

Universidad del CEMA

Maestría en Finanzas

Proyecto:

“Producción de Pellets de Madera”

Análisis del Negocio

Autor: Mariano Visentin

ABSTRACT

El presente trabajo tiene como objetivo realizar el análisis del negocio de un proyecto de producción de pellets de madera para su posterior comercialización en el mercado externo. El producto es utilizado principalmente como combustible. Esta industria se encuentra en desarrollo en Argentina y presenta demanda insatisfecha a nivel internacional. La localización del proyecto está prevista en el Parque Industrial de Concordia, Entre Ríos, siendo la región Mesopotámica el lugar donde se concentra la industria forestal y maderera del país, proveedora del insumo del proyecto. La inversión prevista asciende a cerca de 12,5 millones de dólares. Se identifican como variables clave del negocio el grado de utilización de la capacidad instalada de la planta y el precio del producto. El ROIC del proyecto para un año típico se ubica en 20.3%.

Análisis del Negocio

| | |
|--|----|
| Fuentes de información | 4 |
| Descripción del proyecto y justificación del negocio | 5 |
| Estudio del sector | 6 |
| Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del proyecto | 10 |
| Identificación de variables clave | 12 |
| Análisis y condiciones de rentabilidad del proyecto | 17 |

Fuentes de información:

| Fuentes de información | |
|--|---|
| Información | Fuente |
| <i>Proceso del pellets</i> | www.maderamen.com.ar |
| <i>Precios y condiciones arancelarias.</i> | Instituto Nacional de Tecnología Industrial: www.inti.gov.ar |
| <i>Información diversa – competidores, precio, costo, mercados-</i> | Instituto Argentino para el desarrollo de la economía: |
| <i>Industria Forestal – Ubicación</i> | Forestal Web: www.forestalweb.com |
| <i>Serie de precios – Información Económico Financiera</i> | Bloomberg |

❖ **Descripción del Proyecto y justificación del negocio:**

El siguiente proyecto de inversión evaluará la viabilidad económica y financiera de instalación de una fábrica de *pellets* de madera ubicada en la Mesopotamia Argentina, donde se encuentra concentrada la industria forestal y maderera en Argentina. El proyecto puede ser categorizado como *Green Field*.

El objetivo será comercializar el producto al segmento industrial como combustible sustituto al gas, fuel oil, gas oil y/o carbón vegetal o mineral. En una primera etapa se apunta al sector internacional, y luego de acuerdo a los resultados y al desarrollo del mercado interno, se podría comercializar el producto en el país.

El producto se va a producir mediante la puesta en marcha de una fábrica, que según estimaciones, la inversión inicial se encontrará dentro de un rango de 10 a 15 millones de dólares, de acuerdo a las características de la planta elegida. La fábrica contará con una capacidad productiva equivalente a 60 mil toneladas anuales. La logística del producto será tercerizada.

La elección de la ubicación de la planta, se encuentra justificada mediante los estudios efectuados por los asesores técnicos del proyecto, los cuales concluyen que cualquier ubicación lejana a 50 kilómetros del lugar de abastecimiento de la materia prima convierten al proyecto inviable desde el punto de vista económico financiero.

A priori se considera que el presente proyecto puede ser un buen negocio por las siguientes razones:

- Es una industria en desarrollo en Argentina, con lo cual se podría obtener durante los primeros años una renta extraordinaria. Los pocos participantes del sector se encuentran atomizados sin ningún peso sobre el equilibrio del mercado, en precio y cantidad
- Existe una demanda insatisfecha a nivel local e internacional.
- La materia prima en Argentina, no es utilizada económicamente en ningún proceso productivo (desechos de los aserraderos y la poda). La materia prima es utilizada en un 100%, y equivale a la misma cantidad de toneladas que se obtienen de producto terminado
- Es un combustible alternativo al fuel oil, gas, carbón mineral o carbón vegetal cuyo precio es muy volátil, y en algunos lugares del país no existe abastecimiento

Finalmente, para concluir el presente punto, se detallarán las principales ventajas comparativas del proyecto:

- Posicionarse como uno de los mayores productores del país, logrando importantes economías de escala.
- Ubicación geográfica, bajos costos de transporte en la materia prima
- Lograr exclusividad en el abastecimiento de la materia prima en el largo plazo

❖ *Estudio del Sector:*

En la actualidad se suele pensar que el negocio de producción de *pellets* pertenece a la industria de forestación, cuando en realidad se encuentra orientado hacia la energía. De todas formas, la industria forestal se utiliza a la hora de producir *pellets* ya que se genera a través de los residuos que provienen tanto de los aserraderos, procesos de madera, tala y poda de árboles. Los residuos generados por la actividad foresto industrial en la Argentina, a diferencia de los países más competitivos, no tienen uso económico.

