.558	411.558	411.558	316.458	316.458
Saldo	0	0	161.272	3.110.701	8.246.008	19.773.853	42.029.224	77.359.656

Tabla 1.4. Cuadro de Fuentes y Usos

4.4 BALANCE

Activo

- Activo Corriente
  - Disponibilidad en caja y bancos: surge de la disponibilidad mínimo en banco y cajas más los fondos generados en el cuadro de fuentes y usos.
  - Créditos por venta (sin IVA): está compuesto por el diferimiento entre los pagos y las ventas, generado por los créditos otorgados a los clientes.
  - Crédito fiscal: crédito generado por la inversión en IVA.
  - Bienes de Cambio: compuesto por el stock en producto terminado y materia prima, ambos valuados al costo.
- Activo no Corriente
  - Amortizaciones: generado por la amortizaciones acumuladas de cada ejercicio de los activos fijos.
  - Bienes de Uso: corresponde a la inversión en bienes de uso y sus incrementos debido a inversiones sin amortizar.
  - Cargos Diferidos: corresponde a la inversión en cargos diferidos sin amortizar.

Pasivo

- Deudas comerciales: compuesto por el crédito otorgado por proveedores, esta cuenta es nula ya que el pago de los proveedores es por adelantado.
- Deudas Bancarias: compuesto por los créditos de largo y corto plazo otorgado por los bancos, esta cuenta es nula ya que la empresa no toma préstamos para financiarse.

Patrimonio Neto

- Capital: este monto surge del aporte inicial para financiar el proyecto
- Utilidades del ejercicio: corresponde a las utilidades obtenidas por el cuadro de resultado del ejercicio en curso
- Utilidades de ejercicios anteriores: corresponde a la suma de las utilidades obtenidas en ejercicios anteriores.

En la Tabla 2.4 se puede ver un detalle del balance del proyecto.

Balance	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
Activo Corriente								
Disp. en Caja y Bancos	549.214	244.890	726.967	3.733.483	6.418.214	13.271.089	24.369.491	37.888.516
Crédito por Ventas	0	3.061.120	7.071.188	9.800.666	16.036.340	21.790.557	26.426.497	31.976.062
Crédito Fiscal IVA	1.299.493	762.831	0	0	0	0	0	0
Bienes de Cambio	918.336	612.224	1.414.238	1.960.133	3.207.268	4.358.111	5.285.299	6.395.212
Total Activo Corriente	2.767.043	4.681.065	9.212.392	15.494.282	25.661.823	39.419.757	56.081.288	76.259.791
Activo No Corriente								
Amortizaciones	0	-411.558	-823.117	-1.234.675	-1.646.233	-2.057.792	-2.374.250	-2.690.708
Bienes de Uso	4.818.225	4.818.225	4.818.225	4.818.225	4.818.225	4.818.225	4.818.225	4.818.225
Cargos Diferidos	451.500	451.500	451.500	451.500	451.500	451.500	451.500	451.500
Total Act No Corriente	5.269.725	4.858.167	4.446.608	4.035.050	3.623.492	3.211.933	2.895.475	2.579.017
Total Activo	8.036.768	9.539.231	13.659.000	19.529.332	29.285.315	42.631.691	58.976.763	78.838.807
Pasivo								
Deudas Comerciales	0	0	0	0	0	0	0	0
Deudas Bancarias	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Pasivo	0	0	0	0	0	0	0	0
Patrimonio Neto								
Capital	8.036.768	8.036.768	8.036.768	8.036.768	8.036.768	8.036.768	8.036.768	8.036.768
Utilidad del Ejercicio	0	1.502.464	4.119.769	5.870.332	9.755.982	13.346.376	16.345.072	19.862.044
Utilidades de Eje. Ant.	0	0	1.502.464	5.622.232	11.492.564	21.248.547	34.594.923	50.939.995
Total Patrimonio Neto	8.036.768	9.539.231	13.659.000	19.529.332	29.285.315	42.631.691	58.976.763	78.838.807

Tabla 2.4. Balance 2010-2017

4.5 FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO

El flujo de fondos permite medir la rentabilidad del proyecto por sí misma, o sea, cuando se mide la inversión total sin considerar el financiamiento. Para el cálculo del mismo se tiene en cuenta en el año 2017 la liquidación de activos, se muestra en la tabla 3.4. No se liquidan las instalaciones ni las mejoras realizadas en la misma ya que es una planta existente que sigue en funcionamiento para otros proyectos. El flujo de fondos del proyecto se muestra en la tabla 3.5.

