

**SUCELLOG: IEE/13/638/SI2.675535**

**D6.5a**

**Informe de los estudios individuales de auditorías y diagnosis en España**

**30.03.2017**



## Acerca del Proyecto SUCELLOG

El proyecto SUCELLOG - Triggering the creation of biomass logistic centres by the agro-industry – tiene como objetivo la participación del sector agrario en la cadena de suministros sostenible de biomasa sólida en Europa. Las acciones del proyecto se centran en la casi inexplorada logística: la implementación de centros logísticos agroindustriales, y la agroindustria como un complemento para su actividad usual evidenciando la gran sinergia existente entre la agro-economía y la bio-economía. Para mayor información acerca del proyecto y de los agentes que intervienen, por favor visitad [www.SUCELLOG.eu](http://www.SUCELLOG.eu)

## Coordinador del proyecto



## Socios del proyecto



## Acerca de este documento

Este informe corresponde a una parte del entregable D6.5 Summary of auditing studies and diagnosis in Spain, France, Italy and Austria del Proyecto SUCELLOG. Ha sido preparado por:

SPANISH COOPERATIVES

Agustín de Bethencourt 17, 28003 Madrid

E-mail: [cooperativas@agro-alimentarias.coop](mailto:cooperativas@agro-alimentarias.coop)

Tel: +34 91 535 10 35

Con el apoyo de CIRCE.

*Este proyecto está co-financiado por la Comisión Europea, contrato número IEE/13/638/SI2.675535. Las responsabilidades de esta publicación recaen en el autor del mismo. La Unión Europea no es responsable de cualquier uso que se le dé a la información contenida en este documento.*

## Tabla de contenidos

<b>Acerca del Proyecto SUCELLOG .....</b>	<b>1</b>
<b>Acerca de este documento .....</b>	<b>1</b>
<b>Tabla de contenidos .....</b>	<b>2</b>
<b>Listado de tablas .....</b>	<b>6</b>
<b>Listado de figuras.....</b>	<b>7</b>
<b>1. Introducción.....</b>	<b>8</b>
<b>2. Cooperativas diagnosticadas en España.....</b>	<b>8</b>
2.1.    Diagnosis de Coop. Agraria SAN MIGUEL DE FUENTES DE EBRO .....	9
2.1.1. <i>Descripción de la empresa</i> .....	9
2.1.2. <i>Resumen general del diagnóstico</i> .....	10
2.1.3. <i>Conclusiones</i> .....	12
2.2.    Diagnosis de DESTILERÍAS SAN VALERO Soc. Coop.....	12
2.2.1. <i>Descripción de la empresa</i> .....	12
2.2.2. <i>Resumen general del diagnóstico</i> .....	13
2.2.3. <i>Conclusiones</i> .....	15
2.3.    Diagnosis de Soc. Coop. del Campo SAN ISIDRO DE ALTORRICÓN....	15
2.3.1. <i>Descripción de la empresa</i> .....	15
2.3.2. <i>Resumen general del diagnóstico</i> .....	15
2.3.3. <i>Conclusiones</i> .....	17
2.4.    Diagnosis de Soc. Coop. Ganadería Unida Comarcal (GUCO) .....	17
2.4.1. <i>Descripción de la empresa</i> .....	17
2.4.2. <i>Resumen general del diagnóstico</i> .....	18
2.4.3. <i>Conclusiones</i> .....	20
2.5.    Diagnosis de AGROPAL GRUPO ALIMENTARIO .....	20
2.5.1. <i>Descripción de la empresa</i> .....	20
2.5.2. <i>Resumen general del diagnóstico</i> .....	21
2.5.3. <i>Conclusiones</i> .....	23
2.6.    Diagnosis de Cooperativa Agrícola Regional (CAR) .....	24
2.6.1. <i>Descripción de la empresa</i> .....	24
2.6.2. <i>Resumen general del diagnóstico</i> .....	24
2.6.3. <i>Conclusiones</i> .....	26
2.7.    Diagnosis de COPISO SORIA, Soc. Coop.....	27
2.7.1. <i>Descripción de la empresa</i> .....	27

2.7.1.	<i>Resumen general del diagnóstico</i> .....	27
2.7.2.	<i>Conclusiones</i> .....	30
2.8.	Diagnosis de UCOGAL .....	30
2.8.1.	<i>Descripción de la empresa</i> .....	30
2.8.2.	<i>Resumen general del diagnóstico</i> .....	31
2.8.3.	<i>Conclusiones</i> .....	33
2.9.	Diagnosis de COCOPE Soc. Coop. ....	33
2.9.1.	<i>Descripción de la empresa</i> .....	33
2.9.2.	<i>Resumen general del diagnóstico</i> .....	34
2.9.1.	<i>Conclusiones</i> .....	36
2.10.	Diagnosis de L'AVELLANERA I SECCIÓ DE CRÈDIT, SCCL.....	37
2.10.1.	<i>Descripción de la empresa</i> .....	37
2.10.2.	<i>Resumen general del diagnóstico</i> .....	37
2.10.3.	<i>Conclusiones</i> .....	38
2.11.	Diagnosis de LINYOLA AGROPECUÀRIA I SECCIÓ DE CRÈDIT, SCCL	39
2.11.1.	<i>Descripción de la empresa</i> .....	39
2.11.2.	<i>Resumen general del diagnóstico</i> .....	39
2.11.3.	<i>Conclusiones</i> .....	41
2.12.	Diagnosis de AGRÀRIA DE MIRALCAMP, SCCL.....	42
2.12.1.	<i>Descripción de la empresa</i> .....	42
2.12.2.	<i>Resumen general del diagnóstico</i> .....	42
2.12.3.	<i>Conclusiones</i> .....	44
2.13.	Diagnosis de TRANSALFALS & LA VISPESA, SCCL.....	44
2.13.1.	<i>Descripción de la empresa</i> .....	44
2.13.2.	<i>Resumen general del diagnóstico</i> .....	44
2.13.3.	<i>Conclusiones</i> .....	45
2.14.	Diagnosis de LA SAGRADA FAMILIA, Soc. Coop. ....	46
2.14.1.	<i>Descripción de la empresa</i> .....	46
2.14.2.	<i>Resumen general del diagnóstico</i> .....	46
2.14.3.	<i>Conclusiones</i> .....	48
2.15.	Diagnosis de TABACOEX, Soc. Coop. ....	48
2.15.1.	<i>Descripción de la empresa</i> .....	48
2.15.2.	<i>Resumen general del diagnóstico</i> .....	49
2.15.3.	<i>Conclusiones</i> .....	50
2.16.	Diagnosis de TROIL VEGAS ALTAS, Soc. Coop.....	51

2.16.1.	<i>Descripción de la empresa</i> .....	51
2.16.2.	<i>Resumen general del diagnóstico</i> .....	52
2.16.3.	<i>Conclusiones</i> .....	55
2.17.	Diagnos de VIÑAOLIVA, Soc. Coop.....	55
2.17.1.	<i>Descripción de la empresa</i> .....	55
2.17.2.	<i>Resumen general del diagnóstico</i> .....	57
2.17.3.	<i>Conclusiones</i> .....	59
2.18.	Diagnos de AIRA, Soc. Coop. Galega .....	60
2.18.1.	<i>Descripción de la empresa</i> .....	60
2.18.2.	<i>Resumen general del diagnóstico</i> .....	60
2.18.1.	<i>Conclusiones</i> .....	61
2.19.	Diagnos de EIDOSELA, Soc. Coop. Galega .....	62
2.19.1.	<i>Descripción de la empresa</i> .....	62
2.19.2.	<i>Resumen general del diagnóstico</i> .....	62
2.19.3.	<i>Conclusiones</i> .....	63
2.20.	Diagnos de MELISANTO, Soc. Coop. Galega.....	64
2.20.1.	<i>Descripción de la empresa</i> .....	64
2.20.2.	<i>Resumen general del diagnóstico</i> .....	64
2.20.3.	<i>Conclusiones</i> .....	66
2.21.	Diagnos de OS IRMANDIÑOS, Soc. Coop. Galega .....	66
2.21.1.	<i>Descripción de la empresa</i> .....	66
2.21.2.	<i>Resumen general del diagnóstico</i> .....	67
2.21.3.	<i>Conclusiones</i> .....	68
<b>3.</b>	<b>Empresas auditadas en España</b> .....	<b>68</b>
3.1.	Informe de auditoría de C. A. SAN MIGUEL DE FUENTES DE EBRO....	68
3.1.1.	<i>Descripción de la empresa</i> .....	68
3.1.2.	<i>Sinergias para convertirse en un centro logístico agroindustrial</i> .....	69
3.1.3.	<i>Viabilidad de la nueva línea de negocio como centro logístico agroindustrial</i> ..	73
3.1.4.	<i>Conclusiones</i> .....	75
3.1.5.	<i>Resumen de acciones de apoyo adicionales</i> .....	76
3.2.	Informe de auditoría de DESTILERÍAS SAN VALERO, Soc. Coop. ....	77
3.2.1.	<i>Descripción de la empresa</i> .....	77
3.2.2.	<i>Sinergias para convertirse en centro logístico agroindustrial</i> .....	79
3.2.1.	<i>Viabilidad de la nueva línea de negocio como centro logístico agroindustrial</i> ..	81
3.2.2.	<i>Conclusiones</i> .....	83

3.2.3.	<i>Resumen de acciones de apoyo adicionales.....</i>	<i>84</i>
3.3.	Informe de auditoría de Cooperativa Agrícola Regional (CAR).....	85
3.3.1.	<i>Descripción de la empresa.....</i>	<i>85</i>
3.3.2.	<i>Sinergias para convertirse en un centro logístico agroindustrial.....</i>	<i>86</i>
3.3.3.	<i>Viabilidad de la nueva línea de negocio como centro logístico agroindustrial..</i>	<i>89</i>
3.3.4.	<i>Conclusiones.....</i>	<i>90</i>
3.4.	Informe de auditoría de COCOPE, Soc. Coop. ....	91
3.4.1.	<i>Descripción de la empresa.....</i>	<i>91</i>
3.4.1.	<i>Sinergias para convertirse un centro logístico agroindustrial.....</i>	<i>93</i>
3.4.2.	<i>Viabilidad de la nueva línea de negocio como centro logístico agroindustrial..</i>	<i>95</i>
3.4.3.	<i>Conclusiones.....</i>	<i>96</i>
3.4.4.	<i>Resumen de acciones de apoyo adicionales.....</i>	<i>98</i>
3.5.	Informe de auditoría de AGRÀRIA DE MIRALCAMP, SCCL .....	99
3.5.1.	<i>Descripción de la empresa.....</i>	<i>99</i>
3.5.2.	<i>Sinergias para convertirse en un centro logístico agroindustrial.....</i>	<i>100</i>
3.5.3.	<i>Viabilidad de la nueva línea de negocio como centro logístico agroindustrial</i>	<i>103</i>
3.5.4.	<i>Conclusiones.....</i>	<i>104</i>
3.5.5.	<i>Resumen de acciones de apoyo adicionales.....</i>	<i>105</i>
3.6.	Informe de auditoría de TROIL VEGAS ALTAS .....	106
3.6.1.	<i>Descripción de la empresa.....</i>	<i>106</i>
3.6.2.	<i>Sinergias para convertirse un centro logístico agroindustrial.....</i>	<i>108</i>
3.6.3.	<i>Viabilidad de la nueva línea de negocio como centro logístico agroindustrial</i>	<i>111</i>
3.6.4.	<i>Conclusiones.....</i>	<i>114</i>
3.6.5.	<i>Resumen de acciones de apoyo adicionales.....</i>	<i>116</i>
3.7.	Estudio de auditoría de OS IRMANDIÑOS, Soc. Coop. Galega .....	117
3.7.1.	<i>Descripción de la empresa.....</i>	<i>117</i>
3.7.2.	<i>Sinergias para convertirse en un centro logístico de biomasa agrícola .....</i>	<i>119</i>
3.7.3.	<i>Viabilidad de la nueva línea de negocio como centro logístico agroindustrial</i>	<i>122</i>
3.7.4.	<i>Conclusiones.....</i>	<i>123</i>
3.8.	Informe de auditoría de MELISANTO, Soc. Coop. Galega .....	125
3.8.1.	<i>Descripción de la empresa.....</i>	<i>125</i>
3.8.2.	<i>Sinergias para convertirse en un centro logístico agroindustrial.....</i>	<i>127</i>
3.8.3.	<i>Viabilidad de la nueva línea de negocio como centro logístico agroindustrial</i>	<i>130</i>
3.8.4.	<i>Conclusiones.....</i>	<i>131</i>

## Listado de tablas

Tabla 1: Lista de agroindustrias diagnosticadas en España.....	8
Tabla 2: Datos de los residuos agrarios disponibles en un radio de 30 km.....	71
Tabla 3: Datos de los competidores. ....	73
Tabla 4: Productos de biomasa sólida para la nueva línea de negocio.....	73
Tabla 5: Datos de los residuos agrarios disponibles en un radio de 30 km.....	79
Tabla 6: Datos de la biomasa suministrada a la destilería.....	81
Tabla 7: Beneficios e ingresos totales por sustitución de combustible. ....	82
Tabla 8: Datos de los residuos agrarios disponibles en un radio de 30 km.....	88
Tabla 9: Datos de los competidores. ....	89
Tabla 10: Datos de los residuos agrarios disponibles en un radio de 30 km.....	93
Tabla 11: Datos de los principales competidores (transporte e IVA incluidos). ....	94
Tabla 12: Productos de biomasa para autoconsumo. ....	95
Tabla 13: Beneficios en el escenario a coste cero de materia prima.....	96
Tabla 14: Beneficios en el escenario de pago al agricultor. ....	96
Tabla 15: Producciones de la cooperativa.....	99
Tabla 16: Datos de los residuos agrarios disponibles en un radio de 30 km.....	101
Tabla 17: Datos de los competidores. ....	102
Tabla 18: Productos biomasa sólida para la nueva línea de negocio.....	103
Tabla 19: Datos de los residuos agrarios disponibles en un radio de 30 km.....	109
Tabla 20: Datos de los competidores. ....	111
Tabla 21: Energía aportada por la biomasa disponible. ....	111
Tabla 22: Estimación de la demanda energética cubierta con la poda.....	112
Tabla 23: Necesidades sin cubrir en escenario desfavorable (poda +G. Natural). .	112
Tabla 24: Cantidad de orujillo necesario para cubrir necesidades. ....	112
Tabla 25: Cantidad de astilla necesaria para cubrir necesidades.....	113
Tabla 26: Ahorros derivados del uso de biomasa.....	114
Tabla 27: Comparación de costes gas natural vs Escenario 1.....	114
Tabla 28: Datos de los residuos agrarios disponibles en un radio de 30 km.....	120
Tabla 29: Datos de los actuales proveedores de biomasa. ....	122
Tabla 30: Productos de biomasa sólida para la nueva línea de negocio.....	122
Tabla 31: Datos de los residuos agrarios disponibles en un radio de 30 km.....	128
Tabla 32: Datos de los competidores. ....	129
Tabla 33: Productos de biomasa sólida para la nueva línea de negocio.....	130

## Listado de figuras

Figura 1: Cooperativa Agraria SAN MIGUEL DE FUENTES DE EBRO.....	69
Figura 2: Cantidad y tipo de residuos disponibles en un radio de 30 km.....	70
Figura 3: Mapa de residuos disponibles en un radio de 30-50 km. ....	70
Figura 4: Diagrama de flujo de la línea de producción de alfalfa actual. ....	72
Figura 5: Distribución de los costes de producción de pélets mixtos.....	74
Figura 6: DESTILERÍAS SAN VALERO Soc. Coop.....	78
Figura 7: Mapa de residuos disponibles en un radio de 30-50 km. ....	79
Figura 8: Gráfica resumen de la nueva iniciativa.....	82
Figura 9: Sede central de la Cooperativa Agrícola Regional (CAR). ....	86
Figura 10: Instalaciones de la deshidratadora de forrajes de CAR.....	86
Figura 11: Cantidad y tipo de residuos disponibles en un radio de 30 km.....	87
Figura 12: Mapa de residuos disponibles en un radio de 30-50 km. ....	87
Figura 13: Esquema de instalación de generación de aire caliente.....	89
Figura 14: Distribución de los costes de producción. ....	90
Figura 15: Localización de la fundación y bodega de la Cooperativa COCOPE. ....	92
Figura 16: Mapa de residuos disponibles en un radio de 30-50 km. ....	93
Figura 17: AGRÀRIA DE MIRALCAMP, SCCL.....	100
Figura 18: Mapa de residuos disponibles en un radio de 30-50 km. ....	101
Figura 19: Distribución de los costes de producción para los dos escenarios.....	104
Figura 20: Cooperativa TROIL VEGAS ALTAS Soc. Coop. ....	107
Figura 21: Mapa de residuos disponibles en un radio de 30-50 km. ....	109
Figura 22: OS IRMANDIÑOS, Soc. Coop. Galega. ....	118
Figura 23: Mapa de residuos disponibles en un radio de 30-50 km. ....	119
Figura 24: Esquema secuencial de fabricación de pélet.....	121
Figura 25: Distribución de costes de producción de pélets. ....	123
Figura 26: MELISANTO, Soc. Coop. Galega.....	126
Figura 27: Mapa de residuos disponibles en un radio de 30-50 km. ....	127
Figura 28: Diagrama de flujo de la línea de producción de pélets.....	128
Figura 29: Distribución de costes de producción .....	131

## 1. Introducción

SUCELLOG respalda la creación de centros logísticos de biomasa dentro de las agroindustrias cubriendo la ausencia de conocimiento a la hora de iniciarse en esta actividad. A través del documento WP6, SUCELLOG provee un servicio de auditoría facilitando las decisiones, convirtiendo a las agroindustrias interesadas en centros logísticos. Los beneficiarios han sido objeto de una diagnosis previo para poder evaluar el grado de madurez para emprender en esta nueva actividad comercial, su potencial y sus carencias/fortalezas de conocimiento.

En España 21 agroindustrias han sido objeto de diagnosis y 8 de ellas fueron seleccionadas para ser apoyadas por el proyecto a través de un estudio de viabilidad tecno-económico (auditoría).

Este documento incluye, en una primera parte, una colección de informes individuales de diagnosis llevados a cabo en España y, en una segunda parte, una colección de informes de servicios de auditorías. Por último, se incluye un resumen del estado del país con respecto a la implantación del centro logístico en España.

