



PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**DESARROLLO DEL MERCADO RESIDENCIAL
URUGUAYO DE CALEFACCIÓN A BIOMASA**

Autores: Bello, Nahuel Emilio 47253

Bey, Omar Ariel 47277

Docente guía: Codesal, María Daniela

2013

Resumen Ejecutivo

El objetivo de este trabajo es estudiar el mercado Uruguayo de calefacción residencial y determinar si existe una oportunidad de negocio rentable para el desarrollo de empresa importadora y comercializadora de pellets y calderas a base de los mismos. El pellet es un producto constituido en base de restos de la actividad agrícola y residuos de madera. Presenta propiedades caloríficas, las cuales pueden reemplazar otros elementos combustibles que entreguen calor.

Uruguay es un país que no presenta recursos energéticos propios en su mayoría. A raíz de esto, presenta elevados costos en sus usos. Principalmente, estos altos costos se ven impactados en el sector residencial. Recursos como el gas natural escasean en el territorio y un gran porcentaje de la población no recibe el suministro del mismo. Es por esto que surge la necesidad de reemplazar las energías existentes por una más barata y económicamente rentable. Al mismo tiempo, existe un compromiso del gobierno uruguayo a cambiar su matriz energética con predominancia de energías renovables.

Para poder comprender el comportamiento del proyecto se construyó un modelo económico de ingresos y egresos, de acuerdo a tres escenarios de consumo anual de los productos proyectados. Se espera un crecimiento mayor en las ventas durante los primeros años y una desaceleración del mismo debido a que se supone que entrarán nuevos competidores. Con el mismo criterio, se estudió un escenario optimista, donde las ventas tienen un crecimiento mayor y la compañía se posiciona como líder de mercado, y se estudió otro escenario con características pesimistas, donde se cree que el negocio no será tan atractivo. De esta forma se intenta entender el impacto que tendrá el proyecto respecto de la variabilidad en las ventas. Se observa que dos de los tres escenarios planteados resultan atractivos.

Para finalizar el estudio del proyecto, se realizaron análisis de sensibilidad sobre las principales variables del modelo, para ver el efecto que los cambios de éstas tendrían sobre el valor del proyecto, pudiendo definir así la robustez del modelo y la solidez de la propuesta de valor planteada. Las variables críticas a analizar son el tipo de cambio, la inflación del Uruguay y el precio de venta de los productos, donde se observa que el proyecto es muy sensible a las primeras dos variables mencionadas. Pese a que son riesgos importantes, la credibilidad y los valores históricos de éstas en el Uruguay permiten considerar que no presentarán cambios abruptos. Por lo expuesto anteriormente, el proyecto se hace atractivo para posibles inversores.

Abstract

The aim of this work is to study the residential heating Uruguayan market and to determine if there is a profitable business opportunity for developing a pellet and pellet fired boiler importer and distributor company. The pellet is a product consisting of residues based on farming and wood waste. It has thermal properties, which can replace other combustible elements that deliver heat.

Uruguay is a country that has mostly no energy resources. Regarding this, there are high costs in their applications. Mainly, these high costs impact in the residential sector. Resources, such as natural gas, scarce in the country and a large percentage of the population do not receive supplies of it. This is why there is the need to replace existing energy for a cheaper and cost-effective alternative. At the same time, there is a commitment of the Uruguayan government to change its energy matrix with renewable energy dominance.

In order to understand the behavior of the project, we built an economic model of income and expenses, according to three scenarios for annual projected products consumption. Further growth is expected in sales during the early years and a slowdown of it because it is assumed that new competitors will enter. With the same criteria, we studied an optimistic scenario, where sales have increased growth and the company is positioned as the market leader, and studied other features in a pessimistic scenario, where it is believed that the business will not be so attractive. This will help to understand the project's impact regarding the sales variability. It is observed that two out of the three presented scenarios are attractive.

To finish the project study, sensitivity analyzes were performed on the model's main variables, to see what effect these changes would have on the value of the project and can define the robustness of the model and the strength of the value proposition proposed. The critical variables to be analyzed are the exchange rate, inflation in Uruguay and the selling price of the products, which shows that the project is very sensitive to the first two variables. Although they are important risks, the credibility and historical values of these in the Uruguay will present support to the conclusion that there will be no abrupt changes. By what it is previously mentioned, the project becomes attractive to potential investors.

Agradecimientos

Nahuel Bello

Agradezco a mis padres, Liliana y Cecilio, por bancarme en todas.

A mis hermanos, Belu y Mauro.

A mis abuelos, Amelia, Valen, Camilo y Manuel.

A mi madrina, Miriam.

A los pibes de la vida, Nata, Palita, Ian, Negro, Judío, Vita, Adrián, Pola, Lu, Badu, Andi, Mel, Ro, Car y Caty.

A los pibes de la facu, Chapi, Tucu, Pipol, Colins, Nic, Corn, Turco, Gasket, Herman, Berni, Pachi, Sapo y Marian.

A mi compa de tesis, Oubist.

Omar Bey

Agradezco a mis padres, Silvia y Hugo, por ser mi fuente de inspiración en la vida, por ser mis consejeros y por todo el apoyo y esfuerzo que han hecho por mi educación y formación que me llevan a ser la persona que soy.

A mi hermana Priscila, por ser mi amiga inseparable en la vida.

A mi novia Mai, por ser mi compañera incondicional en los buenos y malos momentos, por estar siempre a mi lado, por apoyarme en todas mis decisiones y por todo el amor que me da y que contribuye profundamente a ser quien soy y a toda su familia que siempre me apoya.

A mi abuela Mima, por ser ejemplo de vida y fortaleza.

A mi tío Amílcar, por ser mi mentor en los grandes aspectos de la vida.

A mi tío Luis, por confiar siempre en mí como futuro ingeniero.

A mis abuelos que no están.

A mis tíos, tías, primos y primas.

A Valor, Jorge, Pablito, Omarcito, Ralph e Ina, por sus sabios consejos.

A mis amigos y amigas de la vida con quienes comparto y compartiré muchos momentos únicos, felices y divertidos: Marta, Sueco, Sapo, Besto, Prado, Rata, Fada, Maca, Conrad, Herman, Colins, Nic, Gasquet, Berni, Turco, Pablito, Pachi, Tucu, Chapi, Mili, Juli, Marian, Ivan, Martín, Lucas y Franco.

Por último, un especial agradecimiento a mi compañero de proyecto, Nahu.

Contenido

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: ANALISIS DE MERCADO	3
Biomasa como combustible	3
Mercado Uruguayo	8
Oferta y Demanda de energía	8
Demanda de energía por Sector	12
Consumo de energías para calefacción	16
Gas licuado de petróleo - Supergas	16
Energía Eléctrica.....	20
Leña.....	21
Diesel, Gasoil y Fueloil.....	22
Precios históricos fuentes energéticas	22
Características de Mercado	25
Descripción de los Productos.....	30
Caldera	30
Pellets	35
CAPITULO II: ESTUDIO DE INGENIERÍA	39
Abastecimiento de Pellets.....	39
Abastecimiento de calderas.....	42
Localización.....	43
Macrolocalización.....	43
Microlocalización.....	48
Descripción del lugar elegido	54
Almacenamiento	55
Proceso de fraccionado	60
Elección de Tecnologías.....	61
Máquina seleccionada.....	66
Cintas transportadoras	67
Tolva para depósito:.....	67
Equipos móviles	68
Costos de transporte	69
CAPITULO III: PROPUESTA DE VALOR.....	73
Estimación de mercado	73
Análisis de Porter.....	75

Rivalidad de competidores existentes	75
Poder de negociación con los proveedores.....	76
Poder de negociación de los clientes	77
Amenaza de productos sustitutos.....	77
Amenaza de nuevos competidores	78
FODA	78
Fortalezas	79
Oportunidades.....	79
Debilidades	80
Amenazas	80
Áreas de avance	81
Áreas de defensa	81
Barreras de Comercio.....	82
Determinación del precio	84
Modelo de Negocio.....	86
Estrategia Comercial	86
CAPITULO IV: ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO	89
Introducción	89
Principales supuestos del modelo.....	89
Resultados obtenidos	96
VAN del Proyecto.....	96
Dispersión del VAN entre escenarios	98
Período de Repago	99
Análisis de sensibilidad	100
Impacto del pago del IRAE.....	100
Sensibilidad del VAN a cambios en el precio de venta	100
Sensibilidad del VAN a cambios en el costo del pellet.....	101
Sensibilidad del VAN a cambios en la inflación y tipo de cambio	102
CONCLUSIONES	105
Futuras líneas.....	107
BIBLIOGRAFÍA	108
ANEXO	112

INTRODUCCIÓN

Uruguay en la actualidad presenta una matriz energética altamente distribuida por energías no renovables. Al no disponer de recursos energéticos propios en su mayoría, se ve en la obligación de tener que importar dichas energías a precios considerablemente elevados.

Teniendo en cuenta que se encuentra en el hemisferio sur y registra temperaturas bajas en los meses de invierno, el consumo de energías para calefacción es elevado.

Es por este motivo que la población uruguaya tanto en Montevideo como en el interior del país utiliza recursos como la leña como principal fuente de calefacción. Dicho recurso es muy barato pero también es muy contaminante. A su vez, existe un alto porcentaje de la población que utiliza otros recursos para caleccionarse ya sea con electricidad, fuel oil, GLP, en su mayoría muy contaminantes. Como se mencionó al ser recursos importados, estos tienen un alto costo.

Es por esto, que surge la necesidad de utilizar otras energías alternativas para la calefacción de residencias tanto a nivel Uruguayo como mundial. Y es esta tendencia mundial, donde Uruguay debe acoplarse y como se mencionó ya está comenzando a utilizar productos energéticos renovables. Esta adaptación se encuentra relacionada a la adhesión del Protocolo de Kyoto, al cual 151 países se encuentran comprometidos en la disminución de gases de efecto invernadero y prevenir las consecuencias del cambio climático.

Es aquí donde se plantea analizar la sustitución de las fuentes energéticas principales por fuentes renovables ecológica y económicamente viables. Se analizará generar un nuevo mercado introduciendo a los pellets y calderas a base de estos pellets como elementos de reemplazo de dichas energías.

CAPITULO I: ANALISIS DE MERCADO

Biomasa como combustible

La biomasa vegetal es la materia constituida por las plantas. La energía que contiene es energía solar almacenada durante el crecimiento por medio de la fotosíntesis. Por esta razón, la biomasa, si es utilizada dentro de un ciclo continuo de producción-utilización, constituye un recurso energético renovable y respetuoso con el medio ambiente.

Quemando gas o combustible fósil para la calefacción, se transfiere y se acumula en la atmósfera carbono extraído del subsuelo profundo, alimentando así el efecto invernadero. Por el contrario, la combustión de biomasa no contribuye de ninguna manera al efecto invernadero, porque el carbono que se libera quemando dicho combustible procede de la atmósfera misma y no del subsuelo.

Existen distintos tipos de biomasa según su procedencia:

- Agrícola: Es la biomasa producida por cultivos energéticos como residuo de algodón, del aceite de oliva, de la soja, del sorgo, del trigo, etc.
- Forestal: La biomasa forestal puede utilizarse con fines energéticos. Se compone de la leña y los residuos resultantes de las limpiezas de los bosques para protegerlos de los incendios forestales, así como subproductos de las industrias de la madera, como por ejemplo el aserrín y los chips.
- Residuos animales: La biomasa de residuos animales incluye principalmente a los residuos procedentes de operaciones de ganadería intensiva, como las granjas avícolas, granjas de porcino, las explotaciones de ganado vacuno y los mataderos.

Además, existen productos obtenidos de la biomasa, como los pellets, que pueden fabricarse mezclando material sobrante de la actividad agrícola y forestal.

Actualmente, la contribución de la biomasa a la necesidad de energía primaria está muy por debajo del potencial disponible, y se produce fundamentalmente por la utilización de leña para quemar en chimeneas y estufas, a menudo obsoletas y poco eficaces. No obstante, las tecnologías para la utilización de combustibles vegetales en sistemas de calefacción doméstica han experimentado un gran desarrollo en los últimos años y han alcanzado niveles de eficiencia, fiabilidad y confort muy parecidos a los de los sistemas tradicionales de gas y de gasóleo.

Calentarse con la biomasa no sólo es beneficioso para el medio ambiente, sino también para el ahorro, porque a igualdad de calor producido, los combustibles vegetales cuestan mucho menos que los fósiles.

Como producto sustituto, la calefacción a biomasa reemplaza las siguientes alternativas:

- GLP
- Gasoil
- Leña
- Gas Natural
- Electricidad

De aquí en adelante, se estudiarán las distintas variables que involucra el uso de pellets como fuente alternativa de energía para calefacción de hogares residenciales.

Ventajas Económicas¹

Con los datos que se muestran a continuación podemos ver las grandes diferencias económicas entre el uso de la biomasa densificada en forma de pellet y los combustibles fósiles más comunes empleados tradicionalmente para la calefacción.

Partimos de la base de que 1 litro de gasoil genera 8.800 Kcal, 1 m³ de gas natural aporta 9.500 Kcal, 1 kilo de leña aporta 2.200 Kcal/kg, 1 m³ de GLP aporta 11.000 Kcal/kg y un kg de pellet de buena calidad 4.600 Kcal/kg. En el Anexo I se puede observar los poderes caloríficos y sus respectivos litros equivalentes de todas las fuentes energéticas. Para simplificar el análisis, se considerarán el Gasoil, Gas Natural, Leña y GLP. En el Anexo I se encuentra el detalle de costos y poderes caloríficos para cada fuente de energía

Equivalencias: 1 litro gasoil = 0,93 m³ de gas natural = 2 kg pellets

A continuación, se procederá a comparar cada una de las alternativas para calefaccionar²:

¹ <http://www.burpellet.com/>

² <http://www.montevideogas.com.uy/>

<http://www.tecnociencia.com/>

<http://www.calefaccionycaldera.com/>

<http://www.calderasdepellet.com/>

	GLP 1kg	Gasoil 1 litro	Leña 1 kg	Gas Natural 1 m3
Pellet equivalente (kg)	2,600	2,000	0,491	1,980
costo unidad energético (USD)	1,530	1,850	0,184	1,376
costo pellet equivalente (USD)	0,962	0,740	0,182	0,733
Ahorro	-37%	-60%	-1%	-47%

Tabla 1 Comparación de gasto entre distintas fuentes energéticas

Comparando las alternativas se observa un ahorro casi nulo en comparación con el consumo de leña hasta un ahorro del 60% si se utilizase gasoil.

Respecto de la leña, pese a que la alternativa no muestra un ahorro significativo, el impacto ambiental que tiene su reemplazo es muy importante.

Al intentar comparar con la electricidad, el análisis resulta muy complejo debido a que el costo de la electricidad en Uruguay se encuentra fraccionado según el horario que se utilice, como se explicará en la sección Oferta y demanda de Energía. Sin embargo, se muestra la variación del costo promedio residencial de la región, donde se observa que Uruguay tiene el costo energético más elevado.³

Energía Eléctrica		
País	Industrial Media Tensión (USD/MWh)	Residencial (USD/MWh)
Uruguay	160	343
Chile	114	211
Brasil	132	209
Argentina	46	57

Nota: USD/MWh equivale a dólares por megaWatt hora.

Figura 1 Precio de la Electricidad en el Mercosur.

³ <http://www.seingenieria.com/>
<http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/>

La tabla siguiente muestra el gasto anual promedio en calefacción utilizando las distintas alternativas, tomando como referencia calefaccionar un ambiente de 100 m² x 2,7 m de alto. El mismo para ser calefaccionado de manera óptima requiere 12,56 KW/h. Se consideran utilizar dichas fuentes 5 horas por día durante los 3 meses que dura el invierno. Valores expresados en dólares.⁴

Fuente	USD
Gasoil	1.050,1
GLP	676,6
Electricidad	921,1
Leña	388,2
Gas natural	777,9
Pellet	383,0

Tabla 2 Consumo anual en dólares en calefacción según fuente por hogar

Ventajas a favor del medio ambiente

Con el empleo de este recurso biomásico, se ve favorecido el medio ambiente. Con una energía que presenta un balance neutro en los parámetros de CO₂ (el producido en su combustión es el mismo que el captado por el árbol durante su existencia) obtenemos los mismos resultados y con el añadido de que supone la mitad del precio que con otras fuentes de energía.

Ventajas en su almacenamiento y utilización

Su empleo es muy cómodo y sencillo. Pese a ser un sólido, su reducido tamaño y su forma hace que se comporte como un líquido, ofreciendo las mismas ventajas que estos, tanto es así que para instalaciones medias y grandes el transporte se realiza por medio de camiones cisterna siendo muy cómodo su empleo. Además, su reducido tamaño y su sistema de distribución disminuyen hasta 4 veces el volumen de almacenamiento de éste en comparación con la leña tradicional con lo que no hace falta tener grandes superficies para su acopio y hace que su manipulación sea sencilla.

⁴ http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/calculo_1.htm

<http://www.segingeneria.com/admin/uploaded/indicadores/ie201301.pdf>

Ventajas en su diseño

Se pueden ofrecer distintos tipos de formatos:

- Bolsas de 15 kg
- Pallet de 65 bolsas (975 Kg)
- Big-bag (1.000 Kg)
- A granel.

Mercado Uruguayo

Oferta y Demanda de energía

Oferta de energía

Uruguay presenta algunas particularidades al hablar de energía. Esto se debe a que no dispone en la actualidad de reservas probadas de petróleo, carbón mineral ni gas natural, es decir ninguno de los principales energéticos a nivel mundial junto a la hidroenergía.

En la Figura 2 se observa la relación entre la energía de origen importada y la de origen local históricamente, donde la energía de origen local no llega a superar el 50% aproximadamente⁵.



Figura 2 Abastecimiento de Energía por origen

La oferta en el sector energético uruguayo está compuesta por los siguientes componentes:

- Electricidad importada
- Biomasa
- Electricidad hidro / eólica
- gas natural
- Petróleo y derivados
- Carbón y coque

⁵ Dirección Nacional de Energía
<http://www.dne.gub.uy/>

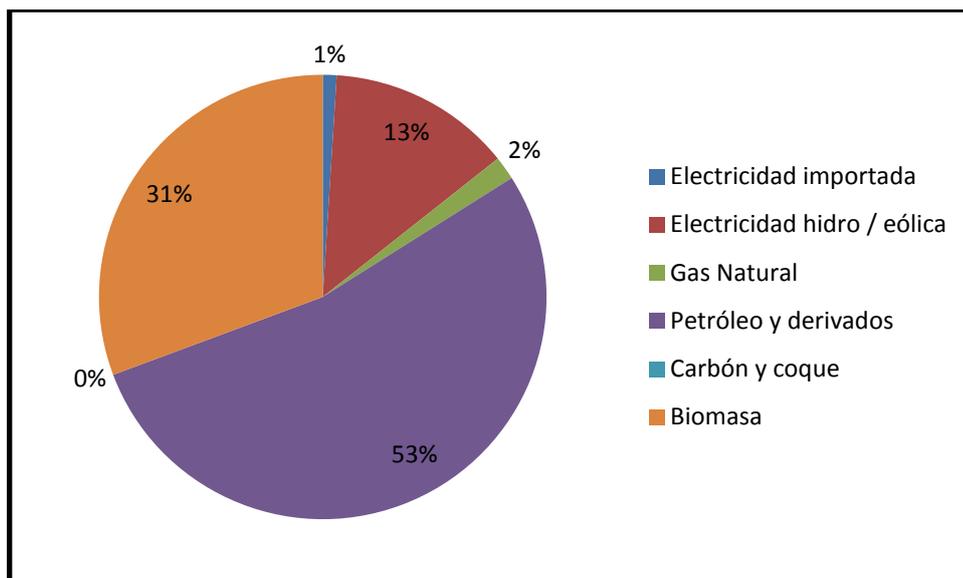


Figura 3 Composición matriz energética Uruguaya

Estos porcentajes varían año a año de acuerdo a la hidraulicidad, lo que implica que frente a una baja hidraulicidad existe una mayor participación del petróleo y sus derivados, el cual es la principal fuente de abastecimiento. De hecho, la oferta energética del año 2012 tuvo una fuerte participación del petróleo debido a un año de baja hidraulicidad. Es por esto que en la Figura 3 se observan las diferencias año a año entre la cantidad de energía importada y la energía de origen local.

Al analizar el abastecimiento histórico por fuente se puede observar una tasa creciente en los últimos 20 años. En dicha serie se observa la fuerte dependencia de los derivados de petróleo y de la electricidad de origen hidro y su respectiva complementariedad. Cuando hay baja hidraulicidad es cuando dicha energía se reemplaza por derivados de petróleo como se mencionó anteriormente. A partir del año 2007 se puede observar como la segunda fuente de abastecimiento comienza a ser la biomasa, desplazando a un tercer lugar a la electricidad de origen hidro. Dichos comportamientos se observan en el siguiente gráfico y su unidad de medida es el ktep⁶. Se utiliza esta unidad de medida para poder realizar futuras comparaciones entre las distintas fuentes. La conversión de las magnitudes correspondientes a cada fuente a su expresión en ktep se realiza a través de su respectivo poder calorífico inferior (PCI)

⁶ KTEP: miles de toneladas equivalentes de petróleo. 1 Ktep= 10 millones de kilocalorías.

Desarrollo del mercado residencial uruguayo de calefacción a biomasa

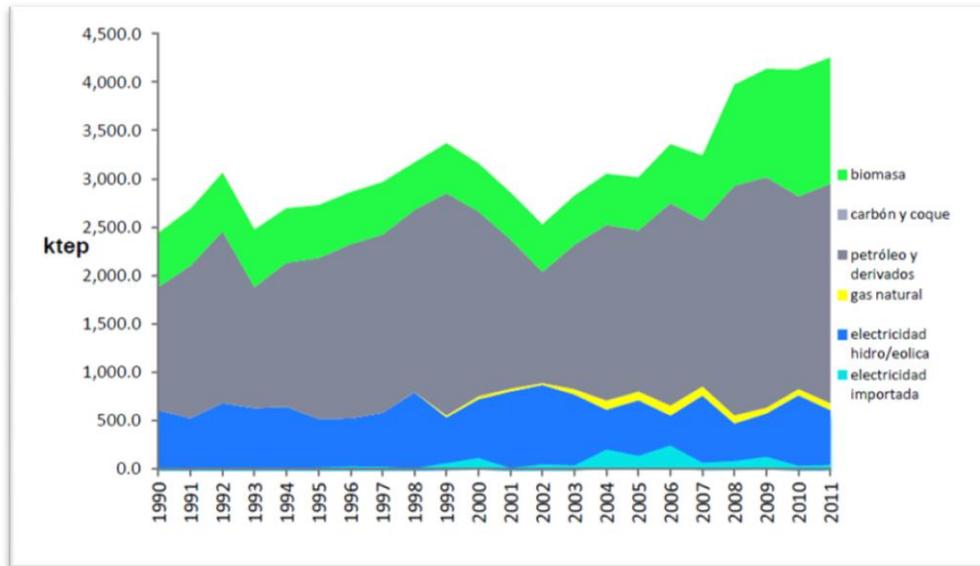


Figura 4 Abastecimiento de Energía por fuente (Ktep)⁷

Demanda de energía

Se entiende por consumo final de energía al consumo de los distintos sectores de actividad económica como: residencial, comercial y servicio, transporte, industria, etc. No se incluye como consumo del sector energético utilizado para la producción o transformación de energía (centrales eléctricas, etc).

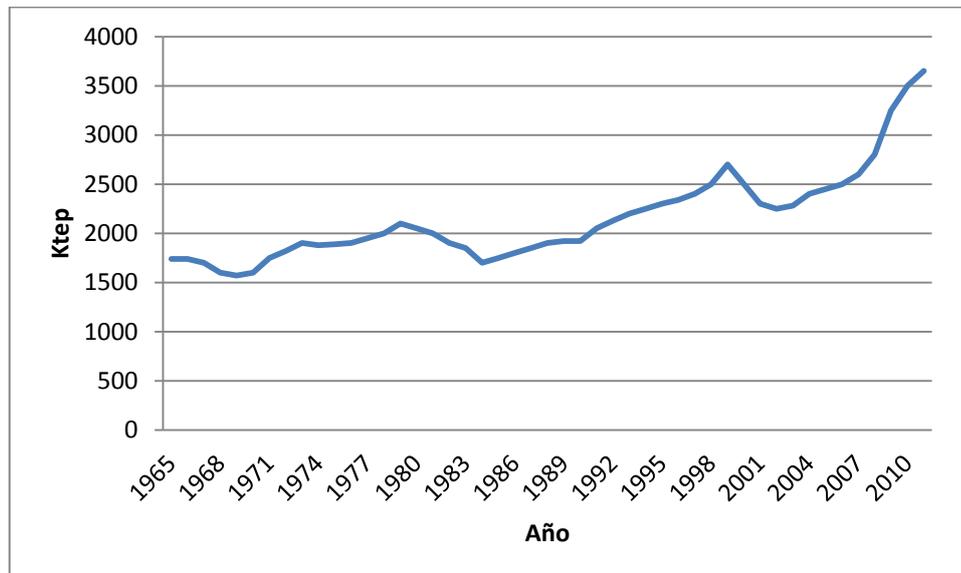


Figura 5 Consumo Final Energético⁷

⁷ <http://www.dne.gub.uy/>

El consumo final energético muestra una tendencia creciente desde el 2004, a tasas promedio del 7%, valor que supera la tendencia registrada históricamente, dado que la década de mayor crecimiento anterior a ésta es la correspondiente a la década del 90, registrando una tasa promedio de 3.7%.

Este crecimiento está asociado al fuerte crecimiento del sector industrial y dentro de este sector la fuente de mayor crecimiento ha sido la biomasa.

Si se analiza el consumo final energético por fuente, se observa que aproximadamente el 44% corresponde a derivados de petróleo. Como se mencionó anteriormente el petróleo como fuente primaria de energía es importado en su totalidad. Lo sigue en importancia con un 32% el consumo de biomasa (leña y carbón vegetal 15% y residuos de biomasa 17%) y como tercer fuente importante es el consumo de energía eléctrica con un 22%.

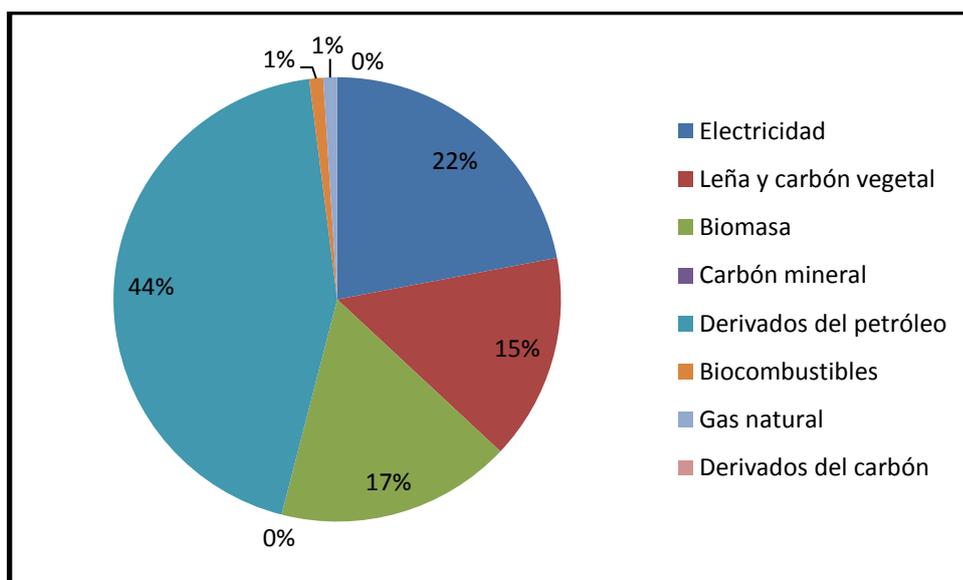


Figura 6 Consumo final energético según fuente⁷

A pesar de ser la principal fuente de energía, los derivados de petróleo perdieron importancia a nivel de consumo en Uruguay en las últimas décadas. De representar aproximadamente el 67% en los años 70, pasaron a ser menos del 50% en los últimos tiempos.

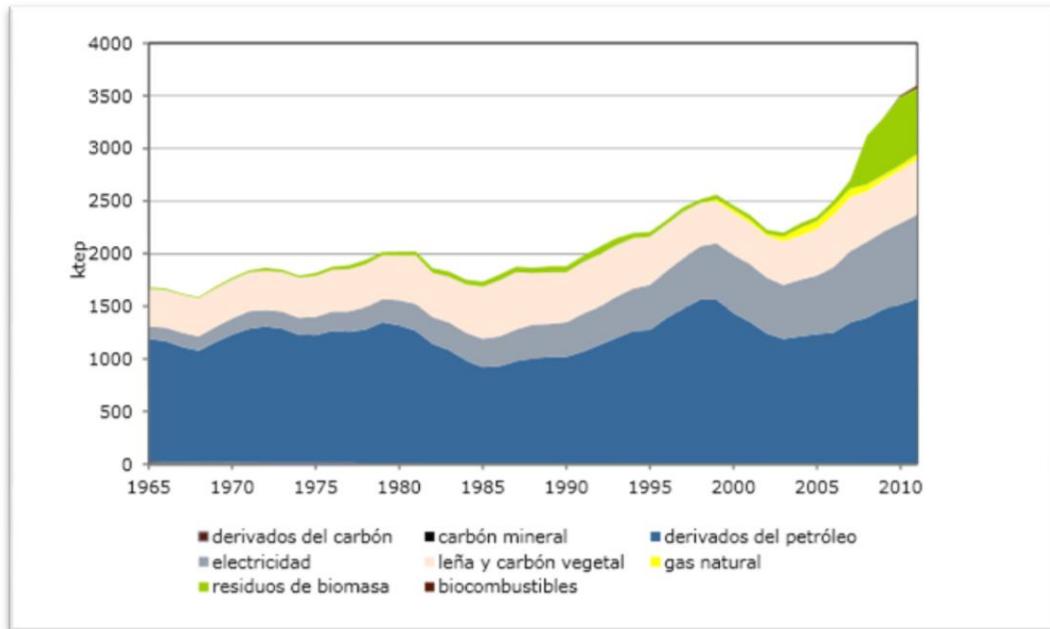


Figura 7 Consumo final energético por fuente histórico

Demanda de energía por Sector

Se presenta a continuación la evolución del consumo final energético por sector para el período 1980-2012. Se observa que desde 1994 el sector transporte ha sido el sector de mayor participación en el consumo final energético, seguido de cerca por el sector residencial, hasta el año 2008 en el que la estructura de consumo cambia debido a un fuerte crecimiento del sector industrial.