Activo	**Importe**
Venta Maquinaria	0,00
Equipos Auxiliares	0,00
Laboratorio	0,00
Stock MP	3.197.606
Stock PT	3.197.606
Crédito por ventas	31.976.062
Caja	2.558.085
Total	**40.929.359,29**

Tabla 3.4. Liquidación de Activos de Trabajo

Flujo de Fondos	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
Egresos								
Inv. De Activos fijos	5.269.725	0	0	0	0	0	0	0
Var. Act. de Trabajo	1.467.550	2.450.684	5.132.886	3.493.732	7.981.663	7.365.397	5.934.004	7.103.443
IVA Inversión	1.299.493	0	0	0	0	0	0	0
Pago de IVA	0	0	692.893	2.112.189	3.645.943	4.915.353	6.002.317	7.303.255
IG	0	809.019	2.218.337	3.160.948	5.253.221	7.186.510	8.801.193	10.694.947
Total Egresos	**8.036.768**	**3.259.703**	**8.044.116**	**8.766.869**	**16.880.827**	**19.467.260**	**20.737.514**	**25.101.644**
Ingresos								
Ut. Antes de Impuestos	0	2.311.482	6.338.106	9.031.280	15.009.204	20.532.886	25.146.265	30.556.991
Intereses Pagados	0	0	0	0	0	0	0	0
Recupero Cred. Fiscal	0	536.662	762.831	0	0	0	0	0
Amortizaciones	0	411.558	411.558	411.558	411.558	411.558	316.458	316.458
Liquidación de Activos	0	0	0	0	0	0	0	40.929.359
Total Ingresos	**0**	**3.259.703**	**7.512.495**	**9.442.838**	**15.420.762**	**20.944.445**	**25.462.723**	**71.802.809**
Flujo de Fondo	-8.036.768	0	-531.622	675.969	-1.460.065	1.477.184	4.725.209	46.701.164

Tabla 4.4. Flujo de fondos del proyecto

4.6 TASA DE DESCUENTO

La elección de una tasa de descuento para el análisis económico-financiero del proyecto de inversión es, sin duda, una decisión muy importante ya que de ella dependerá la aprobación o no del mismo. El objetivo de la tasa de descuento debe ser asegurar una adecuada rentabilidad en el momento en el que se decida la inversión, la misma será aquella que, por lo menos, compense el costo de oportunidad del accionista. Este costo de oportunidad se determinará basándose en la rentabilidad de inversiones alternativas de riesgo equivalente.

El cálculo del WACC no es necesario ya que no hay financiamiento del capital, por lo que el mismo será igual al costo del capital propio. El costo del capital propio se puede definir como la tasa asociada con la mejor oportunidad de inversión de riesgo similar que se abandonará por destinar esos recursos al proyecto que se estudia. Corresponde a la tasa de descuento del flujo de fondos del inversor, o sea para calcular el VAN del inversor se deberá descontar el flujo del fondos del inversor al Costo del Capital Propio.

Para determinar el costo del capital propio se utiliza la teoría CAPM (Capital Asset Pricing Model). El modelo se sustenta en las siguientes premisas:

- Los inversores eligen las inversiones según su rendimiento. Es decir, a igual riesgo los inversores compran el activo de mayor rendimiento esperado.
- Los inversores tienen aversión al riesgo. Es decir, a igual rendimiento los inversores compran el activo de menor riesgo.
- Existe una tasa libre de riesgo a la cual el inversor puede colocar sus fondos.
- El mercado es eficiente. La información no tiene costo y llega a todos los inversores al mismo tiempo. Los costos de transacción son irrelevantes.
- Los inversores tienen expectativas similares. Es decir, que se asume que los inversores procesan y analizan la información de la misma forma.

Siendo Ke el costo del capital propio, Rf la tasa libre de riesgo, Rp la prima por riego, Rm la tasa media de mercado, B medida de riesgo sistemático y Rc el riego país, el mismo se calcula:

$$K_e = R_f + R_p + R_c = R_f + \beta \times (R_m - R_f) + R_c . \quad (3)$$

La tasa libre de riesgo que se utiliza es del 4,7%, una rentabilidad del mercado argentino del 7.5%, un riesgo país del 5,82% (582 puntos básicos), un beta del 0,77% para este proyecto. Estos datos dan un costo de capital de 12,67%, lo que termina siendo la tasa de descuento del proyecto.

4.7 VALOR ACTUAL NETO

El valor actual neto (VAN) es la diferencia entre todos los egresos y los ingresos del proyectos actualizados al periodo actual por la tasa de descuento calculada previamente. El hecho de que el VAN del proyecto sea negativo es un factor para rechazar el proyecto, si el mismo es positivo se acepta el proyecto en una primera instancia pero no es suficiente. El VAN para este proyecto es de $12.865.713, por lo que el proyecto no se rechazaría.

4.8 TASA DE INTERÉS DE RETORNO

La tasa interna de retorno o tasa interna de rentabilidad (TIR) del proyecto está definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN) es igual a cero. El VAN o VPN es calculado a partir del flujo de fondos, trasladando todas las cantidades futuras al presente. Esta tasa es utilizada para decidir sobre la aceptación o rechazo del proyecto al compararla con la tasa de descuento. Si la TIR supera la tasa de corte, se acepta la inversión; en caso contrario, se rechaza. La tasa interna de retorno de este proyecto es de 30,6%, por lo que el proyecto se aprobaría.

5. ESTUDIO DE RIESGOS

5.1 IDENTIFICACIÓN VARIABLES RELEVANTES

Para un análisis detallado de los riesgos del proyecto es necesario identificar las variables de riesgo del proyecto. Dichas variables se refieren a aspectos tanto internos como externos que delimitan o condicionan la existencia del proyecto de la manera en que se lo planteó. Como primera instancia, se podría considerar el mercado como un factor clave en lo que a riesgos se refiere. Las variables principales de este factor incluyen la demanda, el precio de venta por kilo y el precio de compra por kilo.