## 2. Cooperativas diagnosticadas en España

La siguiente Tabla 1 presenta un listado de las agroindustrias diagnosticadas:

**Tabla 1: Lista de agroindustrias diagnosticadas en España.**

Región	Nombre de la agroindustria	Sector
Aragón	Cooperativa Agraria San Miguel de Fuentes de Ebro*	Deshidratación de forraje, secadero de cereal
Aragón	Destilerías San Valero*	Destilería de vino
Aragón	S C del Campo San Isidro de Altorricón	Secadero de cereal
Aragón	Sociedad Cooperativa Ganadería Unida Comarcal (GUCCO)	Productor de alimento animal
Castilla y León	Agropal, S. Coop.	Deshidratación de forraje, secadero de cereal
Castilla y León	Cooperativa Agrícola Regional (CAR)	Deshidratación de forraje, secadero de cereal
Castilla y León	COPIISO Soria, S. Coop.	Secadero de cereal, productor de alimento animal
Castilla y León	Ucogal	Deshidratación de forraje, secadero de cereal, productor de alimento animal
Castilla León	COCOPE*	Bodega y destilería plantas aromáticas
Cataluña	L'Avellanera	Industria de frutos secos
Cataluña	Linyola, SCCL	Secadero de cereal
Cataluña	Miralcamp, SCCL*	Deshidratación de forraje, secadero de cereal
Cataluña	Transalfals	Deshidratación de forraje
Extremadura	Soc. Cooperativa Sagrada Familia	Secadero de cereal (arroz, maíz). Tomate
Extremadura	Tabacoex, Soc. Coop. 2º	Secadero de tabaco
Extremadura	Troil Vegas Altas, Soc. Coop. *	Transformación de los subproductos de las prensas de aceite
Extremadura	Viñaoliva, Soc. Coop. 2º	Bodega
Galicia	Aira	Productor de comida animal
Galicia	Eidosela	Bodega
Galicia	Melisanto*	Productor de comida animal
Galicia	Os Irmandiños*	Productor de comida animal

El diagnóstico sirvió para evaluar las potencialidades de estas agroindustrias para convertirse en centros logísticos de biomasa. Después de un proceso justo y transparente, algunos de ellos (marcados con un asterisco \* en la tabla anterior) fueron seleccionados para ser beneficiarios de un estudio más detallado dentro de un servicio de auditoría.

## **2.1. Diagnóstico de Coop. Agraria SAN MIGUEL DE FUENTES DE EBRO**

### **2.1.1. Descripción de la empresa**

La Sociedad Cooperativa Agraria “SAN MIGUEL DE FUENTES DE EBRO”, es una cooperativa que engloba a 496 soci@s en la actualidad. El ámbito territorial de la Cooperativa abarca las poblaciones de Fuentes de Ebro, Rodén, Mediana de Aragón, El Burgo de Ebro y Osera.

Principalmente, la cooperativa se dedica al deshidratado y comercialización de forrajes, y al secado de maíz y comercialización de varios tipos de cereal. Las instalaciones de la cooperativa disponen de 11 hectáreas de terreno con naves y eras, suficiente para el almacenaje de todos los productos que se fabrican y comercializan. En los últimos años, se han ampliado las instalaciones con la construcción de varias celdas para el almacenaje de fertilizantes, y naves para el depósito de pacas deshidratadas.

Desde la fundación en 1964, la Cooperativa, dispone de una deshidratadora de forraje para la fabricación de gránulo, referencia nacional en la deshidratación de alfalfa. Posteriormente, en el año 2010, se puso en marcha una línea de deshidratado de forraje con fabricación de pacas. Además se dispone de un secadero un secadero de maíz cuya capacidad de secado es de 15.000 kg/hora, ya que es un cultivo es de gran importancia en la zona de Fuentes de Ebro.

También se dispone de una mezcladora de abonos para poder suministrar cualquier fórmula de abonado solicitada por los socios, tanto para cultivos más extendidos en la zona como para cultivos más minoritarios. Por último, se cuenta con una seleccionadora de cereal y otra de alfalfa. Son productores de semilla certificada de alfalfa, trigo y cebada, además de dar al socio el servicio de seleccionar su propia semilla para la siembra de su explotación.

Actualmente no trabajan con biomasa para sus líneas de secado, ya que tienen una instalación de gas natural. Aunque no trabajan y no tienen experiencia con la biomasa, están muy interesados en el proyecto ya que tienen un gran potencial de recursos provenientes de residuos agrícolas, como la paja de distintos cereales de invierno, y el cañote y el zuro del maíz. Además tienen una línea de picado, secado, molido y granulado muy infrautilizada, ya que debido a los costes de fabricación prácticamente no se utiliza.

La Cooperativa Agraria SAN MIGUEL DE FUENTES DE EBRO, se encuentra localizada en Ctra. N-232, km 209,100 Fuentes de Ebro, Zaragoza.

### **2.1.2. Resumen general del diagnóstico**

#### **A. Información general acerca de su actividad como agroindustria**

Es una industria que se dedica al proceso de deshidratado de forraje y su posterior granulado o empaçado para alimentación animal. Tienen dos líneas de secado de forraje, una destinada para empaçado y otra para granulado. La línea de granulado está prácticamente sin utilizar debido a los altos costes de fabricación que tiene el gránulo de forraje por el precio de la electricidad. Además también producen secado y almacenado de maíz, y almacenado de otros tipos de cereales para su comercialización. También se dispone de una mezcladora de abonos, y seleccionadoras de semilla para cereal y alfalfa.

#### **B. Tipo de recursos de biomasa disponibles**

La cooperativa trabaja y tiene la potencialidad de trabajar con una gran cantidad de biomasa.

Principalmente se podrían utilizar los residuos agrícolas procedentes del cosechado del maíz y de otros tipos de cereales. Por un lado el cañote y el zuro de maíz podrían ser utilizados como residuos agrícolas para fabricar algún tipo de biomasa sólida utilizando las instalaciones existentes e infrautilizadas. El precio del cañote de maíz puesto en fábrica es de 36 a 42 euros/tonelada. Estos residuos se fabrican en la época de cosechado del maíz, que se inicia en octubre y puede alargarse hasta enero.

Por otro lado se encuentra la paja de cereal, que es otro residuo agrícola que se genera por los socios de la cooperativa. Este residuo es generado principalmente en los meses de junio y julio durante la cosecha de cereal (trigos y cebadas principalmente), y su precio aproximado puesto en fábrica rondaría los 36 euros/tonelada.

La distancia de estos recursos a la cooperativa es pequeña, alrededor de los 10 km de media, aunque la mayoría de ellos quizás están más cercanos por la proximidad de las tierras agrícolas a las instalaciones de la cooperativa.

Hasta la fecha, estos residuos normalmente se quedan en campo y se incorporan mediante labores al suelo como fertilizante. También en algún caso se pueden utilizar para alimentación animal o cama de ganado.

### C. Equipamiento existente en la agroindustria y disponibilidad

La cooperativa, en su línea de procesado y deshidratado de forrajes, cuenta con dos astilladoras o picadoras de alfalfa (BENSO 2000) para el picado del forraje antes de pasar por la línea de secado. También se dispone de dos líneas de secado, una encaminada a la producción de pacas, y otra enlazada posteriormente con el proceso de granulado. Las líneas de secado están formadas por 2 secaderos rotativos. Uno es el AYPE Ecofiber 2009 para la línea de pacas. El otro el PROMIL 20.000 para la línea granulado. En el proceso de deshidrato de alfalfa, también se cuenta con un molino y dos granuladoras, la CPM PUR 220-2 y la MABRIK 7.000, todo ello utilizado para el proceso de granulado.

Además se cuenta con un secadero de maíz de tipo silo, que es capaz de secar aproximadamente unas 15 toneladas de maíz por hora, con una humedad de entrada del 20%, y una humedad de salida del 14%.

Fechas de infrautilización de los equipos:

	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Peletizadora</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Secadero rotativo</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Molino</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Astilladora o Picadora</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Secadero de Maíz</b>		X	X	X	X	X	X	X	X			

Actualmente toda la línea de granulado de alfalfa está infrautilizada y la cooperativa tiene la intención de utilizarla de alguna manera, ya que es una instalación que se puede aprovechar para obtener rentabilidad. Parte de las astilladoras siempre tienen capacidad de utilizarse más, y el secadero rotativo, el molino y las peletizadoras se podrían utilizar de manera continua. Esto puede ser un factor importante para fabricar algún tipo de biomasa en forma de pélet.

La línea de secado de maíz también está infrautilizada muchos meses al año, ya que su trabajo se concentra principalmente en los meses de cosecha de este cultivo. Además en los últimos años, debido al precio del maíz en el mercado, durante las fechas de cosecha cada vez se utiliza menos este secadero también.

### D. Conocimiento del sector bio-energético

La cooperativa no tiene experiencia de fabricación de biomasa ni de consumo de la misma, ya que no utilizan biomasa en su propia instalación para el secado. Instalaron una línea de gas y siguen trabajando con ella.

### E. Mercado de biomasa en la región

En la zona no hay un mercado muy grande de biomasa, ya que es una principalmente agrícola, que los principales consumidores de energía térmica son ellos para el secado o deshidratado de productos, y actualmente lo hacen con gas.

En la zona quizás se podrían sumar a la demanda de biomasa alguna granja de cerdos, aunque son muy pocas las que hay. Quizás en zonas adyacentes podría haber mayor demanda, pero habría que estudiarlo.

Aunque no tienen experiencia con la biomasa, la cooperativa tiene un gran potencial a poder trabajar con ella debido a sus buenas instalaciones infrautilizadas, y al potencial de biomasa agrícola que generan sus asociados.

### **2.1.3. Conclusiones**

El interés principal de la cooperativa en este proyecto es obtener información para ver cómo sacar rentabilidad a parte de sus instalaciones que están infrautilizadas, además saber qué hacer con muchos residuos agrícolas que se quedan en campo. Estos residuos se utilizan en muchos casos para alimentación animal o se incorporan al suelo como fertilizante, pero otras veces no se sabe qué hacer con ellos, y de esta manera se podría obtener una rentabilidad para los agricultores y para la cooperativa.

Sería un éxito obtener una funcionalidad para los residuos y las instalaciones de la agroindustria que están infrautilizadas, obteniendo un combustible “bio”, en forma de pélets por ejemplo.

## **2.2. Diagnóstico de DESTILERÍAS SAN VALERO Soc. Coop.**

### **2.2.1. Descripción de la empresa**

DESTILERÍAS SAN VALERO Sociedad Cooperativa es una alcoholera vinícola de transformación y revalorización de subproductos de vinificación. Principalmente se dedican a transformar orujos, lías y vinos de sus 45 bodegas socias. Con estas materias primas obtienen alcoholes, tartratos, pepitas de uva así como otros subproductos válidos para su uso como fertilizantes orgánicos naturales. Su mercado es internacional orientado principalmente al sector de los biocombustibles y a la industria alimentaria, donde trabajan con empresas de referencia a nivel nacional e internacional.

Actualmente ya trabajan con biomasa para su línea de secado, e incluso consumen subproductos de la industria del vino para producir energía térmica para esta línea de secado. Están interesados en el proyecto para obtener más rendimiento de posibles subproductos que actualmente no se aprovechan y quizás pueden ser aprovechados como biomasa.

## 2.2.2. Resumen general del diagnóstico

### A. Información general acerca de su actividad como agroindustria

Es una industria que se dedica a transformar y revalorizar subproductos de vinificación. Poseen una línea de secado que puede ser muy interesante para las necesidades del proyecto aunque se utiliza durante todo el año, así como una peletizadora, que actualmente está sin utilizar.

### B. Tipo de recursos de biomasa disponibles

La cooperativa trabaja y tiene la potencialidad de trabajar con una gran variedad y cantidad de biomasa. La destilería recibe los subproductos de sus bodegas socias para transformarlos y obtener productos que tengan un valor.

En primer lugar, citar que durante su proceso de transformación obtienen hollejo, que son el resto de pieles que quedan de las uvas, y granilla de uva que son las semillas de la uva. Actualmente el hollejo se utiliza como biomasa para alimentar la caldera que tienen en el secador de la destilería. La granilla de uva (semilla), tiene un alto valor económico, ya que se pueden obtener aceites de la misma. La destilería vende la granilla de uva por 210 €/t, a una empresa que se dedica a extraer el aceite. La destilería no es autosuficiente en producción de energía térmica, ya que el hollejo producido se consume rápidamente. Debido a esto, compran biomasa en el mercado. O bien compran a la misma empresa que extrae el aceite de la granilla de uva, el residuo que queda del proceso y que se llama harina de granilla (55-70 €/t), o compran otros tipos de biomasa como la cáscara de almendra (60-70 €/t) en el mercado. La empresa a la que recomparamos la harina de granilla, también vende parte de este producto a empresas que lo utilizan en alimentación animal. El hollejo es subproducto que se obtiene en los meses de vendimia, después de la extracción del jugo de la vid, aproximadamente entre agosto, septiembre y octubre. La granilla y por tanto la harina, se puede ir obteniendo a lo largo del todo el año.

Además, en sus propias instalaciones y en las de muchas cooperativas socias, tienen otro producto que se llama raspón. Este producto es la parte vegetativa del racimo y se obtiene después del proceso de despalillado de la uva. Actualmente es un subproducto que tienen almacenado y que todavía no se sabe qué hacer con él, ya que no se utiliza como combustible de momento debido a su esponjosidad. Quizás se podría utilizar en la caldera de la propia instalación si se triturara y peletizara, ya que triturado solamente no serviría porque sería demasiado fino. El raspón también se obtiene en los meses de vendimia.

También es importante citar que la Alcoholera se encuentra en una zona de viñedos, donde se produce gran cantidad de poda de las viñas, el sarmiento. Este producto es propiedad de los agricultores, pero en muchos casos es un problema que hay que gestionar, y podría ser utilizado para la combustión. Hasta la fecha, en la mayoría de los casos se incorpora picado al suelo o se quema en las explotaciones agrarias.

Hay diversos proyectos en marcha que están desarrollando maquinarias y evaluando costes de recogida del sarmiento para valorizarlo como biomasa. En la zona de viñedos de Cariñena, hay un gran potencial de este producto. El proceso de poda se lleva a cabo principalmente en diciembre, enero y febrero.

### C. Equipamiento existente en la agroindustria y disponibilidad

La cooperativa tiene en sus instalaciones un equipo de secado y una peletizadora.

Fechas de infrutilización de los equipos:

	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Peletizadora</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Secadero</b>												

La peletizadora en la actualidad está totalmente infrutilizada, ya que no se emplea para nada, y esto puede ser un factor importante para poder fabricar algún tipo de biomasa en forma de pélet.

Por el contrario, el equipo de secado está en continuo funcionamiento, por lo que habría que estudiar más en detalle de sí se necesita del mismo, y como organizar las tareas.

### D. Conocimiento del sector bio-energético

Sí que tienen experiencia con la biomasa ya que consumen alrededor de 3.000 toneladas al año de la misma. Conocen el mercado y los precios que hay en mismo. Además conocen muy bien la potencialidad que hay en la zona para obtener rendimiento de los posibles recursos que hay para explotarlos como combustibles.

### E. Mercado de biomasa en la región

En la zona no hay un mercado muy grande de biomasa, ya que es una zona vitivinícola, y las bodegas no necesitan de un gran consumo de energía térmica. En zonas adyacentes sí que puede haber una demanda mayor de biomasa por granjas de cerdos, pero habría que hacer un estudio más en profundidad.

La cooperativa, ve en ellos mismos un potencial grande como posibles consumidores de la biomasa, ya que consumen alrededor de 3.000 toneladas al año, además de que es una demanda más o menos constante a lo largo del mismo.

Actualmente están consumiendo el propio hollejo que obtienen de su proceso de transformación, además de harina de granilla y cáscara de almendra. Las especificaciones de compra de biomasa que se han fijado para la misma son:

	Contenido de humedad (% m bh)	Contenido cenizas (% m bs)	PCI (kcal/kg, bh)	Precio (€/t)
<b>Biomasa comprada</b>	15	3-5	4.000-4.500	55-70

Piensan que si se estudia bien su caso, podrían obtener algún tipo de biomasa para alimentar su caldera, ya que disponen de equipos y de un gran potencial, tanto en cantidad como en variedad de biomasa.

### **2.2.3. Conclusiones**

El interés principal de la cooperativa en este proyecto es obtener información para poder saber qué hacer con ciertos subproductos que se generan en sus instalaciones, en las bodegas socias de la alcoholera, y en las explotaciones agrícolas de los socios de las bodegas. El gerente de la cooperativa ve un gran potencial en el raspón que se genera, y en la biomasa de poda. Sería un éxito obtener una funcionalidad para el raspón y una recogida económicamente viable para la biomasa de poda, y así poderla utilizar directamente como astilla en su caldera o fabricar pélets a través de su peletizadora.

## **2.3. Diagnóstico de Soc. Coop. del Campo SAN ISIDRO DE ALTORRICÓN**

### **2.3.1. Descripción de la empresa**

La Sociedad Cooperativa del Campo SAN ISIDRO DE ALTORRICÓN, es una cooperativa que engloba a 170 soci@s en la actualidad.

La cooperativa se dedica principalmente al comercio al por mayor de cereales, y al suministro de abonos, fitosanitarios y combustibles a los asociados de la cooperativa.

Actualmente no trabajan con biomasa para su línea de secado de cereal, ya que tienen una instalación de gas natural. Aunque no trabajan y no tienen experiencia con la biomasa, siempre han estado interesados en la posibilidad de la utilización de los residuos de cultivos, como puede ser la paja de cereal, el cañote de maíz y la madera de poda de frutales.

Cooperativa del Campo SAN ISIDRO DE ALTORRICÓN, se encuentra localizada en La Melusa, 8, 22540, ALTORRICON (Huesca).

### **2.3.2. Resumen general del diagnóstico**

#### **A. Información general acerca de su actividad como agroindustria**

Es una industria que se dedica al secado y almacenado de maíz, y almacenado de otros tipos de cereales para su comercialización.

#### **B. Tipo de recursos de biomasa disponibles**

La cooperativa trabaja y tiene la potencialidad de trabajar con una gran cantidad de biomasa.

Principalmente se podrían utilizar los residuos agrícolas procedentes del cosechado del maíz y de otros tipos de cereales, y también de la poda de frutales de la zona. La propiedad de estos residuos son de agricultores de la zona que algunos pertenecen a la agroindustria y otros no.

Por un lado el cañote y el zuro de maíz podrían ser utilizados como residuos agrícolas. La cooperativa desconoce el precio que podrían tener estos residuos que se generan en la época de cosechado del maíz, que se inicia en septiembre y puede alargarse hasta enero.

Por otro lado se encuentra la paja de cereal, que es otro residuo agrícola generado por los socios de la cooperativa. Este residuo se produce principalmente en los meses de mayo, junio y julio, durante la cosecha de cereal (trigos y cebadas principalmente). La cooperativa desconoce el precio de este residuo.

Por último se encuentra la poda de frutales, que es otro residuo generado en la zona por asociados a la cooperativa y otros agricultores que no lo son. La poda de frutales se genera durante el periodo de poda que se comprende entre noviembre y febrero principalmente.

La distancia de estos recursos a la cooperativa es pequeña, alrededor de los 10 km de media, aunque la mayoría de ellos quizás están más cercanos por la proximidad de las tierras agrícolas a las instalaciones de la cooperativa.

