

PRESTAMO BID 1896/OC-AR

**MINISTERIO DE ECONOMÍA DE LA NACIÓN
SECRETARÍA DE POLÍTICA ECONÓMICA
UNIDAD DE PREINVERSIÓN
PROGRAMA MULTISECTORIAL DE PREINVERSIÓN III
ESTUDIO: 1.E.E. 369**

**“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PRODUCTIVA DE
BIOCOMBUSTIBLES (PELLETS DE MADERA) BASADO EN
MECANISMOS DE DESARROLLO LIMPIO (MDL) Y
SUSTENTABLES”**

INFORME FINAL

**CONSULTOR COORDINADOR
JOSE ALBERTO DE PAUL**

Septiembre 2009

INDICE

I. ANÁLISIS DEL MERCADO DE PELLETS DE MADERA

II. ANALISIS DE LA CADENA LOGISTICA

III. ASPECTOS LEGALES, REGULATORIOS E INSTITUCIONALES

IV. EVALUACION ECONOMICA-FINANCIERA

V. OTROS CONSIDERANDOS

VI. CONCLUSIONES

INTRODUCCION

El siguiente informe final, trata de consolidar los aspectos más importantes del estudio realizado por los consultores, que trabajaron sobre diferentes aspectos tanto técnicos como productivos y económicos del “Estudio de Prefactibilidad Productiva de Biocombustible (Pellets de Madera) basado en Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) y Sustentables”

Al respecto y teniendo en cuenta la problemática que se ha estudiado, es que se intenta resumir los puntos que a nuestro criterio se consideran medulares en los informes de algunos de dichos consultores (aspectos de mercado, productivos, logísticos, ecológicos y económico-financieros) y por último se realiza una propuesta que se desarrolla en forma general teniendo en cuenta la evaluación económica, las consideraciones logísticas y de tipo infraestructural que tienen que ver con la planificación de las actividades en el mediano y largo plazo.

I. ANÁLISIS DEL MERCADO DE PELLETS DE MADERA

Principales conclusiones

a. El nuevo mercado de Pellets

Ante la necesidad de muchos países de disminuir la dependencia de fuentes de energía foráneas, reducir el impacto medioambiental que produce el uso de los combustibles fósiles y sustituirlos por fuentes de energía renovable, cumpliendo así con los objetivos del Protocolo de Kyoto, se han desarrollado en estos últimos años distintas tecnologías de aprovechamiento energético basadas en la biomasa.

Uno de los más innovadores mecanismos para aprovechar la energía de la biomasa forestal son los pellets, fabricados a partir de desechos forestales, astillas de madera y aserrín comprimidos.

Gracias a su gran poder calorífico, facilidad de uso, los menores costos del combustible y el bajo impacto ambiental, los pellets de madera se han convertido en una opción viable en gran parte de Europa y América del Norte, tanto para el uso industrial como doméstico.

Los pellets son cada vez más requeridos para su uso en sistemas de calefacción residencial y para la producción de energía eléctrica. Para usos de gran escala (industrial) se utilizan pellets de baja calidad, en tanto que en hogares, los pellets utilizados son de alta calidad (premium).

En Europa, los pellets de madera son usados principalmente en el segmento residencial, y en la industria de generación eléctrica y de calor, sumando ambos más del 80% del total de los pellets consumidos.

América del Norte basa su consumo principalmente en el mercado residencial de Estados Unidos, aunque también se usa en escuelas, concejos municipales, edificios, complejos de viviendas y empresas.

Los pellets son comercializados en Sacos o a Granel. Los Sacos pequeños o Small Bags contienen entre 15 y 25 kg de pellets y el tamaño de los Sacos Grandes o Big Bags, varía en un rango de 500 Kg. a 1.000 kg.

Tanto los niveles de producción como el consumo global de pellets de madera, han sufrido una gran expansión durante la presente década, alcanzando cifras extraordinarias si se las compara con las del año 2000.

Europa es actualmente el mayor productor y consumidor de pellets de madera en el mundo. El consumo en el año 2008 se estima que superó las 8 millones de toneladas, siendo Suecia, los Países Bajos, Bélgica, Italia, Alemania y Austria, los principales consumidores en el continente. En tanto, en América del Norte se consumieron en el mismo período, alrededor de 2,3 millones de toneladas de pellets, siendo el gran consumidor Estados Unidos con cerca de 2 millones. En la mayoría de estos países, el consumo de pellets de madera es mayor a su producción, debiendo importar cantidades significativas.

Desde el punto de vista tecnológico, los principales protagonistas a nivel internacional son Suecia, Dinamarca, Alemania, Austria y Finlandia, por lo que constituyen un referente directo sobre cualquier iniciativa a desarrollar en este campo.

Los principales países exportadores de pellets de madera son: Canadá, Alemania, Francia, Rusia y Polonia, mientras que los grandes importadores son: Austria, Dinamarca, Italia, Bélgica Eslovenia, Alemania, Francia, Croacia, y los Países Bajos.

En Europa, los precios por tonelada a granel, con IVA y transporte incluido (distancia máxima 50 kms), varían desde 165 € a 270 € para los consumidores residenciales y de 110 € a 135 € para los consumidores industriales. Los países productores del Sur y Este europeo, muestran los niveles de precios más bajos.

En Estados Unidos y Canadá, los Pellets de madera son vendidos por bolsa (40 libras), por tonelada (50 sacos), y por pallet (60 bolsas). El precio de venta oscila entre US\$ 200 y US\$ 230 por tonelada a granel o US\$ 4.00 por bolsa.

b. Sobre el uso de distintas materias primas

Sin lugar a dudas la producción y uso de los biocombustibles, como alternativa al consumo de combustibles fósiles, crece a ritmo acelerado a nivel mundial. Sin embargo debe tenerse presente que muchas de las materias primas utilizadas para la obtención de estos biocombustibles, principalmente los cereales y oleaginosas, son cuestionados por diferentes razones: porque poseen un balance energético negativo, porque fomentan la deforestación de bosques tropicales o porque provocan competencia con la producción de oleaginosas.

Frente a lo expuesto, la madera, ya sea proveniente de plantaciones con forestales cultivados expresamente para obtener energía, o de restos de poda, raleos y tala de los bosques; como así también los residuos provenientes del procesamiento primario (aserrín, virutas, cortezas) y/o secundario (recortes y descartes de las industrias de remanufacturas, muebles, paneles, etc.) de la misma, se presenta como una alternativa superadora a tales cuestionamientos.

Es en los últimos decenios que se ha diversificado enormemente sus posibilidades en materia energética.

En la actualidad es posible obtener a partir de ella, biocombustibles sólidos como leña, astillas, briquetas, pellets y carbón vegetal, gaseoso como biogas y líquido como bioetanol y aceites de pirólisis.

Las principales razones esgrimidas por los fabricantes de pellets a favor de su utilización como combustible son:

◦ Los pellets de madera se caracterizan por poseer cualidades ecológicas, puesto que sus bajas emisiones y bajo contenido de azufre y nitrógeno contribuyen a cuidar el ambiente.

- Los pellets son un producto natural y renovable y al contrario de lo que sucede con el gas, petróleo y otros combustibles, estarán disponibles para las próximas generaciones.
- Reduce la presencia de subproductos o desechos en las instalaciones industriales o en las faenas forestales.
- Los pellets tienen un alto poder calorífico.
- Los pellets son más eficientes que la biomasa verde, ya que ésta generalmente tiene altos contenidos de humedad, no se combustiona bien y se pierde mucha energía en eliminar el agua.
- Los Pellets son limpios porque están muy bien compactados y prácticamente no desprenden residuos. El porcentaje de cenizas residual es muy bajo. Debido a la combustión casi total, permite la instalación de estufas de pellets de ventilación directa, sin una chimenea.
- Los pellets no se arquean en los silos, permitiendo la alimentación del combustible de manera fácil y no necesita ninguna técnica especial.
- De fácil manipulación, prácticamente no necesita del manejo de una persona, ya que la mayoría de los artefactos fueron fabricados con dispositivos que permiten programar su funcionamiento por horas e incluso días.
- Tienen gran durabilidad, conservando totalmente su calidad si se mantienen secos.
- Son fáciles de comercializar porque están estandarizados.
- Permiten generar bonos de carbono, y así nuevos ingresos a las empresas, por conversión energética a formas limpias.
- Valoriza el recurso forestal, haciendo más rentable el negocio productivo sustentable.
- Permite diversificar la matriz energética del país y reducir la dependencia del petróleo y el gas.

COMPARACIÓN CON OTROS COMBUSTIBLES

PELLETS V/S	BIOMASA	CARBON	FUEL OIL	DIESEL/GLP*/GN
VENTAJAS	ALTA DENSIDAD ENERGETICA PROPIEDAD HOMOGENEA BAJA HUMEDAD COMPORTAMIENTO SIMILIAR A UN FLUIDO	MENORES COSTOS DE MITIGACION NEUTRO EN CO2	MENORES COSTOS DE MITIGACION NEUTRO EN CO2 MENOR PRECIO	NEUTRO EN CO2 PRECIO COMPETITIVO

DESVENTAJAS	MAYOR PRECIO MAYOR INVERSION A NIVEL DOMESTICO	MAYOR PRECIO	MAYOR LOGISTICA MAYOR COSTO DE INVERSION	MAYOR LOGISTICA MAYOR COSTO DE INVERSION
-------------	--	-----------------	--	---

Fuente: Andes Bio-Pellets

*En el caso del gas, además del gas natural se considera los denominados “GLP”, formas comerciables del gas propano y el gas butano.

c. Tratamiento Arancelario en Argentina

Producto: Briquetas y Pellets de madera y/o aserrín
 Posición Arancelaria: 4401.30.0000
 Derecho de Exportación: 10 % (sobre valor FOB)
 Reintegro: 1,6%

En relación a la estructura arancelaria, se debería tener presente que el pellets es un subproducto del proceso productivo, por lo tanto debería tener el mismo tratamiento que por ejemplo la madera aserrada que tiene un derecho de exportación del 5% y un reintegro del 3.4%. De esta manera, aumentarían los incentivos para el desarrollo de este negocio foresto-industrial.

1 DESCRIPCIÓN DEL MERCADO DE OFERTA

Los primeros países que incursionaron en la producción de pellets de madera fueron: Suecia, Finlandia, Canadá y Estados Unidos. Luego se unieron Alemania, Austria y Estonia y en la actualidad existen un buen número de plantas generadoras de este biocombustible operando en casi toda Europa y en Nueva Zelanda, Japón y China. En Sudamérica ya existen algunas plantas en Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica y Paraguay, y algunos proyectos en marcha en México y Venezuela.

Las plantas de pellets suelen tener producciones anuales que van desde los 2.000 a 100.000 toneladas/año, aunque en promedio, las fábricas producen entre 10.000 y 30.000 toneladas/año.

La producción mundial de pellets de madera se aproximó a 10 millones de toneladas en el 2008, según los Informes WRQ. Se estima que la producción se duplicará en los próximos 4-5 años y algunos expertos de la industria prevén un crecimiento anual del 25 al 30 por ciento en todo el mundo durante los próximos diez años.

Actualmente, son diversos los países que mantienen una producción sostenida de pellets de madera con el fin de satisfacer sus requerimientos de energía limpia. Estos requerimientos van desde la calefacción hogareña hasta el suministro de energía a industrias, edificios públicos y complejos inmobiliarios.

a) EL MERCADO EUROPEO

En la actualidad el Mercado de Pellets de Madera a nivel internacional, lo protagonizan primordialmente Suecia, Alemania, Austria, Dinamarca y Finlandia. La tecnología existente en estos países se encuentra muy avanzada respecto del resto, por lo que estos mercados se constituyen en referentes en este campo. A la zaga de esta carrera tecnológica se encuentran países como España, Italia, Francia, Reino Unido, Portugal, Grecia y otros, aunque se prevé que se lleve a cabo un crecimiento importante en los próximos años.

Se estima que la capacidad de producción de pellets de madera en la UE (a partir de 2008), es de más de 9 millones de toneladas.

En cuanto a la situación de los países del Este de Europa, dada la gran abundancia del recurso forestal, se sitúan potencialmente como los futuros impulsores del mercado de pellets.

La Comisión Europea apoya fuertemente la Bioenergía a través de acciones legislativas y varios programas tecnológicos y de “penetración en el mercado”.

b) AMÉRICA DEL NORTE

-ESTADOS UNIDOS

Los pellets fueron desarrollados en Estados Unidos en los años 70, como consecuencia de altos precios de la energía, pero como resultado de la nueva caída en los precios, el mercado de pellets permaneció casi paralizado durante 20 años hasta que se produjo un nuevo aumento en el precio del petróleo.

La mayor parte es comercializada en el mercado interno, debido a que los productores de Estados Unidos no se ajustan a las normas internacionales fijadas para el comercio de combustibles de biomasa.

-CANADÁ

Actualmente el país cuenta con el mayor potencial para la producción de pellets de madera, el motivo principal es la gran disponibilidad de recursos para dicha producción, los cuales no han sido aprovechados a gran escala.

En el año 2007 la producción fue de 1.485.000 toneladas previéndose para el año 2010 una capacidad total de producción prevista de 3 millones de toneladas.

c) EL MERCADO LATINOAMERICANO

En los países más pobres de América Latina, no son utilizados los residuos sobrantes contribuyendo al efecto invernadero y a los cambios climáticos, en vez de otorgarles un mayor grado de utilidad.

Costa Rica está realizando un proyecto piloto para la conversión del aserrín y otros desechos procedentes de la industria maderera en pellets, para ser utilizados como fuente renovable de energía, y alternativa a los combustibles fósiles.

En Brasil Existen aproximadamente 35 proyectos en ejecución para la generación de energía, estimándose un alza en la producción de biomasa, de muy poca utilización en el país.

En el caso chileno la leña es la biomasa forestal más importante de la matriz energética nacional, cuenta con una capacidad instalada que supera las 100 mil toneladas, pero actualmente menos del 4% es producido bajo este criterio.

d) CONTEXTO NACIONAL

El desarrollo de esta industria en Argentina es incipiente. Se encuentran operando 2 plantas y existen algunos proyectos para nuevas instalaciones.