La cantidad demandada puede variar de acuerdo al aumento o disminución de inversiones en proyectos de redes de agua y saneamiento. Por otra parte, la proyección de la demanda influye directamente sobre la rentabilidad del proyecto y puede determinar el éxito o el fracaso del mismo.

El precio de venta se ve influenciado por el mercado y el precio de los productos sustitutos. El mismo afecta directamente sobre la utilidad de cada ejercicio del cuadro de resultados que a su vez influye en el flujo de fondos y el VAN del proyecto.

El precio de compra es uno de los principales factores. La resina compone el 64% del costo de la materia prima, la cual representa el 60% del costo del precio de venta, está directamente relacionada con el precio del petróleo. La imposibilidad de poder trasladar el aumento de esta variable al precio, ya que el producto dejaría de ser competitivo contra los sustitutos, hace que el proyecto pueda no ser viable al no obtener utilidades positivas.

El contexto del proyecto puede fluctuar en torno de numerosas variables: economía y política del país, situaciones internacionales inesperadas como ser guerras, cambios de gobiernos y políticas que impidan el desarrollo estimado del mercado. Los riesgos relacionados a la operación de la planta incluyen siniestros y contingencias. Los riesgos financieros del proyecto se encuentran minimizados al no tener financiar el mismo con deuda.

En primer lugar te trata de analizar las variables críticas del proyecto previamente nombradas para que, a través del tornado chart y spider chart, se pueda definir cuál de estas tiene mayor impacto en el proyecto

- Demanda: para el análisis se multiplican el valor de las ventas por un factor (porcentaje de variación de ventas). Para realizar el Tornado Chart, se le asigna al factor una distribución normal de medio 0% y desvío de 15% truncada en más/menos 35%, ya que se estima que la variación, tanto en sentido positivo como negativo, no puede superar un 35% basándose en la capacidad productiva de la planta. Se puede observar en la Figura 1.5.

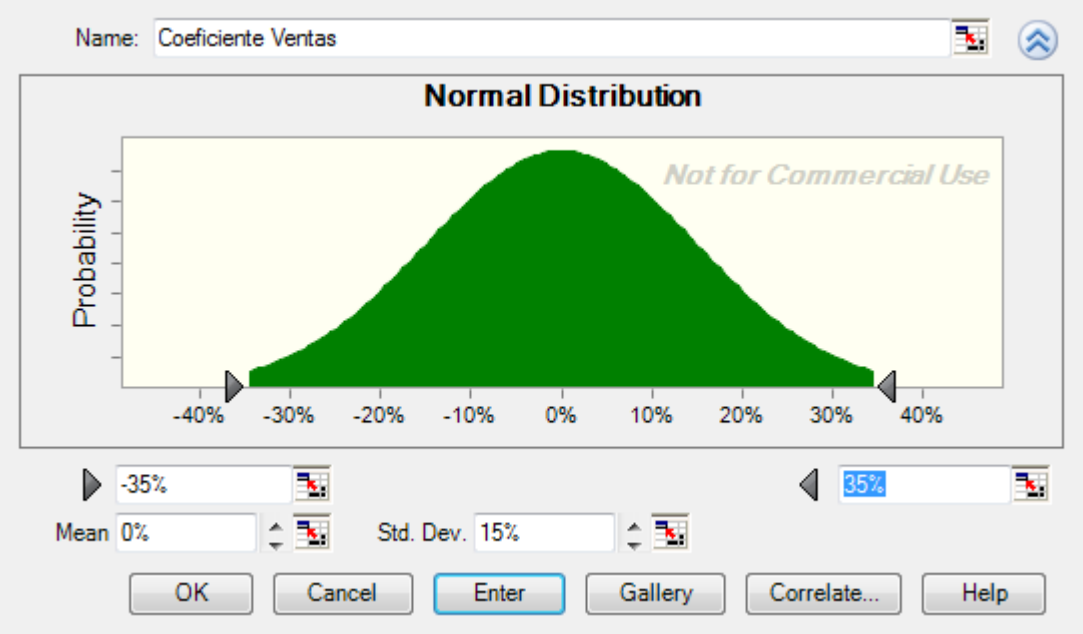

Figura 1.5. Distribución del coeficiente de ventas

- Precio de venta: Para el análisis se multiplica el valor de las ventas por un factor (porcentaje de variación del precio de venta). Para realizar el Tornado Chart, se le asigna al factor una distribución normal de media 0% y desviación estándar del 10%. Se puede observar la distribución correspondiente en la Figura 2.5.