Hasta la fecha, estos residuos normalmente se quedan en campo y se incorporan mediante labores al suelo como fertilizante. También en algún caso se pueden utilizar para alimentación animal o cama de ganado.

### C. Equipamiento existente en la agroindustria y disponibilidad

La cooperativa cuenta únicamente con una línea de secado de maíz. El secadero de esta línea es un secadero tipo vertical. Las características del secadero son las siguientes: Fabricante - SAN JOSE (2004) y Modelo - IC 80.

Fechas de infrutilización de los equipos:

	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic
Secadero de Maíz		X	X	X	X	X	X	X				

La línea de secado de maíz está infrutilizada muchos meses al año, ya que su trabajo se concentra principalmente en los meses de cosecha de este cultivo.

### D. Conocimiento del sector bio-energético

La cooperativa no tiene experiencia de fabricación de biomasa ni de consumo de la misma, ya que no utilizan biomasa en su propia instalación para el secado. Instalaron una línea de gas y siguen trabajando con ella.

## **E. Mercado de biomasa en la región**

En la zona hay un mercado de biomasa formado principalmente por el consumo de las granjas de pollos y cerdos, y de manera más puntual por algunos hogares. La cooperativa si tuviese un quemador de biomasa podría consumir una parte importante de la misma, pero la instalación de gas para el secado funciona correctamente con unos costes de combustible actualmente más bajos. Las granjas de la zona actualmente están consumiendo astilla de madera forestal o cáscara de almendra con piñola de aceituna de almazaras. Los hogares con quemador o caldera de biomasa, actualmente consumen pélets de madera forestal.

Quizás en zonas adyacentes podría haber mayor demanda de biomasa, tanto en granjas como en otro tipo de instalaciones que trabajasen con biomasa, pero habría que estudiarlo.

La cooperativa no tiene experiencia con la biomasa, aunque sí que tiene un gran potencial de residuos agrícolas para utilizar, que provienen de los residuos generados por agricultores asociados y de la zona. El inconveniente es que las instalaciones de la cooperativa no son del todo adecuadas para el procesado de la biomasa.

### **2.3.3. Conclusiones**

El interés principal de la cooperativa en este proyecto es obtener información para ver las opciones que existen en el mercado para el aprovechamiento rentable de los residuos generados por los cultivos agrícolas en campo. Actualmente estos residuos se están incorporando en campo como fertilizante, aunque en muchos casos desconocen la verdadera funcionalidad de este proceso. En otros casos estos residuos se recogen para utilizarlos como alimentación o cama de ganado, o incluso se retiran para quemarlos. Muchas de estas actuaciones se hacen para gestionar estos residuos, y no para generar valor sobre ellos.

## **2.4. Diagnóstico de Soc. Coop. Ganadería Unida Comarcal (GUCO)**

### **2.4.1. Descripción de la empresa**

El nombre de GUCO nombre proviene de la abreviatura de Ganadería Unida Comarcal. La fábrica de piensos compuestos y servicios es la primera sociedad de Grupo Arcoiris que se crea, grupo empresarial del que forma parte SAT GUCO. Los inicios se remontan a 1978, cuando 52 ganaderos de la Comarca del Matarraña firmaron el acta de constitución de esta sociedad con la finalidad de fabricar piensos conjuntamente. En el año 2016 GUCO cambia su forma jurídica de SAT a Cooperativa. Hoy GUCO cuenta es con 627 socios en Teruel, Zaragoza, Castellón y Tarragona y elabora piensos para todo tipo de ganado, alcanzando una producción de 86.000 toneladas.

GUCO dispone de un Servicio Técnico Veterinario especializado en las distintas especies de ganado de los socios y que ofrece un servicio integral. Es decir, los veterinarios proporcionan a los ganaderos todas aquellas herramientas tanto materiales (piensos o material genético) como técnicas, asesorando en el uso de los productos o en la aplicación de sistemas que agilizan y rentabilizan las explotaciones. Además, asesoran a los socios en cuestiones de patología médica y también técnica, organizando foros y encuentros entre ganaderos con la finalidad de lograr mejores resultados.

La fábrica de piensos de la S.A.T 2180- Ganadera Unida Comarcal (GUCO), fue creada en el 1980, dos años después de la fundación de la corporación. Las instalaciones se ubican en Carretera Beceite km.23 s/n de Valderrobles (Teruel). El horario de trabajo semanal en la fábrica comienza el lunes a las 7 de la mañana y finaliza el sábado a las 7 de la mañana.

#### **2.4.2. Resumen general del diagnóstico**

##### **A. Información general acerca de su actividad como agroindustria**

Es una industria que se dedica a la fabricación de piensos para sus socios. Forma parte de un grupo empresarial, denominado Grupo Arcoiris, en el que están integradas diversas cooperativas, SAT y empresas. El grupo integra toda la cadena desde la fabricación de alimento para los animales, hasta su procesado, envasado y venta.

##### **B. Tipo de recursos de biomasa disponibles**

La cooperativa trabaja con biomasa para la producción de energía térmica necesaria en el proceso de fabricación de piensos. Además actúan como pequeños operadores logísticos de biomasa ya que compran y venden biomasa sólida.

Los principales recursos de la zona son la madera forestal de bosques mediterráneos, los residuos de poda de olivar y almendra, el hueso y el orujillo de la oliva y la cáscara de almendra. La propiedad de estos residuos son de agricultores de la zona que algunos pertenecen a la agroindustria y otros no.

La cooperativa descarta el uso de poda de olivo y almendro porque actualmente no se está gestionando como residuo para la obtención de biomasa sólida, sino que principalmente se quema o se incorpora en el suelo como fertilizante. La poda de almendro se genera entre los meses de octubre y diciembre principalmente, y la poda de olivo de marzo a abril, y podría obtenerse de asociados a la cooperativa o agricultores cercanos en un radio de 50 kilómetros.

La cooperativa tiene una caldera de biomasa para la producción de energía térmica necesaria para el proceso de fabricación de pienso, en la que consume principalmente cáscara de almendra y orujillo de aceituna, procedente de cooperativas de la zona que lo extraen de su proceso de fabricación.

La mayoría del año consumen cáscara de almendra por su precio y porque les deja menos residuo en el quemador. La cáscara de almendra se produce principalmente en el mes de septiembre y octubre con un precio que ronda los 65 euros/tonelada, y el orujillo entre diciembre y enero, con un precio aproximado de 80 euros/tonelada.

Por otra parte la cooperativa tiene acceso a madera forestal de aclareo de la zona, suministrada por un operador logístico, pero la ha descartado en varias ocasiones por la alta humedad que tiene y la cantidad de cenizas que deja en el quemador de su caldera.

Por último comentar que la cooperativa también está trabajando como operador logístico, comprando y vendiendo pélets de madera y hueso de aceituna, que vende a los socios de la cooperativa u otros interesados de la zona, principalmente para calderas de granjas o consumo en hogares.

Tanto la cáscara de almendra, como el orujillo como el hueso no tienen ninguna utilización como fertilizante o alimentación animal en la zona.

### C. Equipamiento existente en la agroindustria y disponibilidad

La cooperativa cuenta únicamente con una línea de fabricación de pienso granulado. Tienen una caldera de biomasa con un consumo anual de unas 800 toneladas al año:



Además tiene dos molinos. Un molino de 110 kW y otro molino de 160kW.

Por último tiene dos líneas de granulado. Una granuladora de 162 kW y otra 250 kW.

No tienen equipos infrautilizados, ya que la cooperativa trabaja continuamente durante todo el año y sin paradas en la fábrica de piensos.

#### **D. Conocimiento del sector bio-energético**

La cooperativa no tiene experiencia de fabricación de biomasa pero si de consumo y operador logístico de la misma como se ha explicado en el punto B.

#### **E. Mercado de biomasa en la región**

En la zona hay un mercado de biomasa formado principalmente por el consumo de las granjas de cerdos, y de manera más puntual por algunos hogares, además el consumo propio de su instalación que es bastante elevado. La cooperativa ya actúa como operador logístico para suministrar biomasa en la zona, aunque también compra hueso de aceituna procedente de Andalucía, ya que en la zona no le suministran.

También en la zona hay una potencia muy grande de explotación para madera forestal, aunque las únicas extracciones que se hacen son de aclareo debido a las subvenciones que dan, y no se obtiene madera de buena calidad.

En las zonas cercanas también hay un potencial muy grande de madera de poda, de olivos y almendros principalmente, que no se está explotando debido a que no hay una cadena logística que funcione para ello.

#### **2.4.3. Conclusiones**

El interés principal de la cooperativa en este proyecto es obtener información para ver las opciones que existen en el mercado para el aprovechamiento rentable de los residuos generados por las industrias y agricultores de la zona. Sus equipos no se pueden utilizar para la transformación de biomasa ya que los tienen ocupados durante todo el año en la fabricación de pienso. La cooperativa trabaja actualmente como operador logístico de biomasa, pero si el mercado mejorara o se pudieran obtener productos de calidad con los residuos de la zona, se podría valorar la opción de incrementar la gestión de biomasa como operador.

### **2.5. Diagnóstico de AGROPAL GRUPO ALIMENTARIO**

#### **2.5.1. Descripción de la empresa**

En Palencia se encuentra el domicilio social de la cooperativa AGROPAL GRUPO ALIMENTARIO, donde se realizan los servicios administrativos centrales desde los que se coordina la actividad de los distintos centros de la cooperativa.

Entre sus muchas actividades, el grupo comercializa cereales, alfalfa y forrajes, materias primas para la alimentación animal y mezclas unifeed para rumiantes, que son las actividades principales de la cooperativa. Además, cuenta con un supermercado con 1500 m<sup>2</sup> de exposición, comedor, oficina bancaria y distribución de carburantes a través de una gasolinera.

Cuenta también con un puesto mayorista de hortalizas, frutas y legumbres, una fábrica de quesos que comercializa con marca propia queso y leche, produce terneros con la marca de garantía Carne de Cervera así como lenteja pardina con la Indicación Geográfica Protegida Tierra de Campos. Por último, ofrece servicios administrativos tales como seguros generales y agrarios, fiscalidad, asesoría, etc., constituyendo un conjunto único de servicios para el agricultor, ganadero y sus familias. En la actualidad AGROPAL cuenta con 32 centros productivos y 7 supermercados y tiendas en Castilla y León que dan empleo a más de 300 personas, facturando más de 220 millones de euros anuales.

A pesar de todo esto, la cooperativa siguen insistiendo en que su futuro pasa por la diversificación de sus actuaciones desde la base, así como en desarrollar nuevos proyectos que supongan oportunidades de futuro para sus socios.

## **2.5.2. Resumen general del diagnóstico**

### **A. Información general acerca de su actividad como agroindustria**

La cooperativa AGROPAL es un grupo agro-alimentario multidisciplinar, con actividades, instalaciones (12 centros productivos), maquinaria y personal técnico profesional suficiente y gran capacidad para acometer con éxito el presente proyecto.

La cooperativa dispone de 12 centros abiertos con una superficie construida de 85.000 m<sup>2</sup>, lo que supone una capacidad de almacenaje de 240.00 tn. En estos centros se dispone de diversas instalaciones de transformación procesado o acondicionamiento de las producciones de los socios entre las que destacan 2 deshidratadoras de alfalfa y forraje, un mezclador de piensos, dos secaderos de maíz y girasol, once centros de selección de semillas y un centro de procesado de semillas certificadas de cereales de producción propia.

Así mismo, la cooperativa dispone de otras instalaciones para el suministro de inputs a los socios como son dos mezcladoras de fertilizantes, una instalación de abonos líquidos, dos camiones para la distribución de carburantes, y maquinaria diversa como abonadoras arrastradas de gran capacidad, picadoras y carros autocargadores de forraje, palas cargadoras, vehículos de reparto y camiones de transporte.

Muestra además una importante visión de futuro, puesto que de manera continua insiste en que su futuro pasa por la diversificación de sus actuaciones desde la base, así como en el desarrollo de nuevos proyectos que supongan oportunidades de futuro para sus socios.

## **B. Tipo de recursos de biomasa disponibles**

La cooperativa tiene acceso a importantes cantidades de residuos herbáceos (paja, cañote de maíz y girasol) procedentes de las parcelas de sus más de 3000 socios localizados a distancias cercanas a los 50 km de acción, y que actualmente, con uso marginal como fertilizante y sin prácticamente poder comercial por los altos costes que supone su recogida, están siendo utilizados por la cooperativa para la puesta en marcha de nuevos equipos, que adquiridos en los últimos dos años, son alimentados con biomasa como único combustible.

Sin embargo, es importante resaltar el interés que en el último año ha despertado por parte de algunas industrias de la zona, así como edificios públicos (administración local y regional), la posible venta de material de biomasa (pélets) que AGROPAL podría empezar a comercializar a partir de la biomasa de sus socios.

La cooperativa dispone de medios propios de transporte por lo que el diseño de una cadena logística tanto para la recogida de materia prima como para la distribución de material peletizado a comercializar, no debería suponer un problema.

## **C. Equipamiento existente en la agroindustria y disponibilidad**

AGROPAL dispone de diferentes equipos de gran relevancia para llevar a cabo el proceso de pretratamiento de los residuos de biomasa que pretende el proyecto SUCELLOG.

La cooperativa cuenta con dos secaderos de forraje (horizontales), y tres secaderos de cereales, maíz y girasol de los cuales dos son verticales y el otro horizontal. Dispone también de cuatro peletizadoras, varias decenas de silos de enfriamiento y almacenaje, así como de molinos, picadoras y tamizadoras.

Dicho material resultaría de gran interés tanto por el tipo como por el número para el acondicionamiento previo de la materia prima a tratar. Esto permitiría una gran versatilidad a la hora de acometer los diferentes trabajos tanto en el tiempo como en el tipo y cantidad de material de biomasa a procesar.

Es importante resaltar también la gran superficie de almacenamiento de la que dispone la cooperativa (240.000 t), que situadas a lo largo de toda la provincia de Palencia, podrían suponer una magnífica oportunidad logística para la biomasa de todo el noroeste de España.

En relación a posibles confluencias estacionales entre la actividad principal de la cooperativa y la actividad a desarrollar con la propuesta planteada por el desarrollo del proyecto SUCELLOG, no existiría ningún tipo de problema. Tampoco se presentarían inconvenientes en la relación de la producción estacional de la biomasa y los periodos de inactividad de la maquinaria en la que ésta pudiera ser utilizada para el pretratamiento de la biomasa. Es más, la compatibilidad en este caso, sería perfecta.

#### **D. Conocimiento del sector bio-energético**

La cooperativa AGROPAL, tiene conocimientos suficientes para abordar un proyecto relacionado no sólo con el uso de la biomasa en instalaciones propias sino con la fabricación de pélets procedentes de biomasa de sus socios. Podría convertirse en proveedor de otros clientes de la zona con garantías de éxito de rentabilidad y suministro. En los últimos años, la cooperativa está haciendo pruebas de solvencia así como de eficiencia técnica y económica para la apertura de este nuevo sector como otra de sus actividades.

#### **E. Mercado de biomasa en la región**

En los últimos años, el auge de la biomasa en la región de Castilla y León ha sido máximo. Multitud de consumidores a nivel particular han instalado calderas de biomasa en sustitución de antiguas calderas de gasoil. De igual manera, las administraciones regionales y locales están apostando por el uso de este tipo de energías renovables. Esto hace que la demanda de materia prima en época invernal en forma de biomasa de calidad esté creciendo de manera importante, motivo por el que la fabricación de pélets a partir de residuos herbáceos procedentes de los socios de la cooperativa podría suponer un excelente nuevo negocio con el que continuar diversificando las actividades de la cooperativa.

En cualquier caso, y antes de acometer de manera definitiva el proyecto, será necesario el estudio pormenorizado de demandas de biomasa y posibilidad de disponibilidad de ésta, así como que las distancias de recogida de dicha materia prima no excedieran los 50 km. Por otro lado, un estudio de la calidad de los residuos a utilizar como materia prima en cumplimiento de especificaciones como poder calorífico, humedad o residuos, así como de la relación calidad-precio de la biomasa obtenida serán determinantes a la hora de que la cooperativa se plantee este proyecto como una nueva área de negocio con garantías de éxito.

#### **2.5.3. Conclusiones**

El interés de la cooperativa AGROPAL en este proyecto fue máximo en sus comienzos. Sin embargo, con el paso de los meses, su apuesta en este sentido se ha modificado notablemente por diversas causas. Parece que el hecho de que los resultados obtenidos mediante las pruebas que están llevando a cabo de manera interna sean peores de los esperados, está haciendo replantearse las estrategias a seguir en esta nueva actividad.

A pesar de que desde Urcacyl se les ha animado a continuar en el proyecto para conseguir una posible vía de asesoramiento y orientación a través de las investigaciones que se lleven a cabo con el desarrollo de SUCELLOG, la cooperativa ha declinado la oferta decidiendo apartarse del consorcio a formar.

## **2.6. Diagnóstico de Cooperativa Agrícola Regional (CAR)**

### **2.6.1. Descripción de la empresa**

La cooperativa Agrícola Regional (CAR), con sede principal en la localidad palentina de Carrión de los Condes, ofrece a sus más de 320 socios, diferentes servicios relacionados principalmente con el sector agrícola. Dedicada principalmente a la comercialización de cultivos como forrajes y cereales procedentes de sus asociados, ofrece también servicios de venta de insumos y un poste de carburante. Además, con el objetivo de incrementar los servicios ofrecidos, han construido un nuevo centro de almacenamiento y un centro de selección y certificación de semillas que permite incrementar la superficie de estas dependencias hasta superar los 4.000 metros cuadrados.

Además, la cooperativa cuenta también con una planta deshidratadora de forrajes con una capacidad de 12.000 toneladas, y en la localidad de Saldaña, una planta destinada a mezclas unifeed inaugurada en 1998, un silo procedente del FEGA con capacidad para 5.000 toneladas de cereal, y una tienda especializada en la comercialización de productos ganaderos y agrícolas, entre los que se encuentran los fitosanitarios y fertilizantes líquidos y sólidos con servicio propio de aplicación.

La cooperativa, que posee también sedes en las localidades palentinas de Villamartín de Campos y Villoldo, alcanzó en la campaña que finalizó el pasado año una facturación cercana a los 24 millones de euros.

Se trata de la primera cooperativa agraria de Castilla y León por año de fundación y tiene previsto ampliar su volumen de negocio a través de una producción diversificada de la que el 70% corresponde a agricultura, un 17% a ganadería y, el resto de la facturación proviene de los servicios que presta a sus socios.

Tras las conversaciones mantenidas con los máximos responsables de la cooperativa, se detecta que la empresa está inmersa en un proceso de expansión, en el que la diversificación de sus actividades mediante la puesta en marcha de este tipo de actuaciones sería una posibilidad a estudiar en detalle.

### **2.6.2. Resumen general del diagnóstico**

#### **A. Información general acerca de su actividad como agroindustria**

CAR es una cooperativa dedicada a la producción primaria agraria con residuos procedentes de la producción tanto de maíz como de cereales de explotaciones procedentes de 320 socios en cantidades suficientes para la creación de un potencial centro logístico de biomasa.