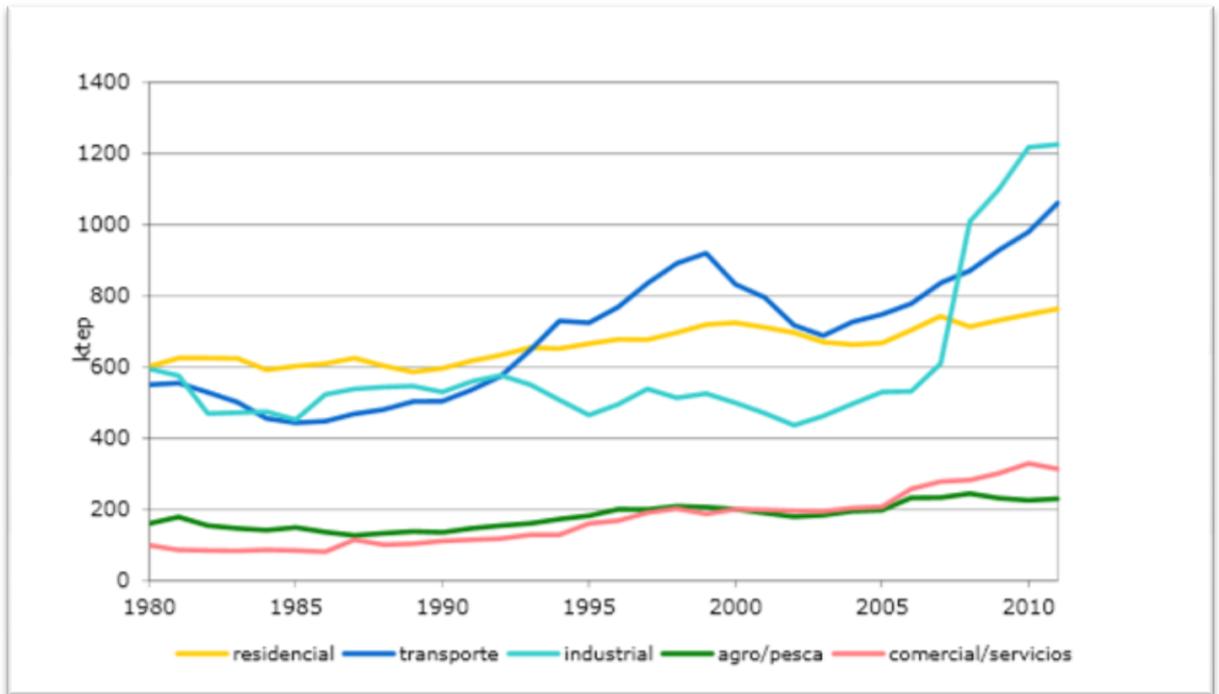


Figura 8 Consumo final energético por sector histórico

Consumo Residencial de energía para calefacción

Observando la estructura de consumo final de este sector, tiene la particularidad que el 41% del consumo es energía primaria y un 59% energía secundaria:

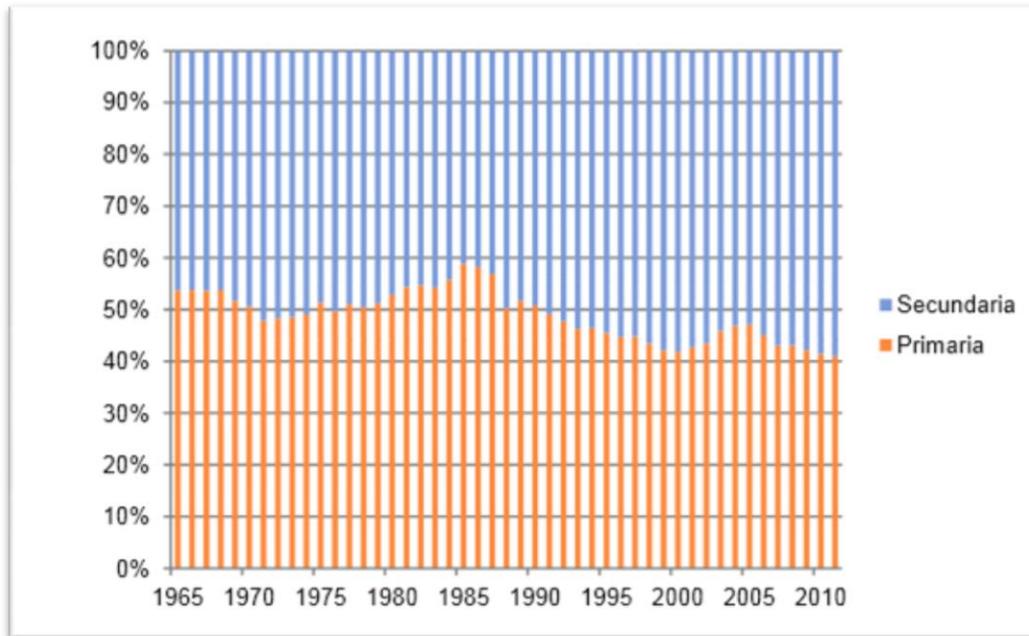


Figura 9 Consumo final energético - Sector Residencial

La fuente primaria de mayor consumo es la leña, carbón y residuos de biomasa, su participación dentro de las energías primarias es de 91%.

La principal fuente secundaria es la electricidad que participa con un 71%, seguida en importancia por el gas licuado de petróleo (supergas) que participa con un 23%, dentro de las fuentes secundarias.

La electricidad es la principal fuente de consumo del sector residencial, ocupa el 42% del consumo total del sector, en importancia sigue la leña, carbón, pellets y residuos de biomasa 37% (donde la biomasa representa tan solo un 3% del consumo, en su mayoría etanol y biodiesel), levemente inferior a lo que se dio en el 2010 (36%), esta disminución en la participación está asociado a un mayor consumo total del sector residencial, dado que el consumo de leña, carbón, pellets y residuos de biomasa, como ya se explicó, se mantuvo el mismo valor que para el 2010.

Por los motivos explicados anteriormente, es donde se observa una oportunidad ya que el sector residencial se encuentra en crecimiento de cara al consumo de estos elementos como materia prima.

Se observa en el siguiente gráfico la evolución del consumo de las diferentes fuentes en el sector, destacándose también la participación del gas licuado de petróleo (supergas) con un 13%.

Otras fuentes utilizadas en el sector son el diesel, gas oil y fuel oil fundamentalmente para calefacción y calentamiento de agua mediante el uso de calderas. A partir del año 2000 comienza la utilización del gas natural en el sector residencial. Actualmente su participación es apenas del 3%, porcentaje levemente superior al que se venía dando desde el 2005, que era del 2%. En cuanto al gas manufacturado utilizado en Montevideo, a partir de principios del 2005 fue totalmente sustituido por el gas natural.

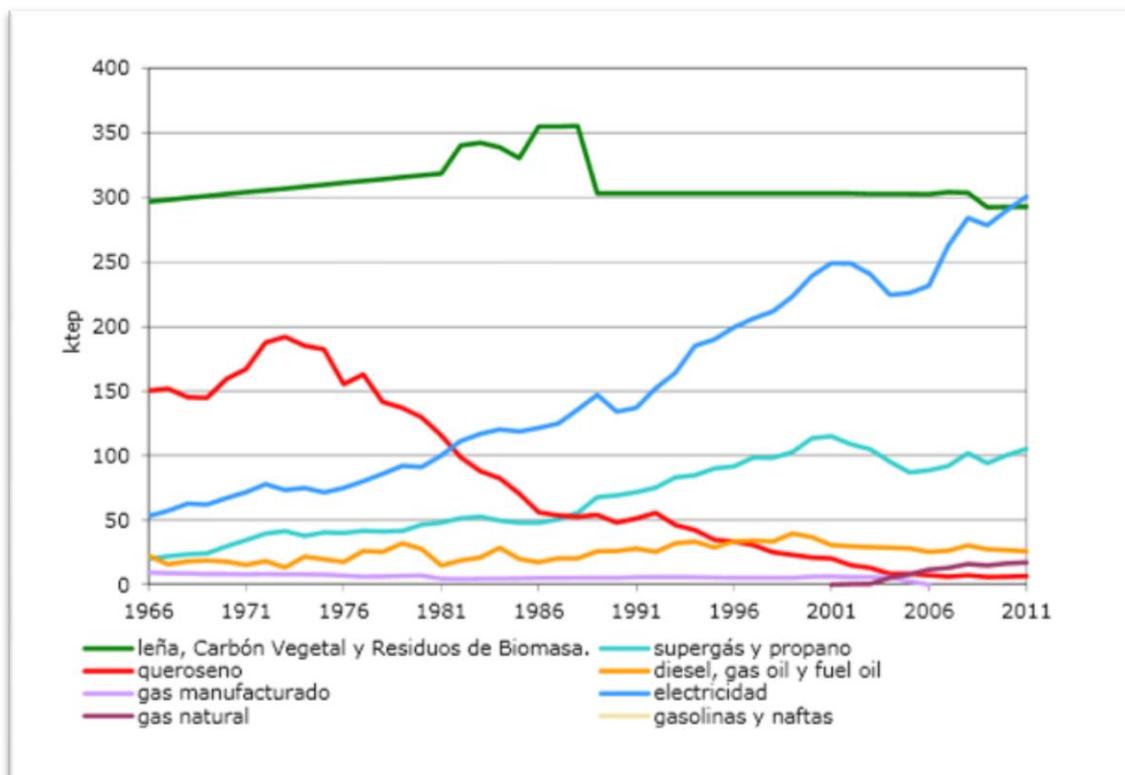


Figura 10 Consumo final energético Sector Residencial histórico

El uso de la energía en dicho sector se utiliza con la siguiente composición:

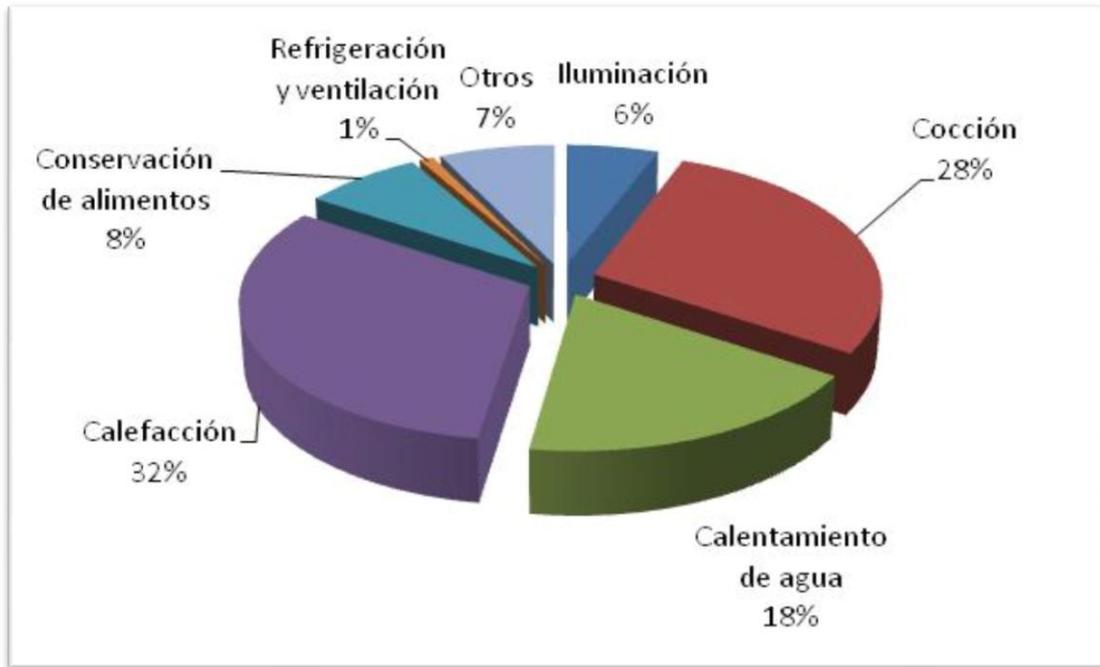


Figura 11 Distribución del uso de la energía en el sector residencial

Para la calefacción de los hogares la distribución de las fuentes es la siguiente:

	Total	Montevideo	Interior Urbano (5.000 y más hab.)	Localidades pequeñas y zonas rurales
GLP	21,1	34,3	12,8	6,0
Energía Eléctrica	14,5	21,2	11,1	4,5
Leña	39,8	15,5	53,4	72,7
Gas Natural	1,0	2,0	0,3	0,1
Querosene	2,4	2,9	2,2	1,0
Otros	1,6	3,4	0,3	0,2
Ninguna	19,6	20,6	19,9	15,7

Tabla 3 Utilización de energía para calefacción por hogares (%)

Consumo de energías para calefacción

Gas licuado de petróleo - Supergas

Las siglas “GLP”, de Gas Licuado de Petróleo, es el término comúnmente usado para referir a la familia de hidrocarburos livianos que a presión y temperatura ambiente se encuentran en estado gaseoso. Su capacidad de

licuarse a presiones moderadas (para el butano menos de 2 atmósferas y para el propano menos de 8 atmósferas), lo cual reduce considerablemente los volúmenes necesarios para su almacenamiento y transporte, y su alto poder calorífico, son las principales ventajas de este combustible que han generalizado su consumo a nivel mundial.

Se obtienen de la refinación del petróleo y del procesamiento del gas natural. Por tanto, la capacidad de producción de GLP de una región depende de la capacidad de sus refinerías y de sus plantas de tratamiento de gas natural; estas últimas están asociadas a la producción y composición del gas natural de la región, ya que se ubican en zonas cercanas a los pozos de extracción para acondicionar el gas y llevarlo a las especificaciones de transporte, a diferencia de las refinerías que no deben estar necesariamente cercanas a los pozos de crudo.

Algunos de los usos más generalizados del GLP son: calefacción, calentamiento de agua, cocción de alimentos, secado de granos, como combustible vehicular y como insumo para la industria petroquímica.

El mercado regional de GLP⁸

De los países de América del Sur, Brasil es el mayor productor, consumidor e importador de GLP; Venezuela y Argentina, también son importantes productores, pero a diferencia de Brasil, su producción supera ampliamente la demanda interna, permitiéndoles realizar importantes exportaciones.

A continuación se presenta una distribución promedio del consumo de la región de GLP.

⁸ Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear de Uruguay
Ministerio de Industria, Energía y Minería de Uruguay

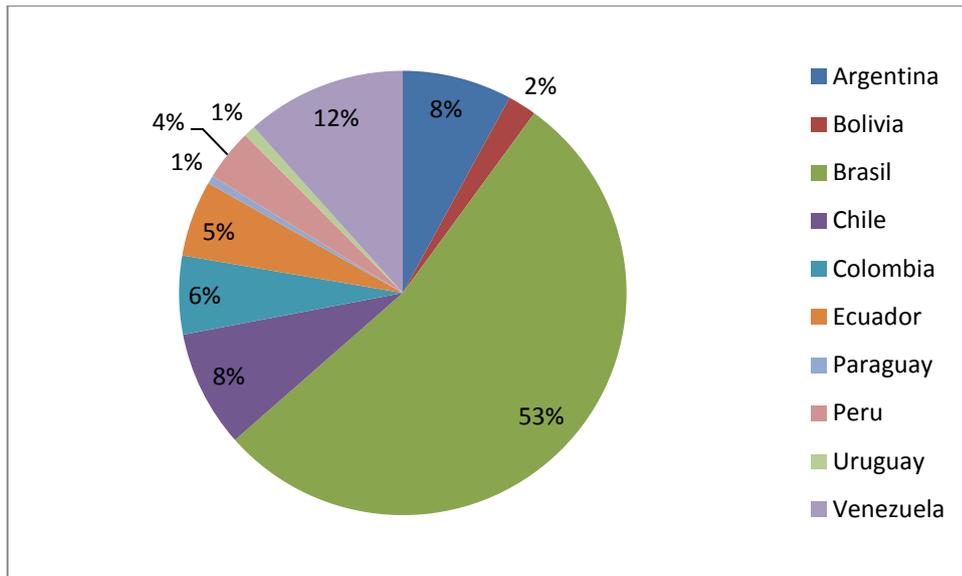


Figura 12 Consumo energético promedio de GLP en América del Sur

En América del Sur se observa un comportamiento similar al mundial respecto del consumo de GLP, donde el sector residencial es el que mayor uso le da.

Se observa que Uruguay presenta un alto índice de participación en el consumo del GLP en el sector residencial (94% aproximadamente).

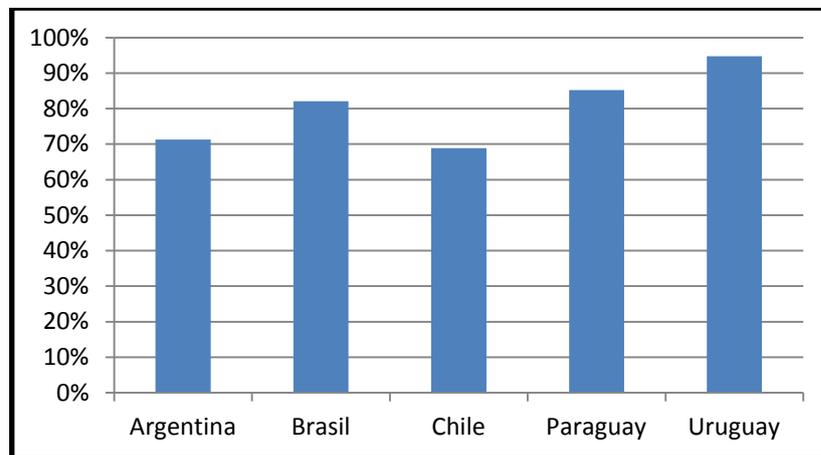


Figura 13 Participación del sector residencial en el consumo total de GLP

A su vez, el 80% de los hogares uruguayos utilizan dicho GLP, donde su mayor uso para este sector corresponde a la calefacción y cocción de alimentos. Esto representa alrededor de 800.000 hogares uruguayos los cuales utilizan GLP.

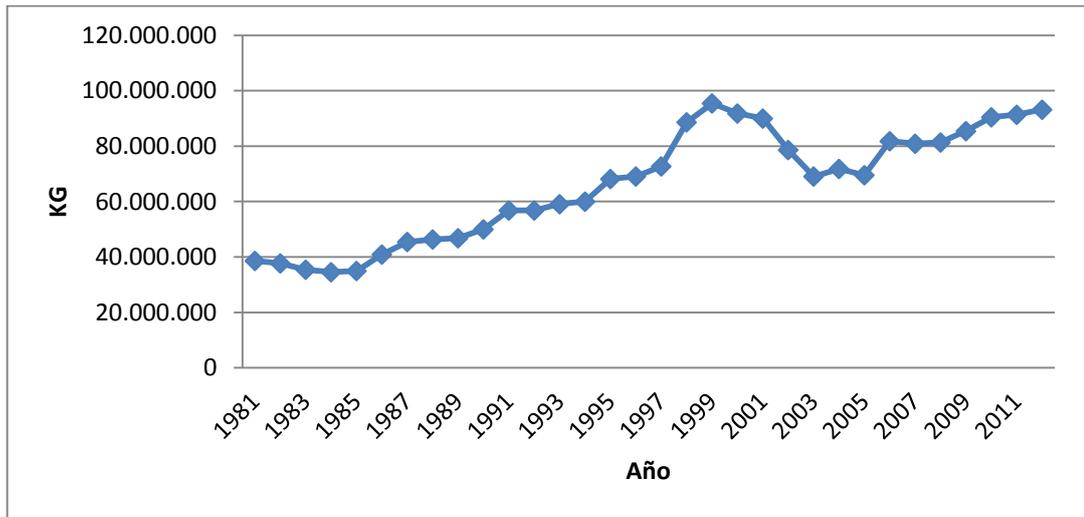


Figura 14 Ventas de GLP en Kg

Los precios de la región son los siguientes⁹:

País	Energía Eléctrica		Combustibles				
	Industrial Media Tensión (USD/MWh)	Residencial (USD/MWh)	Fuel Oil (USD/lt)	Gas Natural Residencial (USD/m ³)	G.L.P. Supergás (USD/kg)	Gas Oil (USD/lt)	Nafta (USD/lt)
Uruguay	160	343	0,95	1,64	1,53	1,86	1,95
Chile	114	211	0,81	1,23	1,94	1,14	1,58
Brasil	132	209	0,65	1,92	1,57	1,16	1,46
Argentina	46	57	0,57	0,07	0,31	1,18	1,28

Nota: USD/MWh equivale a dólares por megaWatt hora.

Tabla 4 Precios de la Energía en la región

Donde se observan importantes diferencias en los precios de Uruguay, Brasil y Chile. Esto se debe a que en su mayoría son importadores de gas ya que no poseen reservas del mismo, para el caso de Uruguay y Chile. Por otro lado, Argentina mantiene un precio destacadamente bajo con respecto al resto debido a la existencia de subvenciones por parte del Estado y a la política de congelamiento de precios que mantiene en los últimos períodos.

El consumo per cápita de GLP en Uruguay se encuentra en 28,6kg por persona por año.

⁹ <http://www.segingeneria.com/>

El precio del GLP se encuentra regulado por el Poder Ejecutivo. Pese a dicha regulación el precio del mismo sigue siendo muy elevado. A continuación los valores por kg de GLP expresado en pesos uruguayos históricos, donde se puede ver como el Poder Ejecutivo subvencionan este mismo a valores de entre 40 y 50%.

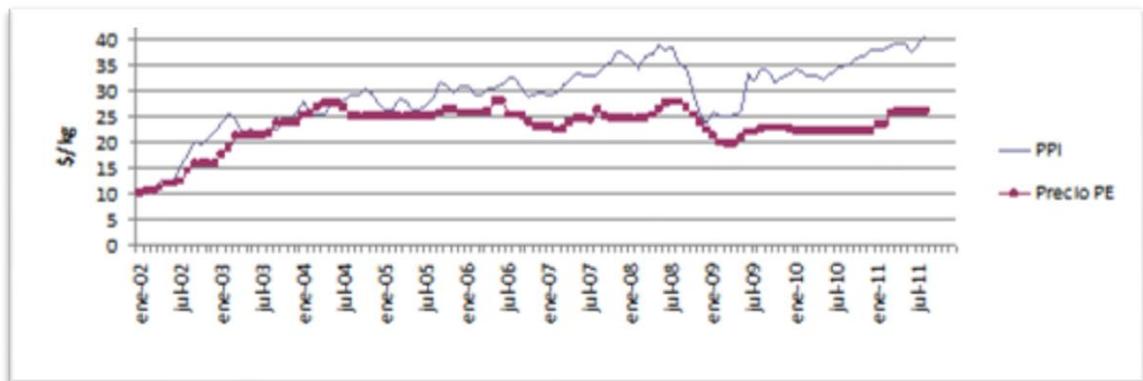


Figura 15 Diferencias en el precio del GLP real vs el subsidio¹⁰

Energía Eléctrica

Como se ha mencionado en capítulos anteriores, el consumo de electricidad en el Uruguay es muy caro debido a que en su mayoría es energía importada.

Teniendo un consumo medio residencial, según la Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE), Uruguay respecto de la región se destaca por sus elevadas tarifas.

En el rubro de la calefacción residencial, como ya se ha visto, por un lado en Montevideo únicamente el 21% de los habitantes utiliza esta energía para calefaccionar sus hogares. Por otro lado, en el interior tan sólo el 11,1% utiliza esta energía con el mismo fin. Este comportamiento se justifica por la condición de ser un país importador de energías.

La República Oriental del Uruguay se caracteriza por presentar a través de su ente proveedor de electricidad una tarifa desdoblada en dos, una tarifa para las horas No Pico (23hs a 17hs) y otra tarifa para las horas Pico (17hs a 23hs). La justificación para esta medida es por iniciativa del Gobierno uruguayo para concientizar a su población en el uso de la electricidad ya que es un recurso no disponible en el territorio.

¹⁰ URSEA

Anteriormente se pudo observar el consumo de electricidad promedio para la región, observando los altos costos en Uruguay (Tabla 1).

Leña

Como se mencionó anteriormente aproximadamente el 55% de los hogares uruguayos del interior del país utilizan la leña para calefaccionar sus hogares. Esto lo hacen mediante el uso de dos sistemas. El primero, más básico y barato, es un clásico hogar a leña con chimenea para evacuar los gases de la combustión. El segundo, es mediante el uso de una caldera.

Es en la utilización de calderas a leña donde nos interesa centrarnos, ya que aproximadamente en Montevideo un 15% de las personas que utilizan la leña como fuente de calefacción la utilizan mediante el uso de calderas a leña. En tanto, en el interior del país, es un 8% el que representa este uso.

La implicancia de la utilización de leña es muy nociva para el medio ambiente, ya que la mayoría de las residencias no toman las precauciones correspondientes, emitiendo no sólo dióxido de carbono sino que realizan combustiones incompletas emitiendo monóxido de carbono, benceno, butadieno y otros compuestos peligrosos para la salud humana y contaminación ambiental.

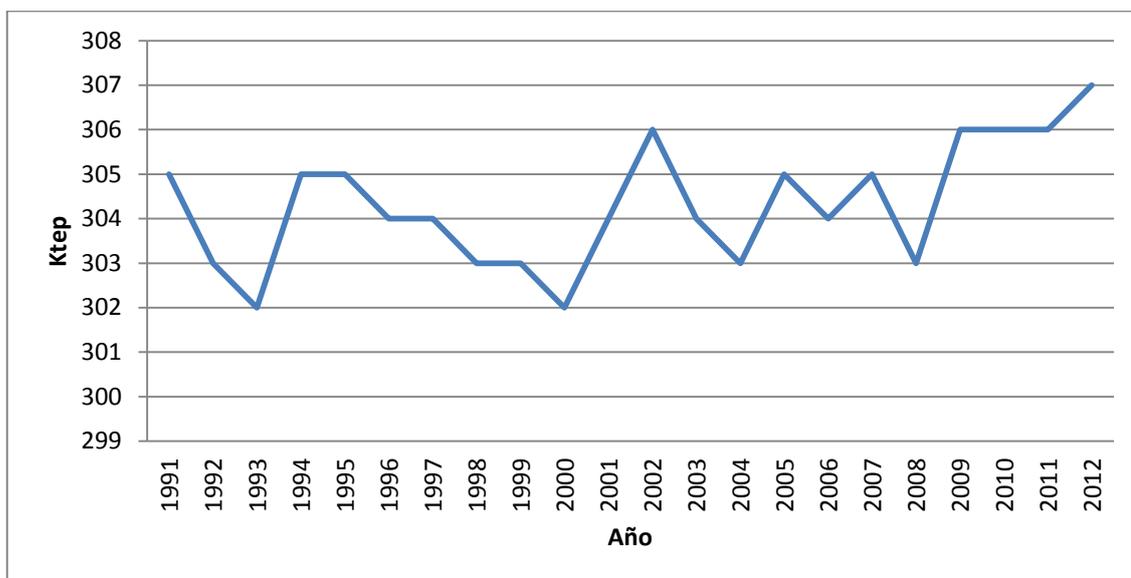


Figura 16 Consumo de leña del sector residencial (ktep)

Diesel, Gasoil y Fueloil

El Diesel, el Gasoil y Fuel Oil son fuentes energéticas que son utilizadas en su mayoría como input de calderas. Actualmente en Montevideo, el 87% de las personas que utilizan esta fuente de energía la utilizan como input de calderas, mientras que en el interior del país desciende a 80%, ya que el resto lo utilizan con las denominadas “chanchas”.

A continuación la demanda histórica. Valores expresados en Ktep:

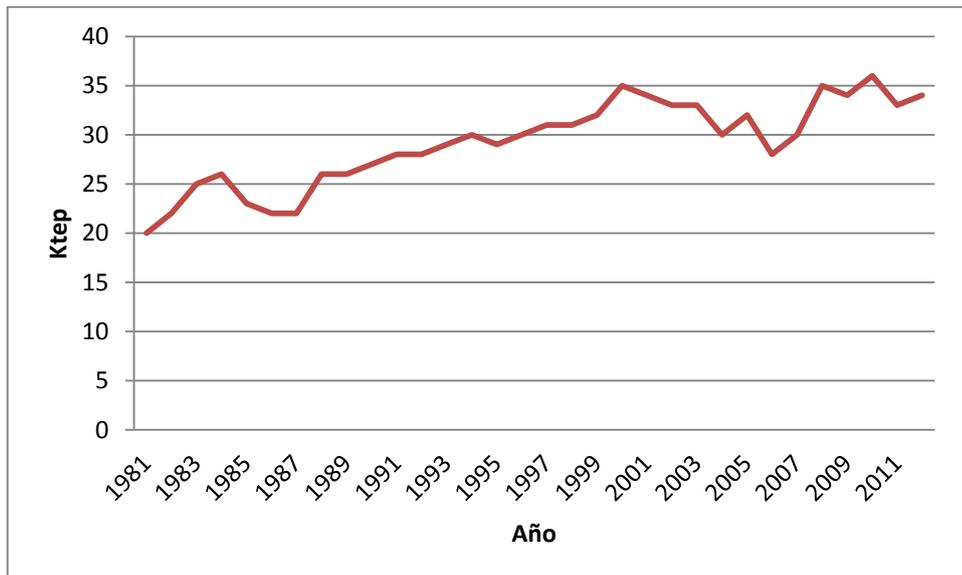


Figura 17 Consumo histórico Diesel, Gasoil y Fuel oil

Precios históricos fuentes energéticas

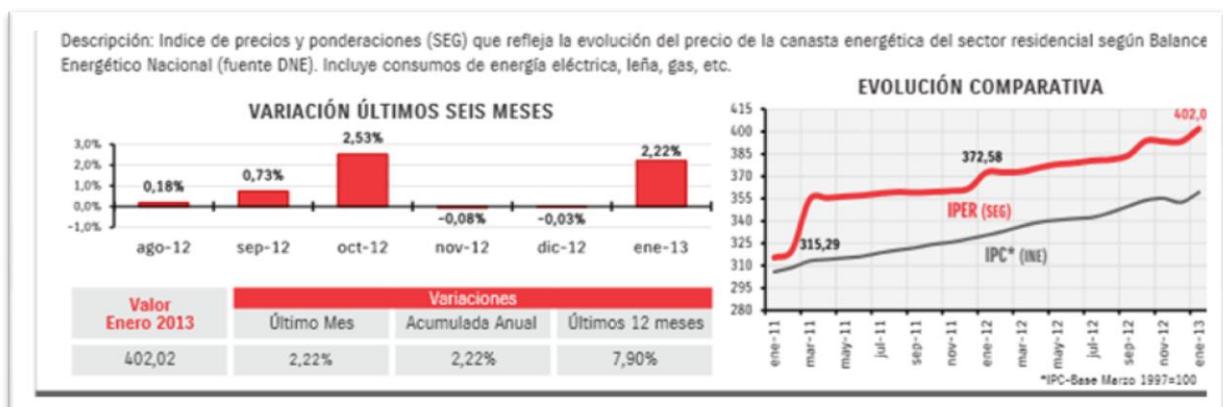


Figura 18 Índice de precios energéticos residenciales

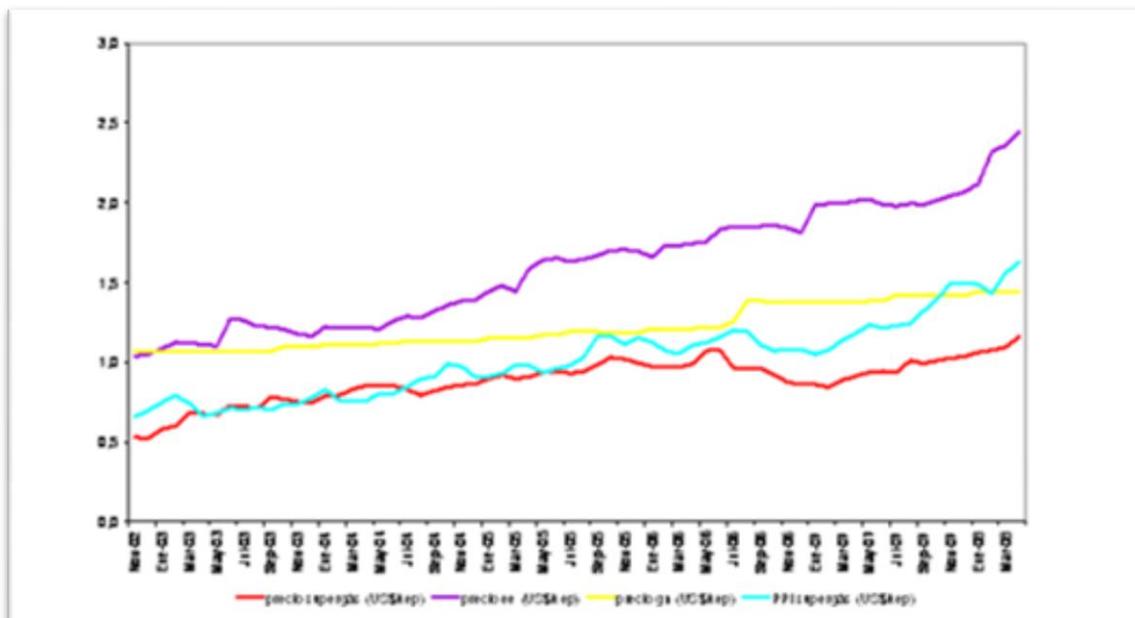


Figura 19 Evolución de precios de GLP, electricidad, gas natural históricos

Como se observa en Figura 18¹¹ y Figura 19¹², el precio de las energías para uso residencial presenta aumentos de manera mensual. En la primera infografía se observa un incremento acumulado para el período 2012 del 7,9%. En el 2do gráfico se observa dicho comportamiento pero para 10 años atrás.