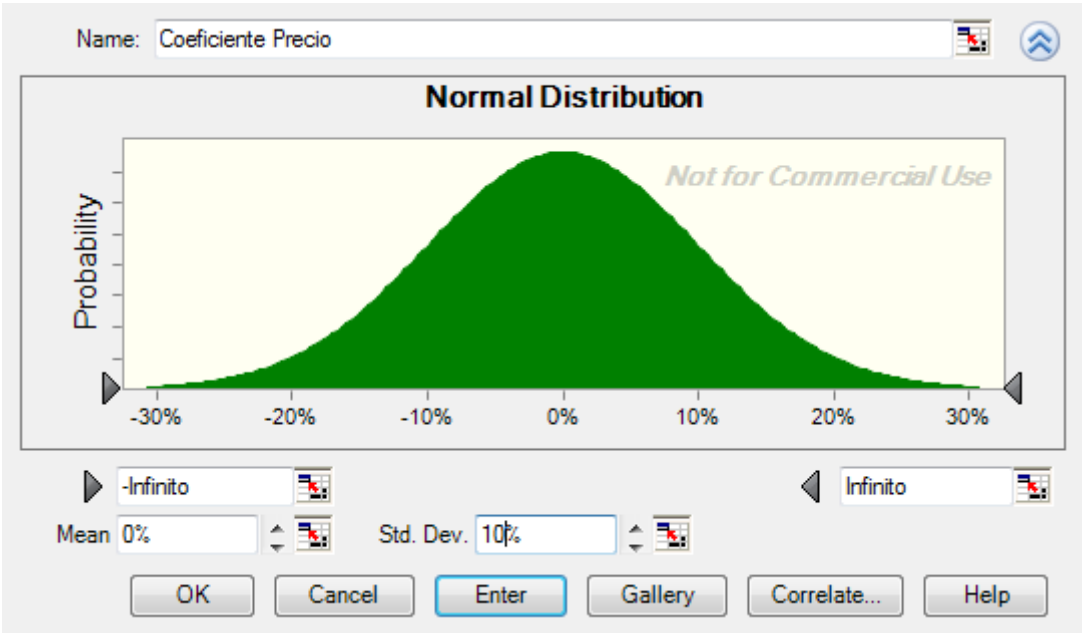

Figura 2.5. Distribución del coeficiente de precio

- Costo de Materia Prima: Para este caso se utilizo una distribución triangular ya que se estima que los precios de la materia prima no van a bajar sino por el contrario van a aumentar en el futuro. Se estimo como valor mínimo el

calculado en el proyecto con un aumento máximo del 50%. El principal insumo de materia prima es la resina poliéster derivada del petróleo que se encuentra en constante fluctuación con tendencia en alza en el futuro en el mercado mundial. Se puede observar la distribución correspondiente en la Figura 3.5.

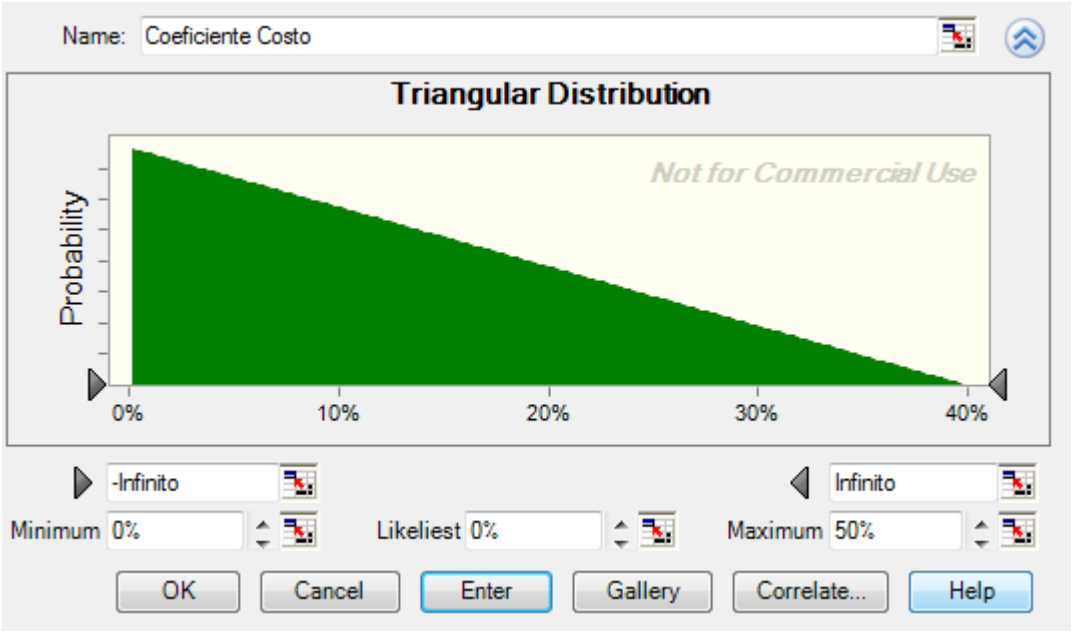

Figura 3.5. Distribución del coeficiente costo.

Se realizan el Tornado Chart y el Spider Chart para poder identificar las variables que más afectan al proyecto. De estos procesos se obtienen las Figuras 4.5 y 5.5 y las Tablas 1.5 y 2.5. En estas se puede identificar claramente que las mismas son el precio de venta y el costo de la materia prima.