Además, por su estratégica localización en el norte de España, la cooperativa presenta la ubicación ideal para la recepción de materia prima procedente del sector forestal, que como residuo de podas y limpias, sería un inmejorable aliado a los residuos agrícolas para la consecución de biomasa de alta calidad tan demandada por el consumidor de esa área.

### **B. Tipo de recursos de biomasa disponibles**

Como se ha comentado anteriormente, en el caso de la cooperativa CAR es importante destacar su privilegiada ubicación en la provincia de Palencia, donde claramente sería capaz de reunir la biomasa procedente tanto de residuos agrícolas de las explotaciones de sus socios con uso marginal como fertilizante de consumo propio, como de los residuos forestales de la zona. La combinación de ambas materias primas, mezcladas en porcentajes adecuados, resultaría en una materia prima biomásica de excelente calidad. En cualquier caso, estos porcentajes de mezcla de materia prima a incorporar deberían ser analizados y estudiados en profundidad para la determinación de la mezcla más adecuada en cuanto a poder calorífico así como % de residuos e impurezas.

Con respecto a las distancias a cubrir para el transporte de la materia prima, es importante resaltar que éstas no superarían los 35 km, lo cual es un radio muy recomendable para que esta logística no supusiera ningún problema añadido, puesto que en este caso, serían los propios agricultores de la zona los encargados de llevar a cabo esta labor, sin necesidad de contratar ningún tipo de agencia externa.

Se sabe que el consumidor actual de esta materia prima es un consumidor demandante de un producto de calidad. Sin embargo, actualmente la cooperativa no dispone de conocimientos previos en el sector, ni de una red de contactos que le facilite la puesta en marcha del proyecto, ni estudio de viabilidad económica ni posibilidades de continuidad de la actuación.

### **C. Equipamiento existente en la agroindustria y disponibilidad**

Actualmente, el equipamiento existente en la cooperativa, a partir del cual se podría realizar el pretratamiento de la biomasa procedente de las explotaciones agrícolas, está basado en los secaderos, tanto verticales como horizontales. Necesitarían realizar una inversión en maquinaria tipo peletizadoras, básculas o molinos para un adecuado tratamiento previo de la materia prima a procesar.

## **D. Conocimiento del sector bio-energético**

En la actualidad, la cooperativa CAR no es consumidora de biomasa para ninguno de los equipos con los que trabaja en su actividad tradicional. Ni los secaderos ni la deshidratadora de forraje funcionan alimentados con este tipo de combustible, por lo que si finalmente comenzara a trabajar con una iniciativa de este tipo, lo primero que debería hacer sería la adaptación de su maquinaria con el objetivo de ser ellos consumidores propios de la energía producida.

Por otro lado, decir que la cooperativa tampoco tiene conocimientos exhaustivos sobre el cómo hacer o trabajar de manera adecuada con este materia prima, puesto que no tiene experiencia en el mantenimiento de este tipo de líneas. Sí conoce sin embargo, casos de éxito en empresas de similares características a las suyas que les anima a explorar posibilidades y seguir su camino.

## **E. Mercado de biomasa en la región**

Como ya se ha comentado anteriormente, la cooperativa no tiene conocimientos fiables sobre el mercado de la biomasa en su zona de influencia. A pesar de conocer que en general, el cliente actual de la biomasa se decanta por materia prima de gran calidad, desconoce los requerimientos previos que ésta debería tener así como los estándares más demandados, y los precios a los que ésta se está adquiriendo en el mercado.

Una búsqueda tecnológica sobre posibles consumidores de biomasa nos ha llevado a conocer, que en la zona, son bastantes los edificios públicos (colegios y ayuntamientos) implicados con este tipo de energía renovable. En este caso, la materia prima que la cooperativa podría poner en el mercado estaría disponible en la época del año en que estos posibles consumidores presentan una mayor demanda.

### **2.6.3. Conclusiones**

El interés de la cooperativa CAR en recibir asesoramiento sobre esta iniciativa es máximo. Sin embargo, visto todo lo comentado anteriormente, los conocimientos previos que la cooperativa tiene sobre la materia no son todo lo profundos que el desarrollo del proyecto requiere para que ésta diversifique su negocio con garantía.

Por otro lado, y debido a que el equipamiento para realizar el pretratamiento de la materia prima disponible no es demasiado amplio, se observa que la inversión que se debería realizar en maquinaria es de gran calado. Hecho que el consejo rector de CAR debería considerar seriamente.

Por tanto, previamente a la realización del proyecto, se considera necesario un profundo estudio de análisis y diagnóstico de la situación actual en la que se encuentra la cooperativa, tanto a nivel técnico como económico.

Todo ello nos lleva a concluir la necesidad de que CAR adquiriera conocimientos del sector de manera previa a la implantación y desarrollo de lo propuesto con el proyecto SUCELLOG.

A pesar de esto, desde Urcacyl estamos convencidos de que tras este periodo formativo y de análisis, la cooperativa alcanzaría un nivel que, junto con su grado de seriedad y madurez, le capacitaría para el desarrollo de un proyecto de estas características de manera exitosa.

## **2.7. Diagnóstico de COPISO SORIA, Soc. Coop.**

### **2.7.1. Descripción de la empresa**

COPISO SORIA es una sociedad cooperativa de primer grado con dos secciones principales: piensos y cultivos. Aglutina buena parte de la actividad agropecuaria soriana y es un pilar esencial del desarrollo económico y social del medio rural de la provincia de Soria. Cuenta con 1.231 socios y su facturación media supera los 160 millones de euros con un crecimiento continuo de actividad.

COPISO ofrece los siguientes productos y servicios: piensos compuestos, integración y comercialización del porcino, servicios veterinarios, productos zosanitarios e inseminación porcina, comercialización de cereales, legumbres y oleaginosas, fertilizantes, secado y comercialización de girasol y maíz, calibrado y selección de semillas, suministro de fitosanitarios, gasóleos, depósitos y servicios, elaboración de biomasa.

El progresivo crecimiento de la actividad ha llevado a COPISO a crear un grupo empresarial, integrado por seis sociedades en las que la cooperativa soriana tiene participación. Una de ellas es Biocombustibles Forestales S.L., creada para la elaboración de biomasa a partir de residuos agrarios.

### **2.7.1. Resumen general del diagnóstico**

#### **A. Información general acerca de su actividad como agroindustria**

Las líneas de actividad desarrolladas por COPISO, se encuentran plenamente alineadas con los objetivos marcados por el proyecto SUCELLOG, procesando más de 190.000 t de pienso al año, y comercializando más de 128.000 t de cereal y 13.000 t de girasol. Por otro lado, sus instalaciones, ubicadas todas ellas en la provincia de Soria, y los equipos de los que disponen, hacen prever que estamos ante una oportunidad inmejorable como industria convertida en centro logístico de la biomasa del centro-noreste de España.

## **B. Tipo de recursos de biomasa disponibles**

Nos encontramos ante una industria, que por su privilegiada ubicación, presenta una excelente capacidad para reunir materia prima procedente de residuos agrícolas de las explotaciones de sus socios (paja y cañote de girasol) con uso residual como fertilizante, así como restos de poda de madera forestal y cultivos energéticos (chopo de alta densidad) que con un magnífico desarrollo han sido plantados en la zona para tal fin.

Dicha materia prima, procedente tanto de socios de la propia cooperativa, así como de agroindustrias participadas por COPISO, se encuentran ubicadas en radios no superiores a 50 km de distancia, lo que supondría que estamos ante una distancia óptima para el aspecto logístico del potencial centro de la biomasa que se podría poner en funcionamiento. Los propios socios agricultores podrían ser los que trasladaran los residuos agrícolas hasta las instalaciones de la cooperativa no suponiendo este hecho ningún tipo de obstáculo. Además, en la zona existen ya organizadas flotas de camiones capaces de transportar la materia prima biomásica procedente de los cultivos energéticos.

## **C. Equipamiento existente en la agroindustria y disponibilidad**

Los equipos existentes en la cooperativa son de gran relevancia en relación con la maquinaria necesaria para llevar a cabo el pretratamiento de la materia prima. COPISO dispone de un secadero vertical, un molino y una peletizadora; equipos de gran practicidad y versatilidad en el uso de acondicionamiento de la materia prima a biomasa.

COPISO tiene en estos momentos una capacidad de almacenaje de cereal de 140.000 toneladas, repartidas entre 12 almacenes propios y otros 9 silos, convirtiéndose la cooperativa en uno de los mayores almacenistas de cereal de Castilla y León. COPISO es por tanto propietaria de diferentes instalaciones de almacenamiento con capacidad suficiente para permitir un adecuado almacenaje de la biomasa por el tiempo que fuera necesario sin perturbar la actividad principal de la cooperativa.

En relación a posibles confluencias estacionales entre la actividad principal de la cooperativa y la actividad a desarrollar con la propuesta planteada por el desarrollo del proyecto SUCELLOG, no existiría ningún tipo de problema. Tampoco se presentarían inconvenientes en la relación de la producción estacional de la biomasa y los periodos de inactividad de la maquinaria en la que ésta pudiera ser utilizada para el pretratamiento de la biomasa en el caso del secadero. Sí se podría encontrar más inconveniente en localizar períodos inactivos de la peletizadora y el molino, dado que se usan a lo largo de todo el año, no obstante, si se plantease esta nueva línea de negocio, podrían hacerse ajustes en la producción que permitieran el uso de estos equipos para la misma.

EQUIPO	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic
Peletizadora												
Secadero		X	X	X	X	X	X	X	X			
Molino												
RECURSOS												
Paja de cereal								X	X			
Cañote de maíz										X	X	

#### D. Conocimiento del sector bio-energético

La cooperativa además de ser un consumidor de biomasa en sus propias instalaciones haciendo uso de biomasa suministrada por sus agricultores, ha adquirido en los últimos años conocimientos suficientes para abordar un proyecto como SUCELLOG relacionado con el acondicionamiento y fabricación de la biomasa procedente tanto de residuos procedentes de las explotaciones de sus socios así como de cultivos energéticos cultivados para tal fin. Este hecho hace pensar que COPISO pudiera convertirse en fabricante y proveedor de otros clientes de la zona ofreciendo garantías de suministro constante en todas las épocas del año en que éste fuera demandado.

En los últimos años, la cooperativa interesada en este nuevo nicho de negocio, ha adquirido participación en una empresa soriana dedicada a la plantación de cultivo energético para la producción de biomasa consiguiendo excelentes resultados. De esta manera, los conocimientos adquiridos en la materia y sus características de calidad, aspectos tecnológicos, normativos y medioambientales, así como del mercado consumidor y la competencia, son bastante amplios y realistas.

#### E. Mercado de biomasa en la región

La provincia de Soria en la que se encuentran ubicadas las diferentes dependencias de la cooperativa COPISO, es una de las zonas donde el uso de la biomasa ha experimentado un mayor incremento, tanto a nivel de consumidor individual como de empresas privadas como granjas de piensos así como de centros públicos de la administración.

Su situación, hace que la cantidad de biomasa disponible procedente de material agrícola y forestal sea de gran magnitud, constante y segura, por lo que diferentes empresas del sector energético han construido en la zona diferentes plantas de producción de energía a partir de biomasa.

Esto hace necesario que COPISO haga un pormenorizado estudio del mercado actual consumidor así como de la evolución que éste puede experimentar en el tiempo, tratando de conocer la conveniencia de trabajar en solitario o la construcción de redes y colaboración con otras industrias allí establecidas.

Un estudio de las características y calidad de la materia prima agrícola procedente de los socios agricultores es también aconsejable con el objetivo de tratar de ajustar al máximo porcentajes de mezclas de materias primas procedentes de los diferentes recursos así como los precios a los que la biomasa resultante tendría que salir al mercado para que ésta resultara competitiva en comparación con la homóloga a la de su calidad en cuanto a humedad, contenido en cenizas y poder calorífico, tratando de satisfacer tanto precios como calidad y suministro.

### **2.7.2. Conclusiones**

COPISO SORIA, Sociedad Cooperativa demuestra por todo lo comentado anteriormente el gran interés que tiene por empezar a trabajar en esta nueva línea de negocio. Considera que la especial ubicación de la cooperativa la obliga en cierta manera a implicarse con esta actividad contribuyendo de manera decidida a mantener un desarrollo rural sostenible, no sólo en el aspecto económico sino también medioambiental.

El papel que COPISO puede desempeñar en la creación de un centro logístico de la biomasa es clave tanto por su conocimiento del terreno como por las conexiones que actualmente tiene ya establecidas con industrias del sector, creando sinergias de gran interés y beneficio para el buen desarrollo del proyecto SUCELLOG.

Destacar las muestras que la cooperativa ha dado de su interés por diversificar en esta materia en un corto periodo de tiempo mediante su incorporación en una industria dedicada al cultivo y producción de biomasa y el estudio de la apertura de esta línea de negocio en sus propias instalaciones.

## **2.8. Diagnóstico de UCOGAL**

### **2.8.1. Descripción de la empresa**

UCOGAL Soc. Coop., es una cooperativa de agricultores y ganaderos de la provincia de León, con sedes en Cabreros del Río como ubicación principal y Veguellina de Orbigo como secundaria, y el objetivo de comercializar cereales, maíz, forrajes, remolacha, fertilizantes, semillas, fitosanitarios, carburantes, y repuestos agrarios en general para el beneficio de sus socios.

Abordan el ciclo completo, desde el campo hasta la granja, con la implantación de todos los sistemas que garantizan seguridad alimentaria y una máxima calidad de sus productos.

UCOGAL cuenta con 650 socios y una plantilla de 20 empleados. Entre sus actividades, además de la comercialización anteriormente citada, ejerce un servicio de asesoramientos a sus agricultores socios, aspecto clave tanto para las producciones integradas como ecológicas y tradicionales. Además, es punto de recogida de envases en colaboración con Sigfito.

Pertencen a una cooperativa de segundo grado, Agropecuaria Navarra S. Coop., que se encarga de la comercialización y distribución de todos sus productos.

Desde el año 2014, dispone de nuevas instalaciones, en concreto un secadero y una nave, cuya particularidad es que emplearán energía procedente de la biomasa en vez de gasoil o electricidad convencional. La nave tendrá una capacidad para albergar 40.000 toneladas de grano con un secadero y sus correspondientes silos de enfriamiento, con una capacidad de secado de 50 toneladas de maíz/hora.

## **2.8.2. Resumen general del diagnóstico**

### **A. Información general acerca de su actividad como agroindustria**

UCOGAL es un centro logístico del sector primario en el sur de la provincia de León, con 7 millones de kilos de forraje, 60.000 toneladas de cereales y 2,5 millones de toneladas de fertilizante y la previsión de cerrar campaña con más de 16 millones de cifra de negocio.

Con más de 650 miembros entre sus asociados, 300 son menores de 40 años, por lo que los intereses de continuar con la diversificación de actividades y búsqueda de nuevos nichos de negocio son bastante importantes.

### **B. Tipo de recursos de biomasa disponibles**

Nos encontramos ante una cooperativa adecuada para el desarrollo del proyecto que nos estamos planteando, tanto por el tipo de materia prima que podría aportar al proyecto (cañote de maíz) con la producción de sus propios socios, como por la maquinaria disponible para el procesado de esta materia prima (deshidratadora de forraje y secadero de cereal).

También su localización podría resultar atractiva, puesto que se encuentra en un enclave adecuado para la recepción de otros tipos de residuos agrícolas procedentes de restos de poda de frutales y viñedo de zonas cercanas a su zona, que en la actualidad son quemados en la mayoría de los casos.

Con respecto al origen de la materia prima a utilizar, es importante comentar que ésta, en su gran mayoría, procedería de los restos que entregarían bajo contrato los socios agricultores-ganaderos, que situados a distancias no superiores a 50 km de la sede principal de la cooperativa, llegasen a acuerdo con la cooperativa, principalmente en relación a todo lo relacionado con las fechas de entrega-recogida, calidad y logística para la recogida de dichos residuos-materia prima.

Con respecto al uso de restos de poda de frutales y viñedo, se trataría de una auténtica oportunidad para la cooperativa en cuanto a la búsqueda de sinergias con agricultores que en la actualidad no estuvieran relacionados con la agroindustria objeto de estudio.

Sin embargo, y a pesar de que actualmente la cooperativa hace uso de materia prima orgánica, que de otra manera no tendrían ningún tipo de salida, como alimento de su propio secadero, los resultados obtenidos son poco uniformes, por lo que se concluye que se precisa la realización de un estudio de calidad de dicha materia más amplio que el realizado en un primer momento.

### **C. Equipamiento existente en la agroindustria y disponibilidad**

A pesar de que el secadero ya existente en la cooperativa puede alimentarse con cualquier tipo de biomasa, como pélets, astilla de chopo, orujo (grano de aceituna), cáscara de almendra, avellana o piñón, y la nueva nave tiene unas dimensiones de 4.800 m<sup>2</sup> y se levanta en una parcela de cuatro hectáreas contigua a las instalaciones que la empresa posee en Cabrerros del Río, sería necesario hacer una gran inversión en la compra de nuevos equipos como peletizadora, ensacadora o astilladora que facilitaran el pretratamiento de la materia prima.

Con respecto al resto de maquinaria disponible en la cooperativa con posibilidad de uso para el posible centro logístico a desarrollar no resulta suficiente para embarcarse en el proyecto sin la necesidad de acometer importantes inversiones.

¿Por qué este proyecto? En UCOGAL aseguran que se debe al aumento de la superficie regable en la provincia y el incremento de la producción por los nuevos regadíos. Y también a la cada vez mayor conciencia de cosechar el maíz antes del mes de diciembre ante las pérdidas provocadas por nuestros problemáticos inviernos, lo que convierte en imprescindible el secado del cereal.

### **D. Conocimiento del sector bio-energético**

Con la instalación del secadero citado anteriormente, se deduce que actualmente la cooperativa es una organización consumidora de biomasa procedente de residuos agrícolas, tanto de herbáceos como de restos de poda, disponibles en su zona de influencia.

El objetivo principal de la cooperativa siempre fue el de trabajar de manera sostenible, contribuyendo en la medida de lo posible a la reducción de la contaminación ambiental, así como a la reducción de costes en el secado del cereal para hacer más competitivo el cultivo por la subida de precios de combustibles usualmente utilizados como el gasóleo.

En la actualidad, UCOGAL se encuentra en pleno proceso de estudio de las características de la materia prima más conveniente a utilizar, así como de la viabilidad económica del radio de recogida de dicha materia prima para hacer de esta iniciativa un proyecto rentable económicamente.