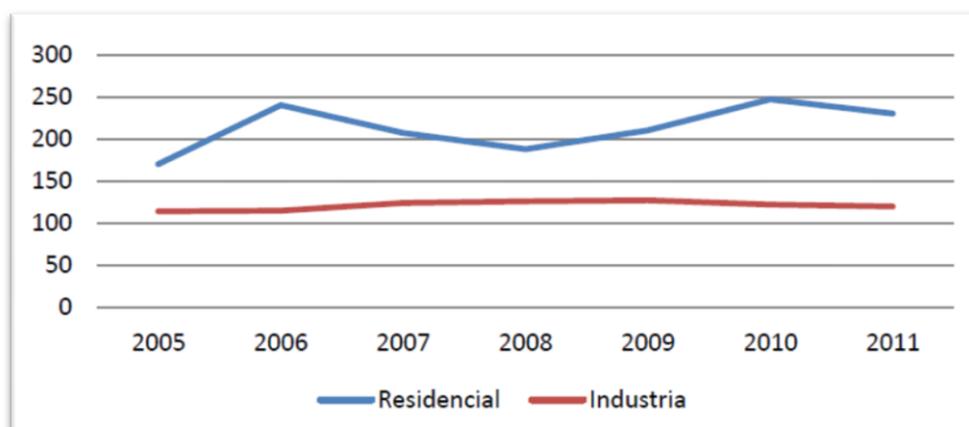


Figura 20 Evolución precio pellet en Europa (USD/ton)¹³

A diferencia de las energías no renovables, el precio de los pellets en los últimos 7 años presenta cierta estabilidad.

¹¹ <http://www.segingeneria.com/>

¹² URSEA

¹³ Pellet Atlas

Al intentar comparar entre las distintas alternativas, los pellets vuelven a posicionarse sobre las demás energías, y permite un razonamiento de cara a la calefacción residencial pensado al largo plazo, viendo los beneficios económicos que ésta trae debido a sus estabilidad mundial.

Características de Mercado

Uruguay, oficialmente República Oriental del Uruguay, es un país de América del Sur, situado en la parte oriental del Cono Sur americano. Limita al noreste con Brasil, al oeste con Argentina y tiene costas en el océano Atlántico al sureste y sobre el Río de la Plata hacia el sur. Abarca 176 000 km² siendo el segundo país más pequeño de Sudamérica en cuanto a territorio.

La población estimada actual es de 3,3 millones de habitantes, representando la décima mayor población entre los países de América del Sur. Según el último censo 2011 se estima aproximadamente 1.400.000 viviendas. Se encuentra subdividida en 19 departamentos y 89 municipios, donde las zonas más pobladas se encuentran al sur del país, siendo la región metropolitana de Montevideo la más densa por ser la capital del país austral. A continuación se puede visualizar el mapa del territorio uruguayo medido por densidad de población¹⁴.

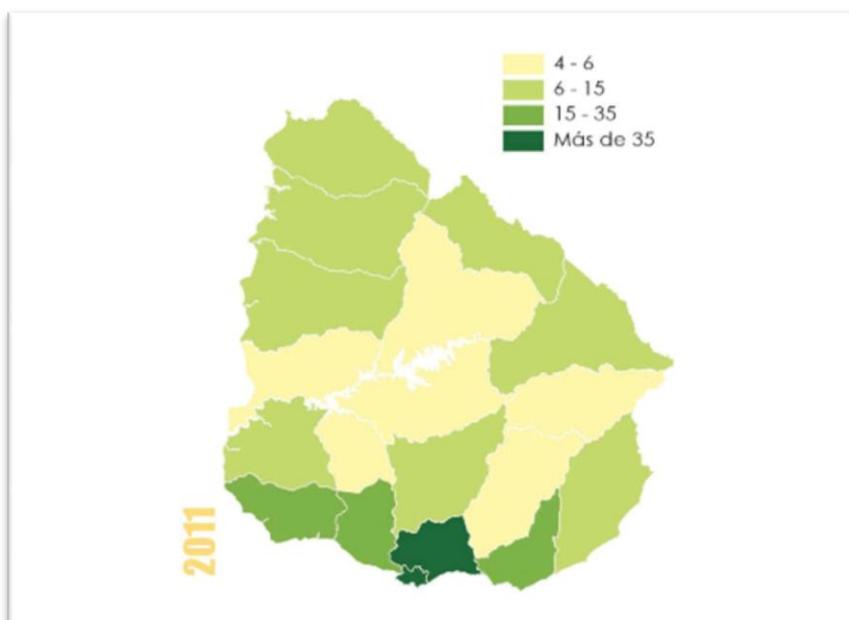


Figura 21 Densidad de población uruguayo

Clima

El clima en Uruguay es templado y húmedo (promedio 17 °C), con veranos cálidos y precipitaciones más o menos homogéneas durante todo el año. En Uruguay, donde la influencia marítima como también continental se hace notar, la distribución de lluvias presenta una doble estación lluviosa, con un máximo principal en otoño y un máximo secundario en primavera. Por su latitud, las cuatro estaciones están claramente diferenciadas por la temperatura. En

¹⁴ Instituto Nacional de Estadística de Uruguay (INE)

general se tiende a uniformizar o promediar el clima del Uruguay, sin embargo existe una diferencia clara entre el norte y el sur del territorio. La zona situada en el extremo noroeste del país (Artigas, Salto, Rivera) es considerablemente más cálida con una media de entre 18-19 °C y un promedio de precipitaciones de unos 1400 mm anuales (las zona del extremo norte tiene un comportamiento típico "subtropical templado"). El Sur y Este (Montevideo, Maldonado, Rocha, Lavalleja) en cambio son más frescos con una media de alrededor de 16 °C y 1000 mm anuales (estas zonas tienen características más semejantes a las "templadas marítimas").

Siendo un país llano, el clima está determinado por la latitud y la influencia de las corrientes marinas del océano Atlántico. La corriente cálida del Brasil incrementa la temperatura del Atlántico desde fines de enero hasta principios de Mayo; la corriente fría de las islas Malvinas enfrían sus aguas desde Junio a Septiembre. El efecto de ambas determina una temperatura promedio del mar a nivel superficial (Punta del Este) entre 8°C y 23°C según la época del año. De Febrero a Abril, la temperatura del océano es muy agradable y, en general, sensiblemente distinta a la que se registra desde Junio hasta fines de Diciembre, aunque existe importante variación interanual durante el verano.

El frío es por lo general bastante húmedo, muy ventoso con días nublados, el calor no es demasiado seco, más bien húmedo y pesado en la zona sur y más seco en el norte.

En los períodos de Mayo a Octubre se presentan heladas meteorológicas, que afectan mayormente a las zonas centro-sur y centro-norte del país. El verano, a diferencia del invierno, es más uniforme. El fenómeno de La Niña (año 2007) provoca un invierno uniformemente frío y sequías prolongadas en tanto que el fenómeno del Niño provoca lluvias e inviernos benignos.

Es por éste motivo que se elegirá como Departamentos objetivos del proyecto los de Canelones, Maldonado y Rocha.

Según se puede observar en el siguiente gráfico, las temperaturas mínimas promedios de los departamentos citados de los meses de Mayo a Septiembre, oscilan de los 5 a los 10°C.

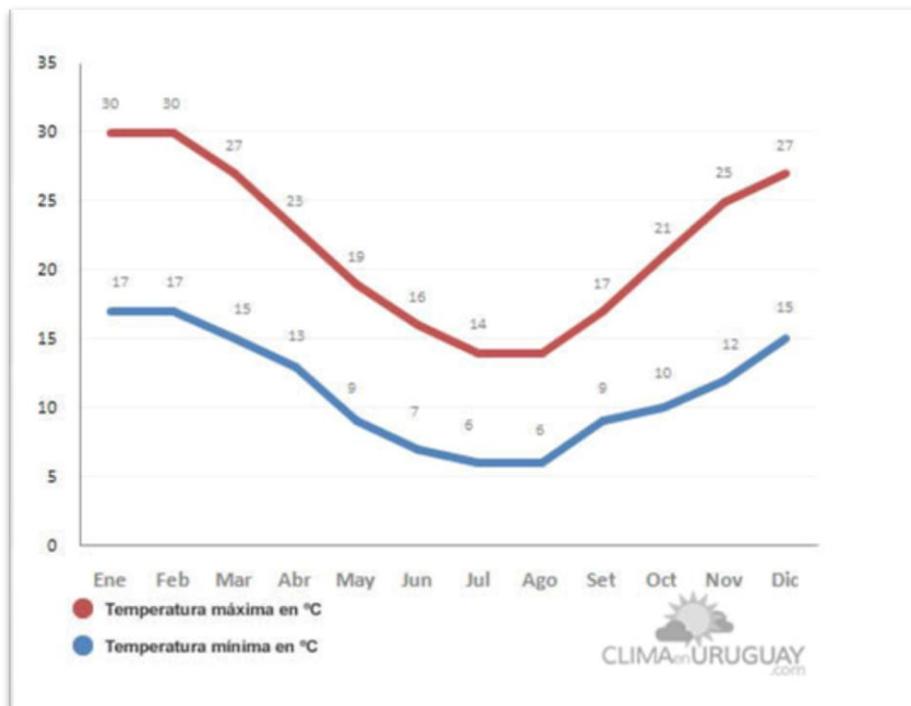


Figura 22 Temperaturas mínimas y máximas promedio de los departamentos¹⁵

Por lo mencionado en los párrafos anteriores, al observar que la zona más fría del Uruguay es la región costera, que involucra los departamentos de Maldonado, Canelones y Rocha, ha sido seleccionada como mercado objetivo del proyecto.

Esta zona geográfica, según el censo 2011 presenta una cantidad total de población de aproximadamente 750 mil habitantes que residen en un número cercano a los 380 mil hogares, siendo la ocupación de 1,97 habitantes por residencia. En el Anexo II se encuentra el detalle de toda la población uruguaya, diferenciados por departamento en cantidad de hogares y en población

	Hogares	Población
Total del País	1.389.740	3.286.314
Canelones	222.193	520.187
Maldonado	110.794	164.300
Rocha	46.071	68.088

Tabla 5 Distribución hogares y población según departamento¹⁶

¹⁵ <http://www.climaenuruguay.com/>

Producto Bruto Interno per cápita

La República Oriental del Uruguay, considerada como parte de un grupo de países emergentes o en crecimiento por el Fondo Monetario Internacional, cuenta con un PBI per cápita de 15.253,53 USD al año 2013. En el gráfico a continuación se puede observar que las proyecciones para éste indicador socioeconómico hasta 2018 crecerán hasta en un 27,16% respecto al año en curso (19.396,14 USD/ habitante), y que esta tendencia creciente se viene dando por lo menos desde el 2003.

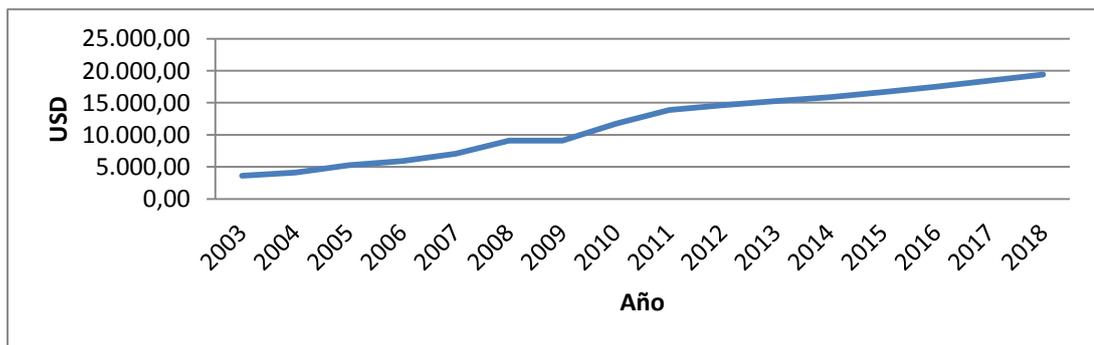


Figura 23 PBI Uruguayo histórico

Nivel socioeconómico uruguayo

Nivel	Montevideo	interior
alto alto	3%	1%
alto medio	6%	2%
medio alto	12%	5%
medio medio	17%	14%
medio bajo	25%	29%
bajo medio	25%	33%
bajo bajo	11%	15%

Tabla 6 Índice de Nivel Socio Económico para estudios de mercado y opinión pública¹⁷

¹⁶ Instituto Nacional de Estadística de Uruguay (INE)

¹⁷ Departamento de Sociología de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de la República
<http://www.rau.edu.uy/fcs/soc>

Al analizar la distribución de riqueza en Uruguay se observa que en el interior del país aproximadamente el 8% de la población representa al segmento ABC1, siendo un volumen considerablemente alto de cara a la venta de calderas, cuya adquisición requiere de una primera inversión.

Los ingresos medios mensuales de Uruguay por hogar son de 32.500 UYU. Si se analiza por departamento se observan diferencias entre lo que respecta a Montevideo y el interior del país (ver Anexo III). Siendo Montevideo la ciudad con mayores ingresos por ser la capital económica financiera. Al observar los departamentos de Canelones, Maldonado y Rocha sus ingresos medios por hogar oscilan entre 23.000 y 31.000 UYU (1.200 USD y 1.600 USD)¹⁸. Lo que implica que dependiendo de qué energía utilicen para calefaccionarse, representa entre un 20% y un 50% de los salarios.

¹⁸ 1 USD = 20 UYU

Descripción de los Productos

Con el fin de que comprender el negocio, primero definiremos los productos que buscaremos comerciar: calderas y pellets.

Características generales

Caldera

Se comenzará por describir el producto de forma general. Una caldera es un recipiente que sirve para calentar agua. En los sistemas de calefacción, la caldera es el artefacto en el que se calienta agua, por medio de un combustible, que luego distribuirá por medio de tuberías.

Un sistema de calefacción de pellets consta de los siguientes componentes:

- caldera;
- depósito del pellet;
- sistema de alimentación del pellet;
- centralita de regulación;
- eventual acumulador inercial y calentador para agua sanitaria.

En términos termodinámicos, el rol de una caldera industrial en un Ciclo Rankine, aplicado a una típica instalación térmica, es entregar energía mediante el calentamiento del fluido hasta la temperatura de saturación, donde comienza el cambio de fase líquido-vapor y finalmente se obtiene vapor sobrecalentado de alta presión. Para el caso de las calderas citadas en el emprendimiento, la tarea será entregar energía al fluido para que luego éste sea almacenado en un tanque contenedor y se le dé un uso residencial.

En particular, estas calderas elegidas están diseñadas para una combustión perfecta de pellets de tal manera que en la parte izquierda o derecha de la caldera, según las necesidades del cliente, se incorpore un quemador de pellets que mediante un transportador sin fin de modo automático recoja pellets de un contenedor. El depósito de combustible se suele colocar al lado de la caldera o en un local vecino y puede ser de cualquier dimensión (la estándar es de 250, 500 o 1000 litros). A menudo se suele usar una parte de la sala de calderas como depósito que es suficiente para toda la temporada de calefacción.

Principio de funcionamiento

Las calderas de pellets, como las de astillas, requieren un contenedor para el almacenaje del combustible situado cerca de la caldera. Desde el mismo, un alimentador de tornillo sin fin lo lleva a la caldera, donde se realiza la combustión. Los quemadores de pellet para su uso en calderas de gasóleo se ponen en la parte anterior de la caldera. Se alimentan desde arriba y queman el pellet, desarrollando una llama horizontal que entra en la caldera, como suele suceder en los sistemas de gasóleo.

En cualquier caso, el encendido es automático y muy rápido, gracias a una resistencia eléctrica. En los sistemas más avanzados la regulación del aire comburente y del flujo de combustible se realizan automáticamente gracias a un microprocesador. Estas características de sencillez de empleo y de automatización confieren a los sistemas de calefacción de pellets un elevado nivel de confort.

El funcionamiento del mismo quemador de pellets trabaja en forma completamente automática. Si el quemador recibe la señal de arrancar, o sea se genera la necesidad de calentar, el transportador vierte los pellets en la boquilla del quemador y los inflama mediante un cuerpo calefactor (espiral). En cuanto los pellets empiezan a arder completamente, el quemador se activa a la potencia programada en el cual se mantiene hasta el sistema esté calentado. Luego el quemador se apaga y los pellets terminan su combustión en la cámara del quemador o se suprime la combustión completamente. El quemador está preparado así para arrancar de nuevo. Todo el ciclo se repite constantemente en caso de necesidad.



Figura 24 Quemador de pellet aplicado a una caldera de gasóleo

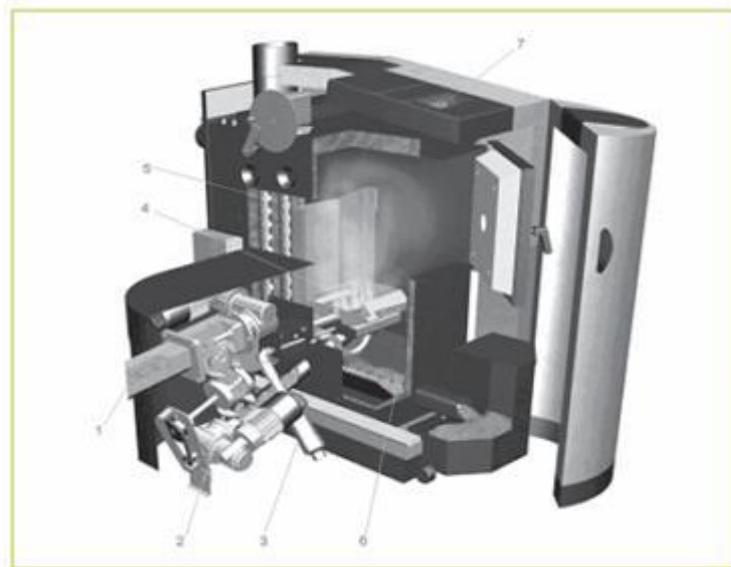


Figura 25 Esquema de una caldera de pellet moderna

La potencia de la caldera y otras funciones del quemador están controladas por la regulación electrónica que permite ajustar el funcionamiento de la caldera en condiciones concretas del sistema en su totalidad. Más aún, el tablero de comando es sencillo de operar. El llenado con pellets, la limpieza de la cámara de combustión del quemador y la recogida de cenizas se realizan una vez por 1-30 días, según la calidad de los pellets y la dimensión del depósito. Si hace

falta, las calderas pueden disponer de un sistema automático para recoger las cenizas para una calefacción cómoda y operación mínima.

Una gran ventaja de las calderas de pellets es también el hecho de que en caso de quitar el quemador y sustituirlo con una tapa, es posible calentar en ellas usando también leña en caso de emergencia. Gracias a estas características, estas calderas ofrecen el mismo confort en cuanto a su manejo y propiedades útiles como la calefacción con gas, propano butano o aceites combustibles ligeros. Sin embargo, lo más importante es que queman fuentes renovables de energía, a diferencia del gas natural o aceites combustibles ligeros.

Instalación de una caldera de pellets

Las calderas de pellets de poca potencia tienen un depósito para el combustible de capacidad generalmente limitada a un centenar de litros. En los sistemas más sencillos, este contenedor se carga manualmente con las bolsas de pellet. En ese caso, la autonomía de funcionamiento es de unos días.

Para aumentar la autonomía y, por consiguiente, el confort es oportuno preparar un silo de almacenamiento, en el que el pellet se descarga automáticamente desde un camión cisterna. Basándose en el poder calorífico del pellet y en los rendimientos de conversión, el consumo horario de combustible a la potencia nominal de la caldera es de aproximadamente 0,25 kg/h (0,35 dm³/h) por KW.

Un silo de 10 m³ confiere, por tanto, aproximadamente 1.500 horas de autonomía de funcionamiento a la máxima potencia para una caldera de 20 KW. Si el silo de almacenamiento está cerca del cuarto de la caldera, un transportador sin fin de características normales es suficiente para llevar el pellet a la caldera. Si por el contrario, el silo está colocado más lejos -hasta diez metros o más del cuarto de la caldera- el transporte se puede realizar con alimentadores de tornillo sin fin flexibles, o con sistemas neumáticos.

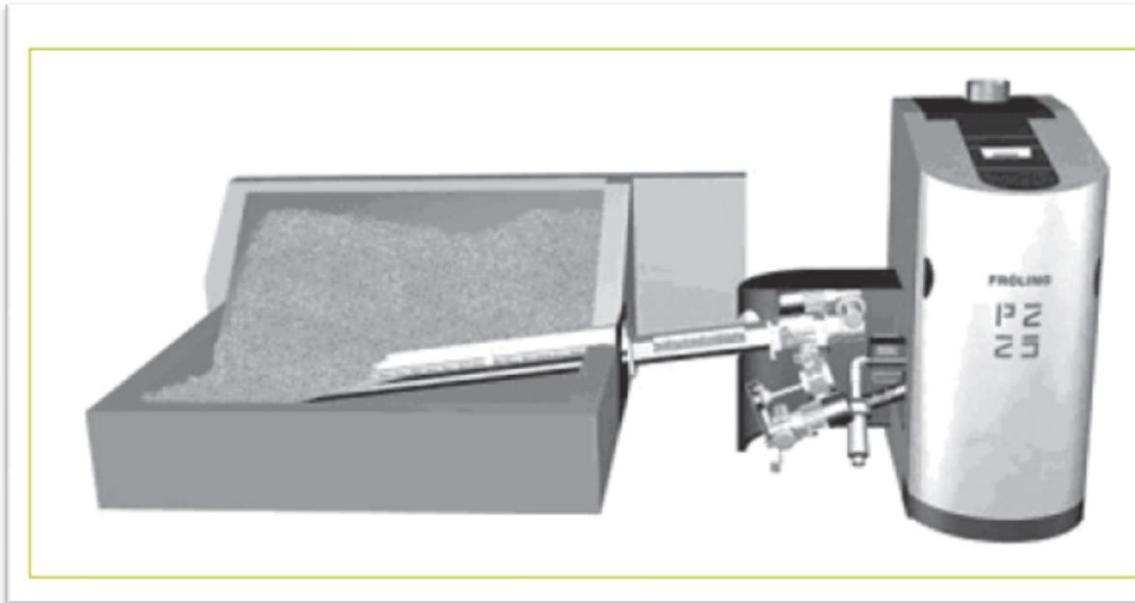


Figura 26 Instalación de una caldera de pellet con extractor de cóclea

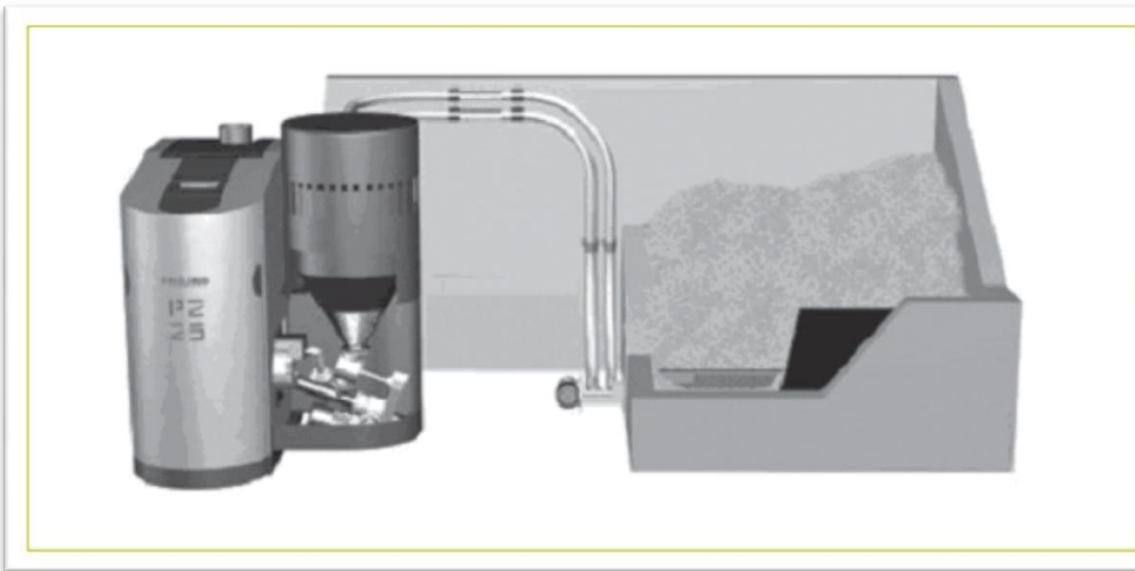


Figura 27 Instalación de una caldera de pellet con extractor neumático

En cualquier caso, hay que prestar especial atención en evitar infiltraciones de agua en el silo de almacenaje, que podrían provocar una hinchazón del pellet, hasta hacerlo inutilizable.

Ventajas de las calderas de pellets

- Alto confort de calefacción.
- Alta eficiencia de 90 a 93% según el tipo – bajo consumo de combustible.

- Combustión ecológica.
- Funcionamiento automático y desconexión de la caldera después de terminar la combustión.
- Recogida automática de cenizas – un sistema de recogida de cenizas incorporado.

Especificaciones Técnicas

DATOS TÉCNICOS	Unidad	Caldera a pellets
Potencia	KW	4 - 19,5
Peso neto	kg	231
Combustible	-	Pellet blanco de ø 6 - 8 mm
Capacidad de agua	l	56
Tensión de conexión	V/Hz	250/50
Potencia eléctrica absorbida de arranque	W	1120
Potencia eléctrica absorbida de operación	W	120

Tabla 7 Datos Técnicos de la Caldera a Pellets

Las características técnicas y sus respectivas dimensiones se pueden observar en el Anexo IV.

Pellets

El pellet es un combustible de madera virgen seca y prensada en pequeños cilindros, sin aditivos. El peso específico del pellet a granel es de aproximadamente 6-700 kg/m³, mucho más alto que el de otros combustibles no prensados de madera (astillas). El poder calorífico alcanza las 4.200 Kcal/kg, con una densidad energética de 3000 – 3.400 KW.h/m³.

A causa de la forma cilíndrica y lisa y del tamaño pequeño, el pellet tiende a portarse como un fluido, lo que facilita el movimiento del combustible y la carga automática de las calderas. El transporte puede realizarse con camiones cisterna, desde los cuales se bombea directamente en el depósito de almacenamiento del sistema. La alta densidad energética y la facilidad de movimiento hacen del pellet el combustible vegetal más indicado para sistemas de calefacción automáticos de todos los tamaños. El pellet de madera puede utilizarse en las calderas de astillas o en calderas proyectadas especialmente para pellet. Es posible incluso utilizar el pellet en algunos modelos de calderas de gasóleo, a través de quemadores especiales.

La mayor parte de la población en el Uruguay ya tiene experiencia alguna en calentar con leña o briquetas de madera un hogar ya sea en calderas o en chimeneas. Una de las metas del proyecto es que estos tipos de combustibles puedan conseguirse a precios adecuados. Una novedad aún poco conocida es el combustible llamado pellet, que se produce de manera semejante a las briquetas de madera, es decir mediante prensado de madera residual (aserrín y virutas secas) o desechos de la agricultura (cultivos de soja, sorgo, maíz o trigo) sin adhesivos a una presión alta. Los pellets de calidad son los que se fabrican solamente de madera blanda sin corteza, los llamados pellets blancos, que garantizan un funcionamiento de la caldera seguro y sin problemas. Sin embargo, en la actualidad aparecen fabricantes que añaden aglomerantes biológicos en los pellets para alcanzar una mayor solidez, sobre todo con fines de soportar mejor el transporte neumático. Estos pellets se pueden quemar pero hay que tener en cuenta que se producirán más cenizas y quedarán partes de piezas sin quemar.

Además, estos pellets se pueden producir de la misma manera también de madera dura o de madera con cáscara, así llamados pellets oscuros, pero éstos se pegan causando problemas en la mayoría de los quemadores. Es posible quemar este tipo de pellets en quemadores, solamente hace falta limpiar la cámara de combustión del quemador una vez al día. Quemando pellets de calidad sin aglomerantes y corteza, la cámara de combustión del quemador se limpia una vez a cada siete y treinta días. De una manera semejante se producen los pellets de paja y otros residuos biológicos, como por ejemplo el rastrojo. El tamaño más habitual de los pellets es de 5 a 25 mm. La capacidad calorífica de los pellets es de aprox. 14 a 20 MJ/kg según el tipo de combustible.

Es muy importante que los pellets estén almacenados en un lugar seco, en caso contrario se pueden deshacer. Adicionalmente, es requisito que su porcentaje de humedad no supere el 8%, dato para nada menor debido a que Uruguay es un país costero y los porcentajes de humedad varían del día a la noche entre un 40 y un 70% lo cual afectaría al producto si éste reposase en la intemperie.

El pellet está disponible en el mercado en diferentes formas:

- bolsas pequeñas de 15 kg, utilizadas para estufas, chimeneas y pequeñas calderas con depósito de carga manual;
- bolsas grandes de 800 – 1000 kg (“big bags”), se pueden utilizar con la inserción de un alimentador de tornillo sin fin o en sistemas con silo de almacenaje enterrado;

- a granel, transportado mediante un camión cisterna especialmente equipado para bombearlo directamente en un silo de almacenaje.

El sistema basado en la entrega del pellet a granel es parecido al que se utiliza para suministro del gasóleo y por su rapidez y simplicidad es el más adecuado para todos los sistemas de calefacción de pellet.

CAPITULO II: ESTUDIO DE INGENIERÍA

Ya se han dado a conocer las necesidades del mercado, sus características globales y los productos que satisfacen a éste. Entonces, para llevar a cabo el emprendimiento, se deben tener en cuenta distintos factores que colaborarán en las decisiones estratégicas del negocio. Dicho estudio es fundamental para evaluar la viabilidad económica del proyecto. Factores como el tipo y costo de abastecimiento de los bienes a comerciar; la localización del almacén en el territorio uruguayo; el sistema de distribución de los productos para llegar a los mercados meta y sus respectivos costos por distancia a recorrer; la importancia de instalar dentro del almacén una línea de fraccionado de pellets en bolsas que agrega valor al producto y facilita su manipulación; el tipo de almacenamiento de las bolsas y las calderas; la disposición de la maquinaria en la locación y la elección de ésta según los requisitos y su costo de adquisición.

Abastecimiento de Pellets

El volumen global de pellets en el mercado actual ronda las 16 millones de toneladas (2010), proyectándose a 46 millones de toneladas para el 2020, que representarán 8 billones de USD, según los estudios de la consultora internacional finesa Pöyry. El continente que mayor producción, abastecimiento y demanda tiene y tendrá es Europa, particularmente en los países del occidente europeo.

Como se verá en los gráficos a continuación, el consumo actual y proyectado para 2015 y 2020 demuestra que la tendencia en el consumo del combustible alternativo continuará en ascenso en todo el mundo, aunque se pronunciará con mayor énfasis en China, Corea del Sur y Japón, y a menor escala, en Sudamérica y Oceanía. Naturalmente, este incremento en la demanda generará que todas las regiones se interesen por producir mayor cantidad de pellets a biomasa.