Una de ellas, Lipsia S.A. se encuentra operando desde diciembre de 2007 en la planta industrial de Puerto Esperanza, Misiones. La empresa utiliza aserrín, viruta y chip secos que se generan en su planta de remanufactura. La planta fabrica entre 500 y 600 toneladas mensuales de pellets y actualmente están exportando a los principales puertos europeos. La otra planta pertenece a la firma Enrique R. Zeni y Cía y está ubicada en Esquina, Provincia de Corrientes.

Los principales destinos de exportación son: Alemania, Brasil, Italia e Irlanda.

A diferencia de lo que ocurre en Europa, en Argentina los combustibles de origen fósil son mucho más baratos, sobre todo el gas natural.

En lo que se refiere a nuevos proyectos, en el año 2008, comenzó a construirse una fábrica de pellets, en la localidad de Palo Santo, Provincia de Formosa, contando con financiamiento nacional, estimándose que la planta estaría en funcionamiento para mediados del 2009. Además, hay dos iniciativas ítalo argentinas que se están promoviendo conjuntamente con ámbitos públicos y privados de Italia.

I.2 ANALISIS DE LA DEMANDA

I.2.1. PRINCIPALES CONSUMIDORES

Existen esencialmente tres sectores donde se usan los pellets de madera:

- Centrales eléctricas (Plantas de cogeneración eléctrica de gran escala)
- Generación industrial de energía eléctrica y calor
- Combustión residencial y en edificios e instituciones

Particularmente en Europa, los pellets se usan como insumo para las plantas térmicas de electricidad en cogeneración junto al carbón, para calefacción de Distritos municipales, edificios, instituciones y en viviendas individuales, mediante estufas de doble combustión.

I.2.2. CONSUMO A NIVEL GLOBAL: SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS

Según estudios realizados por la Universidad de Chile, en el año 2000, el consumo total fue de 1,5 millones de toneladas, en tanto que en el año 2008, se estima que fue superior a las 8 millones de toneladas. Para el año 2010, se proyecta un consumo a nivel mundial que alcanzará las 15 millones de toneladas, previendo una demanda en Europa de 12,8 millones de toneladas.

a) PRINCIPALES DRIVERS DE CONSUMO

El uso energético de Biomasa frente a las fuentes convencionales es su carácter renovable y respetuoso con el medio ambiente.

Hay un acuerdo presentado por la Unión Europea que acordó que para el año 2020, el 20% del consumo de energía debe ser originado a través de fuentes renovables. Además, el Protocolo de Kyoto entró en vigencia en el año 2005, estableciendo una serie de medidas encaminadas a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero por parte de los países industrializados, incluidos los de la antigua URSS. El compromiso obliga a limitar las emisiones conjuntas de

seis gases (CO₂, CH₄, N₂O, PFC, HFC y SF₆), desglosándose en distintas proporciones de acuerdo a cada país. Además, cuenta con tres mecanismos de flexibilidad para los países firmantes.

En el caso de Argentina, sólo participa del Art. 12 del Protocolo de Kyoto, llamado Mecanismo de Desarrollo Limpio. Para lo cual dispone de una oficina de MDL acreditada (OAMDL) creada por el Gobierno Nacional por el Decreto PEN N° 822/98.

b) DISTRIBUCION GEOGRAFICA DEL MERCADO DE CONSUMO

El mercado europeo se caracteriza por una elevada demanda de pellets, especialmente todos los países del Centro de Europa. Su principal consumidor es Austria, sin embargo durante los últimos años mercados como Holanda, Italia, Alemania, Bélgica, Francia y Austria han crecido fuertemente.

España es un país con un mercado en expansión, suministrando pellets a otros integrantes de la Comunidad como Francia, Alemania e Italia.

En el caso de Alemania aumentó significativamente la demanda de pellets y esto provocó una reducción considerable de la cuota que destina a exportación.

En Finlandia, la producción de pellets ha aumentado significativamente durante los últimos años. Se produjo un crecimiento, de más del 130% en comparación con el año 2005.

Tanto en Rusia como en Ucrania, el mercado interno consume entre el 5 y 10% de la producción nacional.

América del Norte basa su consumo en el mercado residencial de Estados Unidos, ya que en Canadá la utilización de pellets procedente de recursos forestales es aún muy baja, a pesar que su producción total anual fue de alrededor de 2 millones de toneladas en el año 2008.

En Argentina no hay datos de consumo interno, las empresas que están operando exportan su producción principalmente al mercado europeo, pero están trabajando para desarrollar el mercado de consumo local. Apuntan a elaborar un producto premium para el mercado más exigente, que es el de consumidores domésticos que compra bolsas de pellets en forma fraccionada, por kilo.

I.2.3. PROYECCION DEL CONSUMO

Se estima que la producción europea superará las 8 millones de toneladas en el 2010, sin embargo el consumo previsto para ese mismo año, es de 12,2 millones de toneladas, lo que significa que Europa deberá importar en igual período, alrededor de 4,2 millones de toneladas de pellets de madera.

a) ESTADOS UNIDOS Y CANADA

El interés por combustibles no fósiles en América del Norte es cada vez mayor. El nuevo liderazgo en el gobierno de los EE.UU. va a tener un impacto positivo en el uso de combustibles alternativos y el cambio esperado en la política energética podría muy bien resultar en un aumento de las exportaciones de "pellets" de Canadá a Estados Unidos., lo que eventualmente disminuiría el flujo de la biomasa desde Norte América a Europa.

En tanto que en Canadá se estima que la producción total anual en el año 2010, rondará los 3 millones de toneladas¹, apreciándose el consumo en sólo 0,3 millones de toneladas.

b) PRODUCTOS QUE COMPITEN CON EL PELLET DE MADERA

Los principales productos con los que compite el pellet de madera son el carbón, el Fuel Oil, el gas natural, el GLP y la electricidad. Pero, para que la biomasa sea la opción elegida, debe ser competitiva desde el punto de vista económico, a igualdad de fiabilidad y seguridad en el servicio.

c) PRECIOS DE LOS PELLETS DE MADERA

El precio de los pellets es otro factor decisivo que afecta las oportunidades de mercado, tanto en la calefacción como en la producción de electricidad. Como el mercado de pellets es joven y muy volátil, tiene menos capacidad para equilibrar el impacto de las turbulencias que los mercados más grandes y maduros.

Los precios de los pellets de madera varían significativamente de un país a otro e incluso de una región a otra dentro de un mismo territorio. Numerosos factores impulsan las diferencias de precios: Las especificaciones del producto, el tipo de embalaje, volumen de compra, la estacionalidad, los canales de distribución, nivel de demanda, los precios de los sustitutos, las condiciones de suministro: producto a granel, bolsas grandes o bolsas pequeñas, y las distintas políticas que cada país maneja. En algunos casos, cuenta con subsidios para impulsar el desarrollo del producto, este es el caso de Alemania e Italia.

El precio varía según la región, la disponibilidad, la calidad y la estación, al igual que otros combustibles.

Dado que las bolsas de "pellets" se almacenan fácilmente, muchos clientes aprovechan los precios más bajos fuera de temporada de invierno y aseguran el suministro de combustible mediante la compra antes de tiempo.

D) COMPARACIÓN DE PRECIOS DE ENERGÍA EN EL MERCADO NACIONAL

En Argentina los combustibles de origen fósil son mucho más baratos, sobre todo el gas natural. A igualdad de poder calorífico y comparando los precios internos para uso industrial sin IVA y sin subsidios, entre Gas natural, GLP, Fuel Oil y Pellets de madera (considerando como costo de oportunidad el precio de exportación a US\$ 150 la tonelada), surgen diferencias importantes: el pellet de madera sólo es más económico que el GLP, y sobre todo resultaría conveniente su uso en las regiones donde no hay gas natural. En cambio, duplica el costo respecto al gas natural y es un 20% superior al fuel oil.

Uno de los factores críticos a considerar dentro del precio de exportación es el flete, cuya incidencia es de alrededor del 50% del valor final. Además, no existe un mercado desarrollado de los insumos (aserrín, virutas, chips), por lo tanto la industria de pellets de madera tiene que competir cada vez más por las materias primas con las fábricas celulósicas y de paneles de madera, por lo tanto, de aumentar la demanda, los precios de dichos insumos también se elevarán.

I.3 IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE PELLETS DE MADERA

¹ Según Canadian Wood Pellet Association

a) PRINCIPALES PAISES IMPORTADORES Y EXPORTADORES DE PELLETS DE MADERA

Los principales exportadores mundiales, en el 2007 fueron: Alemania, Suecia, Canadá, Francia y Polonia.

La creciente demanda de pellets en Europa, produjo un aumento de las importaciones de "pellets" del otro lado del Atlántico. Por ejemplo, en el año 2007, Canadá exportó aproximadamente la mitad de su producción a los mercados europeos, un total de 765.000 toneladas y el año pasado exportó el 65% de su producción a Europa.

Alemania exporta principalmente a Bélgica y los Países Bajos (insumo para las plantas de energía) y a Italia, para el suministro de estufas de pellets.

Hoy en día, Finlandia con una producción de alrededor de 350.000 toneladas, exporta cerca del 65% del total, siendo sus principales compradores Suecia y Dinamarca.

Austria exporta primordialmente a Bosnia y Herzegovina, Croacia, Qatar, Suiza y Kazajstán.

Alemania, junto con Suecia, Italia y Austria, son los mayores mercados de pellets en Europa. Francia se presenta como un nuevo mercado en expansión. El potencial reside en el aumento de su capacidad de producción, así como en la importación y exportación de sistemas de almacenamiento y de transporte y también de sistemas de calefacción de pellets.

Los mercados de exportación de pellets de madera son casi exclusivamente la República del Báltico, Finlandia, Rusia, Polonia, Estados Unidos y Canadá. Aunque una limitación importante que tienen los exportadores de Estados Unidos es que no se ajustan a las normas internacionales para el comercio de combustibles de biomasa.

b) REGIMEN DE IMPORTACION EN LA UNION EUROPEA

Los Procedimientos de Importación

Las mercancías importadas en el territorio aduanero de la UE debe ir acompañada de una declaración sumaria, que se presenta a las autoridades aduaneras del lugar donde vayan a ser descargados.

Los principales tratamientos aprobados son los siguientes:

1. El Despacho a libre práctica
2. De Tránsito
3. Depósito Aduanero (Depósito Fiscal)
4. Régimen de Perfeccionamiento Activo
5. Régimen de Importación Temporal
6. Ingreso en una Zona Franca o Depósito Fiscal

No hay requerimientos especiales para la importación de pellet de madera en la U.E. La documentación que debe presentarse es la exigida en términos generales para cualquier producto que se quiera importar.

c) AYUDAS ESTATALES

En Europa

Los Pellets de madera son muy utilizados en el sector de la bioenergía y además presentan una rentabilidad mayor. Especialmente en Europa Central se consideran un biocarburante.

La producción y uso de la biomasa debe respetar las indicaciones comunitarias sobre ayudas estatales a favor del medio ambiente y es la Comisión la que autoriza dichas subvenciones. Dentro de las ayudas públicas se encuentran las exenciones fiscales, subvenciones para la recogida de leña, subvención a la inversión, campañas de difusión, etc.

Las políticas de la UE impulsan el desarrollo del mercado de la biomasa forestal, contribuyendo con el Protocolo de Kyoto y además reduciendo la dependencia de productos importados, se favorece al desarrollo local y rural por ser una fuente de energía descentralizada que genera más puestos de trabajo por unidad energética generada que las convencionales.

Asimismo, hay iniciativas políticas importantes para los miembros de la Comunidad ya que la Biomasa tiene un papel estratégico fundamental para el logro de objetivos sobre energías renovables, siendo que los pellets de madera ocupan un rol clave para que esto suceda.

Entre los países que se destacan en el mercado internacional se encuentra: Suecia, Alemania, Dinamarca, Austria, Finlandia e Italia. El desarrollo tecnológico de estos países es superior al resto y son el ejemplo a seguir en este campo. La brecha es importante respecto de los países que han comenzado a considerar la biomasa como un beneficio a favor de la sustitución de combustibles fósiles por fuentes de energía de origen renovable.

Las plantas de producción de pellets de madera han experimentado un auge mundial en los últimos tiempos, especialmente en Europa y América del Norte.

La capacidad potencial que tiene Argentina para generar biomasa y transformarla en pellets es muy grande y el desarrollo a futuro va a depender mucho del apoyo que le dé el Estado nacional a este tipo de emprendimientos.

De acuerdo a las perspectivas de demanda que presenta Europa en el año 2010, la producción nacional, considerando el costo final por unidad producida y la aceptación existente de este tipo de producto en ese mercado, debería orientarse principalmente a Europa donde este tipo de combustible se encuentra consolidado.

II. ANALISIS DE LA CADENA LOGISTICA

Este es un aspecto sumamente importante para el proyecto y se han analizado las áreas de transporte, inventario, manipuleo, embalajes y almacenamiento de la materia prima y del producto terminado.

ANÁLISIS COMPARATIVO

Un sistema logístico muy desarrollado ha permitido, en la Unión Europea los avances actuales del fenómeno de globalización económica, al tiempo que ha convertido a esta actividad empresarial en uno de los sectores líderes más innovadores en el ámbito tecnológico, dando lugar a un nivel competitivo altísimo.

El MERCOSUR posee una gestión logística transfronterera que es comparable a la existente en Europa a mediados de la década de 1970.

La falta de infraestructura es muy notoria especialmente en el sector del transporte, donde nos encontramos con redes insuficientes y las existentes se hallan en malas condiciones.

No existe un grado de necesidad para el desarrollo de la infraestructura logística en el MERCOSUR, dejándolo como una asignatura pendiente. Por lo tanto, dada la situación al día de hoy, cabe pensar que un modelo de integración logístico comparable al de países desarrollados tarde entre 10 y 20 años en llevarse a cabo.

ARGENTINA

Las siguientes características de la situación logística argentina han impactado en los costos de producción y distribución de manera evidente. Se detallan a continuación algunas de ellas:

- Dificultad para transitar las principales ciudades del país.
- Baja productividad en el uso del transporte.
- Saturación del puerto de Buenos Aires.
- Insuficientes espacios para almacenaje.
- Infraestructuras obsoletas.
- Deterioro de caminos.
- La inseguridad que representa uno de los factores más determinantes del costo.