## **E. Mercado de biomasa en la región**

La existencia de una planta de biomasa de 25 MW de una compañía energética bien posicionada, con potencial y grandes conocimientos en el sector, a poca distancia de la cooperativa objeto de estudio, hace dudar de la capacidad real de ésta para acometer con garantías de éxito un proyecto de la envergadura de un centro logístico como el planteado con el proyecto SUCELLOG de manera independiente. El riesgo de sufrir competencia tanto en precios de compra de materia prima al agricultor, así como de rentabilidad en logística y aprovisionamiento de combustible, hace mucho más recomendable una búsqueda de alianzas con la instalación de generación renovable allí ya instalada que garantice a la cooperativa un desarrollo económico de la zona y una asunción menor riesgo.

### **2.8.3. Conclusiones**

En el momento de presentación del proyecto SUCELLOG a la cooperativa UCOGAL, el interés de ésta fue máximo, puesto que ese era el momento en que allí se empezaban a embarcar en el desarrollo de la nueva iniciativa, motivo por lo que el asesoramiento que le hubiera podido aportar el proyecto, le hubiera resultado de gran valor. Sin embargo, con el transcurso del tiempo, la cooperativa tras hacer un análisis interno de su situación, considera que las posibilidades reales de éxito son mucho menores que las expectativas de los comienzos.

En el momento actual, la cooperativa rechaza la propuesta de convertirse en un centro logístico de la biomasa por falta de capacidad técnica y la necesidad de una gran inversión, que sus socios no ven con suficientes garantías. De momento, consideran que la inversión realizada con el secadero de biomasa, es suficiente para observar la evolución del sector y consideran que su compromiso con SUCELLOG hasta el momento ha llegado hasta el máximo donde puede llegar según su diagnóstico de partida.

## **2.9. Diagnóstico de COCOPE Soc. Coop.**

### **2.9.1. Descripción de la empresa**

COCOPE es una sociedad cooperativa fundada en la localidad de Peñafiel (Valladolid) en el año 1968. Con una facturación superior a los 15 millones de euros y más de 600 socios tiene una plantilla cercana a los 20 empleados.

La cooperativa desarrolla desde hace años una estrategia basada en la diversificación de actividades. Así, dicha organización comenzó su andadura con la comercialización de cereales y diversos servicios a sus socios como abastecimientos de inputs y gestión de seguros agrarios, entre otros; para posteriormente cultivar plantas aromáticas e introducirse en el negocio de la producción de cosmética natural.

Posteriormente, en el año 2001, y con el apoyo de 63 socios viticultores se constituye la bodega Pinna Fidelis, que es una de las de mayor producción de la Denominación de Origen Ribera del Duero.

En los últimos años, convencidos de su importante labor social, y como respuesta a una de las demandas de sus socios, decidieron dar un paso de gigante con la creación de una fundación (Fundación COCOPE) con el objetivo principal de contribuir al bienestar de una población del medio rural de la que sus socios forman parte.

De esta manera, en el año 2010 inauguran una moderna residencia para la tercera edad, que basada en criterios de sostenibilidad ambiental y utilizando en su mayor parte energías renovables, convierte a COCOPE en la primera cooperativa de España en contar con unas instalaciones de este tipo, contribuyendo así al objetivo de trabajar bajo una estrategia basada en la diversificación de actividades consumiendo menos recursos para un menor impacto ambiental.

## **2.9.2. Resumen general del diagnóstico**

### **A. Información general acerca de su actividad como agroindustria**

Por todo lo comentado anteriormente, actualmente la cooperativa supone una importante referencia a nivel regional, tanto por la diversidad de servicios que ofrece a sus socios como por lo innovadores que éstos resultan tanto en la concepción de las actividades como en su gestión. Una visión proactiva de adaptación de las explotaciones de los socios a un complejo mundo globalizado, compatible con una mejora en su calidad de vida, hace que éstos consigan importantes rentabilidades en todas las secciones en las que tiene actividad.

La cooperativa COCOPE está interesada en que sus áreas de negocio sigan suponiendo un avance para la calidad de vida de sus socios, además de que éstas contribuyan de manera decidida a garantizar la sostenibilidad del medio en el que se asientan sus explotaciones. Por ello, la valorización de residuos agrícolas procedentes de sus explotaciones (paja de cereal, restos de poda de lavanda y restos de poda de las viñas) podría suponer un avance decidido en la consecución del equilibrio medioambiental y conservación de éste para las futuras generaciones.

La anterior afirmación justifica claramente el interés de la cooperativa en el proyecto SUCELLOG, puesto que a pesar de la falta de equipos con los que poder llevar a cabo el pre-tratamiento de los residuos para su transformación en biomasa, sí dispone de materia prima de calidad y en cantidades suficientes para ser potencialmente autoconsumible en instalaciones propias.

## **B. Tipo de recursos de biomasa disponibles**

Como se ha comentado anteriormente, es importante destacar la diversidad de material de residuo agrícola que las actividades realizadas por los socios de la cooperativa COCOPE genera. Materiales como paja de cereal, sarmientos provenientes de poda de viñedo o restos de poda de lavandín, que actualmente suponen un problema de desecho para el agricultor, podrían suponer un importante suministro de material biomásico una vez que éste fuera convenientemente pretratado.

Actualmente, en todos los casos, los residuos a los que nos referimos presentan un uso marginal sin uso ni valor comercial que pudiera suponer un beneficio económico para el agricultor:

Paja de cereal: se deja en la parcela para que ésta se incorpore al suelo de manera natural como materia orgánica, pero sin control de lo que esto supone, pues la cantidad es muy variable dependiendo de la campaña agrícola

Sarmientos: se queman de manera controlada

Restos de poda de lavandín: se queman de manera controlada

Todos estos recursos, procederían de explotaciones pertenecientes a socios agricultores ubicados a una distancia media de entre 10 y 35 km, lo que supone una distancia muy apropiada para que la gestión de transporte de estos residuos a las instalaciones de la cooperativa no sean un factor limitante para su autoconsumo en alguna de las instalaciones de la cooperativa

Por otro lado, indicar que el área en el que se ubica la cooperativa, la Ribera del Duero, es zona de extensión de viñedos, por lo que una puntual falta de suministro de materia prima por parte de la cooperativa no supondría un grave problema, puesto que un acuerdo previo de suministro de sarmientos originarias de un grupo de bodegas colaboradoras podría suponer una oportunidad de generación de sinergias.

## **C. Equipamiento existente en la agroindustria y disponibilidad**

COCOPE no posee en la actualidad ningún equipamiento de los que se necesitaría para realizar el pre-tratamiento de la materia prima procedente de los residuos agrícolas para su transformación en biomasa.

De ahí, que se prevea que la alternativa más beneficiosa para esta cooperativa sería el uso del material residual procedente de las explotaciones de sus socios, con que tras un tratamiento mínimo, pudiera ser utilizado en un modelo de autoconsumo para el funcionamiento de algunas de las instalaciones que precisen energía.

## **D. Conocimiento del sector bio-energético**

Actualmente, la cooperativa COCOPE no tiene ningún tipo de conocimiento relativo al sector de la biomasa agrícola. Desde la cooperativa se afirma que a pesar de su interés en el uso de energías renovables, nunca se habían planteado el uso de recursos procedentes de material agrícola con valor marginal, por lo que en el caso de comenzar con esta actividad, necesitarían de una formación tanto básica (características de la calidad de la biomasa: humedad, contenido en cenizas y cloro) como específica adaptada a su situación particular.

Afirman sin embargo que sí son conocedores de otras experiencias exitosas puestas en marcha por otras empresas del entorno, que les animan a indagar en posibilidades de esta nueva vía de negocio.

## **E. Mercado de biomasa en la región**

Como se ha comentado en apartados anteriores, la cooperativa COCOPE no es actualmente consumidora de biomasa en ninguno de los equipos de sus múltiples instalaciones. Por ello, se desconoce el grado de penetración y demanda que la biomasa tiene entre las agroindustrias de la zona y la población allí residente, así como el uso que de ella hacen los diferentes organismos públicos (colegios, institutos, ...) que allí se ubican. También se desconocen las características del sector así como el estado del mercado dedicado a dicha materia prima.

Por ello, en el caso de que finalmente decidieran utilizar el material agrícola como recurso biomásico, además de informarse sobre costes y precios, deberían analizar de manera pormenorizada la instalación más adecuada (en base a aprovechamiento y rendimientos) sobre la que realizar el cambio de calderas para su funcionamiento a partir de biomasa, evitando riesgos de compra de materiales no competitivos.

### **2.9.1. Conclusiones**

A pesar de la falta de equipamiento que la cooperativa COCOPE tiene para llevar a cabo el pre-tratamiento del residuo agrícola, muestra un gran interés por conocer las posibilidades que su valorización y transformación en material biomásico tendría en sus instalaciones utilizándolo en un modelo de autoconsumo.

Para ello, necesita analizar y valorar de manera pormenorizada en qué zona sería más adecuado y beneficioso hacer el cambio de calderas que permitiera el uso de este nuevo combustible orgánico. La inversión necesaria para ello deberá ser estudiada por un equipo técnico capaz de dimensionar las necesidades reales de la misma, sin incurrir en riesgos inasumibles.

Por tanto, previo a la realización del proyecto de autoconsumo y tras la realización del presente diagnóstico, desde Urcacyl trasladamos la necesidad de realización de un estudio de auditoría capaz de aportar datos técnicos y económicos que nos ayuden a tomar una decisión al respecto.

## 2.10. Diagnòsico de L'AVELLANERA I SECCIÓ DE CRÈDIT, SCCL

### 2.10.1. Descripción de la empresa

Nombre: L'AVELLANERA I SECCIÓ DE CRÈDIT, SCCL

Sector: Frutos secos (avellana y almendra)

Principales actividades: secado de frutos secos

Ubicación: La Selva del Camp (Región: Baix Camp; Provincia: Tarragona; AC:Catalonia)

Año de fundación: 1986

Socios: 312

Plantilla media: 23

### 2.10.2. Resumen general del diagnóstico

#### A. Información general acerca de su actividad como agroindustria

Actividad habitual y principal: secado de frutos secos y almazara

Actividades secundarias: comercialización de fitosanitarios y combustible para sus productores asociados.

Cifras de producción (2014):

Almendra (cáscara)	24 t
Avellana	1.242 t
Algarrobo	34 t
Aceite de oliva	86,2 t
"Orujo" subproducto aceite de oliva	494 t

#### B. Tipo de recursos de biomasa disponibles

Los recursos de biomasa disponibles en un radio de 50 km:

Recurso	Principales meses de disponibilidad
1-Poda de madera	Septiembre a Febrero
2- Subproductos de la agroindustria	Septiembre a Marzo

### C. Equipamiento existente en la agroindustria y disponibilidad

La cooperativa tiene un secadero tipo silo (marca: Jubus) y un sistema de cribado. Los meses en que quedan libres dichos equipos son:

EQUIPO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Secadero	X	X	X	X	X	X	X	X				
Cribador				X	X	X	X	X				
<b>RECURSOS</b>												
Madera de poda	X	X							X	X	X	X
Residuos agroindustriales	X	X	X						X	X	X	X

Se puede observar que este equipamiento no se utiliza de enero a agosto, entonces se podría utilizar para los periodos en los que los recursos de biomasa están disponibles como la poda de madera de la zona.

### D. Conocimiento del sector bio-energético

La cooperativa consume sus propios recursos (casi 250 toneladas de cáscara de avellana) para calefacción.

Conocen el concepto de contenido de humedad y poder calorífico, pero parece que no conocen el concepto del contenido de cenizas.

### E. Mercado de biomasa en la región

Para el consumo de biomasa en esta región declaran que se consume en la agroindustria y los hogares. Afirman que los consumidores están en un radio medio de 10-35 km.

La naturaleza de la biomasa que se consume en la región es: pélets de madera, cáscara de almendra y cáscara de avellana.

No tienen suficiente información sobre precios y características de los productos.

El máximo consumo se produce en invierno.

### 2.10.3. Conclusiones

Con la encuesta realizada se ha detectado que la cooperativa tiene más bien unas ganas limitadas de convertirse en un centro logístico de biomasa, y más bien domina la prudencia y el miedo a las inversiones necesarias.

La mayoría de la producción de biomasa (cáscara de la fruta seca producida) ya la tienen comercializada, o la consumen ellos mismos para el secado y torrefacción de los frutos secos. Por lo que crear un centro logístico sería en base a un plan de negocio nuevo que ahora no se pueden plantear.

Después de la entrevista pensamos que más bien no sería conveniente proponer la cooperativa para la siguiente fase de auditoría, sobre todo pensando en una falta de capacidad tecnológica que no puede ser resuelta sin una inversión importante para el proceso de peletizado y molido.

## **2.11. Diagnósis de LINYOLA AGROPECUÀRIA I SECCIÓ DE CRÈDIT,SCCL**

### **2.11.1. Descripción de la empresa**

Nombre: LINYOLA AGROPECUÀRIA I SECCIÓ DE CRÈDIT

Sector: Cereales

Principales actividades: secado de cereal y producción de piensos

Ubicación: Linyola (Región: Pla d'Urgell; Provincia: Lleida; AC:Catalonia)

Año de fundación: 1943

Productores asociados: 200

Plantilla media: 18

### **2.11.2. Resumen general del diagnóstico**

#### **A. Información general acerca de su actividad como agroindustria**

Actividad habitual y principal: secado de cereal y producción de piensos

Actividades secundarias: comercialización de fitosanitarios, fertilizantes y combustibles a los productores asociados.

Cifras de producción (temporadas 2013-2014):

<b>Cebada</b>	1.600 t
<b>Maíz</b>	36.000 t
<b>Trigo</b>	2.100 t
<b>Alfalfa</b>	9.200 t
<b>Piensos para bovinos</b>	47.000 t

## B. Tipo de recursos de biomasa disponibles

Los recursos de biomasa están disponibles en un radio de 50 km:

Recurso	Principales meses de disponibilidad
1-Paja de cereal	Junio-Julio
2-Cañote de maíz	Septiembre-Octubre
3-Madera de poda (fruta fresca)	Noviembre-Enero
4-Madera de poda de olivo	Febrero-Marzo
5-Orujillo de aceite de oliva	Enero-Febrero

(1-2): alta disponibilidad de los miembros asociados y en la comarca.

(3-4-5) disponibilidad en la comarca y comarcas contiguas (Segrià, Noguera, Urgell y Garrigues con producciones intensivas para estos cultivos).

Actualmente hay proveedores de biomasa y el precio es 0,042 euros/kg para la paja de cereal y el zuro de maíz. El precio medio para el “orujillo” de aceite de oliva es 0,072 euros/kg.

Otros usos para estos productos de biomasa son la alimentación animal. No cuentan con un proveedor de madera definido.

## C. Equipamiento existente en la agroindustria y disponibilidad

La cooperativa tiene este equipamiento:

- Una peletizadora (Marca: Systemgram).
- Un secadero vertical (marca: LAW).
- Un molino
- Un cribador

Los meses en que quedan libres dichos equipos son:

EQUIPO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Peletizadora												
Secadero	X	X	X	X	X	X	X	X				
Molino												
Cribador	X	X	X	X	X	X	X	X				
<b>RECURSOS</b>												
Paja de cereal						X	X					
Cañote de maíz									X	X		
Poda de Madera											X	X
Poda de olivo												
“orujillo”	X	X										

Se puede observar que el secadero y la criba no se utilizan de enero a agosto, entonces se podría utilizar parcialmente para los periodos en los que los recursos de biomasa están disponibles como paja de cereal en julio.

El uso de otros recursos de biomasa como cañote de maíz y poda de madera está condicionado obviamente a la capacidad de almacenamiento que está limitada ahora pero se podría considerar si los ingresos económicos podrían ser valiosos.

### **C. Conocimiento del sector bio-energético**

La cooperativa no consume biomasa para calefacción u otros fines.

No tienen experiencia en la producción de biomasa sólida.

No saben que parámetros tienen que pedir al proveedor de biomasa.

### **D. Mercado de biomasa en la región**

Para el consumo de biomasa en esta región declaran que se consume en las agroindustrias, las granjas, industria, edificios públicos, redes de calefacción urbana y hogares. Dicen que los consumidores están en un radio de 10 km.

La naturaleza de la biomasa que se consume en las regiones es desde astillas de madera a cáscara de almendra. En ocasiones también se consumen pélets de madera forestal y hueso de aceituna. No tienen suficiente información acerca de las características de estos productos.

El máximo del consumo es en invierno.

### **2.11.3. Conclusiones**

Ante la pregunta de si la cooperativa de Linyola tiene ganas de ser un centro logístico de biomasa, cabe decir que hay cierto interés pero muy prudente, por miedo a que la inversión no sea rentable.

Les ha parecido muy interesante el proyecto, el hecho de pasar la diagnosis, las perspectivas que pueden suponer para el sector. Han surgido muchos comentarios sobre otras industrias similares o distintas, que emplean biomasa, etc. Pero ellos no la utilizan porque no les sale a cuenta económicamente por dos factores: la inversión es muy elevada y los precios de la energía fósil son, hoy por hoy, más competitivos. Si fuera interesante económicamente harían la inversión con toda probabilidad.

La verdad que la cooperativa de Linyola tiene capacidad técnica, y recursos disponibles en la zona. Sobre todo estarían interesados en la medida en que la actividad fuera económicamente viable. Están en una situación financiera buena y preparados para invertir en proyectos económica y financieramente viables. Pero desconocen en general el sector de la biomasa, aunque hayan tenido informaciones indirectas.

## 2.12. Diagnòsis de AGRÀRIA DE MIRALCAMP, SCCL

### 2.12.1. Descripción de la empresa

Nombre: AGRÀRIA DE MIRALCAMP, SCCL

Sector: Cereales

Principales actividades: secado de cereales

Ubicación: Miralcamp (Región: Pla d'Urgell; Provincia: Lleida; AC:Catalonia)

Año de fundación: 1954

Socios: 120

Plantilla media: 8

### 2.12.2. Resumen general del diagnóstico

#### A. Información general acerca de su actividad como agroindustria

Actividad habitual y principal: secado de cereales

Actividades secundarias: comercialización de pesticidas y combustible a los productores asociados.

Cifras de producción (2014):

<b>Cebada</b>	1.900 t
<b>Maíz</b>	38.800 t
<b>Trigo</b>	2.800 t
<b>Colza</b>	67,4 t

#### B. Tipo de recursos de biomasa disponibles

Los recursos de biomasa disponibles en un radio de 50 km:

Recurso	Principales meses de disponibilidad
<b>1-Paja de cereal</b>	Junio-Julio
<b>2-Cañote de maíz y zuro</b>	Septiembre-Octubre
<b>3-Madera de poda</b>	Noviembre-Enero
<b>4-Cáscara de almendras</b>	Agosto-Octubre
<b>5-Hueso de melocotón</b>	Julio-Septiembre

(1-2): alta disponibilidad en los asociados y en la comarca.

(3-4-5) disponibilidad en la propia comarca y comarcas contiguas (Segrià, Noguera, Urgell y Garrigues con producciones intensivas para estos cultivos).