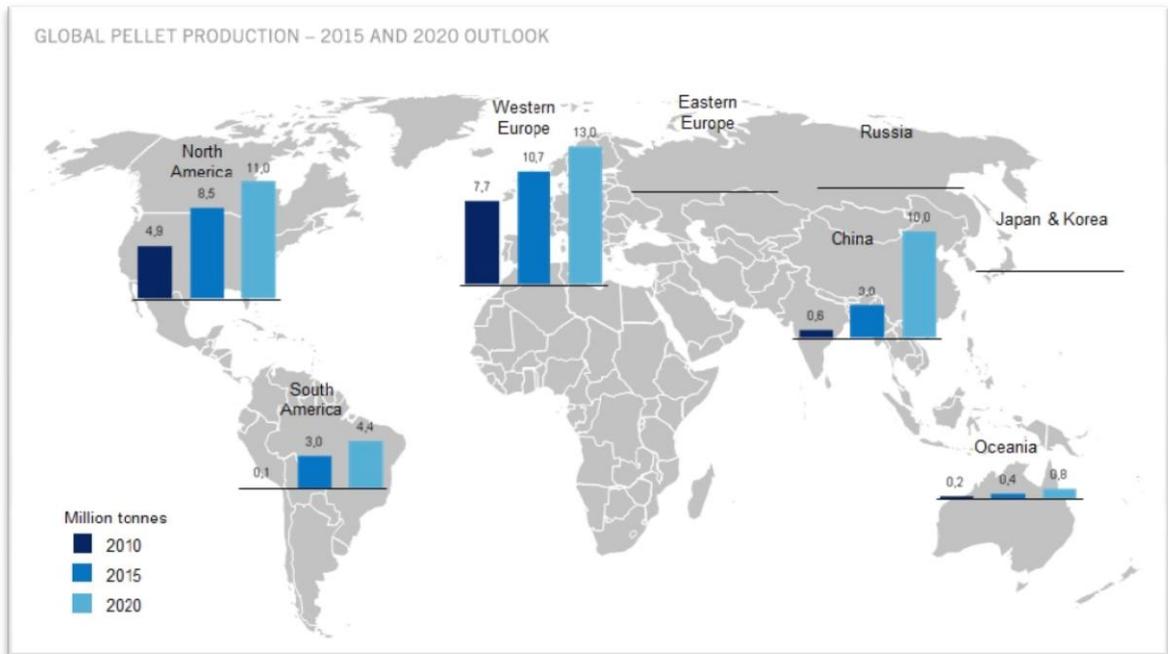


Figura 28 Producción global de Pellets proyectado al 2015 y 2020

Particularmente, si se observa la producción proyectada de pellets en Sudamérica, región de interés particular para el emprendimiento, se podrá apreciar que el incremento del 2010 al 2020 es de un 4400%, traducido a 4,4 millones de toneladas anuales.

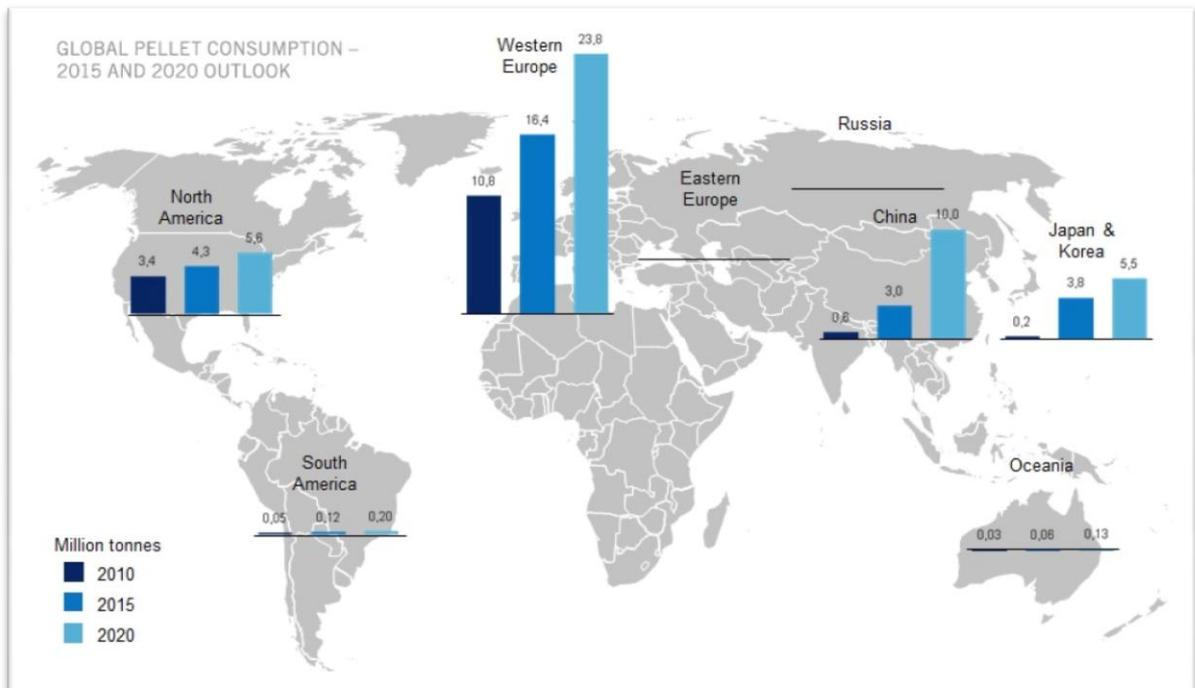


Figura 29 Consumo Global de Pellets proyectado al 2015 y 2020

En la actualidad, la mayor concentración de fabricantes de pellets se encuentra en Europa. Este resultado también coincide con el de mayor cantidad de distribuidores, ya sea a nivel nacional como a nivel internacional y se ve claramente correlacionado con lo mencionado en los párrafos anteriores. Esto se debe a que la tecnología ha sido desarrollada e introducida al mercado europeo varios años antes que el resto del mundo.

INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	
Continente	Cantidad
Europa	971
Asia	23
África	11
Oceanía	7
Norteamérica	35
Sudamérica	13

Figura 30 Cantidad de Industrias Manufactureras por continente

DISTRIBUIDORES	
Continente	Cantidad
Europa	497
Asia	18
África	6
Oceanía	4
Norteamérica	16
Sudamérica	9

Figura 31 Cantidad de Distribuidores por continente

Como ya se ha mencionado con anterioridad, el mercado en estudio se encuentra geográficamente muy favorecido, además de contar con la ventaja de que no existen barreras de comercio que puedan perjudicar la importación del combustible mencionado, tema que se desarrollará con más detalle en el correspondiente inciso del proyecto.

La ventaja regional mencionada se justifica ya que países como Argentina, Brasil y Paraguay, y mismo Uruguay a menor escala, son naciones que tienen a las actividades agrícolas, forestales y madereras, entre aquellas que mueven sus economías. Esto se entiende debido a que el origen del combustible proviene de los restos de la cosecha de diversos alimentos, de la actividad maderera y la explotación forestal. Además, la tecnología y el uso de pellets a biomasa como combustible de las calderas a comercializar ya se han

introducido al mercado chileno, brasilero y argentino, donde se podrán encontrar proveedores de pellets.

Si se observa la situación particular de Argentina, se encuentra que hay 3 principales proveedores de pellets, Lipsia S.A., Enrique Zeni & Cia. y Gpenergy, aunque existen otras más pequeñas. La mayoría de ellas se encuentran en el NEA, por lo que su distribución al puerto de llegada en Montevideo se posiciona frente a los distribuidores en Europa.

El lead time de los pellets es de 45 días en esta alternativa, frente a 70 días si los proveedores se encuentran en Europa.

Los costos de venta para industrias y desarrollos comerciales se encuentran en los 180 USD por tonelada FOB.

Abastecimiento de calderas

Existen múltiples fábricas de calderas a pellet a nivel mundial, las cuales se especializan dependiendo el producto que comercializan. Primeramente, si son calderas de uso industrial o uso residencial. Debido a que el foco del proyecto es comercializar calderas con fin residencial, se seleccionó un proveedor el cual disponga de bajo costo, lead time adecuado, financiamiento y principalmente que tenga una trayectoria internacional.

Las condiciones de compra de las calderas seleccionadas son las siguientes:

- Costo: 930 USD (FOB)
- Lead time: 50 - 60 días
- Garantía internacional: 8 años
- Lote: 20 calderas
- Condición de pago: 30% al momento de realizar el pedido y 70% a los 15 días

Localización

El estudio de localización consta de dos etapas: la macrolocalización y la microlocalización. La primera permite acotar el número de soluciones posibles, determinando la región óptima, mientras que la segunda determina el emplazamiento definitivo del proyecto, partiendo de la región previamente determinada. Fundamentalmente este estudio de localización se concentrará en determinar el lugar a establecer el almacén de productos y repuestos. La importancia de determinar la óptima localización de un centro de almacenamiento que abastecerá a varios departamentos del país vecino traerá consecuentemente ahorros importantes en los costos logísticos que impactarán sobre el precio final de los productos vendidos. Otra ventaja de tener correctamente localizado el depósito tiene que ver con el tiempo de respuesta frente a cambios en lo ajeno al emprendimiento, como pueden ser paros y cortes de rutas, fenómenos naturales, acciones políticas y económicas por parte del Estado, etc. A continuación se explicarán ambos estudios realizados.

Macrolocalización

De acuerdo al proyecto elegido, existe una lista de factores que son muy importantes a tener en cuenta a la hora de realizar este estudio. A continuación se enumeran los de mayor relevancia para nuestro trabajo:

- Distancia y costo de transporte del producto: El transporte siempre representa un costo importante a tener en cuenta, y en consecuencia también lo son los factores que lo determinan, como la distancia a recorrer.
- Disponibilidad de mano de obra: Aun cuando la mano de obra puede provenir de otras ciudades, es importante tener en cuenta la disponibilidad inmediata de la misma, por lo que constituye un factor de moderada importancia para localizar la empresa.
- Disponibilidad de agua.
- Disponibilidad de infraestructura adecuada.
- Alquiler del terreno.

En el Capítulo I, se observó que el proveedor de calderas a biomasa seleccionado se ubica en Europa y que clientes finales se encuentran concentrados mayormente en la población costera del país, más específicamente al Este. Aún así, es pertinente tener en cuenta los factores antes mencionados para considerar cual será el mejor punto para la macrolocalización del depósito de la compañía.

A la hora de seleccionar los posibles candidatos para la radicación de la empresa, se consideraron los departamentos adecuados para la instalación de un almacén que provean beneficios de interés para la empresa. Además se evalúan otros factores muy importantes al tema que serán trabajados a lo largo del estudio. Finalmente, se optó por comparar las ciudad de Montevideo y los departamentos de Maldonado, Canelones y Rocha, en tanto la primera constituye el más importante centro económico y político con cercanía con los proveedores europeos (mediante el puerto de Montevideo), mientras que Maldonado cuenta con una cercanía mucho mayor al objetivo y la distancia al Puerto de Montevideo es de aproximadamente 130 kilómetros a través de la ruta Interbalnearia. El departamento de Canelones, que es considerado en el Uruguay lo que es el Gran Buenos Aires en Argentina, es el centro industrial más importante del país y el segundo departamento más poblado. Por último, el departamento de Rocha ubicado a una distancia de 194 kilómetros de la capital, es el más alejado y menos poblado de los seleccionados aunque no deja de ser un mercado interesante para explotar debido a su condición climática, favorable para los productos.

A continuación se puede observar una matriz de decisión, donde se han ponderado según las necesidades del proyecto, los criterios anteriormente mencionados con el fin de seleccionar una de las dos locaciones para establecer el depósito.

Necesidades			Alternativas de localización											
			Montevideo			Maldonado			Canelones			Rocha		
Obligatorias	Energía Eléctrica		SI			SI			SI			SI		
Deseables	Costo de Energía Eléctrica	25	Alto	4	100	Alto	4	100	Alto	4	100	Alto	4	100
	Distancia Mercado	45	Alta	4	180	Muy Baja	10	450	Baja	8	360	Muy Alta	2	90
	Mano de Obra	15	Cara	4	60	Regular	6	90	Muy Cara	2	30	Regular	6	90
	Agua	5	Excelente	10	50	Buena	6	30	Buena	6	30	Buena	6	30
	Infraestructura	10	Excelente	10	100	Muy Buena	8	80	Excelente	10	100	Buena	6	60
		100			490			750			620			370

Tabla 8 Tabla de Macrolocalización de Necesidades ponderadas por departamento

Obligatoriamente, se debe contar con un buen suministro de Energía Eléctrica, ya sea para la iluminación del depósito, la manipulación de maquinaria logística, la puesta de oficinas, etc.

Todos los lugares cuentan con una excelente red eléctrica para satisfacer la necesidad mencionada, provista por la UTE.

Tal y como ya se ha mencionado en el estudio anterior, el costo de la energía eléctrica es elevado en todo el país. Por lo tanto, éste no será el factor decisivo.

A diferencia de esto, si será importante el costo de transporte y la distancia al cliente final. Para evaluar esto se tuvo en cuenta que el departamento de Maldonado contiene al 50% del mercado objetivo a explotar, mientras que Canelones cuenta con el 40% y Rocha con el 10% restante. Además, es de suma importancia contar con tiempos de reacción inmediatos ante cualquier eventualidad. Es por esto que Maldonado es el más apropiado en éste sentido.

Luego, la mano de obra para la manipulación del material a stockear y comercializar es igual de capacitada en los tres primeros lugares razonando en que éstos cuentan con mejor nivel educativo del país.

Finalmente se investigó que Uruguay es el único país de América Latina que ha logrado una cobertura casi universal de agua potable segura. No existe, sin embargo, acceso universal al saneamiento adecuado, particularmente en áreas densamente pobladas tales como la Ciudad de la Costa, la faja costera del Atlántico incluyendo la ciudad de Punta del Este o la mayor parte de las ciudades del interior del país. En estos lugares, las aguas servidas suelen ser transportadas mediante camiones cisternas hasta vertederos, donde son finalmente dispuestas, finalizando generalmente en el curso de corrientes hídricas menores. Además, Montevideo y Canelones cuentan con mejor infraestructura general de caminos puesto que se trata de la capital del país y su extensión en los alrededores perteneciente al segundo, siendo el primero un importante punto político del continente y el segundo una zona muy pudiente en ciertos municipios. Se puede concluir entonces que Montevideo predomina por sobre el resto en estos dos últimos aspectos, aunque no son de gran importancia para el análisis de localización.

En resumen, la ajustada decisión de macrolocalización favorece la instalación del depósito en el departamento de Maldonado (750 puntos) por encima del resto.



Figura 32 Departamento de Maldonado señalado en el mapa de la República Oriental del Uruguay

Microlocalización

Luego de realizar el estudio de macrolocalización se continuará con el análisis de microlocalización para de esta forma poder localizar exactamente la posición donde debe ubicarse la compañía. Tomando los resultados del punto anterior, se buscará en el departamento de Maldonado, la mejor ubicación teniendo en cuenta diversos factores y las siguientes ciudades:

Necesidades			Alternativas de Municipios											
			Maldonado			Punta del Este			San Carlos			Piriápolis		
Población (Censo 2011)			62.592			9.277			27.471			8.830		
Parámetros	Disponibilidad de Terreno	10	Excelente	10	100	Muy Bajo	2	20	Excelente	10	100	Excelente	10	100
	Disponibilidad de MO	15	Excelente	10	150	Muy Baja	2	30	Buena	6	90	Muy Baja	2	30
	Disponibilidad de Servicios	10	Muy Buena	8	80	Muy Buena	8	80	Muy Buena	8	80	Muy Buena	8	80
	Costo de Terreno	10	Regular	6	60	Alto	8	80	Bajo	8	80	Regular	6	60
	Comunicación	25	Excelente	10	250	Muy Buena	8	200	Buena	6	150	Muy Buena	8	200
	Proximidad al mercado	30	Excelente	10	300	Muy Buena	8	240	Muy Buena	8	240	Muy Buena	8	240
		100			940			650			740			710

Tabla 9 Tabla de Microlocalización de Necesidades ponderadas por ciudad dentro del Departamento de Maldonado

- Disponibilidad del terreno.

El departamento de Maldonado, al igual que la mayoría de los departamentos del resto del país, tiene distribuida a su población de manera muy dispersa. El área en cuestión, cuenta con un total de 160.456 habitantes según el último censo en 2011, siendo la ciudad de Maldonado la más poblada con 62.592 habitantes, seguida de la ciudad de San Carlos, que se encuentra a tan sólo 13,5 km de distancia de Maldonado, contando con una población de 27.471 habitantes. Ya las siguientes ciudades, Punta del Este, Piriápolis y Cerro Pelado, cuentan con una población promedio de 8.500 habitantes, muy por debajo de las anteriores. El dato relevante es que todos estos no superan los 10 km de distancia de Maldonado, a excepción de Piriápolis que se encuentra a 38 km.

Cerca del 90% del terreno del departamento seleccionado es exclusivamente campo agrícola de gran variedad de cultivos. En particular, y en línea con el párrafo anterior, la distancia al mercado puntual en éste departamento es mínima y por lo tanto habrá que ubicar a la compañía en sus alrededores.

Se puede identificar en el mapa a continuación las cuatro ciudades en estudio. Dentro del municipio de Maldonado, entre la Laguna del Sauce y la ruta 39, que comunica a las ciudades de Maldonado y San Carlos, es exclusiva de chacras. Esta región abunda de disponibilidad terrenal para instalar el depósito del emprendimiento.

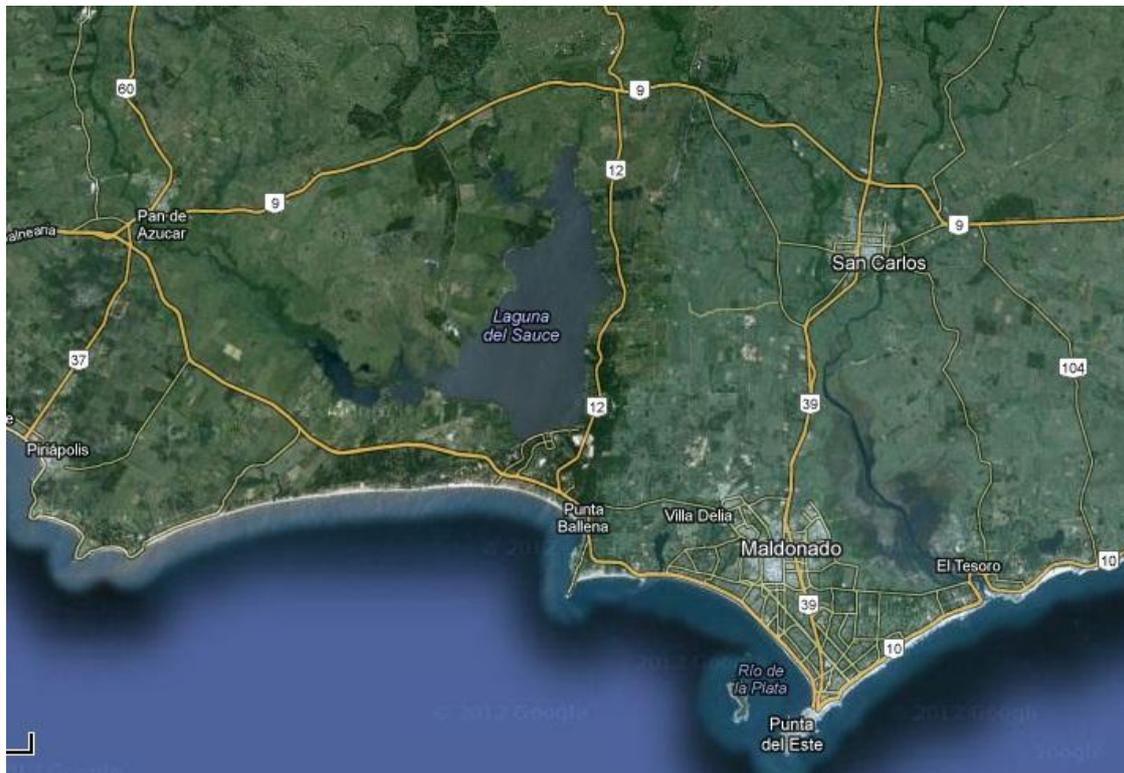


Figura 33 Imagen satelital del mapa de Departamento de Maldonado

- Disponibilidad de Mano de Obra.

Se buscará personal calificado para la manipulación de maquinaria logística (zorras hidráulicas, autoelevadores, etc.) y personal administrativo para gestionar las relaciones comerciales.

Comenzando por el segundo, el departamento de Maldonado y en particular la región comprendida por Maldonado y Punta del Este se caracteriza por contar con personal muy avocado al turismo, la construcción y al sector inmobiliario, de formación terciaria y universitaria para éstos dos rubros. Esto resulta muy favorable para el emprendimiento puesto que el producto se insertará en el rubro de la construcción e inmobiliario.

Por otro lado, para el personal del almacén, tal como ya se ha mencionado, debido a la gran actividad agrícola, se podrá buscar mano de obra proveniente de éste sector puesto que ya están acostumbrados al almacenaje de granos y otros alimentos que requieren un tratamiento delicado, favorable al momento de manipular las bolsas de pellets sumado al uso de maquinaria atípica como tractores, tolvas, etc.

- Disponibilidad de servicios (agua, electricidad, evacuación de efluentes, etc).

Se ha mencionado ya en segmentos anteriores de éste proyecto que el Uruguay se posiciona en primer lugar entre los países de la región que cuentan con una red universal de recursos hídricos superficiales y subterráneos. Cuenta con seis grandes cuencas, entre ellas el Río de la Plata, el Río Uruguay y el Río Negro, que atraviesa al país en estudio de punta a punta. A su vez, el agua superficial, extraído de estas cuencas, es el suministro primario para uso agrícola, doméstico e industrial. Se puede observar en el mapa a continuación como se provee cada región de la república oriental de cada cuenca.

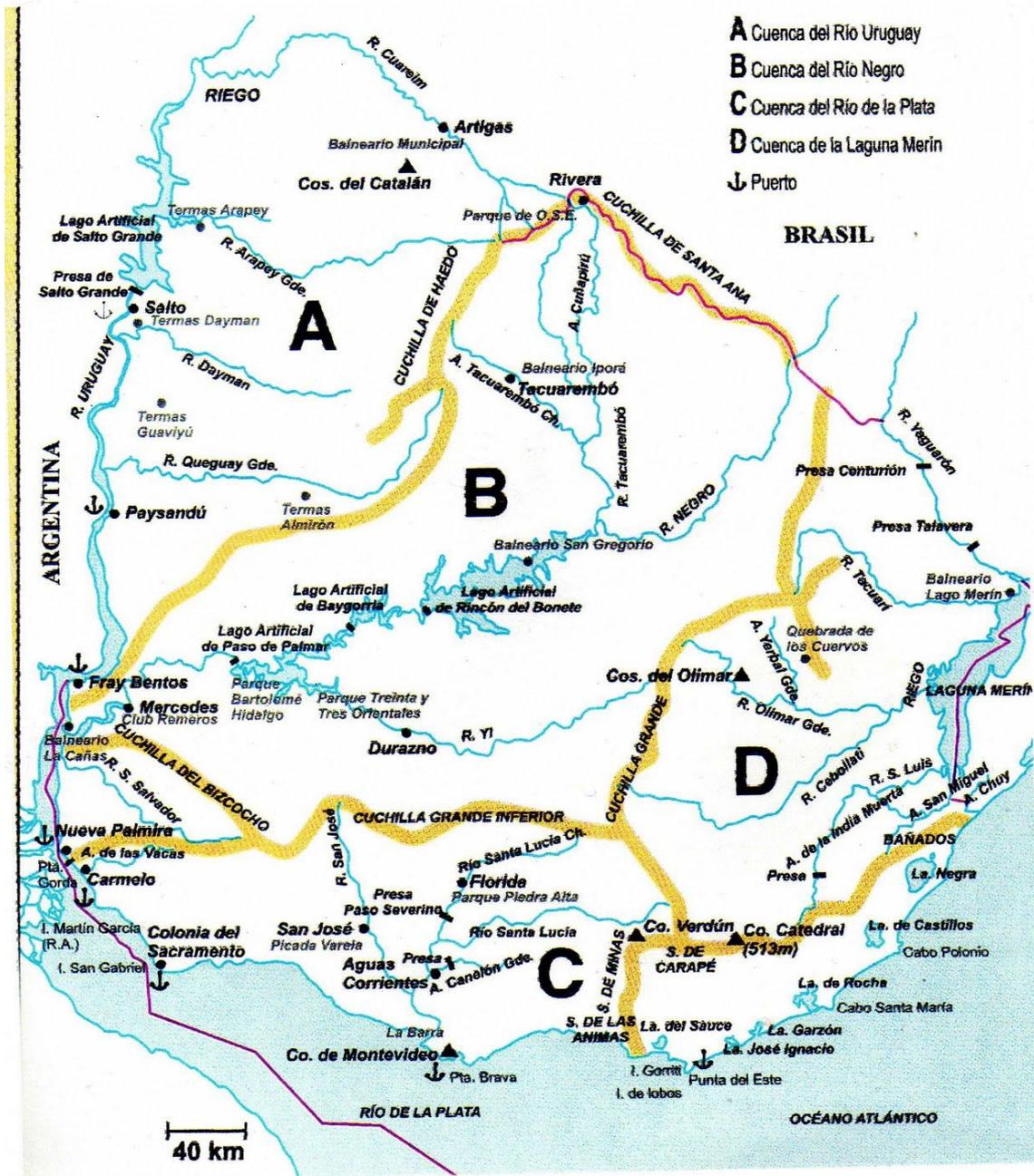


Figura 34 Imagen del mapa hidrográfico de la República Oriental del Uruguay

Para el sector que ha sido seleccionado a nivel macro, se puede observar que será la cuenca del Río de la Plata el que provea de agua potable.

Como en casi todo el Uruguay, la evacuación de efluentes se lleva a cabo mediante el uso de los “pozos negros”, que es en un sistema estático de evacuación de efluentes cuyo objetivo es concentrar los líquidos residuales para extraerlos en forma periódica, mediante servicio de barométrica. Este sistema se utiliza en situaciones donde no existe otro sistema de evacuación

de efluentes y normalmente no es una solución recomendable a largo plazo. Es deseable que la frecuencia de la barométrica sea tal que se asegure la completa limpieza del depósito cada vez que se extraen los barros, minimizando la formación de costras. En la práctica se considera aceptable una limpieza cada veinte días o menos. Esta es realizada por los camiones de las barométricas, cuyo volumen es de 5 a 8 metros cúbicos y tiene un costo aprox. 20 USD por servicio dependiendo de la distancia del pozo a la zona de vertido. Los más grandes y menos frecuentes tienen una capacidad de 24 metros cúbicos y su costo asciende a aproximadamente 90 USD por servicio. Como ya se ha mencionado en la etapa de estudio de mercado de este emprendimiento, el país vecino importa el combustible necesario para proveer a sus usinas térmicas, cuenta esporádicas centrales hidroeléctricas, algunas centrales a gas y un parque eólico. Justamente los últimos dos casos son los que alimentan al departamento de Maldonado, es decir, a través de la central a gas de 20MW producido a partir del gas de descomposición (metano) de los basureros de la ciudad capital del departamento citado y la central eólica en el Parque Eólico de Sierra de los Caracoles, Maldonado.

- Costo del terreno.

Además de la gran disponibilidad de terreno que presenta la zona seleccionada, la buena comunicación con la que cuenta como se verá a continuación, se han consultado distintas páginas de venta de inmuebles y terrenos como uy.clasificados.com, liveuruguayrealty.com, maldonado.eavisos.com.uy, etcétera, se puede concluir en que la inversión necesaria para adquirir un terreno es elevada. Además, la escala de precios asciende a medida que el terreno, llamado chacra en esa zona, se acerca a la costa y más aún si es de fácil acceso al balneario más importante del Uruguay, Punta del Este. Esta escala parte desde el norte, a la altura de la ciudad de San Carlos con un precio de alrededor de 15.000 USD/hectárea, hasta la ubicación cercana a Maldonado, a tan solo 15 kilómetros de Punta del Este, con un precio de 50.000 USD la hectárea.

Es importante destacar que para el tamaño del depósito a instalar, no será necesario siquiera contar con más de 1/6 de hectárea.

Se evaluará la posibilidad de alquilar un tinglado y el mismo será equipado según los requisitos de la mercadería.

- Comunicación.

El lugar estratégicamente seleccionado, donde entre otras cosas se ubica la fábrica uruguayo de lácteos Lapataia, cuenta únicamente con canales de

comunicación terrestre muy importantes para llegar a los departamentos vecinos para promover el producto y servicio. El más importante de ellos es la Ruta Interbalnearia que conecta a la capital uruguaya con el balneario de Punta del Este, atravesando por completo al departamento de Canelones. Esta será la más utilizada al momento de despachar la mercadería proveniente de Europa a través del Puerto de Montevideo. A su vez, se encuentra la Ruta 39 que conecta a Punta del Este, Maldonado, San Carlos y se dirige hacia el norte del país y ésta es conectada con la Ruta 9 a la altura de San Carlos, la cual facilitará la llegada a las poblaciones costeras del departamento de Rocha. Por último, la Ruta 10, que bordea la Costa Este desde Punta del Este hasta la Laguna de Castillos en el departamento de Rocha es otra alternativa que comunica el lugar seleccionado para instalar la compañía y llegar a los mercados apuntados en el estudio de mercado realizado.

- Proximidad al mercado.

Es el factor más importante debido a que tendrá un mayor peso en los costos que determinarán el precio del producto y los servicios teniendo en cuenta que el precio del combustible es de casi el doble que en la República Argentina. Además, será importante contar con tiempos de reacción pequeños, principalmente para los servicios de Post Venta que se ofrecerán.

Descripción del lugar elegido

Como se evidenció en el estudio de localización anterior, la mejor alternativa para instalar el depósito que contendrá el stock de calderas, repuestos y pellets es el departamento de Maldonado, más precisamente en la zona de chacras, junto a la ciudad de Maldonado, a pocos kilómetros de la ciudad de Punta del Este y con fácil acceso a la ruta Interbalnearia, que se puede apreciar en la siguiente imagen.

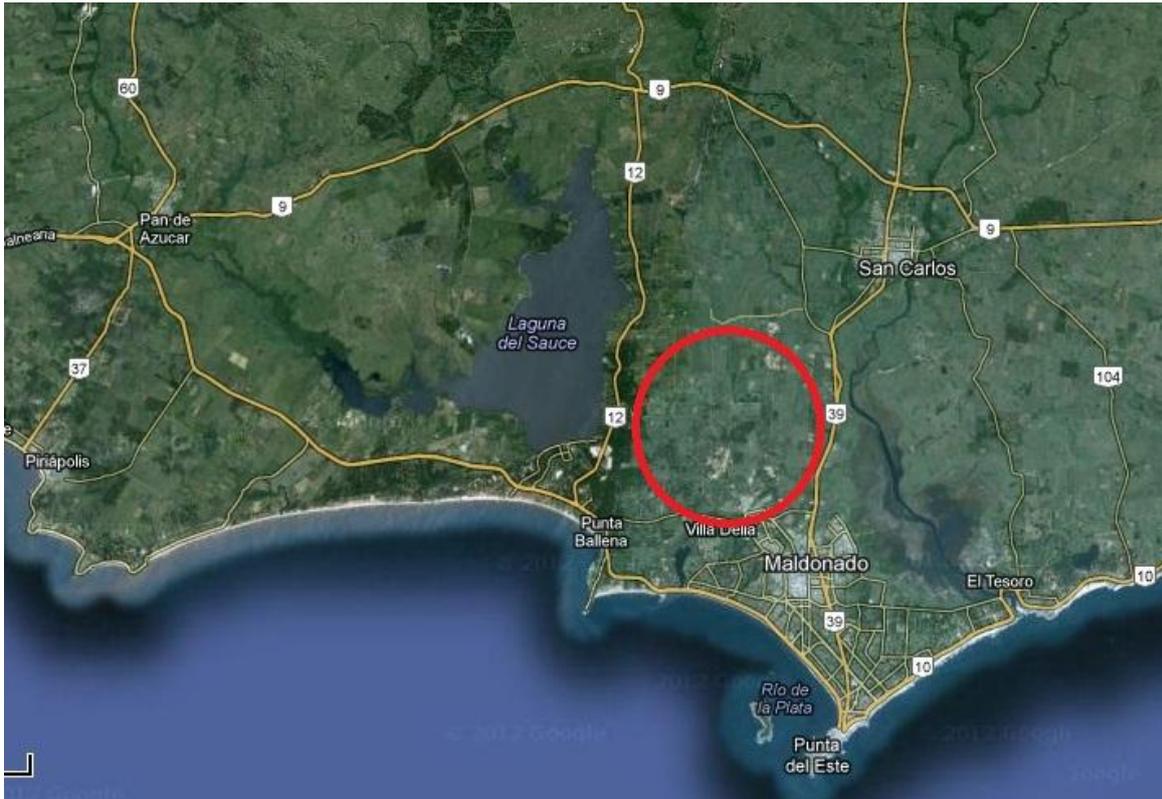


Figura 35 Imagen satelital del mapa del Departamento de Maldonado

Este lugar pertenece al municipio de Maldonado, básicamente se dedica a la actividad agropecuaria en mayor medida, actividad ganadera vacuna y bovina en menor medida. Se destacan grandes hectáreas ociosas, que figuran como atractivas y candidatas a ser adquiridas para la instalación del depósito.