	VAN				
Variable	*10,0%*	*30,0%*	*50,0%*	*70,0%*	*90,0%*
Coeficiente Precio	$ -5.934.521	$ -74.424	$ 3.984.262	$ 8.042.948	$ 13.903.046
Coeficiente Costo	$ 11.309.628	$ 7.912.727	$ 3.984.262	$ -848.772	$ -7.868.428
Coeficiente Ventas	$ 2.584.421	$ 3.402.903	$ 3.984.262	$ 4.567.445	$ 5.369.529

Tabla 1.5. Variación Spider Chart

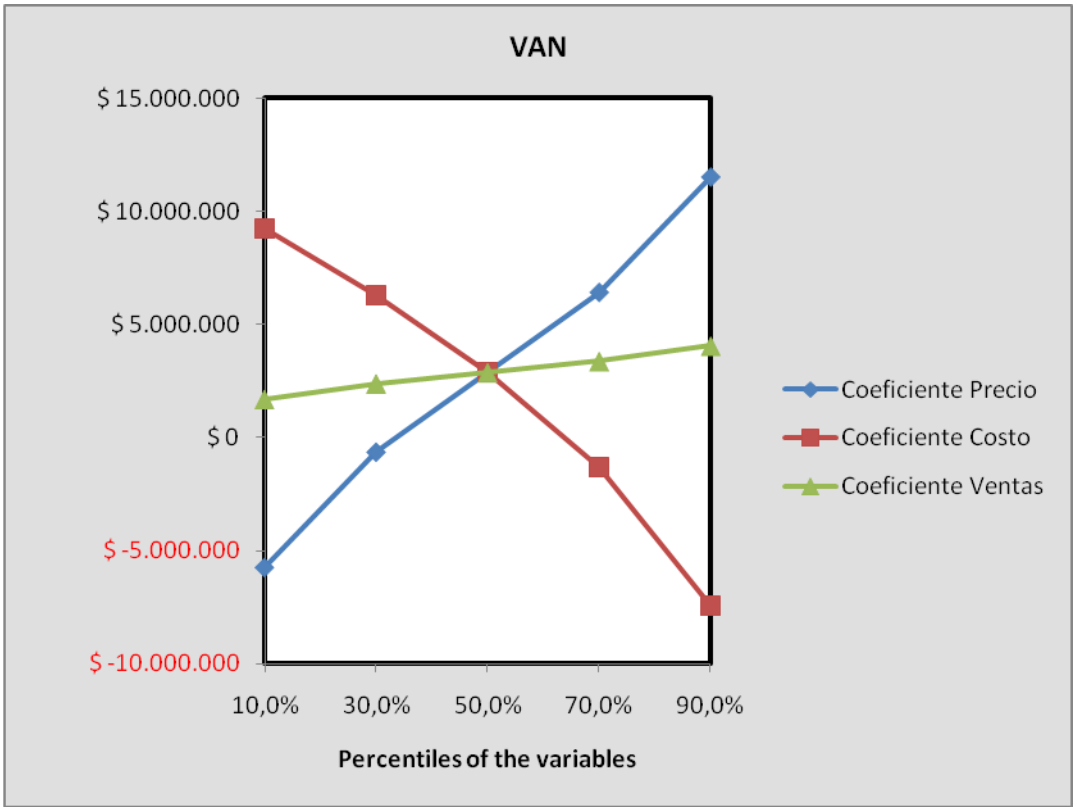

Figura 4.5. Spider Chart

	VAN			Input		
Variable	*Downside*	*Upside*	*Range*	*Downside*	*Upside*	*Base Case*
Coeficiente Precio	$ -5.934.521	$ 13.903.046	$ 19.837.567	-13%	13%	0%
Coeficiente Costo	$ 11.309.628	$ -7.868.428	$ 19.178.056	3%	34%	15%
Coeficiente Ventas	$ 2.584.421	$ 5.369.529	$ 2.785.108	-19%	19%	0%

Tabla 2.5. Variación Tornado Chart.

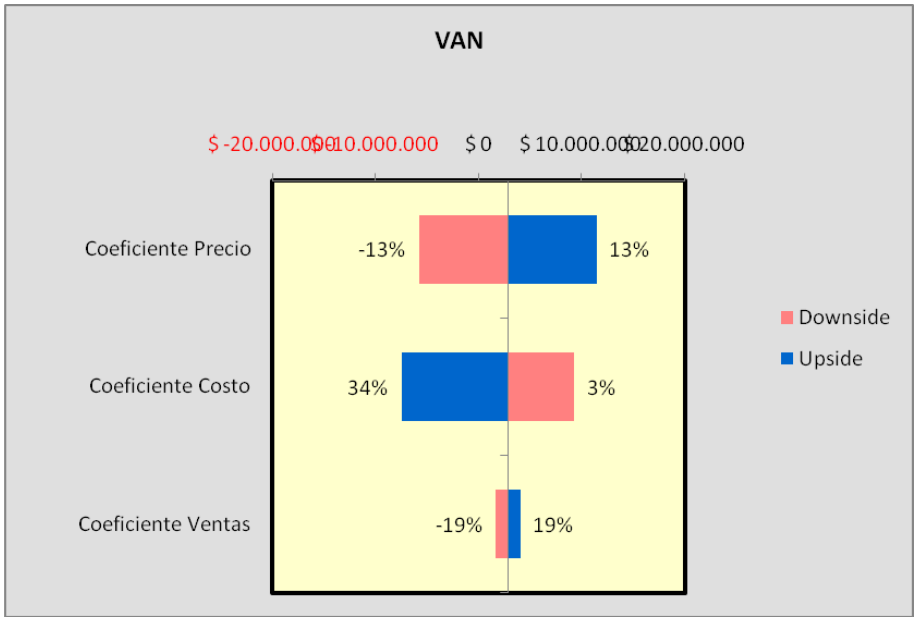

Figura 5.5. Tornado Chart

5.2 SIMULACIÓN DE MONTECARLO

Se realiza la simulación para los diferentes escenarios variando únicamente las variables que resaltamos como significativas, el precio y el costo.