CONTEXTO LOCAL: SALTA (NOA) NOROESTE ARGENTINO

Se ha analizado la Prefactibilidad logística de producir Pellets de Madera en la ciudad de General Güemes, Provincia de Salta, para su posterior comercialización, hacia el mercado interno ó externo. Para ello, existe una red ferroviaria que converge en Güemes, que debería permitir acceder a los distintos puertos de exportación que existen en nuestro país.

Pero, se ha visto que existen innumerables dificultades para transportar productos con destino al mercado interno y a la exportación desde el NOA (Noroeste argentino), ya que es una región mediterránea ubicada en el norte del País, alejada de los mayores centros de consumo y puertos de embarque hacia el exterior, con distancias de 1.200 a 1.800 km promedio, que los separan de estos últimos.

Uno de los grandes frenos a esta expansión es la problemática de transporte, cuyo elemento es fundamental en la cadena logística.

LAS DISTINTAS DIMENSIONES LOGISTICAS ANALIZADAS:

TRANSPORTE:

1.- De la materia prima: La única modalidad posible de utilizar para transportar la materia prima desde la zona de obtención y/o extracción (aserraderos y campos), es el camión.

2.- De producto terminado:

a.- El pellets de madera como combustible es prácticamente desconocido en Argentina y es difícil dimensionar en esta etapa el posible mercado.

Se utiliza el camión como único medio disponible de transporte ya que el transporte por ferrocarril será muy difícil de utilizar por la existencia de ciertos tramos inactivos y la falta de disponibilidad por la demanda.

b.- Los mercados de consumo externos y las oportunidades de contratación de servicios para llegar a ellos están, hoy muy dispersos. Por lo tanto los elementos de la distribución

internacional física y logística tienen gran importancia. Para obtener y mantener resultados favorables en el complejo entorno internacional se debe realizar una alta coordinación de las actividades. Los descuidos no sólo generan costos más altos, sino también el riesgo de no ser competitivos. Ni la localización, ni la región como bloque ofrecen ventajas competitivas para la exportación, con relación al transporte.-

INVENTARIO

Se han presentado cálculos que sirven para determinar el costo de los depósitos de almacenamiento de manera aproximada. En otra etapa posterior se deberá definir exactamente el material con que se construirán, la forma que tendrán, la cantidad (podría decidirse que sean más de dos), el modelo (por ejemplo si son compartimentados), calidad, etc.

ALMACENAMIENTO

El almacenamiento tiene lugar primordialmente en los nodos de la red de distribución y la ubicación de los recursos de almacenamiento dentro de una red logística.- Constituye una de las decisiones claves, dado que es la que define de forma sustancial la estructura de costos y servicios del sistema logístico global.

Cabe destacar que se consideró no conveniente, el almacenamiento y/o la producción en la Zona franca de Salta, toda vez que:

- a) la materia prima es de origen nacional;
- b) la mercadería producida allí, no podrá ingresar al territorio argentino, desconociéndose en esta etapa el destino de la misma;
- c) la producción con destino a países miembros del Mercosur está gravada con Arancel Externo Común y
- d) No existen exenciones impositivas importantes dentro de la Zona Franca, que promuevan la exportación.

EMPAQUE

En la logística internacional es considerada un elemento fundamental, es un instrumento utilizado para que la mercadería llegue a destino de una manera segura, conservándola intacta durante su recorrido, además debe adecuarse al medio de transporte a ser utilizado, a la duración del viaje hasta llegar a destino y a las técnicas de manejo y manipulación a las que se somete la carga y al tipo de cliente final.

MANIPULEO EN LOS DISTINTOS PUNTOS DE TRANSFERENCIA DE CARGA

Durante esta etapa del proyecto no se puede establecer los tipos de carga que se manejarán, por este motivo se puntualizaron los posibles puntos de transferencia de la carga, destacando que en la Provincia de Salta, no existen ni terminales de transferencia de carga a utilizar, ni instrumentos de carga ni descarga a los distintos medios de transporte disponibles, instrumentos que deberán incluirse en el costo total del proyecto.

ALCANCE DE PROCESOS LOGÍSTICOS

La logística es un factor básico en la competitividad del sistema productivo. Asimismo, la logística tiene la capacidad de acercar a consumidores y productores, mejorando la eficiencia del sistema productivo y minimizando los impactos negativos generados por las actividades de transporte.

Dentro de la cadena de suministro, se consideraron las actividades que integran tres áreas básicas de la actividad logística:

- □ el proceso de aprovisionamiento, que se ocupa, como ya hemos visto, de la gestión de materiales entre proveedores y la empresa;
- el proceso de producción, que gestiona el conjunto de operaciones productivas de la planta de fabricación;
- el proceso de distribución, que comprende la gestión del producto hasta los clientes y consumidores, desconociendo el destino final.

La distancia produce aislamiento geográfico alejándola de puertos, mercados, tecnologías y posibilidades de inversión frustrando muchos de los proyectos. Además, incide negativamente en el precio final, debido al costo del transporte. Por lo tanto, es difícil que la producción de Salta, alejada de los principales puertos pueda insertarse competitivamente.

Como consecuencia, se ha planteado un marco posible y no óptimo de los alcances de un plan logístico, entre ellos podemos destacar:

- Reducción de los transportes empleados, en distancias recorridas y etapas, y fundamentalmente la decisión final ha dependido de la disponibilidad de los mismos.
- Reducción de manipulaciones requeridas.
- Reducción de stocks tanto en volumen como en espacio ocupados, de materia prima y producto terminado.
- Reducción de cantidad de recintos en los cuales deben almacenarse.
- Adquisición de materiales en la forma más adecuada para su consumo.

Se han planteado cuatro procesos logísticos posibles, dependiendo del destino y descartando la utilización de transporte ferroviario, por los inconvenientes que presenta y también el mercado externo a granel por el deterioro que presenta la mercadería en los manipuleos, la falta de disponibilidad de bodega y la no disponibilidad de almacenamientos idóneos en puerto a espera de buque de ultramar.

Por estos motivos, se recomiendan operaciones con uso de Big Bags (Embolsado en grandes bolsas de 1 tonelada cada una).

Enfocándose principalmente en la logística de los suministros y de su posicionamiento geográfico, entre otros, para llegar a futuros destinos en forma competitiva, **es muy difícil competir logísticamente en el exterior, debido en gran parte a la localización geográfica, pero es logísticamente viable siendo el mercado interno el destino más competitivo para este biocombustible.**

Debido a la incidencia del flete doméstico y las características de la región, es aconsejable su consumo cerca de la planta de producción, en el sector industrial, ya que el uso particular se encuentra aún sin desarrollar.

III. ASPECTOS LEGALES, REGULATORIOS E INSTITUCIONALES

III.1 Reconocimiento de la normativa nacional, provincial y municipal, en lo referente a factores de promoción de la producción, comercialización, distribución y uso sustentable de biomasa

NORMATIVA NACIONAL

Del estudio efectuado en la legislación nacional sólo se encontró una ley que tiene cierta relación con el proyecto en estudio; otras normas, si bien se refieren a la producción, comercialización, distribución y uso sustentable de biocombustibles (Ley 26093), sólo comprende a los biocombustibles líquidos. El motivo no se incorpora en el análisis.

Ley 26190: Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de energía Eléctrica (Sanción 6/12/2006 – Promulgación 27/12/2006)- Decreto reglamentario N° 562/09

El principal objetivo de esta Ley, es incentivar la realización de nuevas inversiones en emprendimientos de producción de energía eléctrica, a partir del uso de fuentes renovables de energía en todo el territorio nacional.

A los fines previstos en esta ley, se considera como “fuentes de energía renovables” a las fuentes de energía renovables no fósiles: energía eólica, solar, geotérmica, mareomotriz, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás, con excepción de los usos previstos en la Ley 26.093.

NORMATIVA DE LA PROVINCIA DE SALTA

Desde el año 1984 a la fecha, no se han encontrado normas que regulen específicamente el tema de la producción y comercialización de biomasa, pero en la normativa general sobre protección ambiental, Ley 7070, se encontraron artículos vinculados al tema, en los que hace mención específicamente a “Recursos Energéticos” y “Biomasa Forestal”, destacando el deber de proteger el desarrollo sustentable y abstenerse a realizar proyectos que dañen el medio ambiente.

NORMATIVA MUNICIPAL

En lo que respecta al ámbito municipal, acerca de las actividades descriptas en esta parte del trabajo, es similar a la situación legislativa provincial, se encontraron regulaciones sobre las actividades industriales, de producción y comercialización en general, en la Ordenanza 53/2002 que aprueba el Código Ambiental, el Anexo “A” y particularmente el Decreto reglamentario 14/04, ya analizado en la Actividad 29, pero no cuenta con normativa específica sobre producción de biomasa.

III.2 Reconocimiento de la legislación nacional, provincial y municipal en relación con regímenes de protección del suelo, bosques y promoción de forestación

Se destacan un número considerable de normas tanto a nivel nacional, como provincial. En materia de protección del suelo, se aprobaron tanto Convenios Internacionales (Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación y la sequía, aprobada por Ley 24701), como leyes sobre diversos sectores tales como el agrícola, de minería, etc., contemplan esta problemática.

En materia de bosques y de los ecosistemas, en algunos casos, las provincias se han adelantado a la normativa nacional. De acuerdo al relevamiento efectuado, se consideran las siguientes normas:

a) NORMATIVA NACIONAL

- Ley 13.273 de Defensa de la Riqueza Forestal
- Ley 24.857 – Estabilidad fiscal
- Ley 25080 – Ley de promoción de Inversiones para bosques cultivados
- Ley 26331 – Ley de Presupuestos mínimos de protección ambiental de bosques nativos

Ley 13.273 de Defensa de la Riqueza Forestal

Esta ley establece un régimen especial de protección respecto de los bosques y tierras forestales, clasifica a los bosques en distintas categorías y declara de utilidad pública de los bosques, clasificados como protectores y/o permanentes, tendientes al mejor aprovechamiento de las tierras, procura preservar las masas boscosas nativas y alentar además la expansión de las masas implantadas.

Ley 24.857 – Estabilidad fiscal

Esta ley establece un régimen de estabilidad fiscal para todo emprendimiento forestal cuyo objeto sea la implantación, restauración, cuidado, manejo, protección o enriquecimiento de bosques nativos, como así también la comercialización de los productos madereros.

Ley 25080 – Ley de promoción de Inversiones para bosques cultivados

La ley 25080, constituye un régimen de promoción de inversiones para emprendimientos forestales, a través de la implantación de nuevos bosques o ampliando los existentes; además, fomenta la instalación de nuevos proyectos foresto-industriales y la ampliación de los existentes, con el objeto de aumentar la oferta maderera.

Ley 26331 – Ley de Presupuestos mínimos de protección ambiental de bosques nativos y Decreto reglamentario 91/09

La Ley Nacional N° 26.331 de Protección Ambiental establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos, y de los servicios ambientales que éstos brindan a la sociedad. Asimismo, prevé un régimen de fomento y criterios para la distribución de fondos por los servicios ambientales que brindan los bosques nativos.

b) LEGISLACION PROVINCIAL

Constitución de la Provincia de Salta

La Constitución salteña contempla el tema de los recursos naturales en el Título II del Capítulo VIII, (arts. 80, 81 y 84), y hace referencia especialmente a la tierra y a los bosques.

El cuadro normativo provincial en materia de protección de los suelos, bosques y forestación se integra además, con las siguientes leyes: Ley 6635– Régimen de Promoción Forestal, Ley 7070– Título IV: Protección de los Recursos Naturales, Ley 7025– Adhesión a la ley nacional 25080, Ley 7107- Sistema Provincial de Áreas Protegidas (SIPAP), Ley 7543– Ordenamiento territorial.

c) NORMATIVA MUNICIPAL

La regulación en materia de protección del suelo, bosques y forestación en general se encuentran en el Código Municipal de Protección al Ambiente.

El Código mencionado destaca el ordenamiento del territorio municipal; el planeamiento de designación de uso del suelo; establece la obligación para los particulares o instituciones públicas o privadas, cuyas acciones, obras o actividades degraden o sean susceptibles de degradarlos, de instrumentar todas las medidas necesarias para evitar dicha degradación.

III. 3 Análisis de la legislación nacional, provincial y municipal de fomento o promoción de actividades productivas industriales (parques industriales, zonas protegidas o beneficiadas, promoción de empleo, zonas francas, etc.)

Existen diversos instrumentos legales que incentivan la inversión, fomentando la competitividad con medidas entre las que se incluyen exenciones impositivas, créditos con tasas subsidiadas, facilidades de incorporación de activos, etcétera.

a) INSTRUMENTOS NACIONALES DE CARÁCTER GENERAL:

Ley N° 26360 (B.O. 9/4/08) – Promoción de Inversiones

La Ley 26360 establece un régimen transitorio para el tratamiento fiscal de las inversiones en bienes de capital nuevos —excepto automóviles—, que revistan la calidad de bienes muebles amortizables en el Impuesto a las Ganancias, destinados a la actividad industrial, así como también para las obras de infraestructura —excluidas las obras civiles— que reúnan las características y estén destinadas a las actividades que al respecto establezca la reglamentación.

Ley 24331 de Zonas francas -(modificada por Leyes 24756, 25005 y 25379)

Es el ámbito dentro del cual las mercaderías, productos e insumos, pueden ingresar y permanecer en ellas, sin tributar derechos de importación y exportación, no están sometidas al control habitual del servicio aduanero, ni alcanzadas por prohibiciones de carácter económico.

b) INSTRUMENTOS NACIONALES DE CARÁCTER SECTORIAL

Ley 25438: Protocolo de Kioto

Esta Ley establece un sistema que incentiva a los países desarrollados a participar en proyectos basados en MDL, a ejecutarse en países de menor desarrollo, que tengan por finalidad reducciones “certificadas de emisiones”, permitiendo que dichos certificados puedan ser adquiridos por inversionistas; en ese sentido, nuestro país dictó una serie de normas tendientes a implementar dicho sistema, entre ellas el Decreto 1070/05, por el que se crea el Fondo Argentino del Carbono, cuyo objeto es facilitar e incentivar el desarrollo de proyectos (del) Mecanismo para un Desarrollo Limpio en la República Argentina.