La producción de *pellets* en Argentina es una industria que se encuentra en desarrollo. En la actualidad, pocas empresas se dedican a su producción, como Enrique Zeni & Cia, Bio Wood Energy, Lipsia S.A., Barroman, GPenergy, New Global, VP Maderas, WUG S.R.L.

Competidores

El mercado argentino se encuentra en pleno desarrollo y cuenta con dos grandes productores que ocupan el mayor porcentaje de *market share* de la industria, las empresas son:

- Enrique Zeni & Cía.: radicada en Corrientes como la primera compañía en exportar al mercado europeo.
- Bio Wood Energy: en sociedad con la metalúrgica Frimap Argentina S.A. (40 años en el mercado nacional) que cuenta con dos fábricas también en la provincia de Corrientes.

Asimismo anteriormente se han mencionado las pequeñas empresas que acompañan el mercado en la elaboración de este producto.

En la actualidad el negocio local de *pellets* presenta mayor relevancia a la hora de exportar dado que existe una gran demanda de países nórdicos como norteamericanos que utilizan este producto para consumo doméstico (principalmente calefacción).

Precio FOB y costos

Los precios de exportación son fluctuantes en función de la oferta y la demanda internacional. El precio FOB fluctúa entre 241 y 305 dólares, dependiendo de la calidad del producto, el país de destino y el tipo de empaque, si es en *big bags* (500 a 1000 Kg) o *small bags* (15 a 20 Kg). Además se debe tener en cuenta que la estructura arancelaria del *pellet* tiene el mismo tratamiento que un producto primario; como el rollizo donde la retención es del 10% y el reintegro del 1.6%.

Los costos de producción pueden ser muy variables dependiendo de distintos factores, entre ellos los más cruciales son el costo de transporte o los gastos de embarque. En cuanto a la materia prima, dependerá de si se utilizan residuos auto generados en el proceso del aserrado o si se compran en el mercado. Habrá que tener en cuenta la localización y la distancia tanto del lugar de aprovisionamiento de la materia prima como del transporte de los *pellets* hacia el puerto de exportación.

Si se retoma a la estructura arancelaria y se considera que el *pellet* es un subproducto del proceso productivo, cuyo tratamiento debería ser el mismo que, por ejemplo, la madera aserrada se tendría un 5% de retenciones y una devolución del 3.4% por

reintegros. De esta manera, aumentarán los incentivos para mejorar la ecuación económica del negocio foresto industrial y reducir, al mismo tiempo, la contaminación provocada por los residuos que se desperdician o queman.

Si bien una pequeña parte de la producción de *pellets* es utilizada para el consumo propio, la mayor parte está destinada a la exportación. Existe un interés creciente en la utilización de este tipo de productos por parte de las grandes empresas como Minetti, Vicentin y Quilmes. En Argentina la producción se encuentra poco desarrollada dada la escasez de oferentes, por la cual, existen en el mercado una demanda insatisfecha donde los precios son poco sensibles en relación al ingreso.

Por lo expuesto anteriormente, se debe tener en cuenta que toda industria que consume gas o fuel oil son potenciales clientes para el mercado de *pellets* a nivel local.

Existen numerosas regiones en la Mesopotamia Argentina que concentran aserraderos, PyMEs con baja o media escala de producción, que generan residuos sin una alternativa de uso económicamente viable y que están alejados de las grandes empresas demandantes de residuos (celulosa, tableros y otros).

La industria del aserrado que trabaja con maderas cultivadas genera alrededor de 2.5 millones de toneladas de residuos anuales (60% de la materia prima ingresada) de los cuales se aprovecha sólo el 50% para uso en celulosa, tableros, etc., y el otro 50% se termina desperdiciando.

Esto genera impactos negativos a nivel ambiental, quemas de residuos a cielo abierto, almacenamiento y descomposición, y a nivel económico por la pérdida de ingresos extras que podrían generar la utilización de los residuos. Es decir, se trata de una cantidad importante de materia prima (1.4 millones de toneladas) que podría destinarse a diversos proyectos.

Además, la estimación es mínima ya que una parte de estos residuos es auto consumida por las empresas para hacer funcionar las calderas de los secaderos o para la generación de energía eléctrica en centrales propias y para otros fines, no han sido considerados en el cálculo la producción informal que hay en el país (alrededor del 40%), ni los residuos secos de las numerosas carpinterías existentes y que aportan otro tanto, ni los residuos del aserrado de maderas nativas, ni desperdicios de talas y raleos del bosque (1 millón de toneladas de bosque cultivado).