5.2.1 Variación del coeficiente del precio

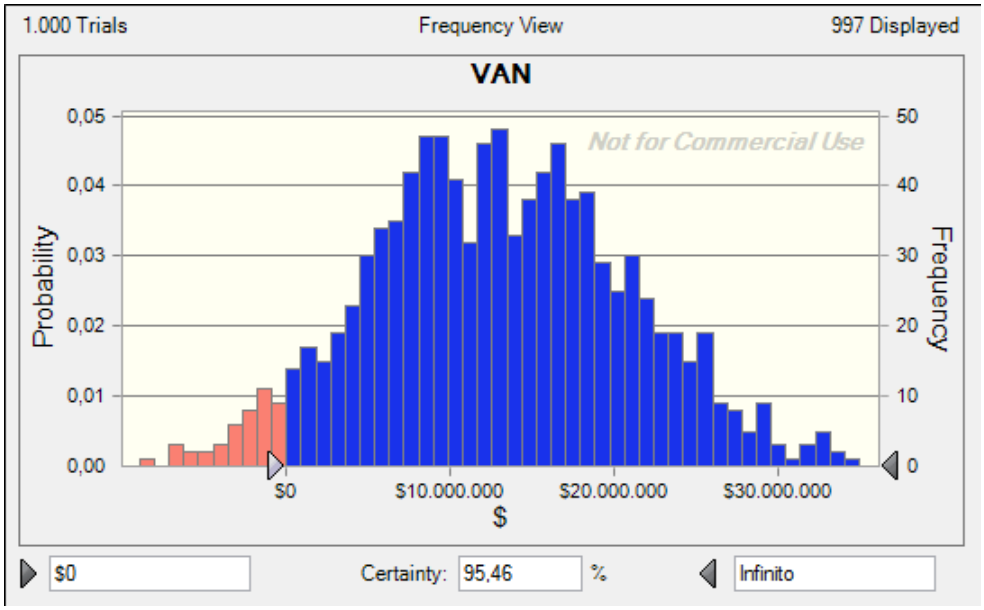

Figura 6.5. Variación del Valor Actual Neto – Coef. Precio

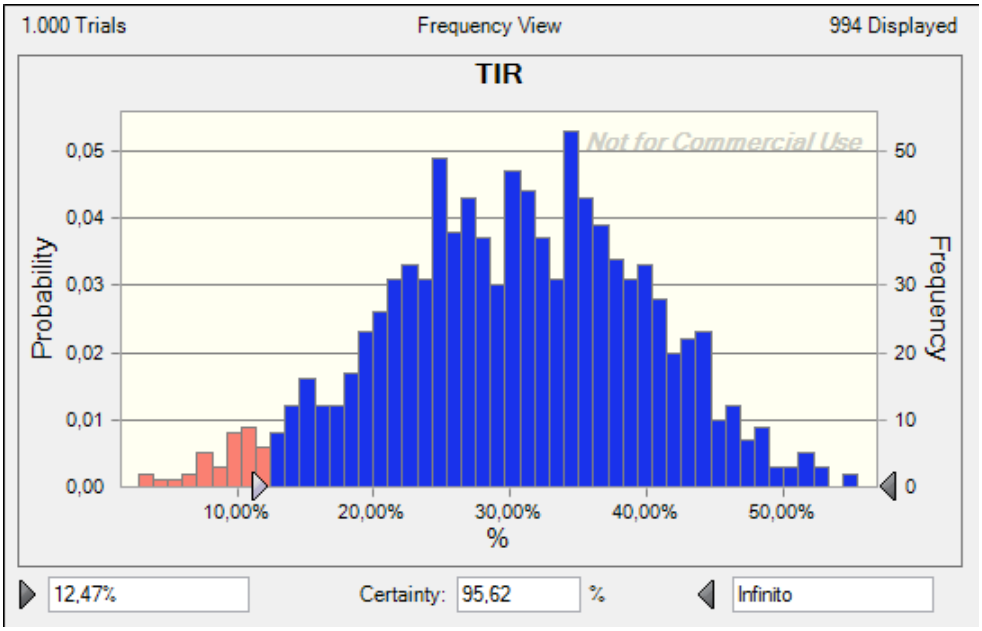

Figura 7.5. Variación de la Tasa Interna de Retorno – Coef. Precio

Se pudo observar en las figuras 6.5 y 7.5 que al variar el precio el proyecto no se encuentra comprometido ya que tiene una probabilidad de tener un VAN positivo y una TIR mayor a la tasa de descuento de aproximadamente 95.5%. Debido a esto se puede resumir que, en caso de ser necesario, será posible bajar los precios para obtener los volúmenes de venta esperados.