Ley 24857: Estabilidad fiscal para la actividad forestal y Ley 25080 de Inversiones para bosques cultivados.

Promueven actividades forestales y foresto-industriales mediante un régimen de estabilidad fiscal cuyos plazos fueron ampliados por la ley 26432.

Ley 26190: Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de energía Eléctrica.

Esta ley promueve la realización de nuevas inversiones en emprendimientos de producción de energía eléctrica, a partir del uso de fuentes renovables de energía en todo el territorio nacional.

c) PROGRAMAS DE INCENTIVO DE ORGANISMOS NACIONALES

Existen un conjunto de programas de apoyo a la actividad productivo y del sector forestal que se ha mencionado y que mencionamos por resultar interesante.

Programa de Apoyo a la mejora de competitividad de las PYMES del Sector Forestal Industrial:

El principal objetivo es fortalecer el sector forestal contribuyendo al crecimiento económico y la competitividad de las PYMES del sector.

Programa de Competitividad del Norte Grande Argentino.

El principal objetivo es contribuir al desarrollo sustentable en la región del Norte Grande.

Fondo Nacional para el Desarrollo de la Micro, Pequeña y mediana Empresa (FONAPYME):

Su principal objetivo es mejorar la competitividad, con el propósito de generar el desarrollo de las PYMES para que se adapten a diferentes alternativas de producción.

Programa Global de Crédito:

El principal objetivo es facilitar créditos a mediano y largo plazo para la compra de bienes de capital y proyectos de inversión.

Sociedades de Garantía Recíproca:

El principal objetivo es facilitar el acceso al crédito a las Micro y PYMES, a través del otorgamiento de garantías para el cumplimiento de sus obligaciones.

Fondo de Garantía para la Micro, Pequeña y mediana Empresa (FOGAPYME):

El principal objetivo es otorgar garantías en respaldo de las que emitan las SGR y los Fondos provinciales, regionales es decir, otorgar refinanciamientos.

Régimen de Bonificación de Tasas:

El principal objetivo facilitar el acceso al crédito a las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas a partir del subsidio sobre la tasa de interés nominal que establecen las entidades financieras.

Crédito para la reactivación productiva:

El principal objetivo es fortalecer el desarrollo de las producciones regionales, promoviendo la reactivación productiva a través del financiamiento al sector privado para su funcionamiento operativo y el mejoramiento de sus sistemas de producción.

Programa para el Desarrollo Regional y Sectorial (PRODER)

El principal objetivo es el financiamiento de proyectos productivos, que no son sujetos tradicionales de crédito, de micro, pequeñas y medianas empresas que estimulen el desarrollo de las economías regionales.

Programa de Entrenamiento para el Trabajo en el Sector Privado:

El principal objetivo es mejorar el empleo y promover la inserción laboral de los trabajadores desocupados, en empresas del sector privado.

Programa de Inserción Laboral en el Sector Privado:

El principal objetivo es facilitar la inserción laboral de los trabajadores desocupados en el sector privado de la economía, favoreciendo de esta manera también a las empresas en la búsqueda de personal.

III. 4 PROMOCIÓN INDUSTRIAL EN SALTA

a) NORMATIVA PROVINCIAL Y MUNICIPAL GENERAL:

Salta cuenta con una serie de instrumentos que fomentan la actividad industrial en general, y en particular al sector forestal y energético.

Ley 6025 de Promoción Industrial, modificada por ley 7281 del año 2004.

El sistema de promoción industrial de la Provincia está constituido por esta ley, un decreto con carácter de reglamento general y decretos que contemplen los regímenes sectoriales, zonales y otros especiales que respondan a las prioridades que en cada caso establezca el Poder Ejecutivo provincial.

Ley 7227: Micro, Pequeñas y Medianas Empresas

La promoción de las micro, pequeñas y medianas empresas es implementada a partir del año 2003, en virtud de esta ley que prevé la acción concurrente o coordinada de la Provincia y los Municipios.

Ley 6771 y Ordenanzas municipales N° 190/07 y N° 234/08: Promoción del empleo

En relación a este tema, la Provincia de Salta mediante la Ley 6771, creó el “Programa Provincial de Promoción del Empleo”, con el fin de disminuir los altos índices de desempleo y fomentar también la radicación de inversiones en su territorio.

Parques Industriales y Zona Franca

La promoción de la actividad industrial en la Provincia de Salta, se complementa con los beneficios de infraestructura, de servicios e impositivos, que ofrecen los parques industriales y la zona franca.

Créditos Impulso Pymes y Fondo Provincial de Inversiones

Son instrumentos emitidos dentro del marco de política económica encabezada por el Gobierno de Salta, con el fin promover y asistir a la inversión genuina de Pequeñas y Medianas Empresas en todo su territorio.

b) SECTOR FORESTAL

Salta cuenta con instrumentos legales de promoción específicos para este sector, los cuales han sido incluidos nuevamente en esta parte del trabajo ya que regulan la actividad del sector con el fin de preservar los ecosistemas, disponen medidas para incentivar dichas actividades.

Ley 7025: de adhesión al régimen de promoción establecido por la ley nacional 25080, dispone la exención del pago del impuesto de sellos a las actividades comprendidas en el régimen promocional de la ley 25080, y también a todos los actos constitutivos societarios, contratos de fideicomisos, sus modificaciones, ampliaciones de capital, emisión de acciones, certificados de participación y todo otro título de deuda o capital que diere lugar a la organización del proyecto aprobado en el marco de la ley, por el término de 30 años contados a partir de la fecha de aprobación del proyecto respectivo, que podrá ser extendido por la autoridad de aplicación hasta un máximo de 50 años.

Ley 6635: (Régimen de Promoción Forestal): a los fines de cumplir con sus objetivos crea el “Fondo de Promoción Forestal”, a los fines de la financiación del Plan Forestal Provincial.

Ley 7543: (Ordenamiento territorial de bosques): Esta ley también prevé un sistema de promoción, mediante ciertos beneficios, para los proponentes públicos y privados que posean bosques nativos y presenten Planes de Manejo y Conservación de los mismos.

c) SECTOR ENERGÉTICO

El Gobierno de Salta no tiene un programa que promueva las actividades o inversiones en materia de producción de biomasa. Sólo cuenta con un Plan de Ahorro de Energía y promueve el uso de energías alternativas.

Se extraen del estudio las siguientes conclusiones:

Normativa ambiental:

Los tratados internacionales y los del MERCOSUR, obligan a nuestro país a cumplir con los compromisos en ellos asumidos. En ese sentido Argentina ha ratificado y aprobado el Convenio Marco de la ONU sobre Cambio Climático y el Protocolo de Kioto, y consecuentemente ha dictado una serie de instrumentos legales tendientes a implementar los mecanismos previstos en este último.

En materia de legislación ambiental en el MERCOSUR se dictaron medidas y disposiciones obligatorias, uso de permisos y licencias de habilitación, evaluación de impacto ambiental de las inversiones e inclusión de los costos ambientales y del deterioro de los recursos naturales en los costos totales de producción de los productos que se comercian.

En lo referente a la Provincia de Salta y el Municipio de General Güemes, cuenta con normas de protección ambiental y disposiciones aplicables a la protección del suelo, la flora, los recursos naturales; y además, contienen normas de procedimiento administrativo a observar por quienes proyecten desarrollar en la Provincia y en el Municipio, alguna actividad industrial, comercial o de servicio. Por este motivo, para la factibilidad en la producción de pellets se deberá observar los procedimientos administrativos previstos sobre Evaluación de Impacto Ambiental y Social (EIAS).

Normativa promocional:

Cabe destacar que hay políticas de promoción para el desarrollo de emprendimientos industriales e inversiones en general, además se establecen un régimen de incentivos fiscales para las actividades forestales y foresto-industriales, como así también las que se encuentran destinadas a fomentar el uso de fuentes renovables de energía.

Las Leyes de promoción en Salta, de las actividades industriales en general y las que promueven o fomentan las actividades foresto-industriales, presentan un estímulo significativo para la

inversión y el desarrollo de actividades productivas como las del presente proyecto sobre pellets de madera.

Como se observa por este análisis se entiende que desde el punto de vista legal ambiental, el proyecto debe considerarse como absolutamente viable.

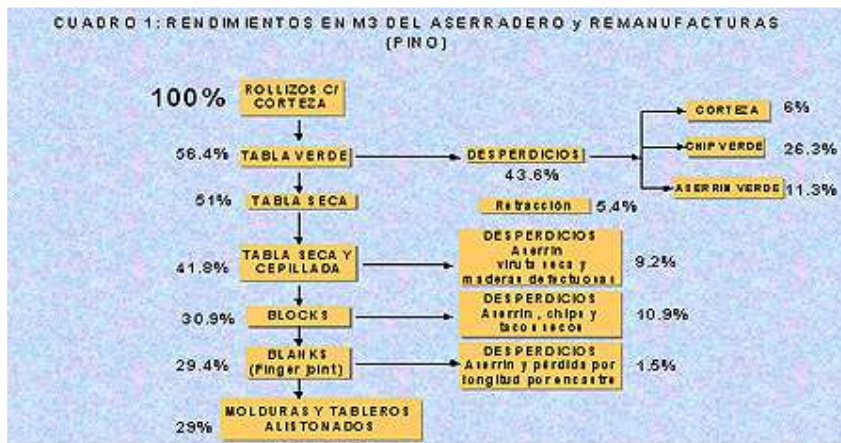
IV. EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA

Determinación del horizonte económico del proyecto. Vida útil del Proyecto. Plazo Total previsto durante el cual el proyecto genera ingresos.

IV. 1 SUPUESTOS BÁSICOS

Obtención de la materia prima

Los complejos foresto - industriales más competitivos, son aquellos que aprovechan integralmente todos sus recursos utilizándolos con diferentes fines, entre ellos, madera aserrada, tableros, celulosa, energía y usos no maderables. En el cuadro 1, puede verse un ejemplo de rendimiento del aserrado y fabricación de molduras en pino, que produce solamente en la primera transformación de la madera, un 41.8% de tabla seca y cepillada, hasta llegar a un rendimiento de producto final (molduras y tableros alistonados) de poco menos del 30% respecto del rollizo con corteza. Esto demuestra la gran cantidad de residuos que genera el proceso productivo, a pesar de que estos rendimientos son considerados eficientes y representativos de las mejores prácticas internacionales.



Fuente: Elaboración propia con datos de INTI - Madera y Muebles y Economía Industrial

La industria de pellets en Argentina (según información de los consultores Nro 2 y Nro 3)

El desarrollo de esta industria en Argentina está en sus inicios. Se encuentran operando solo dos plantas (En las provincias de Corrientes y de Misiones) y existen proyectos de nuevas instalaciones. Según muestran algunos estudios, el pellets no está siendo utilizado en el ámbito nacional. Las únicas empresas instaladas que lo producen, exportan toda su producción (principalmente al mercado europeo) y obtienen importantes beneficios en divisas.

En nuestro país, a diferencia de los países más competitivos, gran parte de los residuos generados por la actividad foresto - industrial no tienen uso económico. Existen numerosas regiones que concentran aserraderos, con baja o media escala de producción, que generan residuos que no tienen actualmente una alternativa de uso económicamente viable y, por otro lado, 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 2.8 millones de residuos anuales (60% de la materia prima ingresada) de los cuales se aprovecha sólo en un 50% para uso en celulosa, tableros, etc., y el otro 50% se termina desperdiciando. Esto genera impactos negativos a nivel ambiental, como quema 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, según las estimaciones se trata de una cantidad 1.4 millones de toneladas que podría destinarse a proyectos diversos, además esta estimación es de mínima, ya que si bien 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, por otro lado no fueron considerados en el cálculo, la producción informal (alrededor del 40%) ni los residuos secos de las numerosas carpinterías que existen en el país y que aportan otro tanto, ni los residuos del aserrado de maderas nativas, ni desperdicios de tala y raleo de bosques (1 millón de toneladas del bosque cultivado).

Escalas de Producción

No existe una escala óptima de producción, sin embargo, determinados rubros del costo por tonelada de pellets (mano de obra, mantenimiento o energía) disminuyen con el aumento en la escala, pero no son los costos que más inciden en la estructura total. En cambio, el costo de transporte (logística), el de mantenimiento de los caminos y los gastos de embarque, no tienen relación con el tamaño de la planta, pero tienen un peso muy importante en la estructura de costos. según lo expresado por los consultores del estudio .

Los costos de inversión dependerán del tipo de materia prima a utilizar, si se utilizará sólo aserrín y viruta, o si se necesitará triturar la materia prima; si se utilizará secadero, etc.

Localización

Una planta de fabricación de pellets de madera debe localizarse cerca de donde se genera la materia prima (residuos forestales). En base a lo expresado por los consultores del estudio, como se ha mencionado, se deberán sortear problemas relacionados con la logística de abastecimiento, distribución, almacenamiento y manipulación, ya que los costos de transportar residuos sin procesar son altos, para distancias de más de 100 km debido a su baja densidad y

bajo precio obtenido por tonelada, ya que la densidad aparente del pellet es de alrededor de 650kg/m³, superior a los 200kg/m³ del aserrín.

IV. 2 VENTAJAS DE LA INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PELLETS DE MADERA

a) Primera fase – Exportación – a corto plazo

- Aprovechamiento del exceso de demanda, que según el consultor N° 3 expresa : “En el año 2000, el consumo total fue de 1,5 millones de toneladas; en tanto que en el año 2008, se estima que fue superior a 8 millones de toneladas; para el año 2010, se proyecta un consumo a nivel mundial que alcanzará las 15 millones de toneladas, previendo una demanda en Europa de 12,8 millones de toneladas.”
- Abundancia local de la materia prima según las estimaciones de los consultores N° 1 y 7.
- El mercado y la demanda ya existen

b) Segunda fase – Utilización de pellets en el propio país – a mediano y largo plazo

- El combustible ya está disponible.
- Neutral a Co₂.
- Transporte en camión – cisterna.
- Alto confort de utilización.
- Alternativa en los lugares donde no hay gas natural.