Al Oeste del sector marcado, a orillas de la Laguna del Sauce, se evidencia un relieve inusual para lo que representa el resto de la región y se extienden hasta Punta Ballena, donde se puede observar con mayor detalle éste elevamiento del terreno con respecto al nivel del mar.

Almacenamiento

Los almacenes son un componente fundamental de la estrategia de una empresa. Su importancia se debe a tres factores básicos: acortar distancias con los clientes; balanceo entre la producción y la demanda; consolidar carga/productos de varias plantas. Para el proyecto citado, lo más relevante es el primero como ya se ha visto en el estudio de localización, siendo éste factor el de mayor impacto. Para los dos factores restantes el criterio no aplica en un 100%, básicamente por el hecho de que no se fabrica ninguno de los dos

productos en el país aunque si se dosificarán los pellets ingresados a granel en bolsas dentro de la misma locación.

Las funciones básicas del depósito serán:

- Recepción (calderas y pellets a granel).
- Almacenamiento.
- Reabastecimiento.
- Picking de pedidos.
- Packaging (o Fraccionado).
- Empaque y despacho.
- Cross-docking.

La elección del sistema y el volumen de almacenamiento depende de varios factores: características de los sistemas de distribución y suministro de biomasa, necesidad anual de biomasa, espacio disponible para caldera y almacén, etc.

El sistema de almacenamiento tiene una influencia directa sobre el tipo de transporte y los sistemas de suministro. Los silos sobre el terreno necesitan vehículos de suministro que puedan descargar lanzando el combustible sobre la pila mientras que los silos subterráneos con trampilla de acceso se podrían llenar con cualquier tipo de vehículo volquete, o caja basculante y están menos expuestos a que se filtre humedad. Sin embargo, para la segunda opción de silo la inversión y disponibilidad del terreno es mucho más elevada que para un silo sobre el terreno.

A continuación, se tratarán los dos temas de mayor importancia en el depósito: el tipo de almacén para los pellets en bolsas y el lay out.

Tipo de Almacén

Para definir el tipo de almacén, debemos tener en cuenta los siguientes factores:

- Cantidad de pallets.
- Rotación
- Requerimientos del espacio.
- Circulación de equipos móviles.

Comenzando por el primero, la cantidad de pallets que contengan las bolsas con pellets está sujeto a la demanda y la estacionalidad del producto. En los picos de mayor demanda, durante los meses fríos del año, la cantidad de

pallets será muy grande y por lo tanto el lugar debe estar preparado para esta cantidad. Sin embargo, se debe tener en cuenta la alta rotación de los meses de frío, donde se especula con que las bolsas no tendrán más de uno o dos días de stock y por lo tanto los pallets que se almacenan se retiran y se reemplazan inmediatamente por nuevos.

Para el tercer punto, el que tiene en cuenta el espacio, es importante aprovechar el ancho y alto del lugar. También el espacio ocioso para la circulación de los equipos móviles entra dentro del estudio del espacio.

De todas los tipos de almacenamiento, el más adecuado para adaptarse a los requerimientos es el de **Estantería Selectiva**.

Este tipo se caracteriza por poder adaptar cada estante para distintos tipos de productos; se puede acceder a los pallets sin desplazar a otros; óptimo para la alta rotación de producto; se puede llevar a cabo un buen control; idóneo para ubicación aleatoria; fácilmente combinable con picking; bajo aprovechamiento del espacio.



Figura 36 Ilustración de un modelo de Estantería Selectiva

La última característica se refiere a que la estantería ocupa buen lugar del espacio aunque este es ancho y puede contar con tres, cuatro o cinco pisos, dependiendo la altura del techo del depósito.

En conclusión, lo más complejo es definir la cantidad de estructuras con estanterías y los respectivos pisos por estructura. Dado el espacio y demás factores de almacenamiento, se ha definido contar con ocho estructuras, las cuales tendrán 4 pisos por cada una.

Lay Out

Dentro del depósito se contará por un lado, en la planta baja, con un espacio destinado al proceso de fraccionado y otro para el depósito de las bolsas en estantes y las calderas y los repuestos de estas últimas en una jaula cerrada ya que se trata de mercadería de valor elevado. A su vez, se contará con comedor

y baños. Por otro lado, en la planta alta, se contará exclusivamente con las oficinas administrativas y un balcón a lo largo del depósito.

La disposición de las estanterías y de la máquina fraccionadora junto con la cinta y los silos, que resguardarán a los pellets a granel, se muestran a continuación:

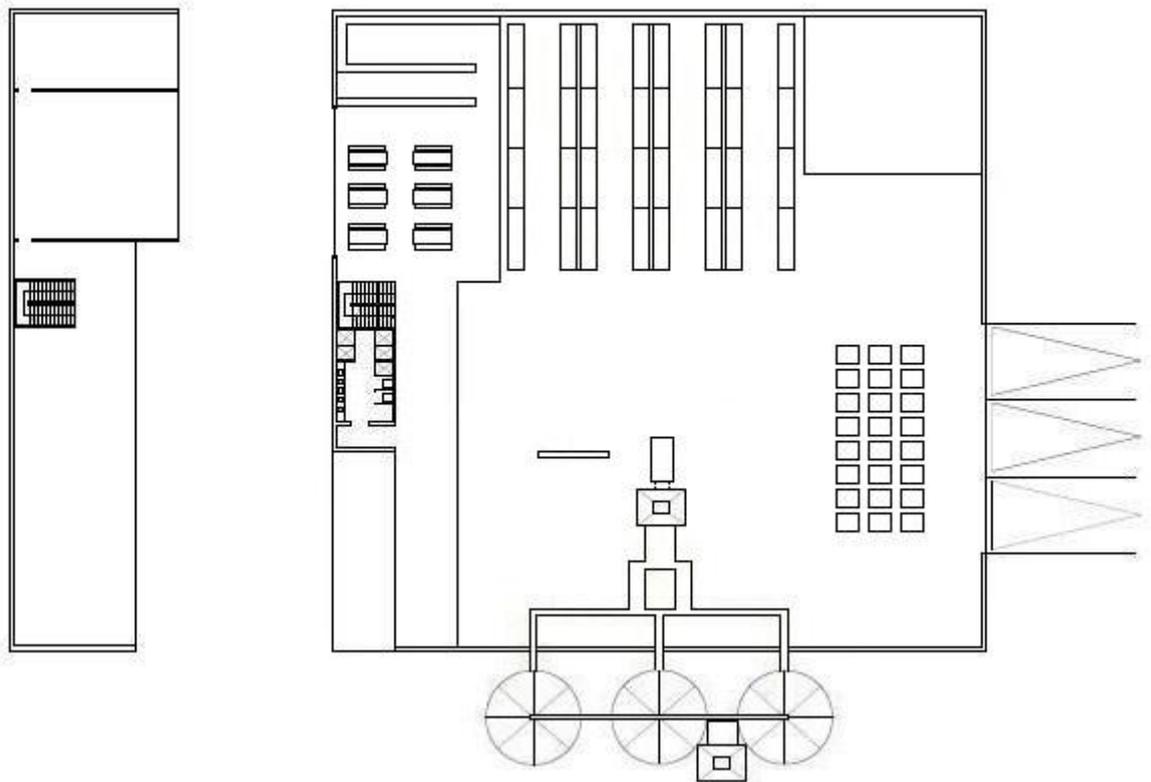


Figura 37 Lay Out

Se tienen tres silos que son llenados con pellets a través de la tolva dispuesta entre dos de ellos, donde descargarán los camiones los pellets a granel. De los silos se descarga, según las necesidades, los pellets a unas cintas transportadoras. Estas últimas transportan y descargan los pellets en otra tolva conectada a la máquina fraccionadora. Por último, esta máquina empaquetará los pellets en bolsas que serán acumuladas frente a ésta, como una suerte de pulmón de producción, o a través de otra cinta transportadora móvil auxiliar (se observa dispuesta a la izquierda de la máquina en la ilustración) para cuando sea necesaria.

La estrategia ideada con esta disposición es optimizar los tiempos en el transporte de las bolsas hasta los estantes frente a la máquina fraccionadora y de los estantes hasta la zona de picking.

A su vez, la estantería selectiva dispuesta, como se ilustra en la imagen anterior, es de fácil acceso para los equipos móviles. Además, estos gozarán del espacio suficiente para transportar la mercadería hasta la zona de picking, frente a los tres docks dispuestos, o para recibir y almacenar las calderas en la jaula destinada para ellas (a la derecha de las estanterías).

Proceso de fraccionado

Previo a describir el proceso de fraccionado se hará una mención especial para justificar dicho proceso.

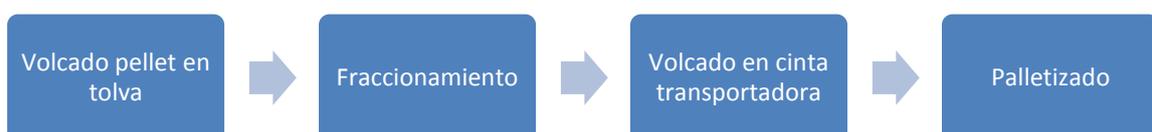
El pellet en si es un producto derivado de desperdicios de la actividad agrícola y/o forestal, como se ha mencionado reiteradas veces en secciones anteriores del proyecto. El valor agregado en el proceso de pelletizado de dichos desperdicios es considerado mínimo y hasta despreciable. En otras palabras, el pellet como material combustible no tiene mayor valor adicional más que el de “Scrap” de ciertas actividades económicas.

En contraposición de dichas condiciones, el hecho de dosificar los pellets y su proceso, agrega más valor del que le corresponde al producto original a granel.

A su vez, aquí se presenta un punto importante para el consumidor final ya que requerirá practicidad y maleabilidad al momento de la adquisición y utilización de dichos pellets.

Es por esto que se ha decidido fraccionar los pellets en bolsas de 25 y 50 kg.

El proceso de fraccionado de los pellets es un proceso muy simple que consta de los siguientes pasos



- Volcado de pellet en tolva: una vez recibidos los pellets a granel, los mismos se colocan en un silo. Mediante una cinta transportadora, ésta los ubica por encima de la máquina fraccionadora en una tolva, la cual será la dosificadora de pellets para la fraccionadora. Una vez volcados en la tolva, se regula la salida de los mismos para conducirlos a la máquina fraccionadora. Dicho proceso requiere de 1 persona.
- Fraccionamiento: como se explicó anteriormente, dicho proceso es automático, ya que toma las bolsas de una bobina la cual se encuentra en constante movimiento, llena la cantidad se encuentre programada, y por termosellado se cierra dicha bolsa.

- Volcado en cinta transportadora: Se debe colocar una cinta transportadora en el lugar donde la máquina fraccionadora sella la bolsa y la libera, para que esta sea trasladada.
- Palletizado: la cinta transportadora acumula dichas bolsas en un sector del almacén donde 2 personas luego acomodan las bolsas y las palletizan. Dicho palletizado se realiza con film stretch.

A continuación se realizará un breve análisis sobre distintas máquinas envasadoras.

Elección de Tecnologías

Dicho proceso es económico, por el precio de la maquinaria, pero es sin dudas muy importante para llevar a cabo el emprendimiento y que éste sea rentable. El objetivo es comercializar los pellets de manera dosificada.

Las denominadas maquinarias de envasado se presentan en dos formatos diferentes: el de llenado vertical y por tornillo sinfín. La diferencia preliminar que existe entre ambas máquinas es la frecuencia de llenado. El método más veloz es el de tornillo sinfín, pero presenta una diferencia en cuanto a su factor de ruptura, superior debido a la fricción mecánica que se genera entre la superficie del tornillo y los pellets. En materia de finanzas, rubro determinante en cualquier elección, se obtiene que la de llenado vertical va a representar un ahorro importante con respecto a una posible inversión sobre la de tornillo sinfín.

Para la elección de dicha máquina se realizaron análisis de diversas empresas nacionales (Argentina) e internacionales.

Rinou es una empresa de origen Chino ubicada en Wenzhou, la misma es especialista en la fabricación y exportación de maquinaria de embalaje (máquinas llenadoras, empaquetadores, etc.), garantiza la calidad de sus procesos mediante el cumplimiento de las normas ISO 9001.

A continuación se analizarán los modelos que ofrece esta marca.

RNDXD-520 C



Figura 38 Fraccionadora Rinou RNDXD-520 C

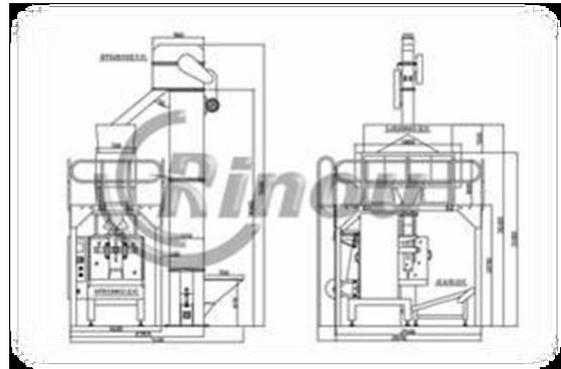


Figura 39 Plano de la Fraccionadora Rinou RNDXD-520 C

La máquina automática de empaquetado fabricada por Rinou es ideal para el envasado de cualquier material a granel. La misma es de fácil programación, gracias a la introducción de una pantalla táctil. Esta máquina cuenta con un sistema de corrección automático para la posición de corte y sellado, lo cual permitirá ahorrar en la contratación de personal ya que no sería necesario contar con un operario para controlar la posición de las bolsas. La automatización de dicho equipo es tal que se han introducido sistemas de control de temperatura para asegurar un buen sellado y apariencia. También cuenta con sistemas de impresión de fecha y con sistemas de alarma para avisar al operario de posibles irregularidades. Por último cabe destacar que la RNDXD-520C no requiere equipo de transporte de granos hasta su parte superior ya que la misma viene con un dispositivo, esto implicaría un ahorro económico y de equipos.

A continuación se detallan parámetros de funcionamiento del equipo.

Parámetros

Velocidad de empaqueo	15-70 bolsas/min
Tamaño del empaque	(Largo) 80-350mm (Ancho) 80-250mm
Capacidad de llenado	150-2000ml
Ancho de la película	180-520mm
Materiales del empaque	OPP/CPP, PET/PE, etc.
Espesor de la película	0.04-0.08mm
Consumo de aire	0.36m ³ /min 0.6MPa
Fuente de alimentación	AC220V 50Hz 3.5kw
Dimensiones de la máquina	(Largo)1600×(Ancho)1050×(Alto)1750mm
Peso de la máquina	600kg

Tabla 10 Parámetros de Fraccionadora Rinou RNDXD-520 C

RN560



Figura 40 Fraccionadora Rinou RN560

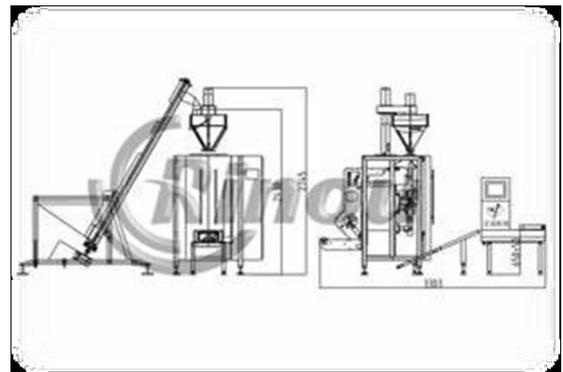


Figura 41 Plano de Fraccionadora Rinou RN560

Cuenta con sistema de llenado de barrena especialmente diseñado para la industria alimenticia y de materiales pequeños. También incluye transportador sin fin y cinta transportadora. Al igual que en la RNDXD-520C, dicha máquina realiza todo el proceso de forma automática aunque el nivel de automatización es mucho menor ya que no cuenta con sistemas de alarma ni con corregidores de posición. De ser necesario al equipo también se le puede incluir: verificadores de peso y detectores de metales.

Las características de las bolsas a utilizar son:

Ancho: frontal: 80-250mm, lateral: 50-100mm

Parámetros

Velocidad de empaçado	25~50 bolsas/min
Ancho máximo del material del empaque	730mm
Consumo de aire comprimido	0.6Mpa 350L/min
Peso de la unidad	1000kg
Dimensiones exteriores	1650*1300*1800(L*W*H)

Tabla 11 Parámetros de Fraccionadora Rinou RN560

RNDXDK- 2000

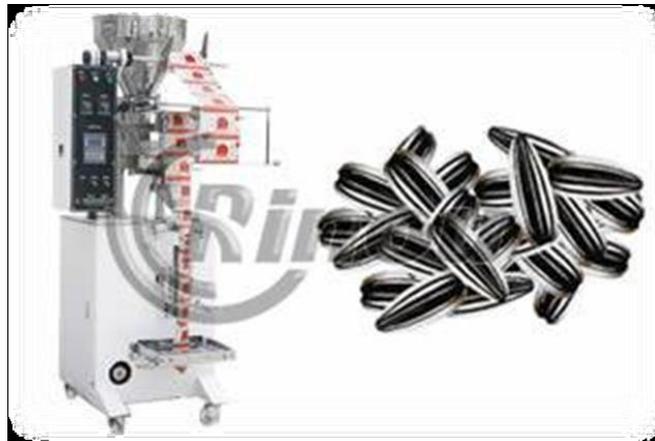


Figura 42 Fraccionadora Rinou RNDXDK-2000

Esta es una máquina empaquetadora automática con tolva, no cuenta con sistema de barrena y a diferencia de las demás no incluye sistema de alarma o corrección de posición.

Parámetros

Capacidad (Piezas/min)	15-35
Capacidad de llenado (ml)	50-2000
Potencia (kw/v)	2.0/220
Longitud de bolsa (mm)	50-300
Ancho de la bolsa (mm)	50-220
Dimensiones (Largo × Ancho × Alto)	1050*880*2100(mm)
Peso (kg)	550

Tabla 12 Parámetros de Fraccionadora Rinou RNDXDK-2000

Otras empresas chinas que se analizaron para la compra de la maquinaria fueron: Shijiazhuang Julite Machinery y Zhangzhou Jialong Electronics, ambas empresas son competidoras directas que se especializan en la construcción de maquinarias para el empaquetado, pesado y separado de granos o elementos alimenticios.

A continuación se procederá a analizar las características ofrecidas por las mismas empresas.

Dicho equipo fue inicialmente diseñado para el empaquetamiento de arroz pero puede ser también utilizada para el envasado de otro tipo de material mediante modificaciones de su boca de acceso. El mismo cuenta con un proceso automatizado de llenado, pesado y sellado. Tiene un costo de 4.000 USD y plazo de expedición de 30 días.

Parámetros

Potencia (Kw)	2,2
Capacidad (Bolsas/h)	400
Alcance (Kg/Bolsa)	10 a 60
Peso (Kg)	1600
Dimensiones (mm)	3000x1500x2600

Tabla 13 Parámetros de Fraccionadora RNDXDK-2000

Máquina DCS-50 de Zhangzhou Jialong Electronics Co., Ltd.



Figura 43 Fraccionadora Zhangzhou Jialong Electronics Co., Ltd. DCS-50

Dicho equipo cuenta con las mismas características de automatización que la de su competidora. Sus diferencias se encuentran en los parámetros, en su precio y tiempo de entrega. Con respecto a su valor dicho equipo está presupuestado en 6.000 USD.

Parámetros

Potencia (Kw)	1
Capacidad (Bolsas/h)	240-480
Alcance (Kg/Bolsa)	5 a 50
Peso (Kg)	0.4 ~ 0.6Mpa 1m3/h
Dimensiones (mm)	3000x1500x2600

Tabla 14 Parámetros de Fraccionadora Zhangzhou Jialong Electronics Co., Ltd. DCS-50

Máquina seleccionada

Como se detalló al inicio de este estudio, la máquina seleccionada sería aquella que fuera por envasado vertical (por una cuestión de costos). Se descartaron los equipos ofrecidos por la empresa Rinou ya que aunque las máquinas cuentan con elevado grado de automatización que las hacen

aplicables para diversas funciones de llenado. Se considera que dichas funciones exceden las características requeridas en este proceso y por lo tanto el gasto mayor no se justifica.

Como se puede observar en la tabla de parámetros la mayoría de estos equipos están limitados por las dimensiones de bolsa que admiten, lo cual los hace poco adecuados para el peso de llenado que se busca.

Finalmente entre las últimas dos empresas de origen chino, se optó adquirir el modelo DCS - 50 de Shijiazhuang Julite Machinery ya que es el modelo de menor precio y cumple con las funciones que requiere el proceso.

Cintas transportadoras

Como se mencionó anteriormente, se necesitarán 2 cintas transportadoras, una con orientación vertical para el transporte del pellet en su estado natural, y otra recta para trasladar el pellet en sus distintas formas de envasado.



Figura 44 Cinta transportadora Unirrol

La primera, que consta de 8 metros de largo por 4 metros de alto, tiene un costo aproximado de 5.000 USD. Mientras que la segunda, con 4 metros de largo, con capacidad para trasladar bolsas de hasta 100kg, tiene un costo aproximado de 3.500 USD. Ambas son marca Unirrol.

Tolva para depósito:

Desarrollo del mercado residencial uruguayo de calefacción a biomasa

Las mismas tendrán una capacidad de 3 toneladas a fin de abastecer más de una tirada de producción para ser rellenas a lo largo del día.

Precio aproximado: 800 USD.



Figura 45 Ilustración de un modelo de Tolva

Equipos móviles

Autoelevador

El equipo móvil que se utilizará será un autoelevador convencional marca TOYOTA, con capacidad de carga de hasta 2 ton, siendo el peso de cada pallet de aproximadamente 800 kg ; con capacidad de elevación es de hasta 4,5 m.



Figura 46 Autoelevador Toyota

Por otro lado el pasillo necesario que este tipo de equipo móvil necesita es de 3 m. El costo de cada autoelevador es de 30.000 USD.

Zorras eléctricas

Se utilizarán para poder trasladar los pellet palletizados 2 zorras eléctricas, cuya capacidad de carga es de 1tonelada. Valor aproximado: 2000 USD.



Figura 47 Ilustración de un modelo de Zorra Eléctrica

Costos de transporte

Transporte terrestre desde el puerto de Montevideo hasta el depósito en Maldonado.

Cabe destacar que los costos de transporte en este tipo de emprendimientos tiene alto impacto por el peso que tienen en su totalidad.

Cabe aclarar que los precios negociados con la fábrica de calderas en Europa comercializa bajo el Incoterm FOB (Free on Board), es decir que la fábrica se hará cargo de los costos de trasladar la mercadería y ponerla en el barco pero la compañía se tendrá que hacer cargo del flete marítimo, el seguro de lo transportado y los servicios aduaneros para ingresar ésta al territorio uruguayo. Teniendo el conocimiento de que todas las empresas de transporte marítimo que realizan el trayecto Europa – América del Sur cuentan con un tarifario similar, se ha decidido simplificar el estudio en dos navieras de origen europeo: Maersk y Mediterranean Shipping Company (MSC).

El flete hacia los puertos de Sudamérica es considerado de gran importancia para el comercio internacional. El más importante es que llega al puerto de Santos, en el Estado de Sao Paulo en Brasil. De hecho, la frecuencia de este puerto y otros dos del mismo país, son los que marcan el ritmo económico de los puertos de Buenos Aires, Montevideo y Rosario puesto que los volúmenes de Brasil superan en más de 10 veces los volúmenes del Uruguay. Será importante tener en cuenta que la variable que más impactará en el flete marítimo será el precio del petróleo.

Se utilizarán contener de 20 pies para transportar la mercadería.

En cuanto al transporte terrestre desde el puerto de la ciudad capital del país vecino hasta el distrito de Maldonado, se obtuvieron las tarifas brindadas por el Intergremial de Transporte Profesional de Carga Terrestre del Uruguay (ITPC) para el año 2013. Todas las tarifas se encuentran en Pesos Uruguayos. A continuación, se expondrán las tarifas entonces mencionadas, donde se considera como origen el puerto de Montevideo y el peso del contenedor, para el caso, ya se encuentra incluido en el costo final.

➤ Transporte de cargas generales:

Distancia Km	Precio por kilómetro (USD)
	Equipo 15t
De 41 a 70	89
De 71 a 100	74
De 101 a 180	65
De 181 a 280	55
De 280 a 450	46
Más de 450	44

Tabla 15 Costo de transporte de equipos hasta 15 ton por kilómetro

Para simplificación de los costos, se tomará como valor de referencia 65\$ por kilómetro.

➤ Transporte de contenedores:

Localidad	Precio del viaje (USD)
Montevideo	3481
Maldonado	10784

Tabla 16 Costo de transporte de equipos hasta 15 ton entre ciudades

La distancia desde el puerto de Montevideo hasta la ciudad de Maldonado es de 137km por la Ruta Interbalnearia.

El rol del Broker será fundamental ya que provee la contratación de fletes de todos los modos y coordina la preparación, movimiento de la carga,

documentación y comunicaciones involucradas de un segmento o toda la cadena de suministros desde el origen al destino.

Cabe destacar que Montevideo cuenta con una actividad aduanera muy importante, por lo que encontrar un Broker acorde a las necesidades de la empresa no será un trabajo difícil de realizar. De todas formas, en promedio, los servicios prestados por los Brokers en Montevideo costarán un 1,5% de la operación.

Los costos mencionados anteriormente responden a los costos de trasladar el container con las 20 calderas y el container con 15 toneladas de pellet.

Respecto del costo de trasladar las calderas y los pellets al consumidor final, se establecerá un costo extra del 18% sobre la facturación.

CAPITULO III: PROPUESTA DE VALOR

Estimación de mercado

En base a los puntos discutidos anteriormente, donde se estudiaron las fuentes de energía para calefacción en los hogares uruguayos se analizarán los datos históricos del consumo de leña, GLP, diesel gasoil y fuel oil, y electricidad para proyectar la futura demanda de estas energías. Considerando que inicialmente el mercado se encontrará en los departamentos de Rocha, Maldonado y Canelones.

Debido a que es un producto cuya tecnología es muy reciente en Uruguay y no se hayan estadísticas de los mismos, se realiza una aproximación de share reemplazado como producto sustituto para cada fuente en base a la encuesta realizada y a los ahorros económicos esperados mencionados anteriormente.

De una encuesta realizada a 63 posibles compradores de las calderas, arroja los siguientes resultados. El detalle de dicha encuesta se puede observar en el Anexo VI

		5- Invertiría 3000usd si en 2 o 3 años recupera la inversión y los próximos años reduce un 50% o más el gasto en calefacción?	6- Estaría dispuesto a financiar dicha compra en 12 cuotas?
Poder de decisión de compra	Leña	1%	60%
	Caldera a leña	24%	73%
	Caldera a Gasoil	90%	67%
	Caldera a GLP	26%	56%
	Electricidad	33%	80%
	Gas Natural	2%	23%

Tabla 17 Resultados de la encuesta para las preguntas 5 y 6

Dicho mercado se encuentra expresado en Kg de pellet equivalente, ya que este será la unidad de consumo de dicha fuente energética.

Tales estimaciones se realizaron en base a las potencias caloríficas de leña, GLP, diesel, fuel oil, electricidad.

Teniendo en cuenta que el modelo de proyección se define respecto de las encuestas realizadas y de cara a los beneficios económicos esperados para

cada alternativa, se tomó la decisión de proyectar tres escenarios de consumo en forma tal de poder reducir el margen de error, y así brindarle mayor capacidad de predicción al modelo económico propuesto más adelante. Dichos escenarios proyectados se observan en el Anexo V

Los escenarios propuestos son los siguientes:

Escenario	Crecimiento interanual
Pesimista	+5% Normal
Normal	0,7%
Optimista	-5% Normal

Tabla 18 Crecimiento interanual por escenario

Gráfico en kg de pellet equivalente:

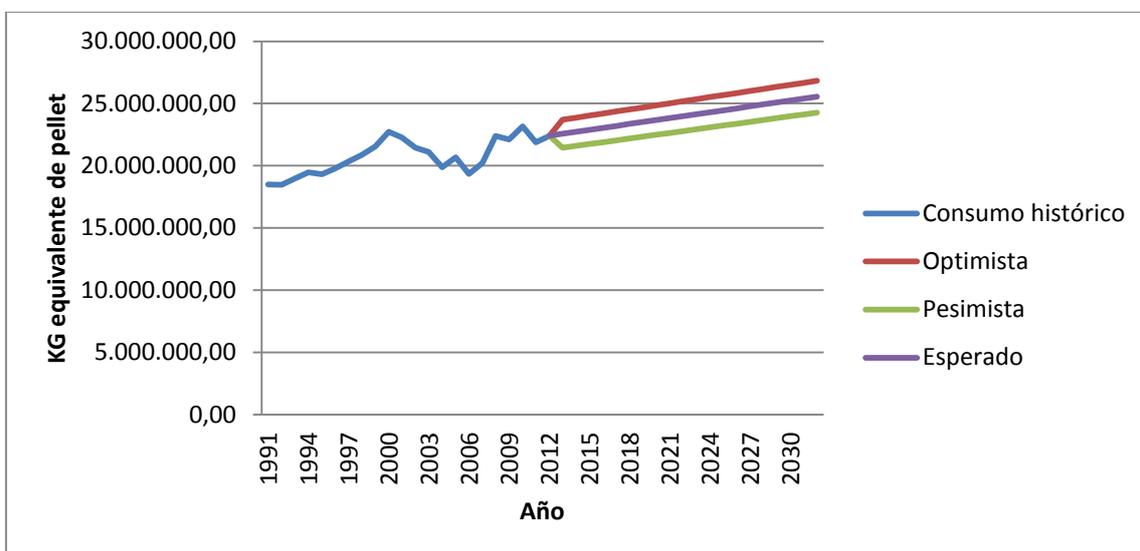


Figura 48 Proyección de consumo en Kg equivalentes de pellets, para los departamentos de Rocha, Maldonado y Canelones

Análisis de Porter

A continuación se puede observar el esquema de las 5 Fuerzas de Porter¹⁹:

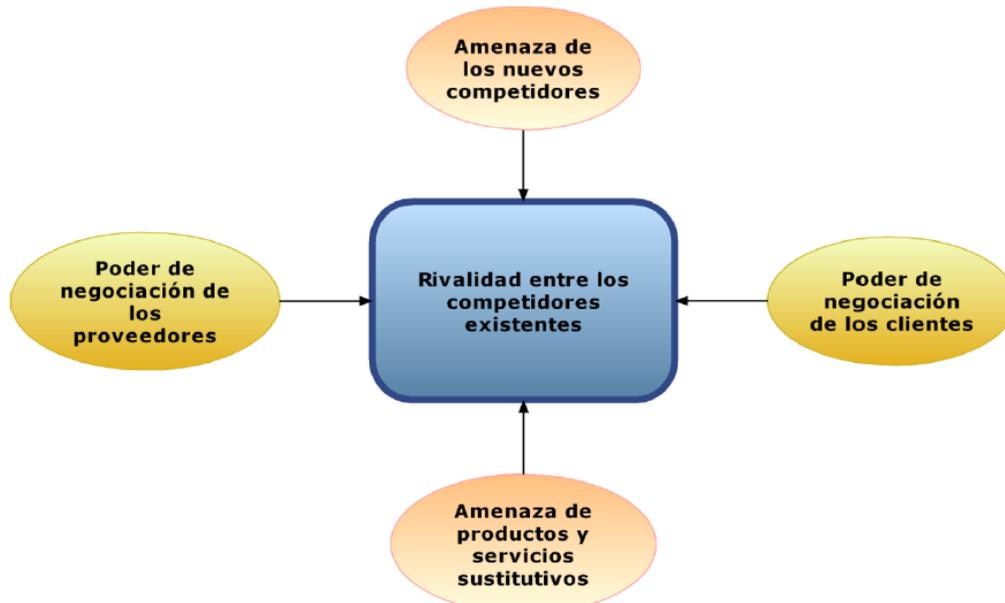


Figura 49 Esquema de las 5 Fuerzas de Porter

Rivalidad de competidores existentes

El mercado energético Uruguayo de calefacción se encuentra distribuido en muchas grandes y pequeñas empresas. Debido a que el producto en sí mismo no se encuentra en desarrollo en el país se podría llegar a mencionar que no se hayan competidores existentes. Pese a esto, debido a que es un producto sustituto y como se menciona son muchos los productos que sustituirá, plantea un escenario de difícil penetración.