| Desperdicios de podas y raleos que quedan en el bosque implantado sin destino comercial | Toneladas |
|---|------------------|
| Desperdicio de ramas no utilizadas por poda (10ton/ha * 40.000ha/año podadas en promedio) | 400.000 |
| Desperdicio de ramas no utilizadas por 1° raleo (17ton/ha*40.000 ha/año raleadas en promedio) | 680.000 |
| Total de desperdicios del bosque implantado sin destino comercial (quema) | 1.080.000 |

Fuente : Estimación propia en base a Cuentas Nacionales del MECON

Entre las múltiples finalidades de los *pellets*, podemos destacar su uso como combustible para abastecer a las industrias. Como productos sustitutos se encuentra el petróleo y el gas natural, sin embargo, los *pellets* cuentan con una alta ventaja, ya que se trata de energía renovable porque proviene de bosques implantados que se vuelven a generar. Es más limpio el quemado de *pellets* que el de otros combustibles.

Se observa en el cuadro adjunto la comparación de precios de combustibles (productos sustitutos) en el país. El *pellets* se ubica dentro de los combustibles más baratos con igual o mejor rendimiento.

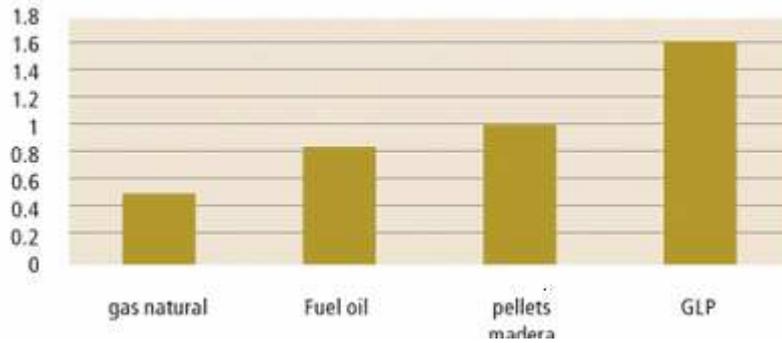
El *Pellet* es un combustible sustituto que se utiliza fundamentalmente en el Mercado Común Europeo y en los países nórdicos, sustituye al gas y se lo utiliza para las calderas y las estufas.



Consideraciones económicas

A diferencia del escenario europeo, en Argentina, los combustibles de origen fósil son considerablemente más económicos, sobre todo el gas natural. Si se tiene en cuenta que se necesitan 2.2 toneladas de *pellets* para generar el mismo calor que 1 m³ de gas natural, el costo del *pellet*, como combustible, es superior que el del gas natural. En éste sentido, el valor del *pellet* es el doble que el gas (valorizado a USD 150 como costo de oportunidad) y es un 20% mayor al fuel oil. Es decir, resulta solo más económico que el GLP. Esta situación ante la falta de un mercado desarrollado a nivel local y productos sustitutos comparativamente más económicos, no justifica la venta del producto en Argentina.

Comparación en equivalente (poder calorífico superior) en \$/m³ de gas natural para uso industrial:

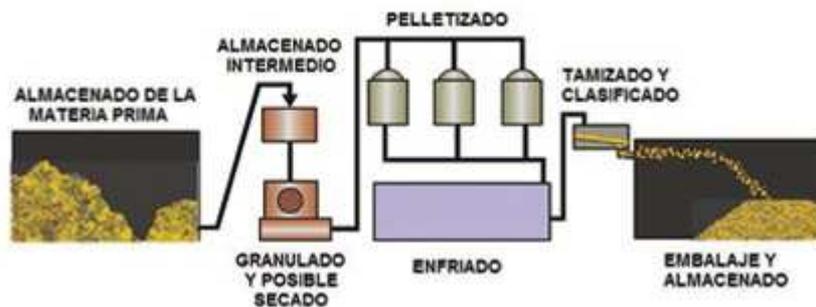


Entre las ventajas en el uso de los *pellets* como combustibles podemos destacar las siguientes:

- No se necesitan talar árboles.
- Se utiliza desperdicios de podas, talas o de carpinterías.
- Al ser material reaprovechado, es un combustible más barato.
- Su combustión produce menos monóxido de carbono.
- La formación de ceniza es muy baja.
- No produce humos o gas nocivos para la salud con lo cual el *pellet* puede ser quemado en áreas pobladas.
- Generan una cantidad apreciable de cenizas de origen vegetal y no tóxicas que se pueden aprovechar como abono o suplemento mineral de animales.
- Suelen ser más baratos que los combustibles tradicionales como el gas, gas oil, fuel oil, carbón vegetal o mineral.

A la hora de plantear la posibilidad del ingreso al mercado de *pellets*, se encuentran pocas barreras de entrada ya que el mismo gobierno fomenta la fabricación de *pellets* a través de exenciones impositivas. El aprovechamiento de los residuos de madera incrementarán el desarrollo de las economías regionales, especialmente en las cuencas foresto industriales de menor grado de desarrollo relativo, aumentando el empleo y la rentabilidad de la cadena foresto industrial donde al mismo tiempo se reducirá el impacto negativo sobre el medio ambiente al gestionar correctamente los residuos.