### C. Equipamiento existente en la agroindustria y disponibilidad

La cooperativa tiene un secadero vertical (marca: LAW). Los meses en que queda libres dicho equipo son:

EQUIPO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Secadero		X	X	X	X		X	X				
<b>RECURSOS</b>												
Herbáceos y zuro						X	X		X	X		
Leñosos	X										X	X
Residuos agroindustriales							X	X	X			

Se puede observar que este equipo no se utiliza de febrero a mayo, y de julio a agosto, entonces se podría utilizar parcialmente para los periodos en los que los recursos de biomasa están disponibles como la cáscara de almendras en agosto y el hueso de melocotón de julio a agosto. El uso de otros recursos de biomasa como cañote de maíz, madera de poda y la paja de cereal está condicionado a la adquisición de un secadero que sea compatible con ese tipo de material que está limitada ahora pero se podría considerar si los ingresos económicos podrían ser valiosos.

### D. Conocimiento del sector bio-energético

La cooperativa consume casi 500 toneladas de biomasa para cubrir la demanda del secadero (hueso de aceituna, cáscara de frutos secos, zuro de maíz).

No tienen experiencia en la producción de biomasa sólida.

Conocen el concepto de humedad y poder calorífico, pero parece que no conocen el concepto del contenido de cenizas.

### E. Mercado de biomasa en la región

Para el consumo de biomasa en esta región declaran que se consume en las agroindustrias, granjas, industrias, edificios públicos, redes de calefacción urbana y hogares. Dicen que los consumidores están en un radio medio de 35 a 50 km.

La naturaleza de biomasa que se consume en las regiones es:

Producto	Humedad (% m bh)	Contenido de cenizas	PCI (kcal/kg)	Precio (€/t)
Madera astillada de baja calidad	12		3.300	50
Gránulos de madera forestal	12		3.700	150
Semilla de aceite de oliva	-	-	-	-
Uva (polvo)	-	-	-	-
Cáscara de almendras	13		4.000	70

El máximo consumo es en invierno.

### 2.12.3. Conclusiones

Con la visita hecha para la diagnosis se ha detectado que la cooperativa tiene ganas de ser un centro logístico de biomasa. Tienen mucho interés sobre el tema.

Estarían dispuestos a ser un centro distribuidor de biomasa pero no saben o no tienen claro si podrían abastecer correctamente a los posibles clientes de biomasa.

La capacidad técnica y económica no es mala para hacer frente a nuevos proyectos con inversiones incluidas.

## 2.13. Diagnósis de TRANSALFALS & LA VISPESA, SCCL

### 2.13.1. Descripción de la empresa

Nombre: TRANSALFALS & LA VISPESA, SCCL

Grado de la cooperativa: 2

Sector: Cultivos forrajeros (alfalfa)

Principales actividades: secado de alfalfa

Ubicación: Bellcaire d'Urgell (Región: La Noguera; Provincia: Lleida; AC:Catalonia)

Año de fundación: 1988

Socios (cooperativas): 11

Plantilla media: 46

### 2.13.2. Resumen general del diagnóstico

#### A. Información general acerca de su actividad como agroindustria

Actividad habitual y principal: secado de alfalfa. Cifras de producción (2014): alfalfa 74876 toneladas

#### B. Tipo de recursos de biomasa disponibles

Los recursos de biomasa disponibles en un radio de 50 km:

Recurso	Principales meses de disponibilidad
1-Paja de cereal	Mayo-Junio
2-Madera de poda	Enero-Diciembre

### C. Equipamiento existente en la agroindustria y disponibilidad

La cooperativa tiene un secadero horizontal, una peletizadora, un molino y una astilladora de madera. Como se puede observar en la tabla, el único mes que en que el secadero quedaría libre es enero. Puesto que en los últimos años están fabricando pélets y astillas de madera forestal para terceros, la peletizadora, el molino y la astilladora de madera están en funcionamiento durante todo el año y, al menos por el momento, no estarían disponibles a no ser que la dirección de la cooperativa optara por otra línea de negocio.

EQUIPO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Secadero	X											
RECURSOS												
Herbáceos					X	X						
Leñoso	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

### D. Conocimiento del sector bio-energético

La cooperativa consume casi 500 toneladas de biomasa para el secadero (cáscara de almendra).

Tienen experiencia en la producción de biomasa sólida: serrín, virutas de madera a lo largo del año.

Solo conocen el concepto de poder calorífico, pero parece que no conocen el concepto del contenido de cenizas.

### E. Mercado de biomasa en la región

Para el consumo de biomasa en esta región declaran que se consume en las agroindustrias, las granjas, la industria, los edificios públicos, las redes de calefacción urbana y hogares. Dicen que los consumidores están en un radio medio de 10-35 km.

La naturaleza de la biomasa que se consume en las regiones es:

Producto	Humedad (% m bh)	Precio (€/t)
Serrín	91	90
Pélets	91	160

El máximo consumo es en el invierno. Se desconoce el contenido de cenizas y el PCI.

### 2.13.3. Conclusiones

En referencia a la cuestión de si la cooperativa tiene ganas de ser un centro logístico de biomasa, comentar que sí, se detectan muchas ganas y mucho interés sobre el tema.

Hay capacidad técnica destacable, con equipamientos como secadero, peletizadora, molino, y astilladora de madera, en cambio no parece que tengan un gran conocimiento del mercado de la biomasa, aunque la han estado produciendo, y tienen disponibilidad de biomasa suficiente, y probablemente buena situación financiera, y por tanto parecía coherente valorar la conveniencia de optar al siguiente nivel de auditoría

## **2.14. Diagnóstico de LA SAGRADA FAMILIA, Soc. Coop.**

### **2.14.1. Descripción de la empresa**

LA SAGRADA FAMILIA, Soc. Coop. fue fundada en septiembre de 1965 con 70 socios iniciales en la localidad de Zurbarán (Badajoz) y actualmente cuenta 130 socios agricultores dedicados a la producción de tomate, arroz, maíz fruta y aceituna.

La actividad principal de la cooperativa es la contratación y comercialización de los productos de sus socios así como poner a su disposición todos los servicios que el agricultor precisa para un eficaz desarrollo de su actividad (venta de semillas, fitosanitarios, gasóleo, ferretería, almacenajes, gestoría y administración,...)

### **2.14.2. Resumen general del diagnóstico**

#### **A. Información general acerca de su actividad como agroindustria**

La actividad industrial de la Cooperativa en cuestión es distinta según el producto de que se trate:

- Tomate para industria. Contratación de producciones con las industrias transformadoras y gestión de recolección y entregas a la industria.
- Arroz. Organización de la cosecha del arroz, proceso de secado para el correcto almacenamiento del mismo y comercialización de la cosecha.
- Maíz. Organización de la cosecha del arroz, proceso de secado para el correcto almacenamiento del mismo y comercialización de la cosecha.
- Aceituna. Recepción, molturación para la producción de aceite y comercialización del mismo.

En lo que se refiere a la producción de biomasa en la actualidad no tiene ninguna actividad industrial ya que no forma parte de su proceso de producción.

#### **B. Tipo de recursos de biomasa disponibles**

LA SAGRADA FAMILIA, Soc. Coop. contaría con diferentes fuentes posibles de recursos para la producción de biomasa.

De manera resumida serían los siguientes:

- Restos de procesos de secado. Se trata del material vegetal residual de los procesos de secado de arroz y maíz.
- Restos de cosecha de cereal, arroz y cañote de maíz. Se trata de residuos vegetales para los que es necesario contar con un sistema de gestión y recogida del campo.
- Poda de olivos.
- Subproductos de Almazara.

Excepto los restos del proceso de secado y los provenientes de la Almazara que son propiedad de la agroindustria, el resto de recursos disponibles son propiedad de los socios de la cooperativa y se circunscribe a un radio máximo de 10 km de distancia.

### **C. Equipamiento existente en la agroindustria y disponibilidad**

Debido a que la actividad de la Soc. Coop. LA SAGRADA FAMILIA no es la producción de biomasa, no tiene equipamiento destinado a ello.

Por contra, lo que si tiene y pretende optimizar son las instalaciones para el secado del maíz y arroz, es decir, un secadero vertical de tipo silo con equipos de chequeo que permite un perfecto control del proceso de secado.

Además cuenta con instalaciones de almacenamiento de productos a granel que serían compatibles con esta nueva actividad.

En el caso de reutilizar las instalaciones citadas para la producción de biomasa se valoraría la posibilidad de adquirir los equipos necesarios para la gestión de los recursos que puedan aportar una viabilidad a esta línea de negocio.

### **D. Conocimiento del sector bio-energético**

La industria no es consumidora de biomasa debido a sus características y su producción y, además, desconocen el funcionamiento en detalle del mercado de la bioenergía.

### **E. Mercado de biomasa en la región**

En la cooperativa saben que en la región no existe un mercado establecido de biomasa aunque saben que podrían tener biomasa de diversos tipos si fuera necesario.

Además conocen que actualmente es un porcentaje muy bajo el de las empresas que utilizan la biomasa como combustible y mayoritariamente utilizan hueso de aceituna y astillas de diversos orígenes y calidades.

### **2.14.3. Conclusiones**

A pesar de que el interés de la Soc. Coop. LA SAGRADA FAMILIA en convertirse en centro logístico es alto porque ven que a medio largo plazo la demanda puede aumentar de manera exponencial, su falta de experiencia y conocimiento del sector les hace ser bastante prudentes a la hora de la realización de inversiones y de abrir esta nueva línea de negocio.

En principio la mayor ventaja con la que cuentan es la alta disponibilidad de recursos para la producción de biomasa, en un entorno muy cercano y barato ya que es propiedad de sus socios.

Sin embargo, no existe un sistema eficiente de recogida de la mayoría de estos recursos y eso sería el primer paso, es decir, concienciar a sus socios y un sistema de trabajo eficaz.

El análisis de su situación al respecto de la posibilidad de dedicarse a la producción de biomasa les puede ser muy útil a medio-largo plazo cuando vayan aclarando aspectos fundamentales como los comentados.

## **2.15. Diagnóstico de TABACOEX, Soc. Coop.**

### **2.15.1. Descripción de la empresa**

La Sociedad Cooperativa de 2º grado TABACOEX está localizada en el Término Municipal de Rosalejo (Cáceres) y está constituida por 8 cooperativas de 1º grado cuya actividad principal es la producción de tabaco.

La actividad de TABACOEX en este sentido se centra en el servicio a sus cooperativas socias y a sus integrantes. Dentro de estos servicios destacan la contratación y comercialización del tabaco curado de sus socios con las empresas de primera transformación y el curado del tabaco verde en una planta común situada en las instalaciones de la cooperativa.

Esta planta está formada por una batería de secaderos de amplia capacidad donde se introduce el tabaco verde y, mediante corrientes de aire caliente se le va eliminando la humedad de la manera más adecuada posible para optimizar el rendimiento y la calidad del producto final.

El sistema de calderas para la producción de este aire caliente utiliza la biomasa como combustible, fundamentalmente hueso de aceituna y astilla forestal.

## **2.15.2. Resumen general del diagnóstico**

### **A. Información general acerca de su actividad como agroindustria**

Con pequeñas cantidades de fruta fresca, tomate para industria y alguna otra hortícola, la actividad mayoritaria está en torno al tabaco.

Por las características de la batería de secaderos de aire caliente con la que cuenta se considera que podría ser una buena oportunidad reutilizarlo durante los 8 meses de inactividad al año con los que cuenta para intentar destinarlo a la producción de biomasa tanto para autoconsumo como para comercialización.

### **B. Tipo de recursos de biomasa disponibles**

TABACOEX, Soc. Coop. De 2º contaría con diferentes fuentes posibles de recursos para la producción de biomasa.

De manera resumida serían los siguientes:

- Restos de procesos de secado. Se trata del tabaco que por rotura, mala calidad, etc. no se termina de envasar para su comercialización. Es un subproducto seco de fácil combustión y que se podría incluso almacenar un tiempo antes de su uso directo en calderas.
- Restos de cosecha de tabaco. Se trata de residuos verdes a recoger del campo, con un muy alto contenido en humedad, tanto en el tronco de las plantas como en las hojas que se quedan sin cosechar.
- Material forestal. Los socios en este caso no cuentan con este tipo de materia prima pero, si se decidiera tratar de trabajar en ello, hay disponibilidad cercana de producto.
- Paja y cañote de maíz. La práctica de la rotación de cultivos y la diversificación permite tener este cultivo en cantidades relativamente importantes.

Este tipo de recursos son propiedad de los socios de la cooperativa y su disponibilidad se circunscribe a un radio máximo de 15 km de distancia.

### **C. Equipamiento existente en la agroindustria y disponibilidad**

Debido a que la actividad de TABACOEX, Soc. Coop. 2º grado no es la producción de biomasa no tiene equipamiento destinado a ello.

Por contra, lo que si tiene y pretende optimizar con las instalaciones para el secado del tabaco, es decir, en torno a 60 secaderos de atmósfera controlada y aire caliente de gran capacidad con equipos de cheque que permite adaptar la humedad del producto, el caudal de aire, la temperatura interior, la ventilación, etc. de los equipos.

Además cuenta con instalaciones de almacenamiento de productos a granel.

En el caso de reutilizar las instalaciones citadas para la producción de biomasa se valoraría la posibilidad de adquirir los equipos necesarios para la gestión, fundamentalmente, de astilla forestal que es el producto más consumido en la zona.

#### **D. Conocimiento del sector bio-energético**

La industria es netamente consumidora de biomasa debido a sus características y su producción.

Desconocen el funcionamiento en detalle del mercado de la bioenergía pero si tienen un conocimiento detallado de las características que marcan la calidad de la biomasa que utilizan y requieren para el secado del tabaco, que fundamentalmente se trata de hueso de aceituna y de astilla forestal de distintas calidades de humedad, ceniza y poder calorífico.

Hasta que se puso en marcha la planta de curado en común de tabaco hace relativamente pocos años, se utilizaba como combustible en las explotaciones de los socios el gasóleo o el gas propano de mucho mayor coste, residuos y peligrosidad en el manejo.

#### **E. Mercado de biomasa en la región**

El sector del tabaco donde está inmersa la Cooperativa es actualmente la referencia del consume de biomasa en la región.

Más del 75% del tabaco producido en la región que ronda algo más de los 30.000.000 kg se seca utilizando como combustible la astilla forestal y el hueso de aceituna utilizando del orden de 1 kg de biomasa por cada kg de tabaco seco producido.

En este sentido, a pesar de no haber un mercado al uso de biomasa, en la zona tabaquera sí es cierto que existe mayor disponibilidad de astillas forestales de muy diversas calidades y precios.

#### **2.15.3. Conclusiones**

Potencialmente podría haber un hueco en esta oferta si se pone en marcha el centro logístico en la cooperativa tanto para autoconsumo como para competir en un mercado próximo a la zona de fabricación consiguiendo clientes del mismo sector tabaquero e industrias próximas. Alejarse de esta zona quizá sería poco viable.

Tienen mucho interés en optimizar el uso de las instalaciones de las que disponen ya que son más de 7 meses los que están paradas pero habría que analizar la posibilidad del tratamiento de los residuos de tabaco en campo ya que tienen una muy alta humedad que puede disparar los costes de secado.

También tienen interés en analizar la posibilidad de producción de astillas de calidad aceptable y competitiva como solución quizá más viable pero con el inconveniente de tener que realizar la inversión necesaria para ello.

Es un inconveniente la falta de experiencia en la producción de biomasa pero cuentan con la ventaja de ser consumidores de gran volumen lo que les hace conocedores de las características de determinados tipos de biomasa.

## **2.16. Diagnóstico de TROIL VEGAS ALTAS, Soc. Coop.**

### **2.16.1. Descripción de la empresa**

TROIL VEGAS ALTAS Soc. Coop. es una cooperativa de ulterior grado dedicada a la transformación de los subproductos de almazara, nacida de la iniciativa de la sectorial del aceite de oliva de la Unión Extremeña de Cooperativas Agrarias (UNEXCA), ahora Cooperativas Agro-alimentarias Extremadura.

Fue fundada en 1.999. Comenzó a recoger alperujo la campaña 2.001 – 2.002, y comenzó su actividad en agosto de 2.002.

TROIL VEGAS ALTAS Soc. Coop. tiene una capacidad de almacenamiento de 44.500 t de alperujo en tres balsas, dos de hormigón y una balsa de tierra impermeabilizada. La capacidad de procesamiento máxima anual es de 60.000 t y está situada en una parcela de 100.000 m<sup>2</sup> del Término Municipal de Valdetorres (Badajoz), de los que están urbanizados 45.000 m<sup>2</sup>.

La masa inicial de alperujo con un 65-70% de humedad aproximadamente, se vierte por gravedad de las balsas en las que se almacena a una balsa pulmón. De ahí, se pasa la masa por una separadora pulpa-hueso húmedo en la que se extraerá aproximadamente la mitad del hueso del alperujo húmedo (alrededor de un 8% de la masa tratada).

Tras la separadora, el alperujo deshuesado pasa a una almazara en la que se hará un repaso para extraer aceite de orujo de oliva. La capacidad de molturación de la almazara es de unos 14.500 Kg/h.

La almazara trabaja en 3 fases y se obtiene aceite de orujo de oliva, alpechín y orujo con un 63% de humedad aproximadamente.

El orujo repasado pasa a un secadero tipo trómel en el que se seca desde el 63% de humedad hasta 10-15% aproximadamente. Éste producto seco puede separarse en orujillo (con parte del hueso del alperujo) y pulpa seca (sin hueso). Para secar el orujo repasado se utilizará el poder calorífico generado por los tres motores de la planta de cogeneración.

Además, TROIL VEGAS ALTAS Soc. Coop. tiene una planta de cogeneración compuesta por tres grupos generadores alimentados por gas natural. La capacidad de generación eléctrica es de 4,3 MW eléctricos hora. De ahí, TROIL VEGAS ALTAS Soc. Coop. consume su propia energía y el excedente generado se exporta a la red.

El poder calorífico de los gases de escape de los motores se utiliza para calentar aire en un intercambiador gases–aire hasta una temperatura de alrededor de 420° C. Este aire se conduce al secadero para secar el orujo repasado.

El alpechín de la almazara, con un 87% de humedad aproximada, se devuelve a una de las balsas de alperujo para que decanten los sólidos en suspensión. Una vez decantado, éste alpechín se envía a la torre de concentración en la cual se evaporará agua hasta alcanzar una concentración del líquido del 50%.

Durante campaña, éste alpechín se utiliza para eliminar las emisiones de polvo en suspensión provenientes del secado del alperujo en el trómel. El alpechín concentrado junto con el polvo del trómel puede utilizarse como fertilizante orgánico aplicándolo al campo con cubas de purines, puede añadirse a pilas de compostaje para enriquecerlas con potasio y materia orgánica y para controlar la humedad del proceso o puede secarse en el trómel para obtener pulpa.

Una vez finalizada la campaña de secado de alperujo, el alpechín decantado y libre de sólidos en suspensión se concentra en la torre hasta el 50% de humedad y se comercializa para la extracción de antioxidantes.