IV.3 Fortalezas y debilidades sobre el negocio de los pellets a base de desechos de madera.

Fortalezas

- Combustible renovable y de características homogéneas.
- Forma de energía ambientalmente amigable, particularmente con la disminución de emisiones de CO₂.
- Fácil de manipular, usar y transportar.
- Llama limpia, bajo contenido de cenizas.
- No se congela o enmohece.
- Requiere pequeño espacio para ser almacenado.
- Alto contenido de energía.
- Alta disponibilidad y bajo precio de la materia prima.
- Precio estable en comparación a los combustibles fósiles.
- Diversos tipos de estufas convenientes incluso para altas generaciones de energía.
- Políticas energéticas mundiales favorables a la bio - energía.
- Incremento en la producción de la industria del procesado de madera.
- Alto potencial de crecimiento.
- Crecimiento de la conciencia ambiental.

Debilidades del negocio

- Escaso desarrollo del mercado en Argentina
- Altos costos logísticos, falta de vehículos e infraestructura especialmente diseñados para su transporte y distribución.
- Escaso conocimiento por parte de la población
- Falta de estándares para pellets.
- Falta de verificación de la calidad.
- Emisión de partículas de polvo.
- Falta de conciencia ambiental que sea un motor importante de toma de decisiones.
- Alto costo de los equipos de combustión respecto a instalaciones alimentadas con combustibles fósiles
- Inexistencia de un mercado desarrollado de logística de la biomasa
- Políticas ambientales inadecuadas para el manejo de los recursos forestales
- Ausencia de un Plan de fomento de las energías renovables
- Bajo precio de otros combustibles alternativos (Ej: gas natural)
- Regulación que no hace diferencia entre la leña común, carbón y pellets.
- Falta de articulación entre los sectores implicados (agroforestal y energético)

Amenazas de este negocio:

- Dificultad para asegurar un suministro estable de la materia prima a largo plazo, en cantidad, calidad y precios razonables
- Evolución de los precios de la madera
- Materia prima puede ser destinada para otro tipo de procesos relacionados con la industria de la madera.
- Alternativas competitivas: energía solar, eólica, energía geotérmica, etc
- Situación macroeconómica en el tiempo

Oportunidades de este negocio se pueden destacar:

- Existencia de mercados internacionales con crecimiento constante de la demanda y precios atractivos
- Escaso (casi nulo) desarrollo del mercado local
- Creación de fuentes de trabajo
- Aprovechamiento de residuos que hoy no son utilizados

IV. 6 VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Se adopta como vida útil del proyecto, el tiempo de vida útil de la maquinaria utilizada en el proceso productivo estimada en 10 años, representando estas aproximadamente el 50% de la inversión (pelletizadora, instalaciones de la planta productiva).

Considerando que el mercado de pellets y su demanda existen (según lo establecido por el consultor N° 3), el proyecto comienza a generar ingresos desde el momento en que la inversión realizada esta lista para producir, y por el tiempo total expresado en el punto anterior, es decir 10 años.

IV.7 DETERMINACIÓN DE INVERSIÓN INICIAL

a) Proceso de Producción de Pellets

El proceso básico de producción de pellets comprende las siguientes etapas:

- Secado de la materia prima.
- Martillado o granulado de la materia prima.
- Pelletizado propiamente dicho.
- Enfriado y separación de partículas finas y
- Embalaje y almacenado.

b) Costo de la planta de Pellets seleccionada

Según la información suministrada por el consultor N° 1 referido a la maquinaria de planta seleccionada, se adoptó una máquina que procesa un promedio de 12 toneladas hora aproximadamente (máquina Giuliani de 18 t/h con 4 prensas, producida en Rafaela, Provincia de Santa Fe, Argentina), cuyo costo aproximado es de U\$S 1.073.800

c) Costos de producción

La información obtenida referida a los costos de producción incluye:

A.- El proceso de extracción, acarreo, chipeado o desmenuzado y transporte a planta pelletera (187 días) (en U\$S)

SUBTOTAL 1 1.616.439

B.- Producción de pellets en planta y disposición final (247 días) (en U\$S)

SUBTOTAL 2 488.120

C.- Costo de producción del pellets (U\$S / tonelada)

Rubro	U\$S
SUBTOTAL 1	1.616.439
SUBTOTAL 2	488.120
TOTAL	2.104.559
COSTO PELLETS POR TONELADA	91,50

Dentro de los U\$S 91,50/TN están incluidos los costos de forestación para la obtención de un bosque industrial y arriendo de los campos.

d) Usos y distribución de los Pellets

Las plantas de pellets pueden y suelen tener producciones anuales que van desde los 2000 toneladas al año a 100.000 toneladas/año. Las plantas de pellets promedio suelen ser de entre los 10.000 a 30.000 toneladas/año.

Para el caso de este estudio y en base a la información suministrada por el consultor N° 1, se podrá instalar una planta de producción de aproximadamente 20 mil TN de pellets, para lo cual

se necesitarán unas 26.000 TN de materia prima, calculando una merma razonable por desperdicios y humedad (en este último aspecto, debe aclararse que en general el contenido de humedad de la madera nativa, difícilmente supera el 15 %) y para mantener un inventario óptimo de la misma, ante posibles fluctuaciones del suministro y /o de la demanda.

Diariamente se deberán producir 81 toneladas de pellets, por lo que habrá un excedente diario de materia prima, la cual deberá almacenarse convenientemente para mantener el ritmo de producción durante los meses de lluvia.

Los productores suelen entregar los pellets directamente al usuario final o, través de minoristas, a pequeños consumidores. Hoy en día existe, tanto en Finlandia, como en varios otros países europeos un sistema bien desarrollado de entrega de pellets. Estos pellets son distribuidos a granel o en bolsas, que pueden ser grandes, tipo big-bags de 500 a 1000kg o en bolsas pequeñas de 15kg a 20kg. El transporte de pellets en big-bags es más económico.

Los pellets pueden ser también transportados a granel en camiones de baranda alta como cisternas. Hoy en día ya existen sistemas, por ejemplo en Finlandia y Alemania, donde el pellets se entrega en cisternas de pellets. Este sistema permite realizar la descarga del pellets en silos ya montados en, por ejemplo, subsuelos de las viviendas. Este sistema ofrece la entrega del pellets al menor precio de mercado.

Las condiciones actuales llevan a pensar que una eventual producción de pellets de madera debería estar apuntada a la exportación, principalmente a Europa donde existe una gran demanda y una escasez de materia prima., esto es lo que tratamos de determinar como factible en términos económicos financieros **En este caso el factor logístico pasa a ser un factor de decisiva e igual importancia al de producción misma de los pellets de madera. En un eventual análisis de producción y exportación de pellets de madera, especialmente en Argentina, se debe poner mucho énfasis en estudiar y determinar cada uno de los aspectos y costos que hacen a la logística y a los componentes de exportación.**

En general podemos hablar de dos tipos o clases de pellets actualmente en el mercado: clase estándar y clase Premium. La diferencia principal entre los dos es que la clase estándar contiene más ceniza inorgánica que la clase Premium.

e) Supuestos del análisis económico financiero

Basados en datos e información suministrados por los consultores N° 1, 2, 3 y 4

- 1) El análisis económico – financiero del proyecto, se cálculo en base a la producción anual de 20.000 toneladas de pellets y venta de 20.000 toneladas de pellets.
- 2) La venta de 20.000 toneladas de pellets se realizan en el mismo año en 2 embarques de 10.000 toneladas, y las mismas se facturan y cobran en el mismo año.
- 3) Se toma como tasa de los impuestos de IIBB la tasa general del 3%, el panorama de estudio mejoraría, en el caso de que se solicite una exención total o parcial, durante todo o parte del horizonte del proyecto.
- 4) Los impuestos municipales se consideran exentos, dada la conveniencia de la instalación de la planta en dicha jurisdicción.
- 5) Todos los gastos incurridos dentro del año son pagados en el mismo año.
- 6) Se considera que los fondos para la inversión inicial, incluido el capital de trabajo, son proporcionados por préstamos, a una tasa de interés del 1% anual.
- 7) Los ingresos y costos durante el transcurso del horizonte de planificación del proyecto no sufrirán cambios.

Datos:

- 1) Los importes detallados en el presente trabajo son expresados en dólares estadounidenses.
- 2) El importe de la inversión inicial, fue elaborada a partir de los informes del consultor N° 1, por un monto Igual a u\$s 2.871.600.:

e) Capital de trabajo del proyectoDetalle del cálculo

La inversión en capital de trabajo tiene relación con el capital necesario para producir la primera partida de pellets, antes de recibir el pago por efecto de la venta de esta. El monto asignado al capital de trabajo se calcula de la siguiente forma de acuerdo al método del “periodo de recuperación” (Sapag 1998):

$$ICT = Cdp * prkt$$

ICT : inversión en capital de trabajo (u\$s).

Cdp : Costo diario promedio.

Prkt: Periodo de recuperación de capital de trabajo.

Dicho costo fue determinado a partir del informe del Consultor N° 1 para una producción de 20,000 toneladas/año, y se compone de la siguiente manera:

Cuadro 10 Costos Operacionales Anuales

COSTOS OPERACIONALES - VOLUMEN DE PRODUCCIÓN 20,000 TON / AÑO	
Costo Materia Prima (26,704 toneladas)	186.925
Etapa 1 de obtención materia prima	1.429.514
MO	362.277
Gastos de Flete	380.739
Gastos de mantenimiento	342.030
Gatos. Variables	147.334
Servicio de 3° (incluye enriquecimiento Forestal)	106.134
Alquileres (arrendamientos)	91.000
Etapa 2 Producción del Pellets	488.120

MO	305.251
Gatos Variables	141.755
Gastos de mantenimiento	41.114
Total de costos	2.104.559

$$Cdp = (\text{u}\$s 2.104.559) / (247 \text{ días laborales})$$

$$Cdp = (\text{u}\$s 8.520,48/\text{día})$$

Asumiendo que el periodo de recuperación es de 124 días (mitad de los 247 días laborales, suponiendo que se realiza la primera venta y cobranza), el cálculo de la inversión en capital de trabajo queda expresado de la siguiente manera:

$$ICT = (\text{u}\$s 13.799,86 / \text{día}) * (124 \text{ días})$$

$$ICT = \text{u}\$s 1.052.280$$

El monto correspondiente a Inversión en Capital de Trabajo debe ser incluido dentro del crédito inicial con el que se financiara el desarrollo del proyecto.

Con este análisis, tenemos una erogación total de u\$s 3.923.880 compuesta por: maquinarias, Infraestructura, instalaciones y capital de trabajo, para el comienzo de las actividades operacionales.

IV. 8 DETERMINACIÓN DE LOS FLUJOS NETOS DE CAJA O CASH FLOW

a) Conceptos

El Flujo de Caja o Cash Flow, se puede calcular para cualquier rango temporal: diario, semanal, mensual, anual. Denominaremos “**período**” a ese lapso de tiempo fijo.

El proyecto adopta como periodo de análisis el rango temporal anual

En el momento o periodo anual “**cero**” (0) tendremos como flujo (negativo = erogación) la inversión inicial, que representa los recursos, sean estos materiales o financieros, necesarios para realizar el proyecto; por lo tanto cuando hablamos de la inversión en un proyecto, estamos refiriéndonos a la cuantificación monetaria de todos los recursos que van a permitir la realización del proyecto.

En el momento o periodo anual “**uno**” al “**diez**” tendremos como flujo, los Ingresos

$$= \text{Ventas (internas y exportaciones)} - \Delta \text{Créditos por venta}$$

Deberán considerarse como costos:

1. Costos variables
2. + Costos fijos
3. + Impuesto a las ganancias
4. + Δ Bienes de cambio
5. + Δ Bienes de uso
6. - Δ Proveedores
7. + Intereses de financiación
8. Amortización de capital de los préstamos

Los costos variables incluyen : Consumo de materias primas, transporte y distribución, gastos de embarque, impuestos aduaneros, servicios en planta, impuestos municipales y provinciales, otros.

Los costos fijos y semifijos incluyen: Mano de obra, reparación y mantenimiento, alquileres, honorarios, impuestos, servicios en oficina administrativa, etc.

La cuantificación definitiva de la inversión del proyecto, al igual que la generación de los flujos de fondos que se producirán año a año, se realizará una vez determinada el tipo de maquinarias a adquirir; la determinación del tamaño de planta, y a su vez los metros cuadrados de terreno, necesarios para albergar dicha inversión; el mercado al que se piensa ofrecer dicho producto, para la determinación del precio, fletes, seguros, impuestos y tasas aduaneras (en caso de exportar el producto) ; disposición total de materia prima que determinará el volumen máximo de producción; tipo de financiamiento para la ejecución del proyecto, acreedor - tasa y plazos; donaciones de terreno fiscal, exenciones impositivas, etc.

El proyecto se evalúa considerando un horizonte de planificación de 10 años, con una tasa de descuento en la inversión de un 12%. Se asume que todas las inversiones de capital se llevan a cabo durante el transcurso del primer año del proyecto (año 0), y que todo el financiamiento es externo, es decir por medio de créditos. Este crédito incluye los costos relacionados con el montaje de la infraestructura, la adquisición de la maquinaria, la inversión en activos nominales e inversiones menores, así como la inversión en capital de trabajo. El crédito deberá ser pactado a un periodo de 10 años, equivalente al periodo considerado como horizonte de planificación del proyecto.

Se asume también que el total de la venta es realizada a los mercados internacionales, se plantea un precio promedio del pellets por tonelada de u\$s 150 precio FOB. (según información de los consultores Nro 3 y Nro 4).

El valor de recupero de las inversiones, finalizado el periodo de análisis, tanto en maquinaria como infraestructura, se considera con un valor de reventa igual a cero, para el caso de este estudio, situación que puede diferir con lo que podría darse en la realidad.

Se debe tener en cuenta que de acuerdo a los supuestos de la evaluación, la estructura general de ingresos y costos durante el transcurso del horizonte de planificación del proyecto no sufrirán cambios.