Proceso de Elaboración



El *pellets* de madera se genera a través de residuos que provienen tanto del aserrado y remanufactura de la madera, como así también de las podas y raleos de los bosques. El proceso se divide en distintas etapas:

- Secado de materia prima
- Martillado o granulado de la materia prima.

- Pelletizado
- Enfriado y separación de partículas finas
- Embalaje y almacenado.

Ejemplo: Para la producción de una tonelada de *pellets* (7-10% de humedad) se requiere 7m³ de aserrín o 10m³ de virutas.

❖ **Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas del proyecto:**

A continuación se presenta la matriz FODA del proyecto:

Fortalezas

- Producto nuevo con demanda insatisfecha, tanto interna como externa
- Es un combustible alternativo a los combustibles líquidos tradicionales
- El insumo que se utiliza para producir el bien, es un residuo de otra industria.
- El precio del insumo es relativamente bajo, porque se descarta en otra industria.
- No se generan desperdicios del insumo durante el proceso productivo.
- La combustión del producto genera una baja emisión de gases contaminantes
- Requiere poca superficie para la instalación de las máquinas del proceso productivo.
- El producto se puede utilizar como insumo para la producción de manufacturas y muebles de madera
- Costos de almacenamiento del producto bajos
- Si se piensa ampliar el negocio la planta industrial es fácilmente replicable.
- Existen múltiples usos del producto, como insumo o bien final de otras industrias. Ejemplo: cubre suelos, pulpa de celulosa, aglomerados en general, producto alternativo en la industria vitivinícola, compost, briquetas, camas para aves, entre otros.

Oportunidades

- Mercado en franco crecimiento, donde no se visualizan fuertes competidores en el ámbito local, apuntando como *target* objetivo internacional a la Comunidad Europea, donde se espera una fuerte demanda del producto para los próximos años.
- Al ser un producto sustituto de los combustibles derivados del petróleo, un aumento de éste implicará una mayor demanda del producto.
- Productores de energía que componen el Protocolo de Kioto, obtienen un beneficio por reducir las emisiones gaseosas contaminantes.
- En Europa, el producto tiene un valor equivalente a la mitad del valor de los combustibles tradicionales.

Amenazas

- Participación de nuevos competidores

- Integración de los proveedores de insumos en el proceso productivo
- Desincentivación fiscal a la industria maderera
- Descubrimiento de una nueva y más económica fuente de energía
- La restricción en la explotación forestal, ya sea por cuotas de explotación o determinada especie forestal que limite el acceso a los insumos.
- Creación de tributo relacionado al nuevo producto, especialmente retenciones a las exportaciones.
- Volatilidad / Incremento del precio del flete para el transporte, tanto del insumo como del producto terminado.
- Subsidio estatal para instalación de nuevas fábricas en países competidores

Debilidades

- La planta procesadora debe situarse cerca de polos foresto-industriales
- Falta de incentivos gubernamentales para favorecer el desarrollo de un mercado para este producto intermedio-final.
- Falta de cooperación del sector público y privado para favorecer el impulso y el desarrollo de este nuevo producto.
- Bajas barreras de entrada.

Luego del análisis de la matriz FODA, podemos concluir que existe una gran potencialidad del producto bajo análisis. Básicamente por su bajo costo y su alta demanda como combustible alternativo y como insumo en determinadas industrias.

Se encontrará fuertemente condicionado el éxito del producto ante la volatilidad del precio del *pellet*, la alícuota impositiva y la eficiencia en su fabricación.

❖ *Identificación de variables clave*

Año típico

Resulta fundamental identificar las variables clave del negocio con el fin de realizar una evaluación adecuada en forma normalizada para un año típico del negocio:

VARIABLES CLAVE DEL NEGOCIO:

La industria del *pellets* en Argentina es tomadora de precios internacionales y no puede influir en los mismos, ya que la producción es significativamente baja con respecto a la producción mundial.

Actualmente, existe una demanda nacional e internacional insatisfecha, por cual se estima que trabajando al 100% de la capacidad instalada, es posible colocar toda la producción al precio dado.

La elasticidad de la demanda con respecto a los productos sustitutos de los *pellets* destinados como combustibles es alta, incrementando la demanda del producto por el incremento del precio de los productos similares: gas, fuel oil, gas oil, carbón vegetal o mineral, etc.