Como principales competidores se encuentran las compañías distribuidoras y fabricantes de calderas de uso residencial, las cuales se encuentran en un momento crítico debido a que la energía para la utilización de dichas calderas es muy cara y no presentan opciones económicas como calderas a pellet. A su vez, las nuevas construcciones por este motivo, no se están construyendo con calderas, sino que a energía eléctrica

Pese a esto, con la tendencia mundial sobre la concientización de las energías renovables y el Protocolo de Kyoto al cual Uruguay pertenece, estimula el uso de estas energías con beneficios fiscales para los desarrolladores.

¹⁹ <http://sinergiacreativa.wordpress.com/2008/05/10/las-5-fuerzas-de-porter/>

Poder de negociación con los proveedores

Para poder establecer dicho emprendimiento se tendrán en cuenta los siguientes proveedores

- Caldera
- Pellet

El principal proveedor de calderas se encuentra en Europa. Dicho proveedor se encuentra interesado en comenzar a comercializar su producto en Uruguay ya que es un mercado nuevo. Hay que tener en cuenta 2 aspectos, se encuentran dispuestos a negociar de acuerdo a las cantidades a comprar. Como dicho emprendimiento el primer año no contará con un volumen significativo de ventas para la empresa europea, no se podrá tener una buena negociación. Sin embargo, se encuentran dispuestos a cooperar en la forma de pago luego de mostrar una evolución significativa en las ventas. Como punto a destacar y demostrando el interés positivo sobre desarrollarse en Uruguay, se encuentran dispuestos a enviar 10 modelos demo sin costo para Showroom, sólo costando el precio del seguro y transporte.

Como se mencionó anteriormente, la mayoría de los proveedores de pellets se encuentran en Europa. Sin embargo hay 3 proveedores importantes de pellets en Argentina los cuales no cuentan con ventas en el mercado Uruguayo. Debido a los problemas con las importaciones que en este momento afronta la Argentina se puede establecer una alianza estratégica con dichas empresas argentinas para que ellos al exportar sus productos al Uruguay puedan importar otros. Dicha alianza permite una negociación respecto de los tiempos a realizar los pagos. Debido a que el abastecimiento de pellets a los compradores de calderas será uno de los fuertes del proyecto, lo importante es asegurar que esos compradores se abastezcan mediante nosotros. Y es aquí donde el poder sobre los distribuidores de pellet es fuerte, ya que las ventas de pellets se irán incrementando año a año. Consideramos que pese a ser un emprendimiento chico al principio se pueden establecer buenas relaciones comerciales con dichos proveedores.

En resumen, existe una gran oportunidad de negociación con los proveedores si estos demuestran interés por penetrar nuevos mercados. Sin embargo, al ser una empresa pequeña al principio, será difícil tener un buen poder de negociación con ellos.

Poder de negociación de los clientes

En lo que concierne a calefacción por parte de los uruguayos, éstos gastan gran parte de sus ingresos en los meses de invierno. Lo que les da un alto poder de negociación a la hora de elegir un producto. Estos se encuentran dispuestos a pagar un alto costo de un producto si ellos encuentran una diferencia sustancial en el precio. Es el caso de las personas que se calefaccionan mediante aires acondicionados o calderas a gas oil. Tienen un consumo muy elevado del orden de los 1.000 USD por temporada. Al comparar dicho consumo con el de pellets (alrededor de los 350 USD por temporada), observan un valor agregado en la utilización de los pellets. Es aquí donde se encuentran dispuestos a pagar por un producto que les sea rentable, por lo que los beneficios se deben encontrar a su alcance al corto plazo. Es cuestión de cambiar la mentalidad de estos consumidores, ya que luego van a exigir precios promocionales en el consumo de pellets una vez recuperada su inversión.

No ocurre lo mismo para los consumidores de leña o GLP los cuales gastan en promedio por temporada unos 380 o 670 USD respectivamente. Para los primeros, el poder de negociación será muy alto ya que no observan diferencias en el precio, si las observan a nivel ecológico. Para el caso de los que se calefaccionan a GLP la diferencia es notoria pero el retorno de la inversión será mayor.

Aquí la propuesta será realizar un tipo de pricing atractivo para estos consumidores para que puedan elegir el producto.

Amenaza de productos sustitutos

Los productos sustitutos a considerar son GLP, Gasoil, Leña, electricidad y gas natural. Como se mencionó anteriormente el GLP, Gasoil, electricidad y gas natural no presentan un inconveniente importante debido a que los costos de consumo entre las alternativas es muy conveniente la utilización de pellets. A su vez dichos precios históricos se presentan en aumento cuando los pellets presentan cierta estabilidad monetaria en el tiempo. Es por esto que pensando en el largo plazo no representan una amenaza.

Para el caso de la leña, la cual tiene una diferencia casi nula si se habla de precio, si se presenta como un producto sustituto el cual puede presentar inconvenientes. Es aquí donde el proyecto debe ser fuerte y apoyarse en la concientización que Uruguay presenta con el tratamiento de las energías renovables y el cuidado del medio ambiente.

Amenaza de nuevos competidores

Ingresar en el mercado de los pellets no es sencillo por las siguientes razones.

Al no existir estadísticas en base al consumo de pellets no se puede predecir cuál es la cantidad de personas que querrán comenzar a utilizar las nuevas tecnologías para calefaccionar sus hogares.

A su vez, esto se hace aún más complejo al saber que el costo de adquirir la caldera es elevado.

Existe un alto costo de inversión, ya que importar las calderas y los pellets requiere de una primera inversión importante la cual tendrá un retorno de inversión a algunos años ya que la penetración del producto en el mercado será gradual.

Sin embargo, puede comenzar a ser un mercado atractivo si se observan buenas condiciones financieras de parte del Gobierno en la concientización de la utilización de energías renovables.

FODA

FODA		Oportunidades				Amenazas			
		Mercado de biomasa en expansión	Onda Green	Crecimiento industria construcción	Necesidad no satisfecha	Inestabilidad económica y política internacional	Otras fuentes renovables	Barreras de entrada	Nuevos competidores
Fortalezas	Principales fabricantes de calderas de hogar en UE	x		x		x		x	x
	Fuente de energía renovable		x						x
	Mayor eficiencia			x					x
	Combustión neutral en emisiones de CO ₂		x						x
	Combustible altamente calórico				x				x
	Precio accesible del combustible	x		x	x				x
	Servicio de instalación y mantenimiento			x					x
Debilidades	Poco conocimiento del producto	x					x		
	Poder de negociación con el proveedor	x				x		x	x
	Baja respuesta frente a la alta variabilidad del entorno	x				x			x

Tabla 19 Matriz del FODA

Fortalezas

- Principal fabricante de calderas de hogar EU: la compañía proveedora de calderas es considerada uno de los fabricantes europeos más grandes en el rubro de combustibles sólidos. La empresa exporta más del 80% de su producción al extranjero.
- Fuente de energía renovable: como ya hemos mencionado, la biomasa (pellets) posee como ventaja que es una energía fácilmente reciclable y se puede almacenar. En consecuencia, la energía obtenida de la biomasa es considerada una óptima forma de energía renovable.
- Mayor eficiencia: Alta eficiencia de 90 a 93% según el tipo, gracias al bajo consumo de combustible.
- Combustión neutral en emisiones de CO₂: durante procesos de conversión tales como la combustión, la biomasa libera su energía en forma de calor y se descompone a sus moléculas elementales donde el carbón se oxida nuevamente a dióxido de carbono para restituir el que fue absorbido durante el crecimiento de la planta (fotosíntesis). Por lo tanto la liberación de energía de conversión de la biomasa en energía útil imita procesos naturales pero a una tasa más rápida (eficiente).
- Combustible altamente calórico: su poder calorífico es comparable con el del petróleo o el gasoil. Por ejemplo: 2kg de pellets equivalen a aproximadamente 1 litro de gasoil. Su poder calorífico puede llegar a los 4,9kWh/kg.
- Precio accesible del combustible:
- Servicios de instalación y mantenimiento: será parte del proyecto invertir en contratación de personal altamente calificado para el servicio de instalación y postventa.

Oportunidades

- Mercado de biomasa en expansión: el mercado de la biomasa se encuentra en una etapa de crecimiento dentro de Uruguay desde hace ya 6 años, siendo considerada la segunda fuente más importante de energía.
- Onda Green: tanto a escala local como a nivel internacional esta tendencia ha tenido un fuerte auge en los últimos años.
- Crecimiento de la industria de la construcción: la industria de la construcción actualmente en Uruguay se encuentra en un período de auge, especialmente en la ciudad de Montevideo y el departamento de Maldonado, y en menor medida en los departamentos de Colonia y Rocha. Es de esperarse que continúe esta tendencia creciente producto

de las bajas tasas de interés por parte de Estados Unidos y la actual situación de los países europeos.

- Necesidad no satisfecha: El cliente meta demanda precios más competitivos y productos más eficientes a la hora de elegir sistemas de calefacción para el hogar.

Debilidades

- Poco conocimiento del producto: las calderas de biomasa son un producto que no se desarrolla en el mercado local.
- Poder de negociación del proveedor de
 - ✓ Calderas: en la fase inicial, la empresa como emprendimiento no contará con un nivel de negociación alto con el fabricante dada la inclusión en un nuevo mercado.
 - ✓ Pellets: a nivel local, no existen grandes productores de éste tipo de biomasa y abastecen principalmente a las industrias y no al consumo masivo. A nivel internacional, existen proveedores en Argentina y Brasil pero los volúmenes de compra inicialmente serán bajo, concluyendo en que los costos de importación no harían rentable la operación.
- Baja respuesta frente a la alta variabilidad del entorno: la empresa no tiene capacidad de respuesta rápida frente a cambios en el entorno.

Amenazas

- Inestabilidad política y económica a nivel internacional: los mercados internacionales se encuentran en un período de lenta recuperación luego de la gran crisis del 2008.
- Otras fuentes renovables: en los últimos años se ha invertido en investigación y desarrollo de fuentes alternativas al petróleo y sus derivados que podrían llegar a competir con el sistema de uso de la biomasa.
- Barreras de entrada: No existen grandes impedimentos para que no puedan ingresar nuevas empresas en este rubro.
- Nuevos competidores: es un producto de gran potencial y nuevo dentro del mercado uruguayo, lo que en consecuencia podría llevar a atraer posibles competidores.

Áreas de avance

- Principal fabricante de calderas de hogar en la UE con Mercado de la biomasa en expansión: se cuenta con ventaja del contexto en el cual hace ya 6 años se viene incrementando el uso de combustible a biomasa para poder desarrollar el negocio de introducir las calderas de hogar de reconocimiento internacional que funcionan a biomasa.
- Principal fabricante de calderas de hogar en la UE con Crecimiento de la industria de la construcción: se aprovecha el boom de la construcción que se vive en la actualidad en el Uruguay para introducir estas calderas en nuevas edificaciones de hoteles y viviendas.
- Fuente de energía renovable con onda Green: se aprovechara la tendencia “Green” en la conciencia de ciertos sectores de la sociedad en el Uruguay para promocionar el producto.
- Mayor eficiencia con Crecimiento en la industria de la construcción: como se ha mencionado en ítems anteriores, se espera utilizar esta característica como ventaja competitiva.
- Combustión neutral en emisiones de CO2 con onda Green: el hecho de que la mente de los consumidores meta esté ligada a esta tendencia nos lleva a otra ventaja competitiva a la hora de promocionar el producto.
- Combustible altamente calórico con Necesidad no satisfecha: se apunta que hoy en día los sistemas de calefacción son ineficientes y en consecuencia muy caros.
- Precio accesible del combustible con Mercado de la biomasa en expansión: tanto los costos de la producción como de los insumos del combustible a biomasa son mucho más económicos, lo cual se observa en el precio final.
- Precio accesible del combustible con Crecimiento de la industria de la construcción: una nueva ventaja competitiva frente a otras alternativas de calefacción en nuevas viviendas.
- Precio accesible del combustible con Necesidad no satisfecha: actualmente el costo de calefaccionar un hogar en el Uruguay es excesivamente caro debido a los precios que se manejan en los servicios de electricidad y gas. Este es un punto importante para la promoción del negocio.

Áreas de defensa

- Poco conocimiento del producto con Otras fuentes renovables: es necesario desarrollar una buena estrategia de promoción y conocimiento del producto para evitar ser reemplazados por otros sistemas.

- Poder de negociación con el proveedor con Inestabilidad política y económica internacional: la alta dependencia con el fabricante de calderas europeo puede potenciarse con el impacto de los cambios económicos y políticos internacionales.
- Poder de negociación con el proveedor con Barreras de entrada: al tener poco poder de negociación, los proveedores son quienes decidirán a quienes venderles y a qué precio.
- Poder de negociación con el proveedor con Nuevos competidores: como existe una baja barrera de entrada es más sencillo que aparezcan nuevos competidores en el mercado.
- Baja respuesta frente a la alta variabilidad del entorno con Inestabilidad económica y política internacional: como la capacidad de repuesta es baja, lo mismo ocurriría frente a una brusca variación en la política o economía internacional.
- Baja respuesta frente a la alta variabilidad del entorno con Nuevos competidores: ante la posible inclusión de nuevos competidores la empresa reaccionaría demasiado lento y en consecuencia podría perder market share que podría haber defendido con acciones rápidas.

Barreras de Comercio

Marco legal para la actividad comercial

Uruguay pertenece al bloque comercial de MERCOSUR. En general puede hablarse de un régimen liberalizado, si bien el marco jurídico aduanero se encuentra disperso entre numerosas leyes y disposiciones.

En cualquier caso, Uruguay pasó en Junio de 2006 el Examen de Políticas Comerciales de la Organización Mundial del Comercio (OMC), con una valoración muy positiva, reconociéndose los esfuerzos desplegados para modernizar su régimen comercial, y las iniciativas tomadas para facilitar el comercio. Se ha reconocido asimismo el escaso uso de medidas de defensa comercial, y la consolidación de todo su universo arancelario. Entre las recomendaciones cabe destacar la necesidad de reducir la brecha entre los aranceles consolidados y aplicados, con el fin de aumentar la predictibilidad de su régimen comercial.

Para reforzar lo anteriormente mencionado, el índice de Libertad Económica 2007 elaborado por The Heritage Foundation concede un 71,5% a la libertad de comercio internacional (por encima de Brasil: 64,8%; Argentina: 61,4%; y Paraguay: 67,4), estableciendo los costos del comercio en las barreras no

arancelarias, como por ejemplo las prohibiciones y restricciones a la importación (incluidos cupos o licencias), los impuestos y tasas a las importaciones, y las demoras en aduana.

A este respecto, la Dirección Nacional de Aduanas (DNA) se caracteriza básicamente por una visión estrictamente fiscalista, con pocos elementos de facilitación del comercio, y un escaso o nulo del sistema de control basado en el análisis de riesgo. En Septiembre 2006, se aprobó un Programa de Modernización de la Aduana cuyos objetivos y lineamientos generales incluyen la modernización de procesos y procedimientos, el análisis de riesgos, la planificación y evaluación de resultados, reformas legales, adecuaciones edilicias así como el fortalecimiento de los recursos humanos y su capacitación que sigue vigente al día de hoy.

Régimen de importaciones

En Uruguay rige una política general de libertad de importaciones, con algunas excepciones. En cualquier caso, y como norma general, la política en materia de importaciones se ha caracterizado tradicionalmente por la no discriminación y ausencia de limitaciones cuantitativas, la no aplicación de cuotas ni restricciones no arancelarias, con la excepción de los mecanismos de protección a la producción nacional frente a prácticas de comercio consideradas desleales.

Existen prohibiciones absolutas con el fin de proteger el medio ambiente, proteger la salud o garantizar la seguridad de las personas, a modo de ejemplo: productos que contengan asbesto o amianto, armas y municiones para uso exclusivo del Ejército, pinturas con exceso de plomo, insecticidas a base de organoclorados, bromato de potasio para alimentos, automóviles usados, entre otros. Además, Ley No 12.679 de 17 de diciembre de 1959, faculta al Poder Ejecutivo para, entre otros, "prohibir con carácter general o particular, por un plazo no mayor de seis meses, la importación total o parcial de toda clase de mercaderías, artículos, productos y bienes prescindibles, suntuarios y/o competitivos de la industria nacional"; dicha prohibición puede reiterarse por nuevos pronunciamientos.

Por otra parte, ciertos productos sólo pueden importarse por los organismos designados al efecto. El petróleo crudo y sus derivados, carburantes líquidos, semilíquidos y gaseosos (excepto asfalto y sus derivados) sólo pueden importarse por ANCAP. Las importaciones de sustancias estupefacientes incluidas en las Listas 1 y 11 de la Convención Única de Nueva York de 1961 sólo pueden efectuarse por el Ministerio de Salud Pública.

Además algunos productos, como los aceites, azúcar refinado con destino industrial, productos textiles y calzados también están sujetos a licencias de importación, si bien no existen contingentes ni restricciones a la importación de bienes sujetos a regímenes de licencia. Además del régimen de licencias de importación, hay diversos productos cuya importación requiere autorización previa de una entidad gubernamental. Las licencias tienen una validez de 60 días, excepto las relativas al sector automotor, cuya validez es de 90 días.

En conclusión, los entes aduaneros no presentarán barreras ni oposición legal a la importación de la tecnología que se desea comercializar en el emprendimiento. Tampoco será un caso problemático, en principio, el hecho de insertar en el mercado a través del puerto bolsas que contengan pellets.

Determinación del precio

A continuación se presenta un análisis comparativo entre Precio, Consumo anual, y volumen de uso de las alternativas Gas, Leña, Aire Acondicionado, GLP y Gas Oil.

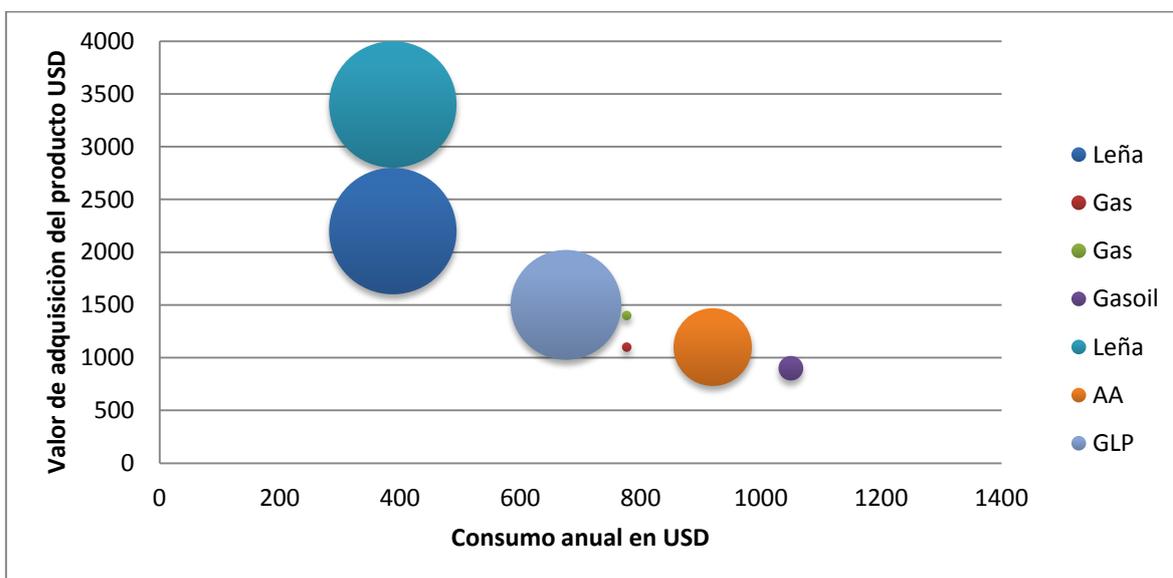


Tabla 20 Precio Caldera Vs Consumo Anual

Dicho gráfico se entiende de la siguiente manera. Sobre el eje X se observa el consumo anual en calefacción que utilizan los hogares. Sobre el eje Y es el valor de adquisición del artefacto para calefaccionarse. Por último, el tamaño

del círculo indica de forma cualitativa la cantidad de familias que utilizan dicha fuente para calefaccionarse

Donde se puede observar claramente que a menor costo de la caldera, mayor el consumo anual en su uso. Lo mismo al observar que a mayor costo, es menor el porcentaje de personas que utilizan dichas energías.

Para una mayor comprensión del gráfico se hará un análisis dividiendo al mismo en 3 cuadrantes.

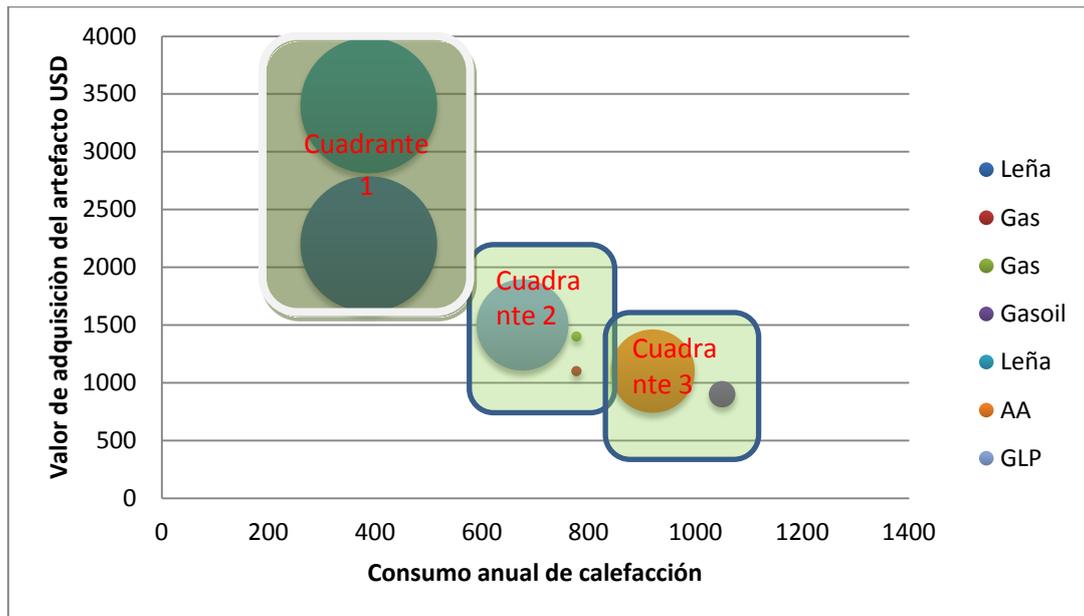


Tabla 21 Precio Caldera Vs Consumo Anual por Cuadrantes

Cuadrante 1

En este cuadrante se encuentran comprendidas las calderas a leña, las cuales presentan distintas alternativas según su capacidad y marca. Como se observa, existe un alto costo de adquisición de la caldera, pero su costo anual de uso es muy bajo respecto de las otras alternativas.

Cuadrante 2 y cuadrante 3

Aquí principalmente no se puede ingresar a competir debido a que sus precios de calderas son muy competitivos (considerando un costo de caldera importado aproximadamente de 900 USD). En dichos cuadrantes se encuentran las calderas a Gasoil, a Gas natural, a GLP y el consumo de aires acondicionados para calefacción. Las calderas a pellets en este cuadrante toman importancia en base a la competitividad que generan por sus bajos costos anuales.

Como conclusión el cuadrante donde conviene posicionarse es el cuadrante número 1, ya que las calderas a base de pellet tienen un costo elevado y su utilización presenta características similares de cara al costo a las calderas a base de leña. Dicho precio estará ubicado entre los 3500 y 5000 USD por caldera.

En lo que respecta al precio de los pellets, dichos pellets se venderán con la siguiente estrategia de pricing:

	USD
1000kg	350
Bolsa 25kg	10,5
Bolsa 50kg	19,25

Tabla 22 Precio de Pellets por Bolsa

Modelo de Negocio

En este inciso se detallará la estrategia comercial pensada para llevar a cabo el emprendimiento.

Se conoce la información correspondiente a los costos de cada una de las alternativas como combustible para calefaccionar los hogares del Uruguay, los factores de diferenciación de los pellets con respecto al resto de su competencia, se conoce el precio FOB de las calderas europeas, el target y el market share a tomar del resto del mercado, el PBI per cápita, la localización del depósito de pellets, la estacionalidad del producto y otras características tanto de los bienes como del mercado uruguayo.

La parte más difícil de entender es cómo se hará para acaparar a la porción de mercado y que éste quede convencido de que la alternativa propuesta es la más beneficiosa para ellos y entonces decida realizar la inversión correspondiente. Para éste último aspecto, el de tomar la decisión de invertir en la caldera a pellets, se hará una mención especial a continuación.

Estrategia Comercial

Puesto que para que una residencia cuente con la mencionada caldera a base de pellets, debe juntar dos requisitos muy importantes:

- Contar con sistema de calefacción por caldera que consume otro tipo de combustible (leña, gas, electricidad).
- Los residentes deben contar con cintura financiera para realizar la inversión inicial.

Ya sea de una u otra manera, ambas son necesarias. En particular, si la residencia cuenta con un sistema de calefacción por caldera, la inversión requerida para instalar lo propuesto por éste proyecto es significativamente menor. Con esto se quiere decir que el trabajo de instalación será únicamente llevado a cabo a modo de reemplazo de una caldera por otra, con el adicional de un contenedor de pellets al costado de la misma. En cambio, si la residencia no cuenta con un sistema de tuberías por donde circule el agua vaporizada hasta los radiadores o si no se cuenta con radiadores en sí, la inversión para la instalación de todos estos artefactos mencionados será mucho mayor. Ergo, la segunda condición debe existir.

Por otro lado, se contará con personal calificado y matriculado para realizar tanto instalaciones de calderas, como de tuberías y radiadores. También se contará con personal capacitado para brindar servicios de postventa (servicios de mantenimiento, reparaciones y consultas).

Será de máxima prioridad entonces poder mitigar el riesgo de que los clientes no deseen elegir lo propuesto debido a la inversión que se requiere realizar. Para esto, se deberá hacer mucho foco en la importancia de utilizar energías renovables (biomasa) y que este combustible no es contaminante, siendo estos los factores de diferenciación más importantes con los que se cuenta. Otras variantes o adicionales en la estrategia son mencionar las ventajas de la caldera, como por ejemplo que es automática en el encendido y alimentación de combustible y también en que la reposición de pellets se lleva a cabo, en promedio, cada 3 meses, la limpieza de la caldera es sencilla y requiere una frecuencia de vaciado de cenizas cada 1 mes y por último, que se brindará de servicio de instalación, postventa y reposición de pellets casi de forma inmediata.

En principio, se optará por brindar un plan de financiamiento a aquellos clientes que demuestren poder pagar la caldera, en cuotas asumiendo el gasto de forma propia ya que lo más importante en una primera etapa en todo negocio nuevo es insertarse en el mercado.

CAPITULO IV: ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO

Introducción

En base a las pautas establecidas en el estudio de mercado, y los principales costos existentes para el proyecto, se modelaron el estado de resultados y flujo de fondos desde 2013 a 2033. Si bien establecer proyecciones de costos, ventas y demás parámetros para un período tan extenso es complejo, el período analizado es el mínimo indispensable teniendo en cuenta que es una fuente de energía medianamente nueva en el Uruguay. Los primeros períodos son de introducción en el mercado y concientización sobre el uso de las nuevas fuentes.

Principales supuestos del modelo

Inflación

Como en todo proyecto establecido en países emergentes, la inflación es una variable de suma importancia. Dicha inflación tiene impacto tanto en el precio de venta como en los costos asociados al producto. Para el dicho análisis, la inflación establecida solo impactará en los costos asociados al transporte, sueldos, alquiler de depósitos. Para lo que respecta a los precios de venta y costos de los insumos, se considerará la variable tipo de cambio.

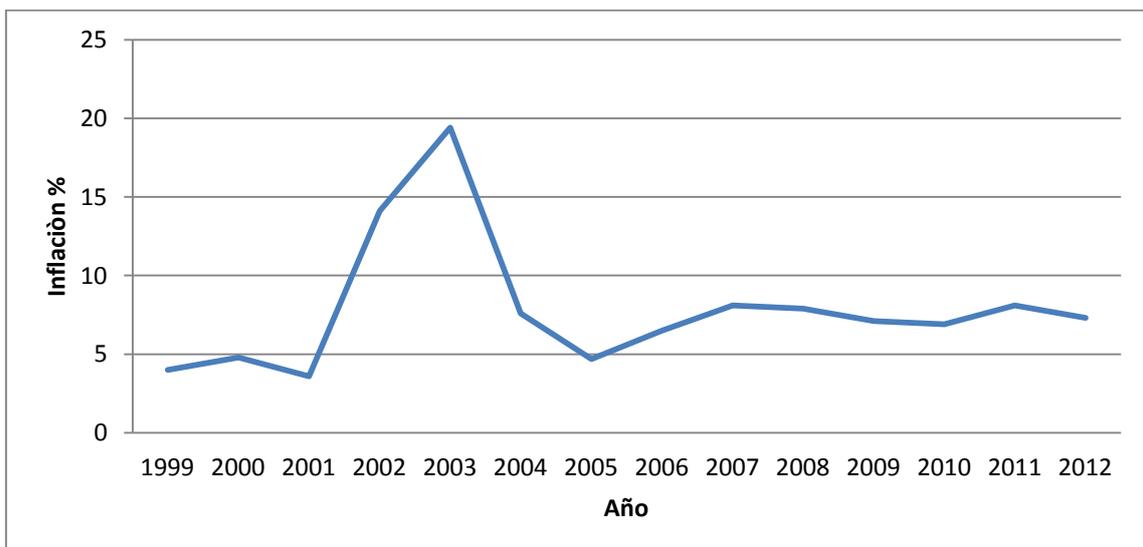


Figura 50 Inflación Histórica en Uruguay (%)²⁰

²⁰ www.indexmundi.com

En base a la inflación histórica uruguaya, se considerarán los siguientes períodos de inflación:

Inflación	
2013-2018	8%
2019-2025	6%
2026-2033	5%

Tabla 23 Valores supuestos de inflación para distintos períodos

Ventas pronosticadas

Debido a que es un nuevo producto y éste presenta un período de penetración alto, la estrategia de ventas será muy conservadora, considerando vender en el primer año unas 40 calderas y luego ir incrementando dichas ventas según los siguientes criterios. Se considerarán 3 escenarios para observar sus comportamientos de crecimiento interanual.