## **2.16.2. Resumen general del diagnóstico**

### **A. Información general acerca de su actividad como agroindustria**

TROIL VEGAS ALTAS Soc. Coop. es una industria de carácter cooperativo que trabaja exclusivamente en el sector del olivar, más concretamente del aceite de oliva ya que se encarga de la gestión y revalorización de los subproductos y residuos de sus almazaras socias.

Debido a esto, y con la actividad y procesos detallados en el punto anterior se trata de una industria con un perfil perfectamente adecuado para ser centro logístico de biomasa ya que se dedica a ese tipo de producción y tiene equipos perfectamente adecuados para ello o fácilmente adaptables para una diversidad de productos muy importante.

### **B. Tipo de recursos de biomasa disponibles**

Actualmente, por su localización y su actividad tiene acceso a una ingente cantidad de recursos susceptibles de ser utilizados para la producción de biomasa.

La principal materia prima con la que cuenta es la proveniente de las almazaras de sus socias, es decir, alpechines producto de la producción del aceite de oliva.

En este sentido se asegura una gran cantidad de materia prima que siempre se puede ampliar con la admisión de nuevos socios a la entidad. En principio toda esta materia prima se localiza en zonas no más alejadas de 20 km de radio excepto la proveniente de uno de sus socios que está a unos 60 km de distancia.

Además, en un radio que se puede hacer todo lo amplio que se desee desde el centro de la industria, se cuenta con otros tipos de materia prima sujetas a revalorización y uso para la obtención de biomasa como pueden ser:

- Residuos de poda de olivar (fundamentalmente), viña y frutales.
- Residuos herbáceos de cereales como paja de maíz y trigo, cañote de maíz, restos de plantas de tomate, etc.
- Posibilidad de obtener recursos forestales también cercanos.
- Otros residuos como polvo de corcho y restos de secaderos de maíz y arroz que también son aprovechables.

Todos estos recursos se encuentran disponibles en las épocas inmediatamente posteriores a la recolección que en el caso de maíz y tomate es en octubre y para los cereales de invierno en junio/julio. Para los restos de poda la época y los agroindustriales se concentran más en los meses de otoño/invierno.

Todos estos residuos son propiedad de los agricultores socios de las entidades que conforman Troil como de las propias industrias que lo producen. Y además existen una gran cantidad de entidades asociativas próximas con las que se podría contar para la gestión de residuos. La logística para la recogida y gestión de los residuos no sería un problema.

### **C. Equipamiento existente en la agroindustria y disponibilidad**

Para su actividad industrial normal, TROIL VEGAS ALTAS Soc. Coop. cuenta con equipos adecuados y eficientes para todo lo relacionado con la gestión de los residuos de las almazaras. De manera general cuenta con un Secadero horizontal tipo trómel, un molino, balsas de almacenamiento, una torre de evaporación, ensacadora, etc.

Además cuenta con una serie de equipos complementarios para esas actividades como son una peletizadora de gran capacidad de trabajo, equipos de chequeo, basculas e incluso un invernadero para secado solar de productos

Con la vista puesta en la diversificación de la actividad industrial de la empresa está prevista la adquisición de los equipos necesarios para el tratamiento de material forestal para producción astillas, etc. como pueden ser una astilladora, cribadora, clasificadora, etc.

EQUIPO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Peletizadora								X	X			
Secadero								X	X	X		
Molino												
RECURSOS												
Herbáceos						X			X	X		
Leñosos	X	X									X	X
Residuos agroindustriales	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X

#### D. Conocimiento del sector bio-energético

La industria no es consumidora de biomasa debido a sus características pero si consume parte de la electricidad producida en cogeneración.

Por contra, tiene una enorme experiencia en la revalorización de los residuos de las almazaras para la obtención, entre otros productos, de biomasa sólida (hueso de aceituna que comercializan) que les hace perfectos conocedores de las características que tienen sus productos basados principalmente en el poder calorífico, contenido en cenizas, contenido en humedad y densidad.

#### E. Mercado de biomasa en la región

En la región no existe un mercado al uso de biomasa debido al bajo número de empresas que lo utilizan hasta el momento.

Es cierto que el número de consumidores va en aumento pero de manera lenta y muy localizada en sectores según necesidades. El sector más centrado en el uso de biomasa es el del tabaco en el norte de Cáceres que alterna el hueso de aceituna con las astillas, también hay almazaras y bodegas que lo tienen instalado para aporte de calor a las instalaciones así como granjas de cría de animales y determinados edificios públicos de nueva creación.

Lo que sí existe es un mercado potencial muy importante donde con el tiempo se incorporarán una gran cantidad de agroindustrias, edificios públicos y consumidores particulares aprovechando la reducción de costes en energía que supone su consumo.

En resumen, en la región la mayoría de la biomasa que se consume es hueso de aceituna con precios medios de 125 €/t y parámetros de calidad en torno al 8% de humedad, cenizas 1% o poder calorífico de 4.200 Kcal/kg) y a nivel de hogares prefieren biomasa forestal con 15-20% de humedad, contenido de cenizas del 2-4% y valor calorífico de unas 3.400 Kcal/kg.

A nivel de épocas de demanda de biomasa hay que distinguir varias épocas. Principalmente en agroindustrias se ciñen a las épocas de producción de cada sector (tabaco, aceite, vino, etc.), mientras que en hogares y fincas ganaderas se mantiene un consume durante todo el año aumentando la intensidad en otoño-invierno.

Pensando en los consumidores potenciales de la biomasa sólida producida por la cooperativa como centro logístico, además de los mencionados anteriormente, algunos edificios públicos podrían estar interesados en utilizar este tipo de combustible.

En Troil la intención es abordar un análisis profundo de precios de producto de la biomasa sólida así como de las demandas y tipología de los consumidores con el fin de equilibrar características de precio y calidad.

La producción de biomasa proveniente de hueso de aceituna de calidad a primera vista parece ser rentable debido a los bajos costes de adquisición mientras que las astillas es más susceptible de análisis ya que la rentabilidad está más en entredicho debido a la gran cantidad de tipologías y calidades que se pueden barajar y a su mayor precio de adquisición.

### **2.16.3. Conclusiones**

El interés de TROIL VEGAS ALTAS, Soc. Coop de ulterior grado en el tema trabajado en este proyecto es desde sus inicios muy elevado y sigue manteniéndose en la misma postura. Es una empresa que se creó para gestionar los residuos y subproductos de las almazaras de sus cooperativas socias con dos objetivos fundamentales, por una parte solucionar un problema medioambiental para las agroindustrias socias evitando la gestión individual del mismo y, por otra parte, convirtiendo esos residuos y subproductos en materia prima para la producción de diverso tipo de energía, fundamentalmente biomasa. Ambos, el buen funcionamiento de la empresa de una manera colaborativa con sus miembros y la poca experiencia previa en la gestión y producción de biomasa son elementos clave para aumentar su interés en el objetivo de este proyecto. Por otra parte tiene sus miras puestas en la diversificación de la producción mediante la incorporación, en un tiempo más o menos corto, de equipos relacionados con el tratamiento de material leñoso para la producción de biomasa.

Tras el diagnóstico, las conversaciones con la cooperativa, nuestra plena confianza en la capacidad y fiabilidad de ellos y la forma de colaboración habitual de trabajar con nosotros, se podría concluir que esta agroindustria podría ser un buen candidato para ser auditado.

## **2.17. Diagnóstico de VIÑAOLIVA, Soc. Coop.**

### **2.17.1. Descripción de la empresa**

El grupo VIÑAOLIVA es una Sociedad Cooperativa de 2º grado creado en Almendralejo en 1998. Está constituida por 25 cooperativas base, es decir de 1er grado, que elabora y comercializa el producto resultante del trabajo de unos 8.300 agricultores que cultivan más de 78.000 hectáreas de vid y de olivar.

Entre sus socios cuenta con 15 bodegas de vino, 9 almazaras y 12 entamadoras de aceituna.

La gestora de subproductos vitivinícolas o alcoholera es una sección propia de la Cooperativa. Es una planta de reciente creación (2009) y representa un paso más en la política de diversificación y consolidación emprendida por la Cooperativa a finales de los 90.

Utiliza exclusivamente y de momento las materias primas (subproductos) de las cooperativas asociadas prestándose de esta forma un servicio complementario de aprovechamiento de productos y subproductos elaborados en la vinificación.

Los productos revalorizados después de los distintos procesos de elaboración y extracción son:

- **Aguardientes:** Resultante de la destilación de vinos seleccionados con una graduación.
- **Alcoholes Neutros:** Obtenidos de la destilación y rectificación de vinos y subproductos vínicos con una graduación >96%Vol. destinados a la elaboración de bebidas espirituosas.
- **Destilado de origen vínico.** Obtenido de la destilación exclusivamente de subproductos de la vinificación, con la graduación de 92,5% Vol. y destinado al mercado de uso industrial y energético.
- **Tartrato cálcico:** Obtenido de la precipitación del tartrato natural existente en orujos y lías de vino, de gran calidad con una concentración >50% A.T. y su granulometría.
- **Pepita de uva:** Obtenido de la separación y secado a temperatura suaves del orujo de uva ensilado, permitiendo mantener intactas las calidades de un producto que se destina a la producción de aceite.
- **Biomasa:** Producto resultante de la separación, secado y cribado del orujo de uva, destinado a una utilización como combustible para calderas específicas (Humedad < 10%) La cantidad generada de este producto no es muy importante. El autoconsumo de la industria y alguna empresa vinculada es el destino normal para esta biomasa de momento.
- **Compost crudo.** Producto resultante de la valoración y reciclado de los residuos vínicos generados en la planta, utilizado como compost en terrenos con demanda de materia orgánica.

## **2.17.2. Resumen general del diagnóstico**

### **A. Información general acerca de su actividad como agroindustria**

La sección de gestión de subproductos de la Soc. Coop. VIÑAOLIVA trabaja exclusivamente en la destilación de vino y de subproductos de las bodegas y el posterior tratamiento y revalorización de los residuos de ese tratamiento para obtener la gama de productos citada anteriormente.

La alcoholera se trata de una industria con experiencia en la gestión de subproductos y en la producción de biomasa que perfectamente se puede adaptar para convertirse en un centro logístico de biomasa. Por una parte tiene una gran experiencia en la gestión de subproductos, tienen líneas de trabajo adaptable a otros tipos de producción y tienen la intención de diversificar procesos y producciones relacionadas con la biomasa.

### **B. Tipo de recursos de biomasa disponibles**

La gestora de subproductos de VIÑAOLIVA se encuentra situada en plena Comarca de Tierra de Barros, en Término Municipal de Almendralejo (Badajoz) a unos 4 kilómetros del casco urbano y por lo tanto rodeada físicamente de miles de hectáreas de cultivos leñosos, casi exclusivamente viña y olivar, tanto en sistema de producción en secano como en regadío.

Actualmente cuenta únicamente con el aporte de residuos y subproductos agroindustriales propios de las bodegas socias, es decir, hollejo, pulpa, raspón y pepitas provenientes de las uvas tras el prensado en el proceso de producción de mostos y vinos. Con estos subproductos, que se convierten en materia prima industria, se produce todo lo detallada en el inicio. Una amplia cantidad de esta materia prima la tienen en un radio de unos 20 km aunque algunas de las cooperativas socias se encuentran a un máximo de 50 km de distancia de la industria.

Además la industria tendría disponible directamente de sus socios otro tipo de residuos agroindustriales como los provenientes de las almazaras, es decir, alperujos y alpechines de la producción del aceite de oliva. Este tipo de materia prima se localiza en zonas similares a las provenientes de las bodegas.

Además, en un radio que se puede hacer todo lo amplio que se desee desde el centro de la industria, se cuenta con otros tipos de materia prima sujetas a revalorización y uso para la obtención de biomasa como pueden ser:

La otra fuente de recursos para la producción de biomasa que sería factible obtener por distancias y cantidades disponibles son los residuos de poda de olivar y viña y pasaría por adaptar las instalaciones para el acopio y tratamiento de este tipo de materiales.

Tanto los residuos agroindustriales como los leñosos son propiedad de las cooperativas y los socios de VIÑAOLIVA y su disponibilidad está en función de los procesos industriales y las tareas en campo.

Los residuos de bodegas estarían disponibles a partir de agosto a octubre y se almacenan para distribuir su gestión en los meses siguientes.

Los residuos provenientes de las almazaras se producen en otoño/invierno y se podrían tratar durante los meses siguientes.

Los residuos leñosos proveniente de podas se producen de noviembre a febrero y también es posible su almacenamiento y gestión.

En el caso de residuos herbáceos de cereales (paja de maíz y trigo, cañote de maíz, etc.) o de recursos forestales la disponibilidad sería inferior y más costosa por la tipología y distancia a las zonas de producción.

### C. Equipamiento existente en la agroindustria y disponibilidad

Para su actividad industrial normal, la sección de gestión de subproductos de VIÑAOLIVA cuenta con instalaciones y equipos adecuados y eficientes para todo lo relacionado con la gestión de los residuos de las bodegas.

De esta forma cuenta con un secadero horizontal rotativo, una torre de evaporación, balsas de almacenamiento y separadoras de raspón y pepita.

Con la vista puesta en la diversificación de la actividad industrial de la empresa estaría prevista la adquisición de equipos necesarios para el tratamiento de material leñoso para producción astillas y pélets así como maquinaria para el tratamiento del alperujo de almazaras.

EQUIPO	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic
Secadero						X	X	X				
<b>RECURSOS</b>												
Poda de viña	X	X									X	X
Poda de olivo	X	X									X	X
Orujillo de aceituna	X	X								X	X	X
Orujo de uva								X	X	X		

A priori, temporalmente y técnicamente sería viable la utilización del secadero durante el mes de agosto para el secado del orujo de uva.

### D. Conocimiento del sector bio-energético

La industria no es consumidora de biomasa, en cambio, tiene mucha experiencia en la revalorización de los residuos de bodegas para la obtención, entre otros productos, de biomasa sólida lo que les hace conocedores de las características que tienen sus productos basados principalmente en el poder calorífico, contenido en cenizas y contenido en humedad.

## **E. Mercado de biomasa en la región**

Debido a que la principal actividad de la cooperativa en este sentido no es la producción y comercialización de biomasa, el conocimiento actual del mercado no es muy amplio.

Es claro que en la región no existe un mercado de biomasa fundamentalmente debido a la baja demanda que se hace de manera puntual y para determinados productos hasta el momento.

Hay un mercado potencial muy importante que se hará realidad a medida que las empresas se incorporen aprovechando la reducción de costes en energía que supone su consumo y con características, sobretodo, asequibles económicamente.

Los consumidores que se pueden incorporar dando estructura y base a este mercado pueden ir desde agroindustrias (incluidas las entidades socias de VIÑAOLIVA), particulares y fincas ganaderas producción intensiva.

Actualmente el consume de biomasa en la región se centra en el hueso de aceituna, con distintas calidades, y en astilla forestal de media baja calidad.

### **2.17.3. Conclusiones**

La sección de la Soc. Coop. VIÑAOLIVA dedicada a la destilación de subproductos y vinos gestiona unos 20 millones de kilogramos de orujos de bodega para la obtención de una variedad amplia de productos. El interés de la entidad en reconducir el destino de estos productos hacia usos energéticos así como diversificar sus líneas y producciones es muy alto ya que están encuadrados en un sector muy concreto y dirigido y no les permite una amplia maniobrabilidad en el mercado que es lo que busca una empresa de esta dimensión.

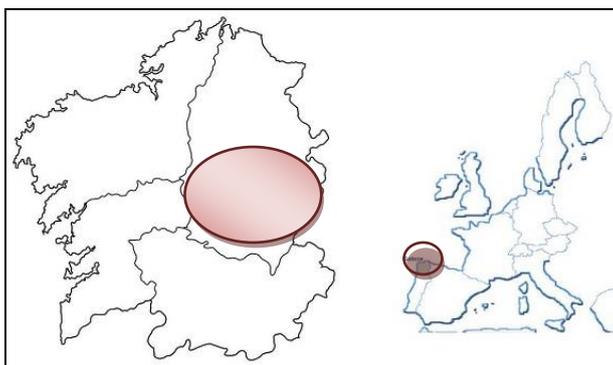
En este sentido cuentan con la ventaja de que es una sección industrial de la cooperativa que se creó casi exclusivamente para la gestión de los subproductos agroindustriales de las bodegas socias para valorizarlos y buscar valores añadidos a la gama de productos resultante y a la vez resolver el problema de gestión de sus bodegas cooperativas socias.

En las entrevistas y contactos mantenidos con ellos se denota el interés en aumentar la diversidad de producciones, hacer las inversiones necesarias para optimizar instalaciones y aprovechar la situación estratégica de proximidad a otro tipo de material prima para la producción de biomasa. Además de esto, cuentan con experiencia, instalaciones y capacidad para ello.

## 2.18. Diagnóstico de AIRA, Soc. Coop. Galega

### 2.18.1. Descripción de la empresa

AIRA, Soc. Coop. Galega es una cooperativa de segundo grado con actividad de fabricación de piensos compuestos destinados a la alimentación animal, principalmente ganado vacuno lechero de las explotaciones asociadas. La cooperativa nace en 2005 como resultado de la fusión de siete cooperativas de suministros situadas en el centro-sur de la provincia de Lugo. La fábrica se localiza en Taboada (Lugo).



### 2.18.2. Resumen general del diagnóstico

#### A. Información general acerca de su actividad como agroindustria

AIRA, Soc. Coop., es propietaria de una fábrica de piensos compuestos instalada en 2008. Esta fábrica cuenta con la maquinaria necesaria para producir diferentes tipos de piensos compuestos con un sistema de recepción de materias primas, silos metálicos para almacenamiento de materias primas (maíz, cebada, pulpas, etc.), molino, mezcladora y sistemas de granulación y melazado, salida de producto terminado ensacado y a granel, y otras instalaciones necesarias para llevar a cabo la actividad productiva de fabricación de piensos compuestos.

La actividad de producción de piensos mantiene ocupada la fábrica durante todo el año, trabajando a dos turnos diarios.

#### B. Tipo de recursos de biomasa disponibles

La biomasa agraria, no forestal de AIRA, Soc. Coop. Galega, se reduce a alguna partida de grano en malas condiciones (problema de micotoxinas por aumentar su contenido en humedad durante el transporte desde puerto) o a la fabricación de piensos mal formulados por error. Los primeros se retornan al proveedor y los piensos mal formulados pueden ser reciclados en la propia fábrica siempre que no sean piensos medicamentosos. En este caso se envían a la planta de incineración de residuos sólidos urbanos.

La cooperativa desconoce el coste de producción y de comercialización de la biomasa.

Existe un productor/comercializador de biomasa forestal en Palas de Rei, a unos 30 km, que suministra briquetas y pélets para calderas de uso doméstico.

### **C. Equipamiento existente en la agroindustria y disponibilidad**

La fábrica de piensos tiene maquinaria que podría ser utilizada en el tratamiento de biomasa (granuladora, molino) que se adaptan al procesamiento de diversas materias primas.