A continuación se describen los principales supuestos de las variables clave sobre el caso base:

Ventas:

- Cantidad: considerando la demanda a nivel local como internacional, la producción será vendida a precios internacionales. Para un año típico, la empresa operará a un 70% de su capacidad de producción instalada, ya que el mercado del producto tiende a equilibrarse, logrando que la oferta mundial del producto pueda satisfacer la demanda internacional
- Precio: la industria nacional del *pellets* es tomadora de precios internacionales. El precio estará formado por el comercio mundial del *pellets* y por la variación de los precios de los productos sustitutos, cuya variabilidad impactan sobre la demanda del producto. No se encuentran disponibles series históricas de precios que permitan analizar la volatilidad del precio. En su defecto, consideramos la evolución del precio durante el año 2010 en Estados Unidos como precios de referente para nuestro análisis

Costos:

- Tecnología: se invertirá en una planta de producción con capacidad para producir anualmente 60.000 toneladas de *pellets* por año. El nivel de producción óptimo donde se minimizan los costos de producción es trabajando al 70% de la capacidad instalada.
- Consumo por unidad: el consumo por tonelada de producción posee una relación 1,1. No obstante, los desperdicios generados por el proceso pueden volver a ser reutilizados nuevamente.

- Costo insumos: a los efectos de estabilizar el aprovisionamiento de la materia prima (residuos de los aserraderos), se establecerá un contrato de exclusividad con proveedores, de manera tal que se asegure el insumo, a un precio ajustado de acuerdo a la relación que exista entre el precio internacional del producto con respecto a la materia prima. Al igual que el precio de los *pellets*, no existe un precio de mercado, ni series históricas para el insumo principal utilizado por la compañía, por lo tanto se consideró como precio referencia, los costos de la materia prima asumidos en los últimos años por empresas comparables dentro del mismo rubro e informes que se refieren a la estructura de costos de la industria.

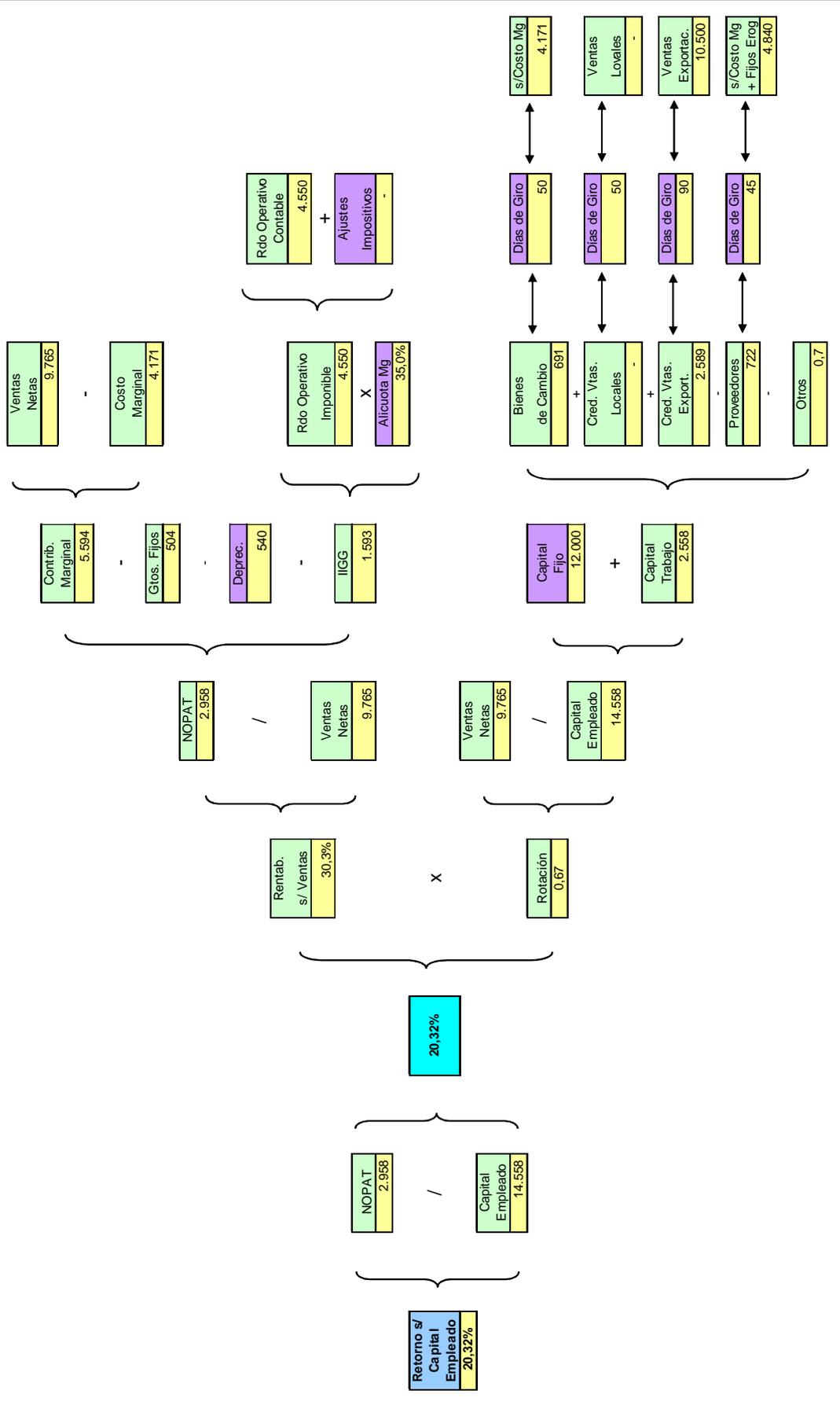
Gastos Fijos:

- Mano de obra directa: el proyecto necesitará de 8 operarios y 1 capataz por turno. La estructura salarial (mensual) será la siguiente:
 - Sueldo y cargas sociales operario: US\$1.250
 - Sueldo y cargas sociales capataz: US\$2.500
- Mano de obra indirecta: el proyecto necesitará de una persona destinada al área de administración y ventas bajo contrato permanente. Asimismo, de manera subcontratada, se procederá a tomar otra persona para tareas exclusivamente de administración.
 - Sueldo y cargas sociales personal administración / comercialización (mensual): US\$1.500
 - Monto subcontrato (mensual): US\$1.250
- Planta de producción: la misma se ubicará en el Parque Industrial de Concordia, Entre Ríos. El terreno es transferido a título gratuito por la Municipalidad, mientras que el monto de inversión por la planta asciende a US\$ 2 millones
- Inversión en máquinas y equipos: se invertirá en una máquina europea por un monto de US\$ 10 millones, con una capacidad de producción de 60 mil unidades anuales.
- Mantenimiento: los gastos de mantenimiento ascenderán a US\$50.000 anuales
- Seguros: los gastos de seguros ascenderán a US\$20.000 anuales
- Honorarios: los gastos honorarios ascenderán a US\$100.000 anuales
- Otros conceptos: ascenderán a US\$100.000 anuales

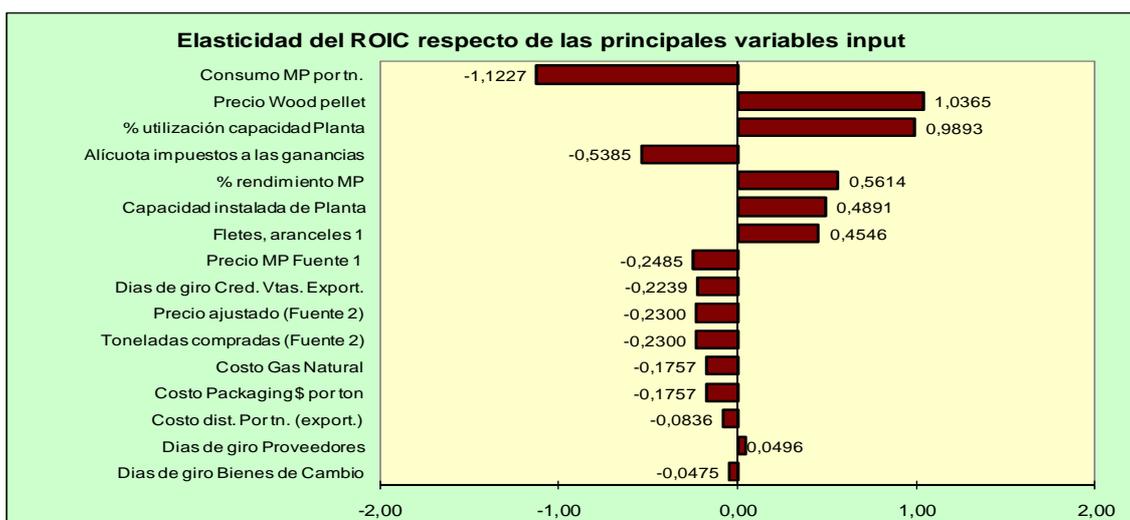
Cuadro de resultado operativo a nivel NOPAT – Año típico