Cuadro 11: Cash Flow expresado en dólares

Momento/años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cantidad ton. pellets vendidos		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Ingresos Pr. FOB u\$s 150 / ton.		3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000
Imp. IIBB 3,00%		(90.000)	(90.000)	(90.000)	(90.000)	(90.000)	(90.000)	(90.000)	(90.000)	(90.000)	(90.000)
Total ingresos		2.910.000	2.910.000	2.910.000	2.910.000	2.910.000	2.910.000	2.910.000	2.910.000	2.910.000	2.910.000
Costos operacionales (s/Act. Nº 35)		(1.618.892)	(1.618.892)	(1.618.892)	(1.618.892)	(1.618.892)	(1.618.892)	(1.618.892)	(1.618.892)	(1.618.892)	(1.618.892)
Cash flow operativo (EBITDA)		1.291.108	1.291.108	1.291.108	1.291.108	1.291.108	1.291.108	1.291.108	1.291.108	1.291.108	1.291.108
Intereses 12%		(39.239)	(35.488)	(31.700)	(27.874)	(24.010)	(20.107)	(16.166)	(12.184)	(8.163)	(4.102)
Cash flow del ejercicio (EBTDA)		1.251.870	1.255.620	1.259.408	1.263.234	1.267.098	1.271.001	1.274.943	1.278.924	1.282.945	1.287.007
Impuesto a las ganancias		(350.448)	(351.761)	(353.086)	(354.425)	(355.778)	(357.144)	(358.524)	(359.917)	(361.324)	(362.746)
Cash Flow (EBDA)		(3.923.880)	901.422	903.860	906.322	908.809	911.320	913.857	916.419	919.007	921.621
Valor actual de los flujos Tasa CO 12 %		(3.923.880)	804.841	720.551	645.102	577.564	517.108	462.989	414.542	371.172	332.346
VA F acumulado		(3.923.880)	(3.119.039)	(2.398.488)	(1.753.386)	(1.175.821)	(658.714)	(195.725)	218.816	589.988	922.334
TIR		19,15%									
VAN 14%		1.219.921									

Inversión inicial +
Capital de Trabajo
detallada

Periodo de
recupero de la
inversión 7
años

b) Evaluación del proyecto de inversión

En el flujo de caja, se puede observar que dentro de un escenario en el que el precio de los pellets este dado por 150 u\$s / ton., y considerando además un valor de recupero de las inversiones en infraestructura y maquinaria equivalente a cero, al final del horizonte del proyecto, se obtiene un VAN de u\$s 1.219.921 y una tasa interna de retorno del orden de un 19,15%. El pago de los créditos solicitados en el año cero de la planificación, se cancela durante el horizonte del proyecto, logrando así al término de la planificación el pago total de la deuda, calculado con sistema francés(cuota constante, interés decreciente, amortización creciente).

c) Forma de cálculo de VAN, TIR y periodo de recupero

VAN

Fórmula de cálculo $VAN = -FNC_0 + FNC_1 / (1 + K)^1 + FNC_2 / (1 + K)^2 + FNC_n / (1 + K)^n$

VAN = Valor actual de los flujos, deflactados por una tasa de costo de oportunidad 12% (Plazo Fijo) netos de la inversión inicial.

FNC = Flujos netos de caja

Subnúmeros = Corresponde a periodos de tiempo.

Supra números = potencias que deflacta al flujo según el periodo que lo generó.

K = tasa de costo de oportunidad, en este trabajo 12%

$$\begin{aligned} \text{VNA} = & -3.923.880 + \frac{901.422}{(1+0,12)} + \frac{903.860}{(1+0,12)^2} + \frac{906.322}{(1+0,12)^3} + \frac{908.809}{(1+0,12)^4} + \frac{911.320}{(1+0,12)^5} + \frac{913.857}{(1+0,12)^6} \\ & + \frac{916.419}{(1+0,12)^7} + \frac{919.007}{(1+0,12)^8} + \frac{921.621}{(1+0,12)^9} + \frac{924.261}{(1+0,12)^{10}} \end{aligned}$$

VNA = u\$s 1.219.921

TIR

Fórmula de cálculo $TIR = FNC_0 + FNC_1 / (1 + t)^1 + FNC_2 / (1 + t)^2 + FNC_n / (1 + t)^n$

La fórmula es la misma que la del VAN con la diferencia de que la tasa de descuento no es un costo de oportunidad (K), si no que es la tasa que deflacta los flujos hasta igualarlos con la inversión inicial (t).

TIR = 19,15%

Periodo de Recupero del Capital (PR)

Tiempo necesario para cubrir la inversión inicial, se obtiene sumando los flujos netos de caja actualizados, solamente hasta el periodo en que se supera la inversión inicial. En el trabajo mencionado el PR es de 7 años.

Conclusión

El proyecto desde un punto de vista económico es rentable con buenos indicadores de rentabilidad. Se encuentra que el VAN (valor actual neto de los fondos) es igual a u\$s1.219.921 positivo lo que quiere decir que aumentará el capital de la empresa concluyendo que el proyecto es aceptable.

La TIR (tasa interna de retorno) es igual a 19,15%, es decir el rendimiento supera la tasa de costo de oportunidad (12%) por lo cual el proyecto es rentable. La inversión aporta dinero para solventar el proyecto y además suministra al empresario una utilidad.

El PR (periodo de recupero) es de es de 7 años; menor que el horizonte económico, la inversión inicial se recupera antes del plazo total, por lo tanto el proyecto es aceptable. Mientras menor sea el PR, mayor liquidez proporcionará el proyecto y será mas conveniente.

IV.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

a) Respecto del precio del producto

Cuadro 13 Sensibilidad ante distintos precios de venta

U\$s / tonelada	TIR	VAN (12%)	PR	Conclusión
125	8,42%	(561.312)	N / A	No rentable
130	10,72%	(205.065)	N / A	No rentable
132,88	12,00%	133	10 años	Rentable
135	12,93%	151.181	10 años	Rentable
140	15,06%	507.428	9 años	Rentable
145	17,14%	863.674	8 años	Rentable
150	19,15%	1.219.921	8 años	Rentable
155	21,13%	1.576.168	6 años	Rentable
160	23,06%	1.932.414	6 años	Rentable

El cuadro precedente refleja los distintos VAN – TIR y PR ante variaciones en el precio de la tonelada de pellets, suponiendo el resto de los parámetros sin variaciones (costos, tax, etc.).

b) Respecto de los costos operacionales

Cuadro 14 Sensibilidad ante variaciones en los costos operacionales

Inflación	TIR	VAN (12%)	PR	Conclusión
-10%	22,42%	1.814.482	6 años	Rentable
-5%	20,80%	1.517.202	6 años	Rentable
0%	19,15%	1.219.921	8 años	Rentable
5%	17,47%	922.640	8 años	Rentable
10%	15,76%	625.360	8 años	Rentable
15%	14,00%	328.079	9 años	Rentable
20%	12,19%	30.798	10 años	Rentable
25%	10,33%	(266.483)	N / A	No rentable

El cuadro precedente refleja los distintos VAN – TIR y PR ante variaciones en los costos operacionales, producto de la inflación interna, suponiendo el resto de los parámetros sin variaciones (cantidad, precio de venta, tax, etc.).

En comparación con los cambios del precio de venta, este último es más sensible.

IV.5 Análisis de alternativas de financiamiento, desde el punto de vista técnico económico y selección de la considerada optima

a) EL FINANCIAMIENTO

Una vez que se haya determinado la inversión para llevar a cabo el proyecto, la pregunta que nos planteamos es ¿de donde consigo esos recursos financieros?, es decir tenemos que pensar en el financiamiento. El financiamiento en un proyecto consiste en las fuentes de financiamiento que se van a utilizar para conseguir los recursos que permitan financiar el proyecto; a través del financiamiento podremos establecer la estructura de financiamiento del proyecto, lo cual implica determinar el grado de participación de cada fuente de financiamiento.

b) FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Entre las fuentes de financiamiento que se pueden utilizar para financiar un proyecto, pueden ser:

- **Fuentes Internas**

Es el uso de recursos propios o auto - generados, así tenemos: el aporte de socios, utilidades no distribuidas, incorporar a nuevos socios, etc.

- **Fuentes Externas**

Es el uso de recursos de terceros, es decir endeudamiento, así tenemos: préstamos bancarios, crédito con proveedores, leasing, prestamistas, etc.

C) FINANCIAMIENTO EN EL MUNDO DE PROYECTOS DE DESARROLLO DE BIO-ENERGÍA

En muchos países en desarrollo, los pequeños proyectos de bioenergía podrían enfrentar ciertas dificultades para obtener financiamiento de parte de las instituciones financieras tradicionales. En casos donde el desarrollo de la bio-energía requiere de una inversión considerable, tal como en la producción a gran escala de etanol o de **pellets**, sería importante contar con los mecanismos de financiamiento adecuados. Las empresas, las compañías y las comunidades que están invirtiendo en nuevas tecnologías, necesitaran acceso a financiamiento, garantías de riesgo

En general los bancos privados (en el suministro físico de los prestamos o créditos reales) y los bancos públicos (en cobertura de riesgo o entregando garantías) cumplen roles muy distintos. En el caso de la inversión directa extranjera, las **agencias exportadoras de créditos** o los **bancos multilaterales**, pueden proporcionar las garantías, mientras que en caso de las inversiones locales, los bancos con cobertura nacional pueden estar en mejor posición para actuar.

D) OFERTA FINANCIERA

Existen un conjunto de líneas entre las cuales mencionamos la del BIRF , las de la SEPYME con fondos del BID (Programa Global de Crédito), las del Banco de la Nación para PYMES, la del Fondo Financiero para el Desarrollo de los Países de la Cuenca del Plata (FONPLATA), la del Banco de Inversión y Comercio Exterior (BICE), la del FONTAR.

Se consideró a ésta como la más válida y accesible porque sus objetivos y el tipo de proyectos que financia se adecua en lo fundamental al tipo de proyecto que estamos analizando y ya que podría aportar una suma importante de la inversión inicial, siendo la tasa de interés y el período de amortización del crédito coincidentes con los que se utilizó para la evaluación económica financiera.

IV.6 ELECCIÓN ALTERNATIVA MÁS CONVENIENTE

a) Propiedad y explotación de la empresa

La Propiedad, como la explotación de la empresa, estará a cargo de la Municipalidad de Güemes, bajo el carácter de una Empresa del Estado. El asentamiento de la planta se realizaría sobre terrenos municipales (en el parque Industrial Gral. Güemes).

b) Financiamiento del proyecto

Podemos concluir que, el mismo, estaría ligado a requerir del FONTAR, una línea de crédito , la cual aportaría aproximadamente la suma de **u\$s 2.000.000**, equivalente al 51% de los fondos necesarios para la concreción del proyecto. Dicho préstamo devengará una tasa de interés anual de aproximadamente el 1%, con un plazo de devolución de 10 años. Dicho préstamo se puede garantizar con la coparticipación federal de la Provincia de Salta, el 49% restante (u\$s 1.923.880) se podría solicitar al estado nacional en carácter de préstamo a costo cero, es decir solo devolución de capital en 10 cuotas iguales y anuales, igualmente se propone el pago de una tasa de interés equivalente al 1%, similar al expresado en el FONTAR. Eventualmente habría que realizar un cálculo de sensibilidad respecto a la tasa de interés para verificar hasta que máximo de tasa e inflación el proyecto es rentable.

El análisis realizado, referente al Cash Flow, fue elaborado teniendo en cuenta las características de este préstamo; los intereses a devengar, junto con la devolución de capital se muestran en el punto 4.1 del informe del consultor 6.

c) Destinos del producto

Mercado interno

El desarrollo de esta industria en Argentina es incipiente. Se encuentran operando 2 plantas y existen algunos proyectos para nuevas instalaciones. A diferencia de lo que ocurre en Europa, en Argentina los combustibles de origen fósil son mucho más baratos, sobre todo el gas natural. A igualdad de poder calorífico y comparando los precios internos para uso industrial, entre gas natural, GLP, fuel oil y pellets de madera, surgen diferencias importantes; el pellets de madera sólo es más económico que el GLP, y sobre todo resultaría conveniente su uso en las regiones donde no hay gas natural. (Datos suministrados por los consultores N° 2 y 3).

En Argentina no hay datos de consumo interno, las empresas que están operando, exportan su producción principalmente al mercado europeo, pero están trabajando para desarrollar el mercado de consumo local. Apuntan a elaborar un producto Premium para el mercado más exigente, que es el de consumidores domésticos que compran bolsas de pellets en forma fraccionada, por kilo.

Por lo tanto, dadas las condiciones actuales en nuestro país, debería pensarse , teniendo en cuenta solo el aspecto económico-financiero en direccionar la producción a la exportación, principalmente a Europa donde existe una gran demanda del producto y escasez de materia prima.

De igual manera, si la infraestructura Argentina estaría preparada para consumir este tipo de combustible, según datos proporcionados por la firma Zeni S.A. de la localidad de Esquina - Corriente, éste podría comercializarse a U\$S 100 la tonelada. Con este dato podríamos concluir que, con la actual estructura de costos, y aún consiguiendo realizar la inversión inicial con fondos propios, es decir no tener el costo de intereses de préstamos, y con una tasa de costo de oportunidad del 12%, la inversión inicial no se recuperaría en el plazo establecido en el presente trabajo, en resumen el proyecto no sería rentable con las actuales condiciones. El precio de corte sobre el cual el proyecto pasaría a ser rentable en el mercado interno es de u\$S 132.88, recién cuando los valores de este producto supere este precio, se podrá abastecer en el mercado interno obteniendo ganancias.

Mercado externo

El producto podría comercializarse en el exterior.

Los principales destinos de las exportaciones argentinas de las plantas ya instaladas de producción de pellets son: **Alemania, Italia e Irlanda.**

La incidencia del flete internacional es de aproximadamente un 45,30% del precio FOB Rosario para granel, un 39,66% del precio FOB Rosario para mercadería envasada en smalls bags y un 38,69% del precio FOB Rosario para mercadería envasada en big bags (**Datos suministrados por el consultor N° 4**).