	Pesimista	Normal	Optimista
2014-2019	10%	15%	20%
2019-2033	1%	5%	10%

Tabla 24 Ventas Pronosticadas por período (%)

Dichas ventas representan un share del 0,18% para el primer período y un 7,32% del share para el año 2033 en el escenario normal. Para el caso de los escenarios Pesimista y Optimista se analizarán en los correspondientes estudios de sensibilidad. Siempre hablando del share posible de compradores en los departamentos de Rocha, Maldonado y Canelones.

A su vez, se considera que de cada caldera vendida se le proveerá 1 tonelada anual de pellet para poder abastecer el período invernal.

Se considerarán ventas de pellets para artefactos que se encuentran fuera del alcance del proyecto, alcanzando un 15% extra sobre las ventas de pellets anuales durante los primeros 6 años. Luego, la curva de crecimiento se suavizará a un 5% extra sobre las ventas hasta el final del proyecto, en el año 2033.

Costos

Se tendrán en cuenta 2 grandes grupos de costos, los cuales se describen a continuación. Además, se consideraron aumentos de los valores (la variable inflación afectará a los valores en los cuadros) y cantidad de vendedores y operarios en 3 períodos durante los 20 años de duración del proyecto, debido a las inversiones a realizar por aumentos de volúmenes, share y ampliaciones de la línea de envasado.

Costos del proyecto:		2013 - 2018		
		Costo Mensual	Cantidad	Unidad
Fijos	Alquiler depósito	2000		USD
	Operarios	16000	2	UYU
	Vendedores	20000	2	UYU
	Inversiones en Publicidad	32000		UYU
	Gastos Administrativos	24000		UYU
Variables	Costo de Transporte de Pellets ²¹	20%		
	Costo de Transporte de Calderas ²²	7%		
	Costo aduanero por Pellet	10%		
	Costo aduanero por caldera	8%		
	Papel bolsa pellet ²³	3%		
	Costo mantenimiento calderas	40%		
	Costo Pellet (por tonelada)	180		USD
	Costo Caldera (por unidad)	830	1	USD

Tabla 25 Tabla de Costos del Proyecto para el período 2013 - 2018

²¹ Intergremial de Transporte Profesional de Carga Terrestre del Uruguay (ITPC).

²² Intergremial de Transporte Profesional de Carga Terrestre del Uruguay (ITPC).

²³ Fanapel.

Costos del proyecto:		2019 - 2025		
		Costo Mensual	Cantidad	Unidad
Fijos	Alquiler depósito	4000		USD
	Operarios	17200	4	UYU
	Vendedores	21600	4	UYU
	Inversiones en Publicidad	45600		UYU
	Gastos Administrativos	45600		UYU
Variables	Costo de Transporte de Pellets	20%		
	Costo de Transporte de Calderas	7%		
	Costo aduanero por Pellet	10%		
	Costo aduanero por caldera	8%		
	Papel bolsa pellet	3%		
	Costo mantenimiento calderas	40%		
	Costo Pellet (por tonelada)	189		USD
	Costo Caldera (por unidad)	871,5	1	USD

Tabla 26 Tabla de Costos del Proyecto para el período 2019 - 2025

Costos del proyecto:		2026 - 2033		
		Costo Mensual	Cantidad	Unidad
Fijos	Alquiler depósito	6000		USD
	Operarios	18200	6	UYU
	Vendedores	22800	6	UYU
	Inversiones en Publicidad	66300		UYU
	Gastos Administrativos	61200		UYU
Variables	Costo de Transporte de Pellets	20%		
	Costo de Transporte de Calderas	7%		
	Costo aduanero por Pellet	10%		
	Costo aduanero por caldera	8%		
	Papel bolsa pellet	3%		
	Costo mantenimiento calderas	40%		
	Costo Pellet (por tonelada)	98		USD
	Costo Caldera (por unidad)	915,075	1	USD

Tabla 27 Tabla de Costos del Proyecto para el período 2026 - 2033

Financiación

Para estudiar el comportamiento de dicho emprendimiento a lo largo del tiempo, se considerarán 2 alternativas de financiamiento, la primera, con capital propio y la segunda con un préstamo financiero provisto en el Uruguay, a 10 años con una tasa efectiva anual del 12,7%²⁴

Tipo de cambio

El tipo de cambio se debe tener en consideración ya que tanto las calderas como los pellets sus costos se encuentran en USD. Debido a que no se pueden realizar proyecciones del tipo de cambio por la complejidad que esto trae, se considerarán los siguientes períodos teniendo en cuenta las bajas en el tipo de cambio en los últimos meses. Independientemente de la estimación posible del tipo de cambio, se estudiará como impactan las diferencias en el tipo de cambio en el VAN del proyecto.

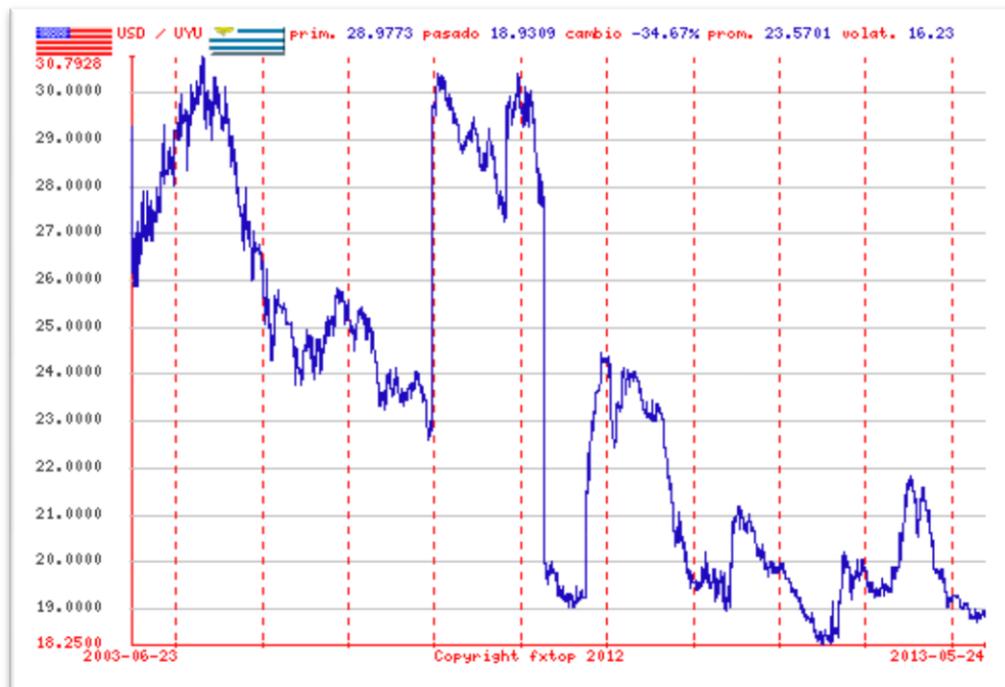


Figura 51 Tipo de Cambio Histórico (UYU/USD)²⁵

²⁴ www.bcu.gub.uy

²⁵ www.fxtop.com

Tipo de cambio	
2013-2018	20
2019-2025	19
2026-2033	17

Tabla 28 Tipo de Cambio esperado (UYU/USD)

Impuestos y Tasas

Impuesto al Valor Agregado (IVA)

Debido a que la sociedad del emprendimiento será responsable inscripto, deberá gravar de impuesto al valor agregado en la mayoría de sus gastos, como la circulación interna de bienes, la prestación de servicios dentro del territorio uruguayo, la introducción de bienes al país.

La tasa correspondiente a este impuesto es del 22%²⁶ y es considerada como tasa común. La tasa reducida del 10% no aplica a las actividades y gastos involucrados con el proyecto.

Impuesto a la Renta de Actividades Económicas (IRAE)

Es un impuesto anual que grava las rentas de fuente uruguayo de actividades económicas de cualquier naturaleza.

El valor de la tasa del IRAE es del 25%²⁷ de la utilidad neta anual, es decir, luego del devengamiento de todas las otras tasas de impuestos e intereses.

Impuesto al Patrimonio (IP)

El Impuesto al Patrimonio grava la posesión de un patrimonio neto dentro del territorio nacional, es decir, la diferencia entre el activo y el pasivo ajustado desde el punto de vista fiscal.

Las alícuotas aplicables a personas jurídicas son de carácter proporcional; no hay un mínimo no imponible, y rigen tanto aquellas constituidas en el país

²⁶ www.dgi.com.uy

²⁷ www.dgi.com.uy

como para aquellas constituidas en el extranjero; tanto para el caso que éstas paguen el impuesto por declaración jurada o por vía de retención.

- Para las personas jurídicas contribuyentes, cuya actividad sea Banco, Casa Financiera, o administradora de créditos: 2,8%²⁸.
- Para los restantes contribuyentes: 1,5%²⁹.

Impuesto de Control de las Sociedades Anónimas (ICOSA)

El ICOSA es un impuesto que grava a las sociedades anónimas en ocasión de:

- Su constitución, incluso en aquellos casos en que sea consecuencia de transformación, fusión o escisión.
- El cierre de cada ejercicio fiscal, independientemente de que la sociedad haya tenido o no actividad.

Las tasas aplicables serán las siguientes:

- 1,50%³⁰ (uno con cincuenta por ciento) para la constitución de la sociedad.
- 0,75%³¹ (cero con setenta y cinco por ciento) para cada cierre del ejercicio.

Según el artículo 23 de la Ley de Biocombustible (ver Anexo), los incisos A y B, el emprendimiento se encuentra exonerado del IRAE por 20 años y del Impuesto al Patrimonio. Dichas exoneraciones se aplican por ser una empresa comercializadora de bienes de energía renovables y van de la mano con el decreto firmado por Uruguay en el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

²⁸ www.dgi.com.uy

²⁹ www.dgi.com.uy

³⁰ www.dgi.com.uy

³¹ www.dgi.com.uy

Inversiones

Se necesitarán realizar las inversiones mencionadas en el Capítulo II con el fin de disponer y poner en marcha de la línea de fraccionado y envasado, así como también serán necesarios los móviles auxiliares de logística para la manipulación en el sector de almacenaje.

A lo largo del período de duración del proyecto se llevarán a cabo distintas inversiones atadas al aumento del share del mercado y sus consecuencias. La primera inversión será al comienzo del proyecto, en el 2013, en la máquina fraccionadora, tolvas, una zorra hidráulica, un Autoelevador, cuatro silos y las cintas transportadoras. Será necesario en los años siguientes continuar invirtiendo en más cantidad de estos ítems. En los años 2016, 2019, 2020, 2021 y finalmente en el año 2024 serán donde se lleven a cabo las distintas inversiones involucradas en el negocio.

Resultados obtenidos

En este apartado se mencionarán tres escenarios posibles: el Normal, el Optimista y el Pesimista. Para cada uno de ellos se indicarán los supuestos, que harán variar el resultado de distintos indicadores que otorgarán la información necesaria para entender si para dado escenario el proyecto será, o no será, rentable.

VAN del Proyecto

A continuación se presentan los resultados obtenidos para el proyecto de inversión en cuestión según los escenarios de crecimiento.

El flujo de fondos se realizó de manera anual. Para su armado se tomaron las utilidades netas de cada período, a las que se le agregaron las amortizaciones, las inversiones realizadas y el crédito fiscal. Con esto se obtendrán los flujos anuales del proyecto. Para descontar estos flujos se utilizó una tasa anual del 10%³².

El objetivo de realizar este flujo de fondos es para determinar el VAN (Valor Actual Neto), la TIR (tasa interna de retorno y el período de repago).

³²Dicha tasa se considera en base a un estudio de la Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear de Uruguay, el cual evalúa el proyecto de generación de electricidad a partir de residuos y/o subproductos de biomasa. Se considera apropiado tomar dicha tasa evaluada ya que es un estudio reciente, coinciden las industrias y se encuentra avalada por el Ministerio de Industria, Energía y Minería de Uruguay.

Para el cálculo del VAN se utilizó la fórmula que se muestra en la Ecuación 1. En dicha ecuación n representa el último período, mientras que F_k es el flujo de cada período e i_{anual} es la tasa de descuento en forma anual. El resultado de esta ecuación dará como resultado el VAN del proyecto.

$$\sum_{k=1}^n \frac{F_k}{(1 + i_{\text{anual}})^k}$$

Ecuación 1 Cálculo del VAN

Para el cálculo de la TIR, se busca el valor de i_{anual} que haga cero el resultado de la Ecuación 1.

Los parámetros que indican si el proyecto es rentable son:

$$\frac{TIR}{WACC} > 1$$

De ser el resultado de esta división igual a 1, indica que el proyecto no devolverá ganancias al finalizar el período de duración del proyecto. Por lógica, no es un resultado que se desee obtener al analizar invertir, o no, tiempo y dinero en un proyecto.

Por otro lado, de ser el resultado menor que 1, se concluirá definitivamente en que el proyecto no será rentable.

A su vez, el valor del VAN del Proyecto no debe arrojar resultados negativos, puesto que esto implicará que el proyecto no es valioso, es decir, no tiene valor frente a una posible venta ya que al final del período de duración del proyecto se obtendrán pérdidas.

En el Anexo VI se observa el Estado de Resultados del proyecto. Y en el Anexo VII el flujo de fondos para el escenario normal.

Escenario normal

En dicho escenario se consideran un crecimiento en ventas interanual del 15% hasta el 2019 y un 5% a partir del 2020 que se mantendrá hasta el final del período de duración del proyecto.

En éste caso, es decir, en el caso ideal de que el mercado se comporte de la forma esperada, se obtendrá un Valor Actual Neto del proyecto que se torna positivo en 37.575 USD y se asocia un Tasa Interna de Retorno del 13%.

El proyecto es rentable.

Escenario pesimista

En el escenario pesimista se considera un crecimiento de ventas interanual de 10% hasta el 2019 y de un 1% para los demás períodos.

EL VAN del proyecto es de -10.516 USD y la TIR de 8%. Dichos resultados arrojan un resultado negativo de cara al proyecto ya que su valor a 20 años es negativo y la tasa de retorno se encuentra por debajo de la WACC establecida en 10%. Esto se debe a que el proyecto considera un costo inicial elevado y de estructura que al no acompañar las ventas, no disuelve la inversión en el tiempo.

El proyecto, para el caso, no es rentable. El escenario plantea que el negocio tendrá un impacto grande durante los primeros años hasta el 2019 y prácticamente no crecerá por el resto del período de análisis. En otras palabras, se puede llegar a concluir en que el proyecto no debería tener un alcance mayor a los 6 años de duración, lo cual no es el objetivo buscado.

Escenario optimista

Por último se analiza el crecimiento interanual es un posible escenario optimista. Dicho escenario considera un crecimiento del 18% para los primeros 6 años y luego un crecimiento del 7%.

El VAN del proyecto es de 160.707 USD y una TIR del 18%. Es lógico entender que en este escenario la rentabilidad del proyecto sea muy alta.

El proyecto es rentable. El escenario se presentaría, hipotéticamente, de tal forma que el comportamiento del mercado superará las expectativas y pronósticos.

Dispersión del VAN entre escenarios

Más allá de los análisis propios de cada escenario, es importante tener en cuenta la brecha generada entre los mismos para poder entender el grado de riesgo existente en la realización del proyecto.

Como se puede observar, la diferencia entre los escenarios es muy amplia y oscila entre valores positivos y negativos. Esto se debe a que es un proyecto muy sensible a las ventas de calderas. Como se puede apreciar en la determinación del precio de éste producto, el margen por caldera es mayor al doble del costo de importarlas al Uruguay.

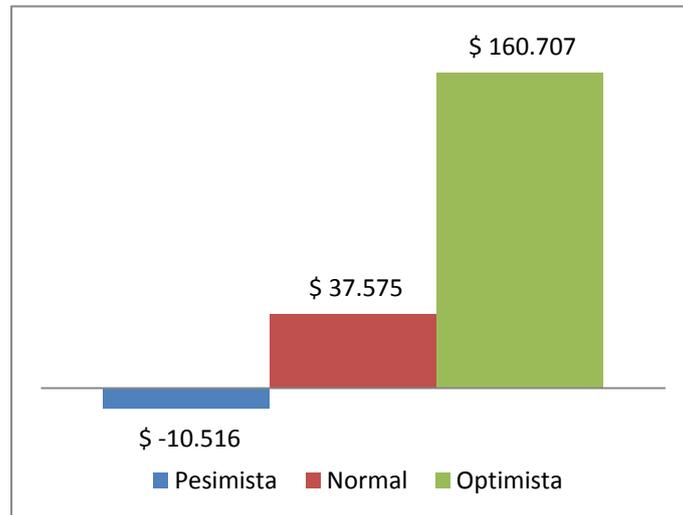


Figura 52 Dispersión del VAN entre escenarios

Por otro lado, el impacto que se supone tendrá esta nueva tecnología en el mercado uruguayo, según los escenarios planteados, será alta durante los primeros 5 años y se estabilizará a posteriori. La diferencia está en que el impacto inicial de un escenario optimista es de exactamente el doble que el del pesimista y con una estancamiento más graduada para el segundo, que es de 1% anual, que del primero, que es del 7% anual.

Período de Repago

Para calcular el período de repago, o de recuperación simple, se debe observar el Flujo de Fondos del proyecto y analizar cuando se superará el monto invertido al inicio del proyecto. En otras palabras, si se observa esta información en el Anexo VIII, se podrá ver que la inversión inicial es de 88.600 USD. A partir del año 2014 se comienza a acumular el Flujo de Fondos del proyecto se obtiene que el monto inicial invertido re comenzará a superar entre el año 2023 y 2024.

Análisis de sensibilidad

Impacto del pago del IRAE

Debido a que el emprendimiento se encuentra exonerado del Impuesto a la Renta de Actividades Económicas, se estudiará el impacto que este tiene en el proyecto.

Suponiendo que se debe pagar dicho impuesto el VAN del proyecto se vuelve en 6.732 USD con una TIR del 11%.

Dichos valores indican que el proyecto es rentable ya que se encuentra por arriba de la WACC en 10%. De todas formas cabe destacar que en el hipotético caso que haya que abonar el IRAE, habría que evaluar la realización del proyecto debido a su poco margen de rentabilidad sobre lo establecido.

Sensibilidad del VAN a cambios en el precio de venta

A continuación se presenta el cambio porcentual en el VAN del proyecto generado para cada cambio porcentual en el precio de venta de las calderas.

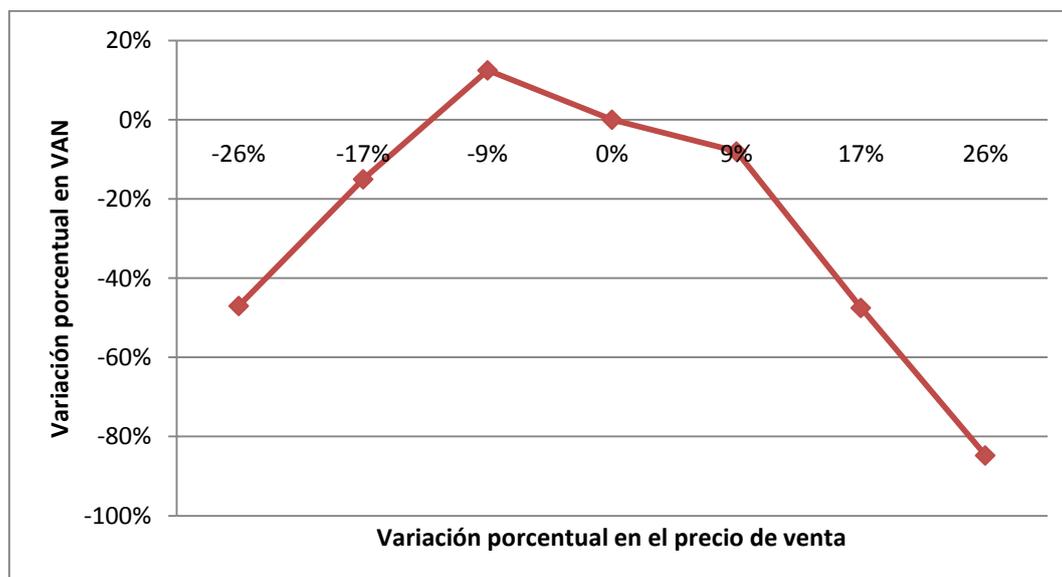


Figura 53 Sensibilidad del VAN a cambios en el precio de Venta de las calderas

% en cambio de precio	Variación VAN
-26%	-47%
-17%	-15%
-9%	12%
0%	0%
9%	-8%
17%	-48%
26%	-85%

Tabla 29 Sensibilidad del VAN a cambios en el precio de venta

Dicho comportamiento se explica debido a que el producto es muy elástico a cambios en el precio de venta. Ya que aumentando dicho precio de venta, el share captado será menor ya que las personas no estarán dispuestas a pagar por el producto a ese precio.

Se observa en el gráfico adjunto que a un aumento en el precio de venta del 9% (aproximadamente 3.800 USD) el VAN del proyecto cae un 8% con un valor aproximado de 35.000 USD. Para el caso de una disminución en el precio de venta en un 9% (3.200 USD) el VAN del proyecto sube un 12%, tomando valores de alrededor del 43.000 USD.

Para el caso de aumentar o disminuir el precio de venta un 17% o más se observan caídas anunciadas de cara al VAN del proyecto. En la primera se debe a lo mencionado anteriormente respecto de la elasticidad del producto. La segunda implica que ya se encuentra el precio muy por debajo del precio óptimo establecido y el proyecto toma valores de VAN negativos. Este se debe a que ese precio establecido se encuentra por debajo de su costo marginal.

Como conclusión el precio de venta se debe mantener entre los 3200 y los 3800 USD debido a lo mencionado anteriormente.

Sensibilidad del VAN a cambios en el costo del pellet

A continuación se analizará como impacta una disminución e incremento en el costo del pellet. Dicho costo contempla el costo de origen más el costo de transporte. Se considera una variable muy importante en la valuación del proyecto ya que la venta de pellets será uno de los principales ingresos a futuro, junto con la venta de las calderas.

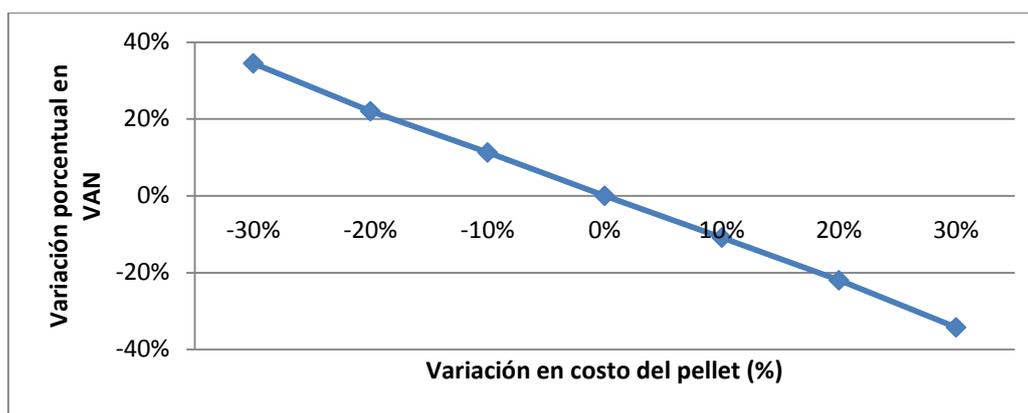


Figura 54 Sensibilidad del VAN a cambios en el costo del pellet

% Variación Costo Pellet	% Variación VAN
-30%	34%
-20%	22%
-10%	11%
0%	0%
10%	-11%
20%	-22%
30%	-34%

Tabla 30 Sensibilidad del VAN a cambios en el costo del Pellet

Como se puede observar en el gráfico, por cada punto porcentual de aumento en el costo del pellet, el VAN del proyecto aumenta otro punto aproximadamente. Dicho comportamiento demuestra la importancia en el costo del pellet en el proyecto.

Es de suma importancia saber entender dicho comportamiento para tener una fuerte negociación con los proveedores de pellets como antes se mencionó. Así mismo, mantener el costo del transporte controlado permite tener un mayor posicionamiento frente al mercado.

Sensibilidad del VAN a cambios en la inflación y tipo de cambio

Debido a que resulta muy complejo realizar un análisis sobre las proyecciones en inflación y tipo de cambio se realizará un análisis de sensibilidad de dichas variables para entender el comportamiento del VAN de cara a fluctuaciones en

las variables. Se considerarán los 2 primeros períodos para entender el comportamiento (2014-2019 y 2020-2025) y se realizarán 2 análisis independientes. Dicho análisis se encuentra en el Anexo IX.

El primero, que contempla los períodos del 2014- 2019 indica que el proyecto es muy sensible a las 2 variables ya que los principales inputs del modelo son importados y un aumento o disminución en el tipo de cambio afecta de forma directa al proyecto en sí. Además, es importante destacar que el país seleccionado es altamente dependiente de la moneda americana, por lo que una situación macroeconómica, política o social, afectará la fuerza de la moneda nacional con respecto al Dólar Americano, trayendo como consecuencia lo mencionado. Lo mismo ocurre para el 2do período estudiado

Se debe tener en consideración que en el caso que tanto la inflación como el tipo de cambio se aumente, el proyecto es sumamente rentable. Lo que hay que tener en cuenta es que dicho resultado arroja un resultado confuso debido a que si hay un incremento en el Tipo de cambio y en la inflación al mismo tiempo, hay un poder de compra menor al considerado y se debe replantear la estrategia de costos y ventas nuevamente.

Los resultados del análisis se encuentran en el Anexo IX.

CONCLUSIONES

Existe una necesidad de reemplazar los combustibles disponibles en Uruguay debido a sus altos costos y a que el país no cuenta con los recursos para generar los combustibles convencionales. En el mercado residencial de calefacción, las tecnologías utilizadas no son modernas y es aquí donde se presenta el nicho a explotar.

En la última década Uruguay ha lanzado una campaña de concientización sobre el uso de fuentes renovables y ha participado en el Protocolo de Kyoto, el cual incentiva el uso de estas energías. Para alcanzar el éxito del proyecto es sumamente importante el éxito en la campaña de concientización acerca del uso de esta fuente como energía que colabore en el cuidado del medio ambiente.

En este proyecto ha quedado demostrado que el pellet como fuente de energía es altamente rentable y no impacta en el entorno ambiental, siendo estos sus factores de diferenciación frente al resto de las alternativas, con diferencias en los costos de entre 10% y 60%, dependiendo de la fuente energética utilizada. El uso de dicha fuente en el funcionamiento de calderas requiere una inversión inicial de 3.500 USD que es parcialmente accesible al mercado uruguayo.

Las barreras de comercio en éste proyecto son escasas respecto a la introducción de esta tecnología que aportan a la renovación de medios energéticos para calefaccionar hogares en el país. A su vez, el objetivo de Uruguay es que su matriz energética se encuentre compuesta, en el corto plazo, de aproximadamente el 50% de energías renovables y para alcanzarlo se debió firmar un decreto en el marco del ya mencionado Protocolo de Kyoto, el cual incentiva a comercializar y/o producir tecnologías que aporten a el uso de energías renovables, exonerándolos del Impuesto a la Renta de Actividades Económicas y del Impuesto al Patrimonio.

El proyecto es económicamente rentable, presentando un VAN de 37.575 USD y una TIR de 13% en dólares.

Esto representa un alto riesgo al ingreso de nuevos competidores que comercialicen la misma tecnología.

El proyecto está relacionado directamente al tipo de cambio y a la inflación, por lo que es de suma importancia entender las variaciones de los valores que adoptarán en el futuro. El análisis de sensibilidad planteado resulta que al situarse en escenarios por debajo de los proyectados, llevará a que el proyecto

no sea rentable. En caso contrario, el proyecto es rentable pero dichos resultados se encuentran distorsionados ya que habría que analizar el poder de compra de la población frente a un aumento de estas variables. Pese a esto, se observa que Uruguay presenta una tendencia estable frente al tipo de cambio y a la inflación basado en sus comportamientos históricos de dichas variables.

Se concluye recomendando invertir teniendo en cuenta que el proyecto es rentable y a pesar del alto riesgo del ingreso de nuevos competidores, se aconseja establecer una barrera de entrada como estrategia de comercio.

Futuras líneas

En este apartado se mencionan las ideas que han surgido a partir de realizar los análisis del proyecto actual y se consideran que podrían ser evaluados en el futuro.

- ✓ **Fabricación Nacional:** El proyecto planteado sugiere importar tanto la materia combustible como la tecnología que lo consumirá. Se estudiará la posibilidad de establecer una fábrica de calderas a biomasa nacionales con el fin de abaratar los costos y volver al producto más competitivo y accesible en el mercado, y otra fábrica de pellets, para alimentar al mercado formado con el proyecto actualmente sugerido y al de la competencia con esta fuente de energía.
- ✓ **Venta de complementos:** Se podrá estudiar la posibilidad de no limitarse solamente a comercializar calderas a base de pellets, sino también se podrían incluir complementos del sistema de calefacción como pueden ser radiadores y losas radiantes. A su vez, se podrían investigar la comercialización de estufas a base de pellets independientemente de las calderas.
- ✓ **Subvención del Gobierno:** En la actualidad, el gobierno uruguayo subvenciona a aquellas empresas que adquieran tecnologías que aporten a la sustentabilidad de la matriz energética renovable, deduciendo impuestos de dichas transacciones. Sería conveniente analizar un cambio en la cultura de la sociedad uruguayo con éste tipo de programas de incentivo a los individuos y no sólo a las empresas. De esta forma, el market share podría ser mayor.