| CUADRO DE RESULTADOS | | | |
|---|-----------------------|-------------|-----------------|
| Ventas Locales | | Musd | - |
| Ventas Exportación | | Musd | 9.765,0 |
| Impuesto a los Ingresos Brutos | | Musd | - |
| Regalías y Comisiones | | Musd | - |
| INGRESO POR VENTAS NETOS | | Musd | 9.765,0 |
| COSTO VARIABLE | | Musd | 4.171,0 |
| Costo Variable de Producción | | Musd | 4.171,0 |
| CONTRIBUCIÓN A GASTOS FIJOS | | Musd | 5.594,0 |
| GASTOS FIJOS EROGABLES | | Musd | 504,0 |
| Mano de Obra (Planta, Adm. Com) | | Musd | 234,0 |
| Otros | | Musd | 270,0 |
| CASH FLOW OPERATIVO | | Musd | 5.090,0 |
| Depreciaciones + Amortizaciones + Provisiones | | Musd | 540,0 |
| Ajustes Impositivos | | Musd | - |
| Impuesto a las Ganancias (alícuota 35%) | | Musd | 1.592,5 |
| CASH FLOW OPERATIVO NETO IIGG | | Musd | 3.497,5 |
| NOPAT | | Musd | 2.957,5 |
| Capital de Trabajo | (Días de Giro) | Musd | 2.557,7 |
| Inventarios MP e Insumos | 50 (días) | Musd | 691,4 |
| Créditos por Ventas Export. | 90 (días) | Musd | 2.589,0 |
| Proveedores Serv.Fijos sin Mano de Obra | 45 (días) | Musd | (722,0) |
| Otros | 15 (días) | Musd | (0,7) |
| Posición IVA | | Musd | - |
| (alícuota IVA | 21% | | |
| Capital Fijo | | Musd | 12.000,0 |
| TOTAL CAPITAL EMPLEADO | | Musd | 14.557,7 |
| ROIC | | | 20,32% |

ROIC



Análisis elasticidad del ROIC respecto de cada una de las variables *input*



Luego de analizar el cuadro anterior, podemos concluir que el precio del *pellet* y el porcentaje de utilización de la capacidad instalada son las variables que tienen mayor impacto en el ROIC del proyecto.

Asimismo, independientemente que la variable de mayor elasticidad con respecto al ROIC, haya sido el consumo de la materia prima por tonelada de producto terminado, entendemos que esa variable estará dada durante todo el horizonte de proyección, y no sufrirá modificaciones de ningún tipo salvo cambios en la tecnología de producción, por lo tanto, no tiene sentido analizar la sensibilidad de la variable con respecto al resultado del proyecto.

Por último, en lo que respecta a las variables porcentaje de rendimiento de la materia prima y capacidad instalada de planta, se concluye de la misma forma que en el párrafo anterior, considerando que resultan variables que se encuentran dadas y que no se justifica analizar su sensibilidad frente a cambios de valor, ya que solo sufrirán modificaciones ante cambios tecnológicos.

❖ **Análisis y condiciones de rentabilidad del proyecto:**

A los efectos de analizar la sensibilidad sobre algunas de las variables críticas identificadas en el apartado anterior, se realizó una simulación de Montecarlo sobre las siguientes variables:

- Variable Output
 - ROIC año típico

- Variable Input
 - Porcentaje utilización Capacidad instalada: distribución uniforme entre 60% y 80%.
 - Precio *pellet*: distribución triangular entre US\$ 200 y US\$ 300, con una moda de US\$ 250 (precio FOB).

Resultados *Stress Test*

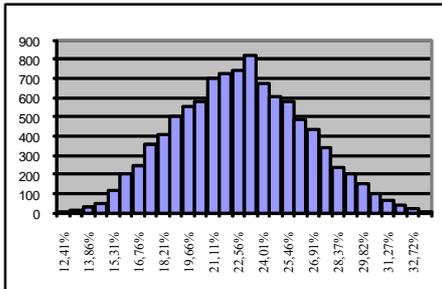
A continuación se exponen los principales resultados arrojados por el *stress test* de las variables críticas del modelo:

Resumen de las variables

| Iteraciones | 10.000 | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| Nombre | Máximo | Minimo | Media | Varianza | Desv.Est. | Des./Media |
| ROIC | 33,08% | 12,04% | 21,98% | 0,14% | 3,72% | 16,93% |
| % Capacidad de Producción instalada | 80,00% | 60,00% | 69,87% | 0,33% | 5,73% | 8,20% |
| Precio Wood Pellet | 299,0194782 | 200,2429169 | 250,0107899 | 416,0940806 | 20,39838427 | 8,16% |

Estadísticas de una variable

| | |
|------------|--------|
| Variable | ROIC |
| Tipo | Output |
| Máximo | 33,08% |
| Mínimo | 12,04% |
| Media | 21,98% |
| Varianza | 0,14% |
| Desv.Est. | 3,72% |
| Des./Media | 16,93% |