Esto supone que, según el precio FOB promedio determinado por el **consultor N° 3** de u\$S 150 por tonelada a granel, tenemos el siguiente cuadro de precio de pellets/ton. para nuestros potenciales clientes en Europa:

Producto	Precio FOB u\$S	Costo flete internacional s/precio FOB	Precio final u\$S
Granel	150,00	45,30%	217,95

Principales destinos de exportaciones Argentinas (Datos proporcionados por consultor N° 3)

En **Alemania** los precios durante el 2008, enl 2009, llegaron hasta los 229 € / ton., el precio medio por tonelada a granel se comercializó a **200 € / ton.**

En **Italia** el precio medio por tonelada a granel se comercializó a **195 € / ton.,** promedio este del año 2008. En **Irlanda** el precio medio por tonelada a granel se comercializó a **211 € / ton.,** promedio el año 2008.

En **Suecia** el precio medio por tonelada a granel se comercializó a **254 € / ton.,** promedio durante el año 2008 ..

Con estos datos podemos ejemplificar el siguiente cuadro (Considerando u\$S 1.42 por €):

Producto	Precio	Costo	Precio final	Precio	Precio	Precio	Precio
----------	--------	-------	--------------	--------	--------	--------	--------

	FOB u\$s	internacional s/precio FOB	u\$s	Alemania	Italia	Irlanda	Suecia
Granel	150,00	45,30%	217,95	284,00	276,90	299,62	360,68

En resumen existe un margen importante para la comercialización del producto en Europa, a pesar de los altos costos de fletes y gastos asociados a la exportación.

De igual manera debería tenerse en cuenta la posibilidad de exportar el producto en big bags, ya que el mismo tendría un menor costo de fletes y gastos de exportación, un mayor precio en el mercado y una mayor facilidad de manipulación que el producto a granel.

V. CONSIDERANDOS FINALES

Si bien el proyecto sería rentable produciendo para el mercado externo, teniendo en cuenta los datos que se exponen, el problema pasa por el aspecto logístico tal cual lo menciona el consultor N°4.

Se observa a diario, que:

- existe un serio congestionamiento en los nodos críticos en los tres circuitos principales del comercio exterior argentino: la exportación de cereales y oleaginosas alrededor de Rosario, el movimiento de contenedores en las terminales contiguas a Buenos Aires, y el movimiento de cargas a través de pasos de frontera, en particular el del Cristo Redentor.
- el transporte carretero internacional presenta demoras de hasta el 20% del tiempo en un viaje típico, causadas por procedimientos de agencias públicas y actores privados.
- las restricciones a la operatoria de trasbordos en puertos Argentinos, y obliga a que una cantidad relevante de movimientos se realizan por puertos de países vecinos.
- hay carencia de instalaciones de almacenamiento tanto en la logística de granos, como en la de cargas generales, aunque debe reconocerse que se ha avanzado en estos años como consecuencia del auge de la explotación de la soja.
- La inseguridad se ha transformado en uno de los factores de costo mas relevantes en la logística nacional
- es casi nulo el incremento de espacios en plataformas multicliente, donde aún está pendiente la implantación del modelo de zona de actividad logística con servicios de valor agregado, muy utilizado en Europa.
- no se vislumbran las decisiones necesarias para fomentar las inversiones que remedien las debilidades estructurales que conviven en todas las regiones económicas del país y sobre todo las norteñas.

Estas características de la situación logística argentina han impactado no solo en los costos de producción sino que sobre todo en lo que respecta a la distribución de los productos y al cumplimiento de las entregas en tiempo.

A partir de lo expuesto por consultor Nro. 4 debería realizarse, mediante la ejecución de este proyecto, un esfuerzo a fin de colocar el producto en la región (mercado interno) ó caso contrario, para el supuesto de exportación incorporar a la inversión medios de transporte y de almacenamientos intermedios en puertos de salida, como es el caso de la reactivación del transporte ferroviario, lo cual hace depender al proyecto de decisiones que tienen que ver con la política nacional y que no se prevén puedan ser encaradas en el corto plazo.

La producción de pellets solo sería rentable para exportación una vez que se solucionen los obstáculos logísticos (principalmente referidos al transporte ferroviario para la utilización del ramal que va desde Gral. Guemes al puerto de Barranqueras en el Chaco o a Rosario para la salida de las exportaciones). Respecto al puerto de Barranqueras y dicho ramal ferroviario, el gobierno del Chaco está gestionando fondos de la CAF para financiar la posibilidad de un proyecto de dragado del puerto y de reconstrucción del tramo ferroviario en territorio chaqueño. Sería importante que el gobierno de SALTA realice las mismas gestiones que el gobierno del Chaco. para permitir una salida competitiva de las exportaciones de la provincia via Barranqueras o Rosario.

Puede ayudar en este sentido, la radicación de una oficina de la empresa estatal china China Tobacco International con la intención de incrementar la demanda de tabaco de Salta (y de la economía regional) que ha crecido de manera importante en los últimos años. Es más hay especialistas chinos que vendrán muy próximamente para brindar asistencia técnica a los productores locales a fin de acercar el sabor al que los consumidores chinos prefieren para la producción de cigarrillos. Según datos que hemos obtenido, China necesita importar para consumo interno 400 millones de kilos, y las empresas tabacaleras salteñas exportaron durante 2009 apenas 8 millones de kilos, es decir un 2% de las necesidades chinas. Esto sugiere que las posibilidades de expandir esta producción son absolutamente reales, con lo que ello significa para la ocupación de mano de obra en la región y los efectos indirectos que esta expansión de la superficie por cultivar significa sobre el mejoramiento de las condiciones de ingreso de la población, los efectos de arrastre sobre la demanda de insumos y de servicios.

Obviamente, ello implicará también una incentivo para que tanto el Gobierno Nacional como el provincial realicen las inversiones en infraestructura de transporte terrestre, ferroviario y portuaria (entre otras) que permitan incrementar los vínculos de manera competitiva con el mercado externo.

Es por ello que dadas en una primera etapa, **se aconseja que el consumo se realice cerca de la planta de producción, en el sector industrial**, ya que el uso particular se encuentra aún sin desarrollar y se sugiere elaborar un plan logístico específico, conociendo desde el inicio ubicación definitiva de la planta de producción, volúmenes estimados, y destino de consumo.

En base al lo anterior podría orientarse el mercado interno para producir energía.

Sin embargo teniendo en cuenta lo planteado por los consultores 1 y 2 para la producción de energía eléctrica y referido a la estimación de los recursos, las 20 mil TN / año de materia prima de pellets de madera, darían la posibilidad técnica de instalar una planta de generación de EE para abastecer prácticamente a la totalidad de la ciudad de Guemes con sus 45 mil habitantes aproximadamente (10 a 12 mil hogares).

El proyecto a priori cerraría desde el punto de vista técnico-tecnológico, logístico, ambiental y social, pero desde el punto de vista de la evaluación económica-financiera, y tal como se desprende de los valores planteados, los elevados costos de la materia prima y de generación operación y mantenimiento de plantas de similares escalas de producción (5 MW), además de los valores de inversión en activos fijos frente a los ingresos proyectados por la venta de energía eléctrica al MEM (Mercado Eléctrico Mayorista) aún considerados a su mayor valor de Servicios de Energía Plus, incluyendo los potenciales ingresos extras por externalidades, por los

beneficios de la ley Nro 26190 y por la venta de bonos de carbono (CER's) si el mismo califica como proyecto MDL, configurarían un escenario que en las condiciones actuales harían inviable la realización del proyecto de inversión en el plazo de su vida útil. Es decir es muy difícil sustituir al gas natural (subsidiado) y también a la leña en la producción de energía ya que los valores de los pellets de madera estarían por encima de los valores en el caso del gas y muy cercanos a los de la leña dura para la misma generación de calor. Por otro lado mas del 80% de las estufas en Salta funcionan a gas natural.

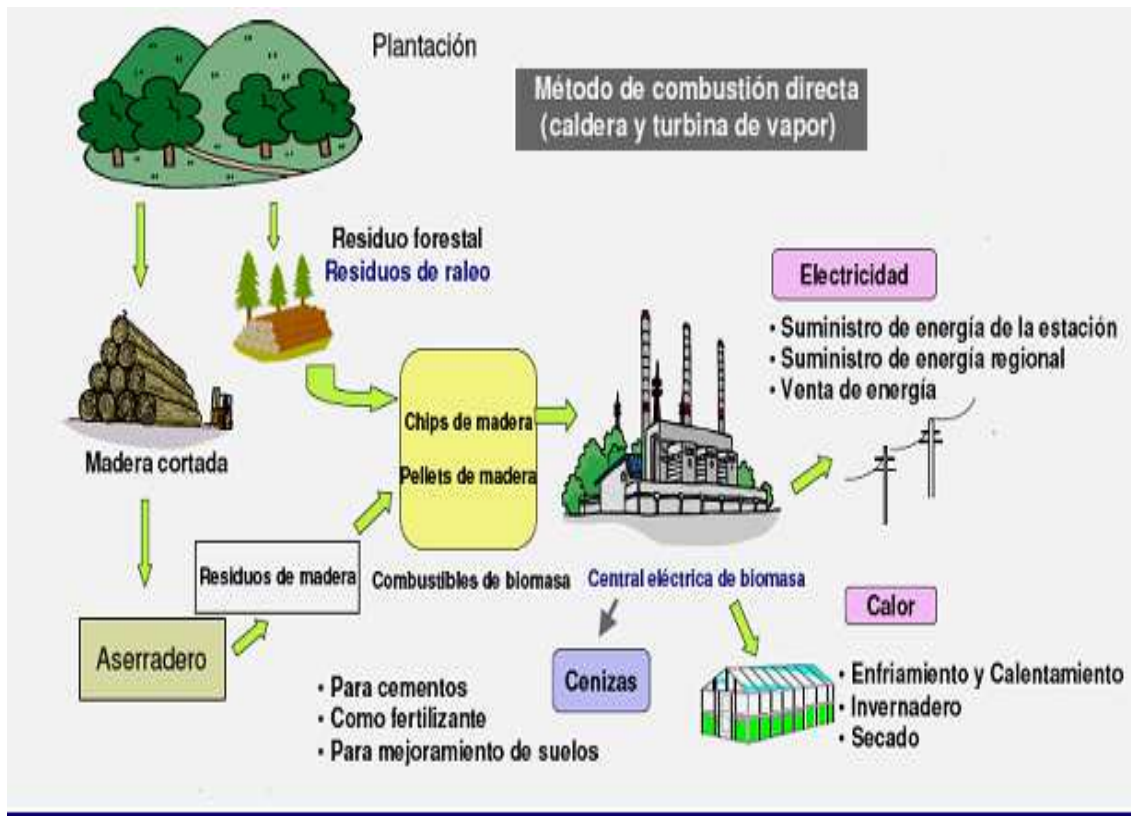
OTROS CONSIDERANDOS

A partir a partir del esquema propuesto por el consultor Nro 1 , donde está graficado sintéticamente el proceso de producción de energía eléctrica y calor a partir de biomasa forestal (chips y pellets de madera) basados en mecanismos MDL (que se reproduce), se pueden realizar los siguientes comentarios :

- Desde el punto de vista técnico-tecnológico, y ambiental y según los informes finales de los consultores Nro 2 y Nro 7, es indistinto producir energía limpia ya sea a través de pellets de madera que de chips de biomasa forestal. La diferencia radica en aspectos económicos-financieros , referidos a los costos de la materia prima y de generación de energía en cada caso y en las inversiones a realizar en tecnología, infraestructura, equipamiento y mantenimiento operativo de las instalaciones.

Según el informe del consultor Nro 2, distinto sería el escenario, si para la producción de energía eléctrica se utiliza como materia prima el **chip de madera** con un valor de mercado puesto en planta de producción de un 300 a un 400% menor que el pellets de madera, y a pesar que se necesitaría mayor cantidad de esta materia prima para producir la misma cantidad de energía que con pellets de madera, y además teniendo en cuenta que los costos de materia prima representan aproximadamente un 25-30% del valor de la inversión total en activos fijos en este tipo de plantas de generación de energía, llevaría a priori a una evaluación económica-financiera con ratios e indicadores más favorables.

Hay que aclarar y según información brindada por el consultor Nro 2, que las plantas generadoras de energía ubicadas en la localidad de Gral Guemes no pueden desde el punto de vista técnico adaptar su tecnología a la utilización de biomasa forestal rápidamente sin realizar importantes inversiones.



A partir, entonces, del análisis que el consultor Nro 2 realiza para la generación de energía calórica utilizando pellets de madera y chips de madera, concretamente para la sustitución de combustibles fósiles no renovables como la leña, el gas natural, etc, por biocombustibles sólidos renovables y mas limpios en el sector tabacalero, podemos sacar las siguientes conclusiones, teniendo en cuenta, además, la información ambiental del consultor 7:

- se responde en forma ecoeficiente y a un costo mínimo al problema de la disposición final de la biomasa y residuos biomásicos a utilizar, que de otra manera, constituirían un problema (contaminación, enterramiento, incinerado a cielo abierto, etc)
- la quema a cielo abierto de residuos es reconocida a nivel mundial como la principal fuente de generación y liberación al medioambiente de dioxinas y furanos, y este proyecto supone una clara contribución para el control de estas emisiones ya que los hornos ó secaderos de hoja de tabaco podrían lograr a través de este proyecto emisiones muy por debajo de los límites admisibles internacionalmente utilizando biomasa de origen forestal.

El proyecto cuenta con los siguientes beneficios socioeconómicos:

- Para el productor tabacalero (porotero, agrícola, y otros), le permite reducir costos asociados al consumo de combustible tradicional y utilizar energías limpias a partir de biocombustible sólido (biomasa forestal).
- Para la comunidad, permite a los productores locales del sector forestal y foresto-industrial, obtener ingresos extra a partir de materiales que, en ausencia de proyecto, serían considerados como desecho implicando costos de disposición, neutralización y eliminación.