BIBLIOGRAFÍA

1- Informe

Dirección Nacional de Energía – Planificación y Balance

“Mapa Energético Uruguayo” – Septiembre 2012, www.dne.gob.uy

2- Informe:

Dirección Nacional de Energía – Planificación y Balance

“Balance Energético Nacional” – Marzo 2011

3- Estudio

Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear

Ec. Ximena García de Soria, Cra. Carmen Villasantre, Ing. Claudia Cabrera

“Proyecto de 10 MW Generación de Electricidad a partir de residuos y / o Sibproductos de Biomasa” – Noviembre 2012

4- Informe

Poyry Engineering balanced sustainability – “Global Pellet Market Outlook to 2020” – Marzo 2010, www.poyry.com

5- Estudio

UN Habitat – “WTE Industry in Latin America” – Abril 2010

6- Informe

Deuches Biomasse ForschungsZentrum “Kurzstudie Preisentwicklung von Industriepellets in Europa” Januar 2012

7- Informe

Oregon State University – “Home Heating Fuels” – June 2009

8 – Estudio

Diputación de Avila – Agencia Provincial de la Energía

“Valorización de residuos agrícolas e instalación de calderas de biomasa”

Ing. Guillermo Baena de Torres

9 – Estudio

“Fragmentación socioeconómica y desigualdades en Uruguay: el caso de Maldonado” – Abril 2003

Danilo Veiga, www.rau.edu.uy/fcs/soc

10 – Estudio

“Crecimiento Económico y desigualdad social en Maldonado” - Noviembre 2011

Danilo Veiga – Universidad de la República

11- Artículo

“Grandes fabricantes de calderas de biomasa quieren instalarse en la región” – Diciembre 2012

http://www.eleconomista.es/castilla_y_leon/noticias/4458543/12/12/Grandes-fabricantes-de-calderas-de-biomasa-quieren-instalarse-en-la-region.html

12 – Artículo

“Tecnología de avanzada para quema de biomasa” - Agosto 2012

http://historico.elpais.com.uy/suplemento/empresario/Berkes/elempre_656664_120810.html

13 – Artículo

“Supergás y leña las opciones más baratas para calefacción” – Abril 2004

http://historico.elpais.com.uy/08/04/20/pecono_342102.asp

14 – Artículo

“Buen momento para invertir en Uruguay” - Marzo 2011

<http://www.bioenergyinternational.es/noticias/News/show/buen-momento-para-invertir-en-uruguay-393>

Desarrollo del mercado residencial uruguayo de calefacción a biomasa

15 – Estudio

“Evaluación de la biomasa como recurso energético renovable en Cataluña” –
Universitat de Girona

Sergio Martinez Lozano – Enero 2009

16 – Informe

Evolución ventas de calderas a biomasa en España – Junio 2011

<http://www.calordom.es/noticias/tag/estadisticas/>

17 - Estudio

Fedit – Centros Tecnológicos de España – Diciembre 2011

“Biomasa. Oportunidades para el sector de fabricantes de Bienes de Equipo”

18 – Artículo

“Tendencias en la industria de pellets de madera” – Marzo 2011

<http://www.inti.gob.ar/sabercomo/sc98/inti11.php>

19 – Estudio

Unidad reguladora de servicios de energía y agua – URSEA – Marzo 2010

“Comprensión del cálculo tarifario: el caso Uruguayo”

20 – Artículo

“La Bioenergía: estrategia para una economía verde” – Diciembre 2010

Marcos Martín Larrañaga

<http://www.revistaambienta.es/WebAmbienta/marm/Dinamicas/secciones/articulos/Bioenergia.htm>

21 – Estudio

“Plan estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación” – PENCTI-
Febrero 2008

Ramón Méndez Galain

22- Estudio

“La industria de biocombustibles en Uruguay: situación actual y perspectivas” –
Julio 2009

Gustavo Bittencurt

ANEXO

Anexo I Poderes caloríficos y costes indicativos europeos de los combustibles fósiles y de la biomasa³³

Combustibles fósiles	P.C. neto KWh/kg (*)	Coste €/kg	Litro equivalente gasóleo		Litro equivalente GPL		Metro cúbico equivalente metano	
			kg	€	Kg	€	kg	€
Gasóleo	11,7	0,990	0,83	0,83	0,62	0,61	0,83	0,82
Metano	13,5	0,720	0,73	0,52	0,54	0,39	0,72	0,52
GPL	12,8	1,097	0,76	0,84	0,57	0,62	0,75	0,83
Combustibles de biomasa	P.C. neto KWh/kg (*)	Coste €/kg	Litro equivalente gasóleo		Litro equivalente GPL		Metro cúbico equivalente metano	
			kg	€	kg	€	kg	€
Leña para quemar 25% humedad (**)	3,5	0,103	2,79	0,29	2,07	0,21	2,76	0,28
Leña para quemar 35% humedad	3,0	0,093	3,31	0,31	2,45	0,23	3,27	0,30
Leña para quemar 45% humedad	2,4	0,077	4,08	0,32	3,02	0,23	4,03	0,31
Astillas de haya/encina 25% hum..	3,5	0,067	2,79	0,19	2,07	0,14	2,76	0,19
Astillas de haya/encina 35% hum.	2,9	0,062	3,32	0,21	2,46	0,15	3,28	0,20
Astillas de haya/encina 50% hum.(***)	2,1	0,057	4,64	0,26	3,43	0,19	4,59	0,26
Astillas de álamo 25% humedad	3,3	0,052	2,92	0,15	2,17	0,11	2,89	0,15
Astillas de álamo 35% humedad	2,8	0,044	3,51	0,15	2,60	0,11	3,47	0,15
Astillas de álamo 50% humedad	1,9	0,036	5,02	0,18	3,72	0,13	4,97	0,18
Pellet de madera humedad máx. 10%	4,9	0,180	2,00	0,36	1,48	0,27	1,98	0,36

³³ <http://www.cecua.es/campanas/medio%20ambiente/res&rue/htm/dossier/5%20biomasa.htm>

Anexo II Población departamental en Uruguay

DEPARTAMENTO	Viviendas	
	particulares y colectivas	Población
Total del País	1.389.740	3.286.314
Montevideo	520.538	1.319.108
Resto País	869.202	1.967.206
Artigas	26.231	73.378
Canelones	222.193	520.187
Cerro Largo	35.841	84.698
Colonia	57.003	123.203
Durazno	23.023	57.088
Flores	10.589	25.050
Florida	29.437	67.048
Lavalleja	27.644	58.815
Maldonado	110.794	164.300
Paysandú	42.849	113.124
Rio Negro	20.975	54.765
Rivera	39.859	103.493
Rocha	46.071	68.088
Salto	42.486	124.878
San José	43.023	108.309
Soriano	32.075	82.595
Tacuarembó	37.647	90.053
Treinta y Tres	21.462	48.134
Fuente: Instituto Nacional de Estadística		

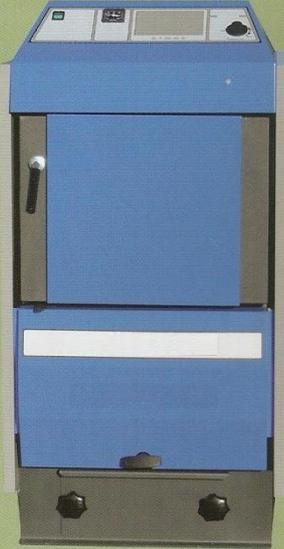
Anexo III – Ingreso medio del hogar según departamento en Uruguay

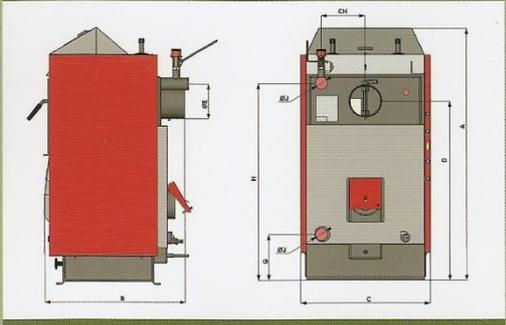
	Ingreso medio del hogar
Total	32.500
Montevideo	39.256
Resto País	27.594
Artigas	25.490
Canelones	28.611
Cerro Largo	21.099
Colonia	28.923
Durazno	26.409
Flores	28.755
Florida	28.463
Lavalleja	27.191
Maldonado	30.596
Paysandú	27.858
Río Negro	30.073
Rivera	22.755
Rocha	23.587
Salto	30.619
San José	28.009
Soriano	30.090
Tacuarembó	23.841
Treinta y Tres	26.225

Ilustración 1 ine.gob.uy en pesos uruguayos

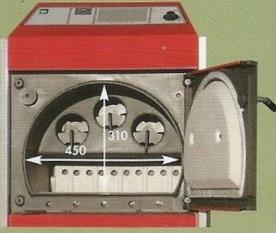
Anexo IV – Dimensiones y especificaciones técnicas de las calderas a pellet

TECHNICAL DATA







DIMENSIONS		MODEL (mm)
A		1160
B		666
C		595
D		778
E		152
G		210
H		907
CH		202
J		6/4"

TECHNICAL DATA:

CHARACTERISTICS		MODEL
POWER OUTPUT RANGE	kW	14 - 21
VOLUME OF HOPPER	dm ³	100
MAXIMUM WOOD LENGTH	mm	510
SPECIFIED FUEL		DRY WOOD CALORIC VALUE 15 - 18 MJ/kg, Ø 60 - 150 mm, 12 - 20 % OF HUMIDITY
BOILER WEIGHT	kg	263
SPECIFIED STACK DRAUGHT	Pa	19
MINIMUM TEMPERATURE OF RETURN WATER		65 °C
EFFICIENCY IN THE WHOLE RANGE OF POWER OUTPUT		83 %
CLASS OF BOILER EN 303-5		1

MANUFACTURED BY:



DISTRIBUTED BY:

10/11 ENG

La información acerca de la marca y los datos de la fábrica y su origen han sido borrados por cuestiones de confidencialidad.

Anexo V – Consumo de pellet proyectado (kg)

	Escenarios		
	Optimista	Pesimista	Normal
2013	23.704.165	21.446.626	22.575.395
2014	23.868.682	21.595.475	22.732.078
2015	24.033.199	21.744.323	22.888.761
2016	24.197.717	21.893.172	23.045.444
2017	24.362.234	22.042.021	23.202.127
2018	24.526.751	22.190.870	23.358.810
2019	24.691.268	22.339.719	23.515.493
2020	24.855.785	22.488.568	23.672.176
2021	25.020.302	22.637.416	23.828.859
2022	25.184.819	22.786.265	23.985.542
2023	25.349.337	22.935.114	24.142.225
2024	25.513.854	23.083.963	24.298.908
2025	25.678.371	23.232.812	24.455.591
2026	25.842.888	23.381.661	24.612.274
2027	26.007.405	23.530.509	24.768.957
2028	26.171.922	23.679.358	24.925.640
2029	26.336.439	23.828.207	25.082.323
2030	26.500.957	23.977.056	25.239.006
2031	26.665.474	24.125.905	25.395.689
2032	26.829.991	24.274.754	25.552.372
2033	26.994.508	24.423.602	25.709.055

Anexo VI – Encuesta

Lugar de residencia	Edad	1- Que fuente de energía utiliza para calefaccionarse?	2- Cuantas horas promedio día la utiliza?	3- Cuanto gasta en promedio por mes en dicha energía en los meses de invierno? (UYU)	4- Estaría dispuesto a utilizar otras fuentes para reducir costos?	5- Invertiría 3500usd si en 2 o 3 años recupera la inversión y los próximos años reduce un 50% o más el gasto en calefacción?	6- Estaría dispuesto a financiar dicha compra en 12 cuotas?	7- Usted tiene poder de decisión es su hogar?
Maldonado	35	Caldera a Gasoil	3	5250	NO	SI	NO	SI
Ciudad de la Costa	41	Electricidad	9	14000	SI	NO	SI	SI
Maldonado	37	Caldera a GLP	6	6700	SI	SI	SI	SI
Punta del Este	31	Caldera a GLP	4	SN/NC	NO	NO	NO	SI
Maldonado	27	Caldera a GLP	4	4500	NO	SI	SI	SI
Punta del Este	29	Electricidad	8	12300	NO	NO	SI	SI
Maldonado	53	Electricidad	SN/NC	SN/NC	SI	NO	SI	SI
San Carlos	25	Caldera a GLP	8	9000	NO	NO	NO	SI
Maldonado	49	Gas Natural	7	9000	NO	NO	NO	SI
Maldonado	39	Caldera a GLP	2	2200	SI	NO	NO	SI
Maldonado	27	Electricidad	4	6150	SI	NO	SI	SI
Punta del Este	31	Caldera a leña	4	3500	SI	NO	NO	SI
Punta del Este	53	Electricidad	5	SN/NC	SI	NO	SI	SI
Maldonado	65	Caldera a GLP	10	11200	NO	NO	SI	SI
La Barra	58	Caldera a GLP	5	5600	NO	NO	SI	SI
Punta del Este	66	Electricidad	6	10500	SI	NO	SI	SI
Punta del Este	61	Caldera a GLP	2	SN/NC	NO	NO	NO	SI
Punta del Este	36	Leña	SN/NC	SN/NC	SI	NO	SI	SI
Piriapolis	61	Caldera a GLP	5	5700	SI	NO	SI	SI
Maldonado	72	Caldera a GLP	SN/NC	SN/NC	NO	SI	SI	SI
Maldonado	53	Leña	3	2000	NO	NO	SI	SI
La Barra	72	Leña	5	3300	SI	NO	SI	SI
Punta del Este	30	Electricidad	5	5600	SI	NO	SI	SI
Rocha	52	Electricidad	7	SN/NC	SI	SI	NO	SI
Maldonado	39	Caldera a GLP	4	SN/NC	SI	NO	NO	SI
Punta del Este	36	Electricidad	3	3400	SI	SI	SI	SI
Maldonado	34	Leña	3	1940	NO	NO	SI	SI

Desarrollo del mercado residencial uruguayo de calefacción a biomasa

San Carlos	48	Electricidad	12	18500	NO	SI	SI	SI
La Paloma	24	Leña	SN/NC	SN/NC	NO	NO	SI	SI
Maldonado	60	Leña	6	4000	NO	NO	NO	SI
Punta del Este	46	Caldera a leña	2	1800	SI	SI	SI	SI
Maldonado	47	Leña	5	3300	SI	NO	SI	SI
Maldonado	45	Leña	3	2000	NO	NO	NO	SI
Maldonado	30	Electricidad	8	SN/NC	SI	SI	NO	SI
Atlántida	46	Electricidad	11	17000	SI	SI	SI	SI
Punta del Este	69	Electricidad	7	10700	NO	NO	SI	SI
La Paloma	46	Leña	SN/NC	SN/NC	NO	NO	SI	SI
Punta del Este	57	Leña	4	2600	NO	NO	SI	SI
Maldonado	42	Leña	SN/NC	SN/NC	NO	NO	NO	SI
Punta del Este	25	Electricidad	7	10800	SI	NO	SI	SI
Atlántida	33	Caldera a GLP	7	7900	SI	SI	SI	SI
Punta del Este	45	Caldera a Gasoil	4	7000	NO	NO	SI	SI
La Barra	67	Electricidad	2	3000	SI	NO	SI	SI
Maldonado	43	Caldera a leña	SN/NC	SN/NC	SI	NO	NO	SI
La Barra	33	Leña	5	3300	SI	NO	NO	SI
Punta del Este	50	Electricidad	6	9200	SI	NO	SI	SI
Atlántida	40	Leña	6	3900	NO	NO	SI	SI
Punta del Este	42	Electricidad	6	9300	SI	NO	SI	SI
Maldonado	33	Caldera a Gasoil	SN/NC	SN/NC	SI	SI	SI	SI
Punta del Este	62	Gas Natural	2	2600	SI	NO	NO	SI
Punta del Este	20	Leña	5	SN/NC	SI	NO	NO	SI
Maldonado	29	Electricidad	6	SN/NC	NO	NO	SI	SI
La Paloma	65	Leña	SN/NC	SN/NC	SI	NO	SI	SI
La Paloma	46	Caldera a leña	4	SN/NC	NO	SI	SI	SI
Rocha	54	Leña	8	5200	SI	NO	NO	SI
La Barra	35	Electricidad	7	SN/NC	SI	SI	SI	SI
Ciudad de la Costa	26	Electricidad	2	3000	NO	NO	SI	SI
Maldonado	68	Leña	2	1300	NO	NO	NO	SI
Maldonado	58	Leña	6	SN/NC	SI	NO	SI	SI
Maldonado	28	Leña	8	5180	NO	NO	SI	SI
San Carlos	39	Leña	4	2580	SI	NO	SI	SI
Punta del Este	55	Electricidad	12	18000	NO	SI	NO	SI
Punta del Este	20	Leña	SN/NC	SN/NC	NO	NO	NO	SI
Ciudad de la Costa	63	Caldera a GLP	5	5640	SI	NO	NO	SI
La Barra	26	Electricidad	5	7680	NO	NO	SI	SI
La Barra	68	Electricidad	11	SN/NC	SI	SI	SI	SI
Maldonado	30	Caldera a GLP	6	SN/NC	SI	NO	NO	SI
Piriapolis	22	Caldera a Gasoil	8	14000	SI	SI	SI	SI
Atlántida	65	Caldera a GLP	9	10000	SI	NO	NO	SI
La Barra	54	Electricidad	4	6100	SI	NO	SI	SI
Punta del Este	22	Electricidad	3	4600	NO	SI	SI	SI
Punta del Este	49	Electricidad	6	9200	NO	NO	SI	SI

Desarrollo del mercado residencial uruguayo de calefacción a biomasa

Maldonado	65	Caldera a GLP	7	SN/NC	SI	NO	SI	SI
Maldonado	64	Gas Natural	SN/NC	SN/NC	SI	NO	NO	SI
Maldonado	64	Gas Natural	5	6480	SI	NO	SI	SI
La Paloma	34	Gas Natural	3	SN/NC	SI	NO	NO	SI
Atlántida	64	Gas Natural	3	3880	SI	NO	NO	SI

Anexo VII – Estado de resultados

	2013	2014	2015	2016	2017
Ventas Calderas	-	\$ 288.000	\$ 633.600	\$ 1.031.040	\$ 1.488.096
Ventas Pellets	-	\$ 2.800.000	\$ 3.360.000	\$ 3.864.000	\$ 4.443.600
Ingresos x servicios de mantenimiento		\$ -	\$ 176.000	\$ 243.200	\$ 313.280
Ventas Brutas	-	\$ 3.088.000	\$ 4.169.600	\$ 5.138.240	\$ 6.244.976
ICOSA		\$ -10.956	\$ -10.956	\$ -10.956	\$ -10.956
Impuesto a IIBB		\$ -77.200	\$ -104.240	\$ -128.456	\$ -156.124
Ventas Brutas despues de Impuesto	-	\$ 2.999.844	\$ 4.054.404	\$ 4.998.828	\$ 6.077.896
Costo Caldera		\$ 664.000	\$ 796.800	\$ 916.320	\$ 1.053.768
Costo Pellets		\$ 129.600	\$ 285.120	\$ 463.968	\$ 669.643
Costo de servicio de mantenimiento		\$ -	\$ 70.400	\$ 97.280	\$ 125.312
Transporte Pellets		\$ 57.600	\$ 126.720	\$ 206.208	\$ 297.619
Transporte Calderas		\$ 196.000	\$ 235.200	\$ 270.480	\$ 311.052
Costo Aduanero Pellets		\$ 28.800	\$ 63.360	\$ 103.104	\$ 148.810
Costo Aduanero Caldera		\$ 224.000	\$ 268.800	\$ 309.120	\$ 355.488
Papel Bolsa Pellets		\$ 8.640	\$ 19.008	\$ 30.931	\$ 44.643
Alquiler Depósito		\$ 480.000	\$ 518.400	\$ 559.872	\$ 604.662
Personal (Sueldo + Carga Variable)		\$ 864.000	\$ 933.120	\$ 1.007.770	\$ 1.088.391
Publicidad		\$ 384.000	\$ 414.720	\$ 447.898	\$ 483.729
Costos Admin.		\$ 288.000	\$ 311.040	\$ 335.923	\$ 362.797
Amortizaciones		\$ -	\$ -40.200	\$ -40.200	\$ -40.200
Total Costos		\$ 3.324.640	\$ 4.002.488	\$ 4.708.674	\$ 5.505.714
Utilidad Operativa		\$ -324.796	\$ 51.916	\$ 290.154	\$ 572.181
Intereses Deuda		\$ 133.990	\$ 240.268	\$ 255.498	\$ 285.288
Utilidad neta antes de IG		\$ -458.786	\$ -188.352	\$ 34.656	\$ 286.894
IRAE		\$ -	\$ -	\$ -8.664	\$ -71.723
Utilidad neta		\$ -458.786	\$ -188.352	\$ 25.992	\$ 215.170

Desarrollo del mercado residencial uruguayo de calefacción a biomasa

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
\$ 2.013.710	\$ 2.487.259	\$ 3.090.204	\$ 3.723.297	\$ 4.388.044	\$ 5.086.029	\$ 5.818.913
\$ 5.110.140	\$ 5.582.828	\$ 5.861.969	\$ 6.155.068	\$ 6.462.821	\$ 6.785.962	\$ 7.125.260
\$ 393.872	\$ 462.225	\$ 563.479	\$ 644.829	\$ 730.246	\$ 819.934	\$ 914.107
\$ 7.517.722	\$ 8.532.312	\$ 9.515.652	\$ 10.523.193	\$ 11.581.111	\$ 12.691.925	\$ 13.858.280
\$ -10.956	\$ -10.956	\$ -10.956	\$ -10.956	\$ -10.956	\$ -10.956	\$ -10.956
\$ -187.943	\$ -213.308	\$ -237.891	\$ -263.080	\$ -289.528	\$ -317.298	\$ -346.457
\$ 7.318.823	\$ 8.308.048	\$ 9.266.805	\$ 10.249.157	\$ 11.280.627	\$ 12.363.671	\$ 13.500.867
\$ 1.211.833	\$ 1.390.124	\$ 1.459.630	\$ 1.532.612	\$ 1.609.242	\$ 1.689.705	\$ 1.774.190
\$ 906.170	\$ 1.175.230	\$ 1.460.121	\$ 1.759.258	\$ 2.073.351	\$ 2.403.149	\$ 2.749.436
\$ 157.549	\$ 184.890	\$ 225.392	\$ 257.931	\$ 292.098	\$ 327.974	\$ 365.643
\$ 402.742	\$ 497.452	\$ 618.041	\$ 744.659	\$ 877.609	\$ 1.017.206	\$ 1.163.783
\$ 357.710	\$ 390.798	\$ 410.338	\$ 430.855	\$ 452.397	\$ 475.017	\$ 498.768
\$ 201.371	\$ 248.726	\$ 309.020	\$ 372.330	\$ 438.804	\$ 508.603	\$ 581.891
\$ 408.811	\$ 446.626	\$ 468.958	\$ 492.405	\$ 517.026	\$ 542.877	\$ 570.021
\$ 60.411	\$ 74.618	\$ 92.706	\$ 111.699	\$ 131.641	\$ 152.581	\$ 174.567
\$ 653.035	\$ 912.000	\$ 966.720	\$ 1.024.723	\$ 1.086.207	\$ 1.151.379	\$ 1.220.462
\$ 1.175.462	\$ 1.641.600	\$ 1.740.096	\$ 1.844.502	\$ 1.955.172	\$ 2.072.482	\$ 2.196.831
\$ 522.428	\$ 547.200	\$ 580.032	\$ 614.834	\$ 651.724	\$ 690.827	\$ 732.277
\$ 391.821	\$ 547.200	\$ 580.032	\$ 614.834	\$ 651.724	\$ 690.827	\$ 732.277
\$ -40.200	\$ -38.190	\$ -38.190	\$ -38.190	\$ -38.190	\$ -38.190	\$ -38.190
\$ 6.409.143	\$ 8.018.273	\$ 8.872.896	\$ 9.762.452	\$ 10.698.806	\$ 11.684.437	\$ 12.721.956
\$ 909.680	\$ 289.774	\$ 393.909	\$ 486.705	\$ 581.822	\$ 679.234	\$ 778.911
\$ 326.825	\$ 368.069	\$ 491.329	\$ 554.447	\$ 614.401	\$ 676.846	\$ 742.736
\$ 582.855	\$ -78.295	\$ -97.420	\$ -67.741	\$ -32.580	\$ 2.389	\$ 36.175
\$ -145.714	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -597	\$ -9.044
\$ 437.142	\$ -78.295	\$ -97.420	\$ -67.741	\$ -32.580	\$ 1.792	\$ 27.131

Desarrollo del mercado residencial uruguayo de calefacción a biomasa

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
\$	6.588.441	6.617.872	7.376.971	8.174.025	9.010.932	9.889.684	10.812.373
\$	7.481.523	7.028.694	7.380.129	7.749.136	8.136.592	8.543.422	8.970.593
\$	1.012.988	999.254	1.096.795	1.199.213	1.306.752	1.419.668	1.538.230
\$	15.082.952	14.645.820	15.853.895	17.122.374	18.454.276	19.852.774	21.321.196
\$	-10.956	-10.956	-10.956	-10.956	-10.956	-10.956	-10.956
\$	-377.074	-366.146	-396.347	-428.059	-461.357	-496.319	-533.030
\$	14.694.922	14.268.719	15.446.592	16.683.358	17.981.963	19.345.498	20.777.210
\$	1.862.899	1.837.652	1.929.535	2.026.011	2.127.312	2.233.678	2.345.362
\$	3.113.038	3.283.292	3.659.900	4.055.338	4.470.548	4.906.519	5.364.289
\$	405.195	399.702	438.718	479.685	522.701	567.867	615.292
\$	1.317.688	1.323.574	1.475.394	1.634.805	1.802.186	1.977.937	2.162.475
\$	523.707	492.009	516.609	542.439	569.561	598.040	627.942
\$	658.844	661.787	737.697	817.403	901.093	988.968	1.081.237
\$	598.522	562.296	590.410	619.931	650.927	683.474	717.647
\$	197.653	198.536	221.309	245.221	270.328	296.691	324.371
\$	1.293.689	1.224.000	1.285.198	1.349.455	1.416.925	1.487.768	1.562.154
\$	2.328.641	2.203.200	2.313.356	2.429.019	2.550.465	2.677.983	2.811.877
\$	776.214	795.600	835.378	877.146	921.001	967.049	1.015.400
\$	776.214	734.400	771.119	809.673	850.155	892.661	937.292
\$	-	-	-	-	-	-	-
\$	13.852.304	13.716.047	14.774.622	15.886.126	17.053.203	18.278.635	19.565.337
\$	842.618	552.671	671.969	797.233	928.760	1.066.863	1.211.873
\$	813.286	828.239	941.631	1.020.263	1.097.691	1.178.339	1.262.937
\$	29.332	-275.567	-269.662	-223.030	-168.932	-111.476	-51.063
\$	-7.333	-	-	-	-	-	-
\$	21.999	-275.567	-269.662	-223.030	-168.932	-111.476	-51.063

Desarrollo del mercado residencial uruguayo de calefacción a biomasa

2032

2033

\$ 11.781.197	\$ 12.798.463
\$ 9.419.123	\$ 9.890.079
\$ 1.662.720	\$ 1.793.434
\$ 22.863.040	\$ 24.481.975
\$ -10.956	\$ -10.956
\$ -571.576	\$ -612.049
\$ 22.280.508	\$ 23.858.970
\$ 2.462.630	\$ 2.585.761
\$ 5.844.946	\$ 6.349.637
\$ 665.088	\$ 717.374
\$ 2.356.239	\$ 2.559.693
\$ 659.339	\$ 692.306
\$ 1.178.120	\$ 1.279.846
\$ 753.530	\$ 791.206
\$ 353.436	\$ 383.954
\$ 1.640.258	\$ 1.722.268
\$ 2.952.465	\$ 3.100.082
\$ 1.066.168	\$ 1.119.474
\$ 984.155	\$ 1.033.361
\$ -	\$ -
\$ 20.916.374	\$ 22.334.962
\$ 1.364.134	\$ 1.524.008
\$ 1.351.753	\$ 1.445.402
\$ 12.381	\$ 78.606
\$ -3.095	\$ -19.652
\$ 9.286	\$ 58.955

Anexo VIII – Flujo de Fondos del Proyecto

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Utilidad neta	\$ -	\$ -458.786	\$ -188.352	\$ 25.992	\$ 215.170	\$ 437.142	\$ -78.295	\$ -97.420	\$ -67.741	\$ -32.580
Amortizaciones	\$ -	\$ -	\$ -40.200	\$ -40.200	\$ -40.200	\$ -40.200	\$ -38.190	\$ -38.190	\$ -38.190	\$ -38.190
Intereses	\$ -	\$ 133.990	\$ 240.268	\$ 255.498	\$ 285.288	\$ 326.825	\$ 368.069	\$ 491.329	\$ 554.447	\$ 614.401
IRAE		\$ -	\$ -	\$ 8.664	\$ 71.723	\$ 145.714	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Ingresos	\$ -	\$ -324.796	\$ 92.116	\$ 330.354	\$ 612.381	\$ 949.880	\$ 327.964	\$ 432.099	\$ 524.895	\$ 620.012
Inversiones	\$ 1.702.000	\$ -	\$ -	\$ 410.000	\$ -	\$ -	\$ 803.700	\$ 380.000	\$ 389.500	\$ -
Caja Minima	\$ 70.000	\$ 30.880	\$ 41.696	\$ 51.382	\$ 62.450	\$ 75.177	\$ 85.323	\$ 95.157	\$ 105.232	\$ 115.811
Egresos	\$ 1.772.000	\$ 30.880	\$ 41.696	\$ 461.382	\$ 62.450	\$ 75.177	\$ 889.023	\$ 475.157	\$ 494.732	\$ 115.811
FF	\$ -1.772.000	\$ -355.676	\$ 50.420	\$ -131.028	\$ 549.932	\$ 874.703	\$ -561.059	\$ -43.058	\$ 30.164	\$ 504.201
FF DLS	\$ -88.600	\$ -17.784	\$ 2.521	\$ -6.551	\$ 27.497	\$ 43.735	\$ -29.529	\$ -2.266	\$ 1.588	\$ 26.537
WACC	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
FF desc	-88.600	-16.167	2.083	-4.922	18.781	27.156	-16.669	-1.163	741	11.254
VAN	\$ 37.579,56									
TIR	13%									

Desarrollo del mercado residencial uruguayo de calefacción a biomasa

2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
\$ 27.131	\$ 21.999	\$ -275.567	\$ -269.662	\$ -223.030	\$ -168.932	\$ -111.476	\$ -51.063	\$ 9.286	\$ 58.955
\$ -38.190	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ 742.736	\$ 813.286	\$ 828.239	\$ 941.631	\$ 1.020.263	\$ 1.097.691	\$ 1.178.339	\$ 1.262.937	\$ 1.351.753	\$ 1.445.402
\$ 9.044	\$ 7.333	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3.095	\$ 19.652
\$ 817.101	\$ 842.618	\$ 552.671	\$ 671.969	\$ 797.233	\$ 928.760	\$ 1.066.863	\$ 1.211.873	\$ 1.364.134	\$ 1.524.008
\$ 380.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ 138.583	\$ 150.830	\$ 146.458	\$ 158.539	\$ 171.224	\$ 184.543	\$ 198.528	\$ 213.212	\$ 228.630	\$ 244.820
\$ 518.583	\$ 150.830	\$ 146.458	\$ 158.539	\$ 171.224	\$ 184.543	\$ 198.528	\$ 213.212	\$ 228.630	\$ 244.820
\$ 298.518	\$ 691.788	\$ 406.213	\$ 513.430	\$ 626.009	\$ 744.217	\$ 868.336	\$ 998.661	\$ 1.135.503	\$ 1.279.189
\$ 15.711	\$ 36.410	\$ 23.895	\$ 30.202	\$ 36.824	\$ 43.777	\$ 51.079	\$ 58.745	\$ 66.794	\$ 75.246
10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
5.507	11.601	6.921	7.953	8.815	9.527	10.106	10.566	10.921	11.185

Anexo IX – Análisis de sensibilidad al Tipo de Cambio e Inflación

		Tipo de Cambio 2014 – 2019						
		\$ 17,00	\$ 18,00	\$ 19,00	\$ 20,00	\$ 21,00	\$ 22,00	\$ 23,00
Inflación 2014 – 2019	6%	\$ -189.416,30	\$ -98.580,46	\$ -18.232,85	\$ 53.351,05	\$ 117.535,98	\$ 175.416,39	\$ 227.880,38
	7%	\$ -197.688,98	\$ -106.682,91	\$ -26.183,00	\$ 45.537,97	\$ 109.846,92	\$ 167.840,07	\$ 220.407,00
	8%	\$ -206.115,53	\$ -114.936,09	\$ -34.281,03	\$ 37.579,56	\$ 102.014,83	\$ 160.122,82	\$ 212.794,61
	9%	\$ -214.698,13	\$ -123.342,08	\$ -42.529,02	\$ 29.473,78	\$ 94.037,71	\$ 152.262,67	\$ 205.041,25
	10%	\$ -223.438,91	\$ -131.903,02	\$ -50.929,04	\$ 21.218,59	\$ 85.913,56	\$ 144.257,64	\$ 197.144,98

		Tipo de Cambio 2014 – 2019						
		\$ 17,00	\$ 18,00	\$ 19,00	\$ 20,00	\$ 21,00	\$ 22,00	\$ 23,00
Inflación 2020 – 2025	4%	\$ -131.968,53	\$ -44.415,35	\$ 33.040,87	\$ 102.058,48	\$ 163.950,20	\$ 219.769,02	270369,6027
	5%	\$ -168.472,94	\$ -79.134,45	\$ -103,37	\$ 70.313,91	\$ 133.457,89	\$ 190.403,73	242024,0122
	6%	\$ -206.115,53	\$ -114.936,09	\$ -34.281,03	\$ 37.579,56	\$ 102.014,83	\$ 160.122,82	212794,6055
	7%	\$ -244.929,23	\$ -151.851,55	\$ -69.522,01	\$ 3.826,80	\$ 69.593,54	\$ 128.899,84	182655,8332
	8%	\$ -284.947,72	\$ -189.912,88	\$ -105.856,88	\$ -30.973,66	\$ 36.165,87	\$ 96.707,67	151581,5357