5.2.2 Variación del coeficiente del costo

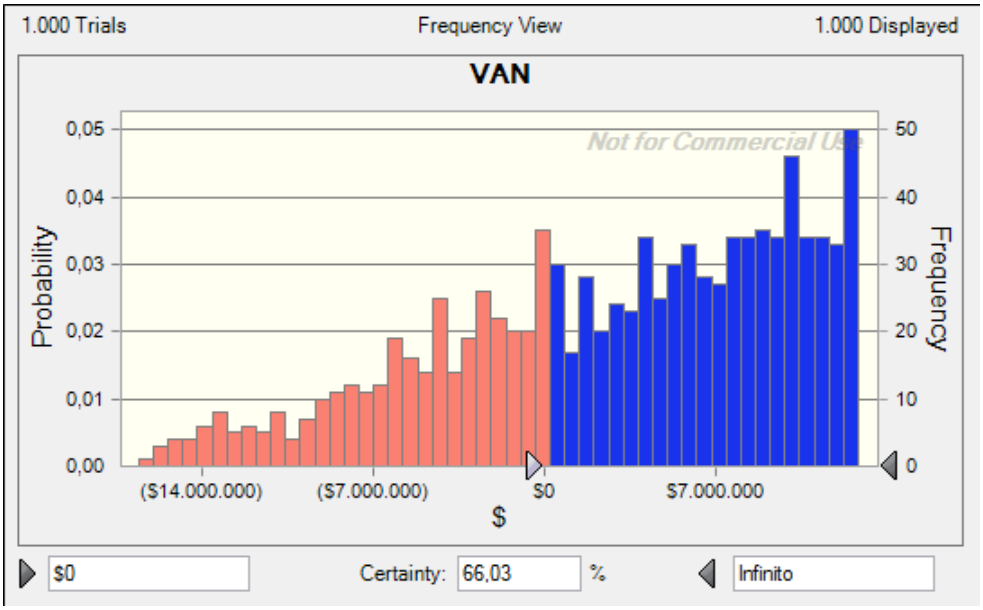

Figura 8.5. Variación del Valor Actual Neto – Coef. Costo

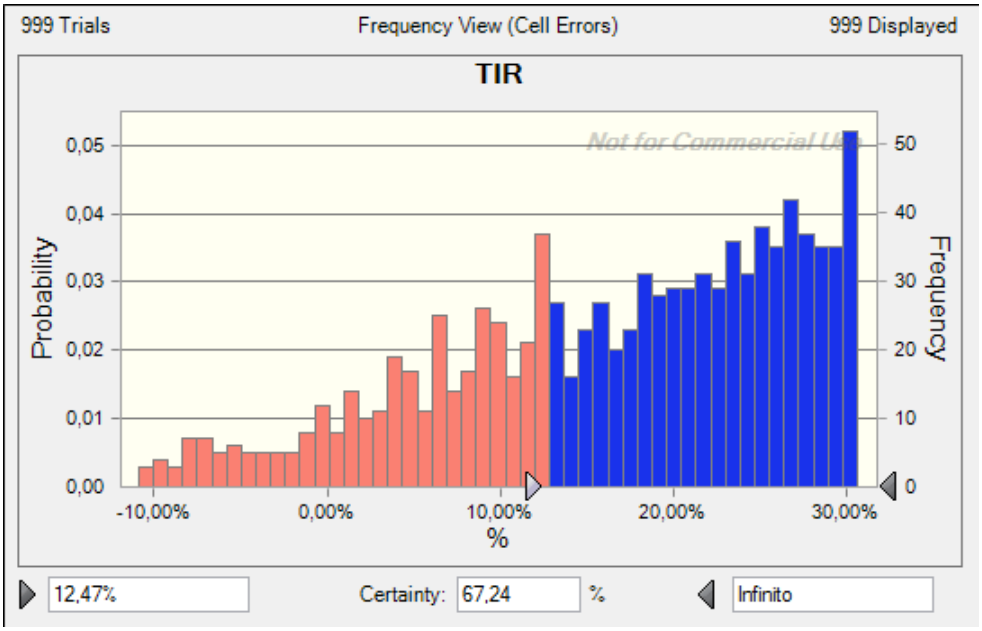

Figura 9.5. Variación de la Tasa Interna de Retorno – Coef. Costo

Se puede observar en las figuras 8.5 y 9.5 que en este caso al variar el costo de la materia prima el proyecto se encuentra más comprometido, ya que se obtiene un VAN positivo y una TIR mayor que la tasa de descuento con una probabilidad aproximada del 66%.

5.3 MITIGACIÓN DE RIESGOS

La mitigación de riesgos se realiza con el fin de disminuir principalmente las variaciones de las dos variables de riesgo más relevante del proyecto ya nombradas precio de venta y costo de materia prima.

En lo que refiere al precio de venta no es tan crucial su mitigación, ya que como se dijo anteriormente hay una probabilidad mayor al 95% de que el proyecto sea viable. Igualmente lo que se hará para controlar esta variable es realizar acuerdos con la competencia para poder fijar un precio mínimo de venta en el mercado cuando se trata de este producto. Esto no se podrá lograr con los productos sustitutos pero el acuerdo realizada aseguraría un precio promedio igual o mayor al deseado.

El principal de los riesgos a mitigar seria el costo de la materia prima. La variación de estos se pueden disminuir realizando contratos de opciones con el proveedor, enfatizando en estos la negociación del precio principalmente y hasta cantidades contemplando la posibilidad de escasez de la materia prima. Igualmente un aumento en los costos puede observado por un aumento de precios, ya que el costo crecería tanto para el proyecto como para la competencia.