- Se podrían generar numerosos puestos de trabajo a través de la conformación de cooperativas / consorcios mixtos entre productores de la industria forestal y de la madera y el municipio de Gral Guemes con la participación de las Cámaras de productores, asociados para la recolección, transporte y acondicionamiento de los distintos tipos de biomasa seleccionados para el proyecto y para su utilización como combustible en reemplazo / sustitución de los combustibles fósiles tradicionales contaminantes.

Con **referencia a los aspectos económicos y sociales**, lo más importante del sistema es que permite aumentar la seguridad y confiabilidad en el suministro energético todo el año sin inconvenientes en cantidad, calidad y tiempo. Esta seguridad resulta también reforzada por una mayor diversificación de las fuentes energéticas actualmente utilizadas al complementarse con el uso de la biomasa.

Desde el punto de vista técnico la utilización de biomasa de origen forestal en reemplazo de combustibles fósiles tradicionales y derivados, permitiría realizar modificaciones tecnológicas de bajo costo para la utilización de energías limpias no contaminantes y con la posibilidad a futuro de generar bonos de carbono para obtener financiamiento genuino del proyecto ya sea interno o internacional y calificar como proyecto MDL.

Si se utilizan chips de madera secos los valores cambian totalmente ya que los mismos están casi al mismo valor del gas natural subsidiado y un 20-30% por debajo del valor de la leña dura para la generación del mismo poder calorífico.

La elaboración de chips para producción de energía a partir de desechos de madera incluye las siguientes etapas:

- Ubicación y recolección de la materia prima y chipeado de la misma.
- Preparación de la fibra y proceso de Secado.
- Triturado y homogeneizado .
- Almacenamiento en silos y logística de distribución al cliente final (caso de una planta de energía eléctrica a biomasa ó estufas de secado de hojas de tabaco- energía calórica)

Como se comentó anteriormente, estas tareas y actividades se podrían realizar mediante la conformación de cooperativas / consorcios privados que deberían ser conformados y apuntalados por el propio municipio de Gral Guemes, haciendo participar todos los actores involucrados en los procesos anteriormente descritos (productores, cámaras, transportistas, empresas de silvícolas de mantenimiento de bosques nativos y plantaciones, etc) . El municipio luego debería firmar un acuerdo a mediano-largo plazo con dichos consorcios para garantizar el aprovisionamiento de la materia prima en la cantidad, calidad, costos y tiempos acordados para abastecer la producción de energía durante el tiempo de explotación del proyecto.

La fabricación de chips de madera se hace fundamentalmente a partir de residuos de aserraderos o de sub productos de la carpintería, o de plantaciones industriales de árboles de crecimiento rápido, y de residuos de bosques nativos sometidos a mantenimiento silvícola periódico (limpieza, raleo, cortes , podas,etc).

En virtud de la extensión de la zona de estudio (radio de 100 a 150 km de la ciudad de Gral Guemes) que se piensa a priori podría ser de utilidad para la obtención de la materia prima, y con el objeto de optimizar el proceso de extracción, además de la logística de transporte, un

elemento clave, determinante del costo de producción, será también importante la maquinaria con la que se cuente en el campo.

A fin de reducir al máximo los costos del transporte de la materia prima, desde el lugar de extracción (campo / aserraderos, etc) hasta la planta de acopio de chips propiamente dicha, debido a su alta incidencia en el costo final del producto, la misma deberá ser desmenuzada o “chipeada” previamente, de modo de compactar la carga lo más posible, evitando el costo de flete falso.

Respecto a la disponibilidad de la materia prima en la zona del proyecto, según información de los consultores Nro 1,2 y 7 existe una base de disponibilidad mínima y segura de materia prima y una estrategia de crecimiento a diez años de la misma basada en el relevamiento realizado de los recursos (consultor Nro7 – forestal) tanto de residuos forestales como de la industria de la madera.

Se llega a la conclusión de que se puede garantizar la provisión sostenible de 140 toneladas diarias de materia prima (chips de madera), valor suficiente para una producción de energía sustentable calórica para abastecer de biomasa a las casi 15 mil estufas de secado de hoja de tabaco de la provincia de Salta. (estos últimos valores se deberían profundizar y actualizar en forma más fina en una 2da etapa de estudio en profundidad de la generación de energía a partir de chips de madera)

La producción de energía calórica con chips de madera, no implica pedir ninguna autorización a la Secretaría de Energía de la Nación ya que no se trata de venta de energía eléctrica al MEM . Solo se trataría de una venta al mercado interno de chips de madera utilizados para la generación de calor por el sector tabacalero y otros.

En el caso de generación de energía eléctrica con biomasa de chips de madera si habría que pedir autorización para la construcción de la planta de generación de energía eléctrica a la Secretaría de Energía de la Nación (estos aspectos institucionales y de normativa legal formarían parte de un análisis profundo en la 2da etapa).

Un análisis económico-financiero, a priori, en base a la información presentadas en el informe final del Consultor Nro 2, referido a esta aplicación específica de producción de energía calórica para un sector industrial de la provincia de Salta permitiría llegar a las siguientes conclusiones:

La Demanda estimada de chips de madera para abastecer las aproximadamente 1000 estufas de secado de hoja de tabaco en el Dpto de Gral Guemes se calcula en	35.000 TN / año
La producción de tabaco en Gral Guemes temporada 2008/2009	7500 TN (aprox. U\$S 10 millones)
El consumo de gas natural de las 1000 estufas escenario de base	8 millones de m3 / año
Precio de venta chips de madera	U\$S 60 / TN aproximadamente
Costos de producción	U\$S 50/TN aproximadamente
Se calcula una Inversión Inicial estimada para la planta de chips (Incluido el cap de trabajo) de	<u>U\$S 1.800.000</u>

Activos Fijos
Capital de Trabajo

U\$\$ 1.100.000
U\$\$ 700.000

Costos operacionales anuales aproximados (en U\$\$)	
VOLUMEN DE PRODUCCIÓN 35.000 TON / AÑO Chips de Madera	
Materia Prima	240.000
Mano de Obra	360.000
Logística	450.000
Mantenimiento Infraestructura	350.000
Gastos. Variables	170.000
Servicios forestales	100.000
Alquileres varios	90.000
	1.520.000
Total costos operacionales aproximados	1.760.000

A partir de lo anterior tendríamos

Período (años)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Item (U\$\$)											
Inversión Inicial	-1800000										
Demanda anual estimada chips de madera (TN)		35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000
Precio de Venta (U\$\$ / TN)		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Ingresos por venta (U\$\$)		2100000	2100000	2100000	2100000	2100000	2100000	2100000	2100000	2100000	2100000
Costos Operacionales		1.760.000	1.760.000	1.760.000	1.760.000	1.760.000	1.760.000	1.760.000	1.760.000	1.760.000	1.760.000
utilidad bruta antes de impuestos e intereses		340.000	340.000	340.000	340.000	340.000	340.000	340.000	340.000	340.000	340.000

Es decir, en este simple cálculo se observa que existe un excedente anual (antes de impuestos e intereses) de aproximadamente un 20% sobre la inversión inicial, y un 16% sobre los ingresos anuales, lo cual sin considerar los bonos de carbono, darían, Ceteris Paribas, un período de recuperación de la inversión de 5.5/6 años.

BONOS DE CARBONO –PROYECTO MDL

Sustitución parcial de combustibles fósiles (gas natural y leña) por biomasa de origen forestal (chips de madera) en el proceso de secado de la hoja de tabaco y otras.

Uno de los objetivos del proyecto es la reducción de las emisiones de CO2 en los hornos de secado de la hoja de tabaco en el Dpto de Gral Guemes (Salta). mediante la utilización de biomasa renovable como combustible alternativo en reemplazo de combustibles fósiles (Gas natural y leña).

El combustible alternativo consiste en la producción de chips de madera, el cual constituye un residuo de la actividad forestal y foresto-industrial regional.

A partir de los cálculos realizados por el consultor 2 tendríamos :

Cantidad estimada de reducciones de emisiones durante el período de acreditación elegido:

Año Emisiones reducidas (en TN de CO2)

2009	2.120
2010	2.120
2011	2.120
2012	2.120
2013	2.120
2014	2.120
2015	2.120
2016	2.120
2017	2.120
2018	2.120
Total	21.200

Años de crédito 10

Escenario de base

Consumo de gas natural de las 1000 estufas 8 millones de m3 / año

Demanda estimada de chips de madera

para abastecer las aprox 1000 estufas de secado
de hoja de tabaco en el Dpto de Gral Guemes 35.000 TN / año

Las emisiones de CO2 debidas a la combustión de gas natural y de carbón por MGP están en el Orden de 251 y 396 kg/CO2 mientras las producidas por pellets o chips están en el orden de los 55kg CO2/MGP

Suponiendo que se genere con chips de madera 2.200.000 Kw/año , la reducción seria de 2120 TN CO2/año, es decir 21.200 TN CO2 en 10 años, lo que equivaldrían en CERs a 21.100 bonos de carbono, a 15U\$ por bono serian unos U\$ 315.000, lo cual significan casi un 17% sobre la inversión total de 1.9 millones de U\$

La reducción de emisiones gracias a la realización del proyecto de proyecto será entonces el producto de la energía total generada por la planta y el coeficiente de emisiones del escenario de base (son las emisiones que hubieran existido en el sistema) descontadas las emisiones que se generan cuando se emplea gas natural en las estufas de secado.

Dado que el gas natural sólo se empleará en forma excepcional, por ejemplo, durante el transitorio de arranque se asume que las emisiones de la actividad de proyecto equivalen al 2% de las emisiones que se evitarían si sólo se generara a partir de biomasa.

La producción de chips de madera para generar energía calórica (para el secado de la producción) podría tener un amplio espectro de mercado interno en la provincia de Salta y también de Jujuy (sector tabacalero , sector porotero , sector agrícola, sector industrial para generar energía calórica en las calderas de dichas plantas industriales de diversos sectores, etc)..

VI. CONCLUSIONES

Haciendo un poco de historia en lo referente al este proyecto de pellets, cuando se comenzó se tenía como objetivos principales la exportación y/o la producción de energía ya sea eléctrica ó calórica.

En base a los avances de los consultores, a sus informes finales y conclusiones de los consultores de producción, logística, y de mercado la posibilidad o alternativa de exportación a pesar que desde el punto de vista de la evaluación económica y financiera expresara su viabilidad en cuanto a los números de TIR, VAN y período de recupero, la barrera de la operativa logística de salida al exterior por puertos del litoral hacen hoy inviable esa alternativa debido a falta de infraestructura y medios de transportes, aun pensando en la salida por Chile a los mercados del Pacífico.

Respecto a la alternativa de producción de energía con pellets, en base, si bien es posible producir energía a partir de pellets, el análisis económico financiero ya sea para vender energía al MEM (Mercado Electrico Mayorista) ó para uso industrial hacen inviable el proyecto de inversión en cuanto a los valores de TIR, VAN y periodo de recupero debido a los valores que paga el MEM por la venta de energía a la red nacional y por los valores de los combustibles fósiles equivalentes a reemplazar por los pellets.

Por ello la alternativa de producir energía mas barata mediante la producción de chips de madera, que en definitiva es la materia prima para producir pellets, se plantea como una posibilidad concreta de abastecer al sector tabacalero (y otros) de Salta en reemplazo del gas natural y la leña, en primera instancia en las estufas de secado de la hoja de tabaco.

Respecto a la infraestructura y a las inversiones para producir chips y pellets, al ser el primero la materia prima básica para producir los pellets, toda la infraestructura y las inversiones que se realice en activos fijos y capital de trabajo servirán luego para completar la planta de pellets, es como si se agregara un modulo productivo mas a la planta de chips con una inversión que se pagaría de la producción y venta de chips y obtención de bonos de carbono como se puede observar del cálculo que se realizó precedentemente.

Es decir en lugar de invertir 4 millones de dólares en una planta de pellets para exportar (operativamente inviable por ahora), se invierte menos de la mitad en hacer chips para producir energía calórica para un sector que compraría la producción como el tabacalero (tendríamos un cliente seguro y cautivo), además de existir otros como el sector porotero, el de granos y todo aquel sector o industria que necesite calor para sus procesos industriales y que son muchos en Salta.

Por otro lado con el excedente que se puede generar después del recupero de la inversión (7ª año) y con la ayuda de los bonos de carbono (trámite que habrá que realizar ante la Secretaría de Medio Ambiente de la Nación, para ser considerados tributarios de los mismos) se puede reinvertir las ganancias netas de la planta de chips y construir posteriormente la planta de pellets como un módulo que se agrega sin desperdiciar nada de la inversión inicial en la planta de chips.

En definitiva, para cualquier inversor resulta más atractivo invertir en la planta de chips, ya que se invierte menos de la mitad, se produce un bien para producir energía ambientalmente menos contaminante y con los excedentes se pueden generar la posibilidad de ampliar la planta a una de pellets, una vez que las condiciones logísticas lo permitan en el mediano o largo plazo.

Con la planta de pellets funcionando y exportando los mismos, también se aprovechan los excedentes de chips de madera para generar energía y vender al sector industrial que lo requiera, bajando así también los costos fijos y variables y haciendo en definitiva más rentable el proyecto global de chips y pellets en conjunto por las economías de escala que se generarían.

Como Plan de Acción y próxima etapa, debería efectuarse un estudio sobre la factibilidad de producir energía eléctrica y calórica a partir de chips de madera. Ello implicaría desplegar en profundidad los siguientes componentes:

- un componente tecnológico y energético para el desarrollo y construcción de la planta de energía,
- otro logístico para el abastecimiento y distribución de chips,
- el normativo y legal para proporcionar el marco donde luego se asentará la futura planta de energía y de venta de chips al mercado interno para la producción de energía calórica y para la concesión del servicio en manos privadas,
- componente de mercado interno para evaluar los potenciales clientes de consumo de chips para generación de calor en sus industrias,
- el componente ambiental con sus posibles impactos y mitigaciones y
- el correspondiente a la evaluación económico-financiero como información clave para el Municipio y/o futuros inversores.

Esta propuesta, lógicamente debe contar con la aprobación del Municipio de General Gûemes. Para el caso que aprueba estas sugerencias y entienda que es prioritario encarar este tipo de proyectos en el corto plazo, el plan de acción tiene por finalidad profundizar los estudios necesarios para pasar a la fase operativa.