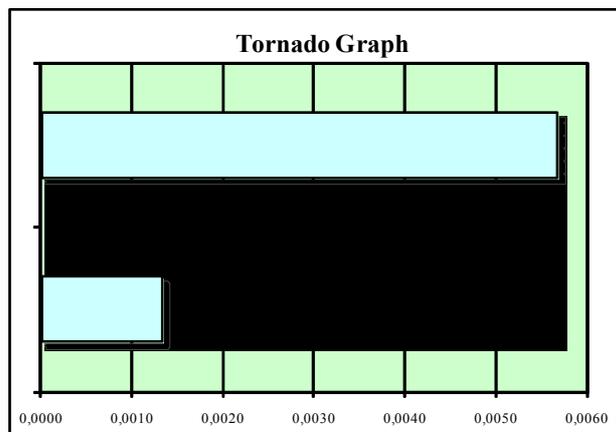


| Marca de clase | Frecuencia | F.Acumulada | Frecuencia % | Frec.Acum.% |
|----------------|------------|-------------|--------------|-------------|
| 12,41% | 1 | 1 | 0,01% | 0,01% |
| 13,13% | 14 | 15 | 0,14% | 0,15% |
| 13,86% | 37 | 52 | 0,37% | 0,52% |
| 14,58% | 53 | 105 | 0,53% | 1,05% |
| 15,31% | 120 | 225 | 1,20% | 2,25% |
| 16,03% | 206 | 431 | 2,06% | 4,31% |
| 16,76% | 245 | 676 | 2,45% | 6,76% |
| 17,48% | 359 | 1.035 | 3,59% | 10,35% |
| 18,21% | 405 | 1.440 | 4,05% | 14,40% |
| 18,94% | 499 | 1.939 | 4,99% | 19,39% |
| 19,66% | 553 | 2.492 | 5,53% | 24,92% |
| 20,39% | 581 | 3.073 | 5,81% | 30,73% |
| 21,11% | 695 | 3.768 | 6,95% | 37,68% |
| 21,84% | 727 | 4.495 | 7,27% | 44,95% |
| 22,56% | 743 | 5.238 | 7,43% | 52,38% |
| 23,29% | 821 | 6.059 | 8,21% | 60,59% |
| 24,01% | 672 | 6.731 | 6,72% | 67,31% |
| 24,74% | 602 | 7.333 | 6,02% | 73,33% |
| 25,46% | 578 | 7.911 | 5,78% | 79,11% |
| 26,19% | 488 | 8.399 | 4,88% | 83,99% |
| 26,91% | 435 | 8.834 | 4,35% | 88,34% |
| 27,64% | 338 | 9.172 | 3,38% | 91,72% |
| 28,37% | 235 | 9.407 | 2,35% | 94,07% |
| 29,09% | 205 | 9.612 | 2,05% | 96,12% |
| 29,82% | 154 | 9.766 | 1,54% | 97,66% |
| 30,54% | 102 | 9.868 | 1,02% | 98,68% |
| 31,27% | 71 | 9.939 | 0,71% | 99,39% |
| 31,99% | 38 | 9.977 | 0,38% | 99,77% |
| 32,72% | 20 | 9.997 | 0,20% | 99,97% |
| 33,44% | 3 | 10.000 | 0,03% | 100,00% |

Sensibilidad de una variable

| Variable | ROIC |
|------------------------------|----------------|
| Correlación | |
| Variables | C. Correlación |
| % Capacidad de Producción in | 0,0013 |
| Precio Wood Pellet | 0,0057 |

| Regresión | |
|------------------------|---------|
| Independiente | ROIC |
| Pendiente de regresión | 100,00% |
| Ordenada al origen | 0,00% |



Luego de 10.000 iteraciones se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- El valor medio del ROIC es de 21.98% con un desvío estándar de 3,72 %.
- El valor medio del porcentaje de utilización de la capacidad instalada es de 69.87%, con un desvío estándar de 5,73%.
- El valor medio del precio del *pellet* es de USD 250.01 con un desvío estándar de USD 20,39.
- El ROIC iguala a la TIR del proyecto (20,9%) cuando la capacidad instalada utilizada es de 76,48% y el precio internacional del *pellet* de madera es US\$239,53.
- El ROIC iguala a la TIRM del proyecto (18,6%) cuando la capacidad instalada utilizada es de 62,84% y el precio internacional del *pellet* de madera es US\$264,77.
- Al momento de analizar la sensibilidad de la variable ROIC, obtuvimos que las variables precio de *pellet*, y porcentaje de utilización de capacidad instalada se encuentran correlacionadas en forma positiva, es decir, ante el aumento de las variables, el ROIC también aumentará.
- Los resultados del *stress test* ratifican las conclusiones analizadas en el apartado anterior en lo que respecta a la correlación y sensibilidad de las variables precio internacional del *Pellet* de madera y el porcentaje de capacidad de producción utilizada.

"SI/NO autorizo a la Universidad del CEMA a publicar y difundir, a fines exclusivamente académicos y didácticos, el Trabajo Final de mi autoría correspondiente a la carrera cursada en esta institución."

Firma:

Aclaración: Mariano Visentin

DNI: 27.947.761