El contexto del proyecto puede fluctuar en torno de numerosas variables ya se la economía y política del país, situaciones internacionales inesperadas como ser guerras, cambios de gobiernos y políticas que impidan el desarrollo

estimado del mercado, riesgos de los cuales es muy difícil cubrirse pero debido al actual estado climático de sequias e inundaciones el gobierno puede llegar a apoyar y beneficiar obras en redes de agua y saneamiento que ayudarían a este tipo de proyecto.

Los riesgos relacionados a la operación de la planta incluyen siniestros y contingencias que se pueden disminuir con planes de prevención y mantenimiento constante. Los riesgos financieros del proyecto como ya se demostró que son prácticamente nulos a no tener deuda de largo plazo.

6. CONCLUSIONES

Tigre Argentina S.A. es una empresa multinacional de origen Brasilero destinada principalmente a la fabricación de tubos y conexiones de PVC para agua y desagüe. En la última década decidió expandirse ubicando planta en casi toda Sudamérica y los Estados Unidos, desarrollando nuevas líneas de productos y evolucionando con la utilización de nuevos materiales como el polipropileno, polietileno y pex entre otros para satisfacer las necesidades de los mercados de construcción domiciliaria, riego, infraestructura, minería, electricidad y calefacción.

El objetivo de este proyecto es ampliar los horizontes de la empresa y completar la gama de productos que ofrece en los mercados de riego e infraestructura para redes de agua y saneamiento lanzando al mercado tuberías en PRFV. Con este nuevo producto la empresa podrá ofrecer distintos tipos de tecnologías para una obra de punta a punta. Para lograr esto se realizo un análisis de factibilidad de la construcción de una línea de producción de tubos de PRFV.

El primero de los aspectos en analizarse fue el de mercado. Se obtuvieron las características principales del producto. Al ver el ciclo de vida del producto se observo que está en una etapa de madurez pero sin embargo no deja de ser un negocio para incursionar, viendo ventajas en los mercados con los que se relaciona. La relación entre la oferta y la demanda es favorable ya que la capacidad instalada es prácticamente utilizada en su totalidad y esto junta a los 15 años de experiencia que tiene la empresa en el negocio de riego e infraestructura permitirá un aumento del market share año a año pudiendo ofrecer la cartera de productos más completa del mercado.

En una segunda etapa se realizo un estudio de ingeniería y localización. En el mismo se describió todo el proceso productivo definiendo los recursos necesarios para cumplir con las necesidades del proyecto. El punto principal de este estudio fue definir la localización de la máquina para producir las tuberías de PRFV en el actual predio que posee la empresa en la Provincia del Chaco, permitiendo así ahorrar en varios gastos de instalación y recursos administrativos.

En el aspecto económico-financiero se cuantificaron todos los gastos en los que incurre el proyecto. Se determino una inversión inicial de $8 millones de pesos para poder obtener los bienes de cambio y activo de trabajo y poner en marcha el proyecto. Se obtuvo un punto de equilibrio de 162 toneladas anuales, lo que indica que gran parte de los gastos son variables con las ventas, lo que favorece la factibilidad del proyecto. La financiación del proyecto será por política de la casa matriz 100% con capital propio autogenerado proveniente de proyectos anteriores. Se calcularon el valor actual neto y la tasa de interna de retorno del flujo de fondo del proyecto y en ambos casos se obtuvieron resultados que favorecen a la realización del proyecto.

Finalmente se realizo un análisis de las variables más significativas del proyecto, siendo estas las que mayor riesgo generan. Se observo que el costo de la materia prima es el principal factor que puede hacer que corra riesgo la viabilidad del proyecto, sin embargo se detallaron acciones que pueden contrarrestar el mismo, como la posibilidad del aumento del precio de venta, confirmando los beneficios esperados por el proyecto.

El proyecto de la fabricación de tuberías de PRFV para redes de agua y saneamiento dará a la empresa Tigre Argentina S.A. el producto faltante para poder completar su portfolio y liderar el mercado de redes en la Argentina.

7. BIBLIOGRAFIA

- Addax. Filament Winding Process. http://www.addax.com/technology/filament_winding.html. Página vigente 13/10/08.
- Amitech S.A. *Guía de Producto*. http://www.amitech.com.ar/PDF/GuiadeProducto.PDF. Pagina vigente al 01/05/10
- Kotler Philip 2001. Dirección de Marketing. 792 páginas. Editorial Pearson. ISBN 968-444-422-2
- Libro Cátedra Proyectos de Inversión
- Polímeros Compuestos. E*lementos para el plástico reforzado con fibra de vidrio*. http://www.polimeroscompuestos.cl/Page/prfv.htm. Pagina vigente 13/10/08.
- Protesa S.A. *Manual Técnico*. http://www.protesa.es/descargas/PROTESA%20MANUAL%20GENERAL.pdf. Pagina vigente al 05/03/10
- Sapag Chain Nassir y Sapag Chain Reinaldo 1991. Preparación y Evaluación de Proyectos. Editorial McGraw Hill. 388 páginas. ISBN 968-422-045-6
- Winston Wayne L. 2004. Investigación de Operaciones. 1418 páginas. Editorial Thompson. ISBN 970-686-362-1.