Una posible paralización de la producción de piensos compuestos presenta dificultades temporales ya que la fábrica funciona a plena producción a doble turno durante todo el año

### **D. Conocimiento del sector bio-energético**

La cooperativa no es productora ni consumidora de biomasa. Tampoco tiene experiencia de trabajar con este producto.

El entrevistado dice saber que es importante conocer el contenido en humedad de la biomasa, desconociendo otras características mínimas de calidad de la biomasa o de otros biocombustibles.

### **E. Mercado de biomasa en la región**

En la zona de influencia de AIRA, Soc. Coop. Galega, es escaso el mercado de biomasa. Únicamente se comercializan pequeñas cantidades para viviendas del ámbito urbano. La cooperativa desconoce su precio.

Las viviendas del rural se autoabastecen de biomasa en los montes comunales, en forma de leña y/o astilla, para su utilización en la cocina y producción de ACS y calefacción de la vivienda.

Las granjas de vacuno (ACS) y porcino/aves (calefacción) de la comarca pueden ser consumidores potenciales de biomasa.

Puede ser interesante realizar un estudio pormenorizado de la demanda de potenciales consumidores de biomasa en el ámbito urbano: calidades, canales de comercialización, costes

### **2.18.1. Conclusiones**

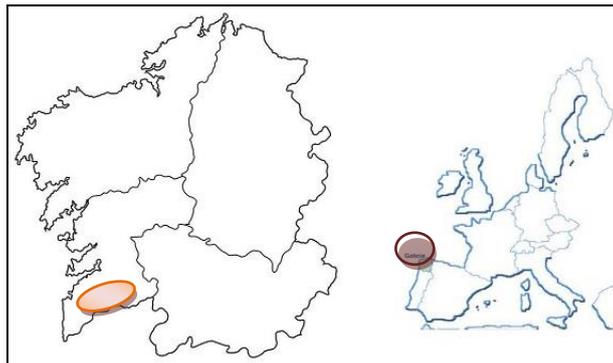
La cooperativa AIRA, Soc. Coop. Galega, presenta poca inquietud en este proyecto de producción/comercialización de biomasa no forestal. La cooperativa tiene como actividad principal la fabricación de piensos compuestos, dejando la logística de distribución y almacenamiento a las cooperativas asociadas. Apenas tiene conocimientos en la producción de biomasa, con nula experiencia en esta actividad.

En reuniones mantenidas con la cooperativa y después de haber realizado el diagnóstico completando la tabla de verificación, en la entrevista se trasluce una escasa intención de profundizar en el proyecto, quizá por desconocimiento del tema o porque su capacidad de financiación externa está condicionada a los pagos de amortización de la deuda contraída en la instalación de esta fábrica. Otro impedimento es el posible retraso en comenzar el estudio de viabilidad previo a la puesta en marcha dado que, al tratarse de una cooperativa de 2º grado, las posibles iniciativas de inversión económica deben ser aprobadas por todas las cooperativas integradas en AIRA, Soc. Coop. Galega

## 2.19. Diagnósis de EIDOSELA, Soc. Coop. Galega

### 2.19.1. Descripción de la empresa

EIDOSELA, Soc. Coop. Galega, es una cooperativa con una bodega de elaboración y embotellado de vinos, instalada hace diez años. Tiene una producción anual de 3.000 hl. Se localiza en Arbo, Condado de Tea, al sur de la provincia de Pontevedra.



La bodega está incluida en la VCPRD "Rías Baixas" y en la comarca hay multitud de pequeñas bodegas.

### 2.19.2. Resumen general del diagnóstico

#### A. Información general acerca de su actividad como agroindustria

La bodega de EIDOSELA, Soc. Coop. Galega, tiene maquinaria y equipamientos suficientes para manipular hasta 500.000 kg de uva: tolva de recepción, despalladora, prensa, depósitos de fermentación y tren de embotellado, todo en inox.

Actualmente la cooperativa manipula unos 300.000 kg de uva para producir unos 2.500 Hl de vino, que comercializa embotellados bajo la Denominación de Origen "Rias Baixas".

## **B. Tipo de recursos de biomasa disponibles**

La cooperativa produce anualmente unos 90.000 kg de bagazos que se destinan a la destilación para obtener aguardientes. Los bagazos se producen en la época de vendimia (septiembre-octubre) y se envían a destilación. Los orujos se obtienen en enero-febrero, después de ser destilados y se aprovechan en forma de abono orgánico en las fincas de los viticultores. Otros residuos de esta industria son los raspones y lías, que también se utilizan como abono orgánico, al igual que los restos de poda de las viñas.

La cooperativa no conoce la existencia de centros de producción/almacén de biomasa en la zona. Tampoco conoce los costes de esta producción.

## **C. Equipamiento existente en la agroindustria y disponibilidad**

La bodega tiene la maquinaria necesaria para elaborar y embotellar vinos. No tiene maquinaria que se pueda utilizar en el procesamiento de biomasa.

## **D. Conocimiento del sector bio-energético**

EIDOSELA, Soc. Coop. Galega, no es productora ni consumidora de biomasa, y no tiene conocimiento de las propiedades que se le deben exigir a la biomasa para comparar el coste de los diferentes tipos de biomásas.

Hasta el momento no consideraron la posibilidad de introducirse en el negocio de la biomasa. En la zona no existe cadena logística para cosechar o recoger los residuos agrarios (restos de poda) de las fincas de los socios de la cooperativa o de otras bodegas. Se podría ver la posibilidad de estudiar esta nueva línea de negocio.

## **E. Mercado de biomasa en la región**

En la comarca de EIDOSELA, Soc. Coop. Galega, es escaso el mercado de biomasa. Únicamente se comercializan pequeñas cantidades para viviendas del ámbito urbano. La cooperativa desconoce su precio.

### **2.19.3. Conclusiones**

La cooperativa EIDOSELA, Soc. Coop. Galega, presenta poca inquietud en este proyecto de producción/comercialización de biomasa no forestal, quizá por desconocimiento del tema. La cooperativa tiene como actividad principal la elaboración y embotellado de vinos. Apenas tiene conocimientos y nula experiencia en esta actividad de procesamiento de biomasa.

En reuniones mantenidas con la cooperativa y después de haber realizado el diagnóstico completando la tabla de verificación, en la entrevista se pudo entrever una mínima intención de profundizar en el proyecto, para ver hasta dónde puede llegar la cooperativa, quizá por desconocimiento del tema.

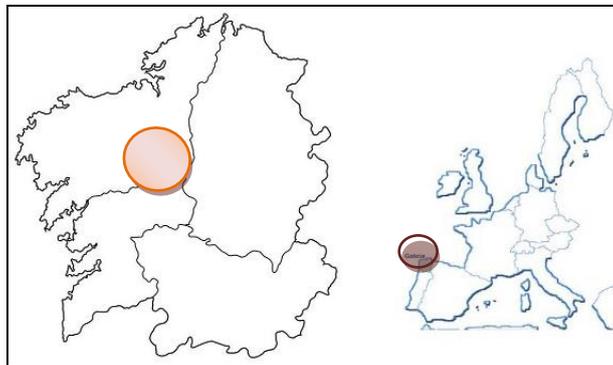
Siempre que no represente gasto para la cooperativa, la gerencia podría colaborar en el estudio de viabilidad de la idea y, a posteriori, decidir las actuaciones a seguir.

Con esta cooperativa trabajamos en colaboración mutua en muchas acciones y confiamos en su capacidad operativa. Puede ser candidata para realizar un estudio de viabilidad para la puesta en marcha del proyecto.

## 2.20. Diagnóstico de MELISANTO, Soc. Coop. Galega

### 2.20.1. Descripción de la empresa

MELISANTO, Soc. Coop. Galega, es una cooperativa que tiene una fábrica de piensos compuestos instalada hace más de veinte años aun cuando ha sido mejorada con el paso de los años. Se localiza en Melide, al sur de la provincia de A Coruña.



La cooperativa también tiene un centro comercial con una superficie cubierta de casi 1.000 m<sup>2</sup>, donde comercializa los productos e insumos necesarios en la explotación ganadera de los socios. Entre otros, se distribuye material de ferretería, productos veterinarios y fitosanitarios, ropa de trabajo, semillas y jardinería, piensos para animales domésticos, etc.

La propuesta de comercialización de biomasa podría ser una actividad a estudiar.

### 2.20.2. Resumen general del diagnóstico

#### A. Información general acerca de su actividad como agroindustria

La fábrica de MELISANTO, Soc. Coop. Galega, cuenta con la maquinaria necesaria para producir diferentes tipos de piensos compuestos y mezclas, con un sistema de salida de piensos a granel, silos metálicos para almacenamiento de materias primas, molino, mezcladora y sistema de melazado y otras instalaciones necesarias para llevar a cabo la actividad productiva.

## **B. Tipo de recursos de biomasa disponibles**

La biomasa no forestal es escasa en la zona de influencia de esta cooperativa. En el proceso de fabricación de los piensos se puede producir unas 2000 t/año de piensos mal formulados (0,5% de la producción anual). Los piensos mal formulados (1500 t) se pueden reciclar. El resto, porque llevan componentes medicamentosos no se pueden reciclar y se transportan a la planta de incineración de residuos sólidos urbanos.

La cooperativa desconoce la existencia de centros de producción de biomasa no forestal en la comarca. Por ello desconocen el coste de producción/comercialización de esta biomasa.

Existe un productor/comercializador de biomasa forestal en Palas de Rei (Lugo), a unos 20 km, que suministra briquetas y pélets para calderas de uso doméstico.

## **C. Equipamiento existente en la agroindustria y disponibilidad**

La fábrica de piensos está equipada con la maquinaria y equipos que podrían ser utilizados en la preparación de biomasa.

No existe la posibilidad de paralizar la producción de piensos ya que la fábrica funciona durante todo el año.

## **D. Conocimiento del sector bio-energético**

La cooperativa MELISANTO, Soc. Coop. Galega, no es productora ni consumidora de biomasa. Su única experiencia con la biomasa se reduce a su labor comercial poniendo a disposición de los socios de la cooperativa pequeñas partidas de biomasa en briquetas para consumo esporádico.

El gerente de la cooperativa desconoce las diferentes calidades de biomasa que influyen en su coste final.

## **E. Mercado de biomasa en la región**

El mercado de biomasa se desarrolla lentamente en la comarca de Melide. Se comercializan pequeñas cantidades para viviendas del ámbito urbano en forma de pélets de madera forestal.

Hay un consumo apreciable de biomasa forestal, en forma de leña y/o astilla, para su utilización en la cocina y producción de ACS y calefacción de la vivienda vinculada a la explotación ganadera. Esta leña procede de los montes comunales.

Las granjas de ganado vacuno son potenciales consumidores de biomasa, principalmente en la producción de ACS para el lavado de equipos de ordeño.

### 2.20.3. Conclusiones

Aunque en el momento de realizar la entrevista de diagnóstico y la tabla de verificación la gerencia desconoce el proceso de producción/comercialización de la biomasa, pudiera haber cierto interés comercial en el proyecto.

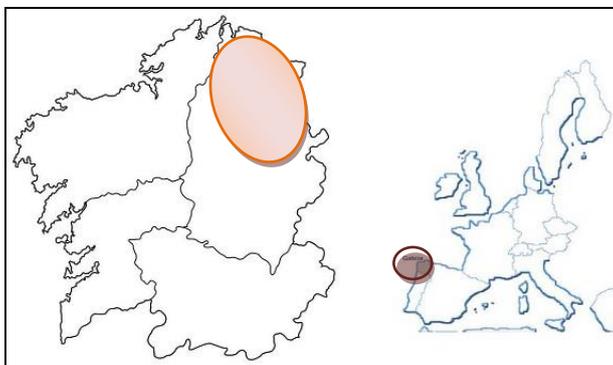
Siempre que no represente gasto para la cooperativa, la gerencia podría colaborar en el estudio de viabilidad de la idea y, a posteriori, decidir las actuaciones a seguir. También se estudiaría la posibilidad de habilitar un espacio para comercializar biomasa, dependiendo de la inversión requerida.

Con esta cooperativa trabajamos en colaboración mutua en muchas acciones y confiamos en su capacidad operativa. Puede ser una buena candidata para realizar un estudio de viabilidad.

## 2.21. Diagnóstico de OS IRMANDIÑOS, Soc. Coop. Galega

### 2.21.1. Descripción de la empresa

OS IRMANDIÑOS, Soc. Coop. Galega, es una cooperativa que tiene una fábrica de piensos compuestos instalada hace más de veinte años aun cuando ha sido mejorada con el paso de los años. Se localiza en Ribadeo, al norte de la provincia de Lugo.



La cooperativa también tiene un centro comercial con una superficie cubierta de casi 2.500 m<sup>2</sup>, donde comercializa los productos e insumos necesarios en la explotación ganadera de los socios. Entre otros, se distribuye material de ferretería, productos veterinarios y fitosanitarios, ropa de trabajo, semillas y jardinería, piensos para animales domésticos, etc.

La propuesta de comercialización de biomasa podría ser una actividad a estudiar.

## **2.21.2. Resumen general del diagnóstico**

### **A. Información general acerca de su actividad como agroindustria**

La fábrica de OS IRMANDIÑOS, Soc. Coop. Galega, cuenta con la maquinaria necesaria para producir diferentes tipos de piensos compuestos y mezclas, con un sistema de salida de piensos a granel, silos metálicos para almacenamiento de materias primas, molino, mezcladora y sistemas de granulación y melazado y otras instalaciones necesarias para llevar a cabo la actividad productiva.

### **B. Tipo de recursos de biomasa disponibles**

La cooperativa apenas tiene acceso a biomasa agrícola. A lo largo del año se puede producir unas 3000 t de piensos mal formulados (0,5% de la producción anual). Los piensos mal formulados (2000 t) se pueden reciclar. El resto se transporta a la planta de incineración de residuos sólidos urbanos.

La cooperativa desconoce la existencia de centros de producción de biomasa no forestal en la comarca. Por ello desconocen el coste de producción de esta biomasa

A nivel comarcal se podría aprovechar los descartes de la producción forestal destinada a la fábrica de celulosa de Navia (Asturias).

### **C. Equipamiento existente en la agroindustria y disponibilidad**

La fábrica de piensos está equipada con la maquinaria y equipos (molino, granuladora) que podrían ser utilizados en la preparación de biomasa.

No existe la posibilidad de paralizar la producción de piensos ya que la fábrica funciona durante todo el año.

### **D. Conocimiento del sector bio-energético**

La cooperativa OS IRMANDIÑOS, Soc. Coop. Galega, no es productora ni consumidora de biomasa. Su única experiencia con la biomasa se reduce a su labor comercial poniendo a disposición de los socios de la cooperativa pequeñas partidas de biomasa en briquetas para consumo esporádico.

El gerente de la cooperativa conoce que, en el momento de elegir una biomasa u otra, hay unas propiedades que son importantes para comparar el precio final: la humedad y el poder calorífico, dependiente de la calidad de la madera empleada. Estas características se reflejan en el precio del producto.

### **E. Mercado de biomasa en la región**

En la zona de influencia de OS IRMANDIÑOS, Soc. Coop. Galega, es escaso el mercado de biomasa. Se comercializan pequeñas cantidades para viviendas del ámbito urbano en forma de pélets de madera forestal. La cooperativa calcula un precio medio de 250 €/t, para su distribución comercial.

Las viviendas del rural que utilizan biomasa en forma de leña y/o astilla para su utilización en la cocina y producción de ACS y calefacción de la vivienda, se autoabastecen en los montes comunales.

Las granjas de vacuno (ACS) de la comarca pueden ser consumidores potenciales de biomasa, principalmente para producción de ACS para su utilización en el lavado de equipos de ordeño. También es posible su uso en la vivienda de la explotación para ACS y calefacción.

### **2.21.3. Conclusiones**

Se observa cierto interés comercial por el tema en las conversaciones con la gerencia de la cooperativa, llevadas a cabo desde el inicio del proyecto.

En el momento de realizar la entrevista de diagnóstico y la tabla de verificación, parece que hay cierto interés comercial en el proyecto.

La gerencia estudiaría la posibilidad de habilitar un espacio para comercializar biomasa dependiendo de la inversión requerida. Podría estudiar la viabilidad de la idea y, a posteriori, decidir las actuaciones a seguir.

Con esta cooperativa trabajamos en colaboración mutua en muchas acciones y confiamos en su capacidad operativa. Puede ser una buena candidata para realizar el estudio de viabilidad.

## **3. Empresas auditadas en España**

### **3.1. Informe de auditoría de C. A. SAN MIGUEL DE FUENTES DE EBRO**

#### **3.1.1. Descripción de la empresa**

La Sociedad Cooperativa Agraria “SAN MIGUEL DE FUENTES DE EBRO”, es una cooperativa que engloba a 496 soci@s en la actualidad. El ámbito territorial de la Cooperativa abarca las poblaciones de Fuentes de Ebro, Rodén, Mediana de Aragón, El Burgo de Ebro y Osera.

Principalmente, la cooperativa se dedica al deshidratado y comercialización de forrajes, y al secado de maíz y comercialización de varios tipos de cereal. Las instalaciones de la cooperativa disponen de 11 hectáreas de terreno con naves y eras, suficiente para el almacenaje de todos los productos que se fabrican y comercializan. En los últimos años, se han ampliado las instalaciones con la construcción de varias celdas para el almacenaje de fertilizantes, y naves para el depósito de pacas deshidratadas.

Desde la fundación en 1964, la Cooperativa, dispone de una deshidratadora de forraje para la fabricación de gránulo, referencia nacional en la deshidratación de alfalfa. Posteriormente, en el año 2010, se puso en marcha una línea de deshidratado de forraje con fabricación de pacas. Además se dispone de un secadero un secadero de maíz cuya capacidad de secado es de 15.000 kg./hora, ya que es un cultivo es de gran importancia en la zona de Fuentes de Ebro.

Actualmente no trabajan con biomasa para sus líneas de secado, ya que tienen una instalación de gas natural. Aunque no trabajan y no tienen experiencia con la biomasa, están muy interesados en el proyecto ya que tienen un gran potencial de recursos provenientes de residuos agrícolas, como la paja de distintos cereales de invierno, y el cañote y el zuro del maíz. Además tienen una línea de picado, secado, molido y granulado muy infrutilizada, ya que debido a los costes de fabricación prácticamente no se utiliza.

Cooperativa Agraria SAN MIGUEL DE FUENTES DE EBRO, se encuentra localizada en Ctra. N-232, km 209,100 Fuentes de Ebro, Zaragoza.



**Figura 1: Cooperativa Agraria SAN MIGUEL DE FUENTES DE EBRO. (Fuente: Google Maps).**

### **3.1.2. Sinergias para convertirse en un centro logístico agroindustrial**

#### **3.1.2.1. Disponibilidad de recursos de biomasa:**

Como se muestra en las Figuras 2 y 3, la cantidad de residuos agrícolas disponibles en la zona es considerable.

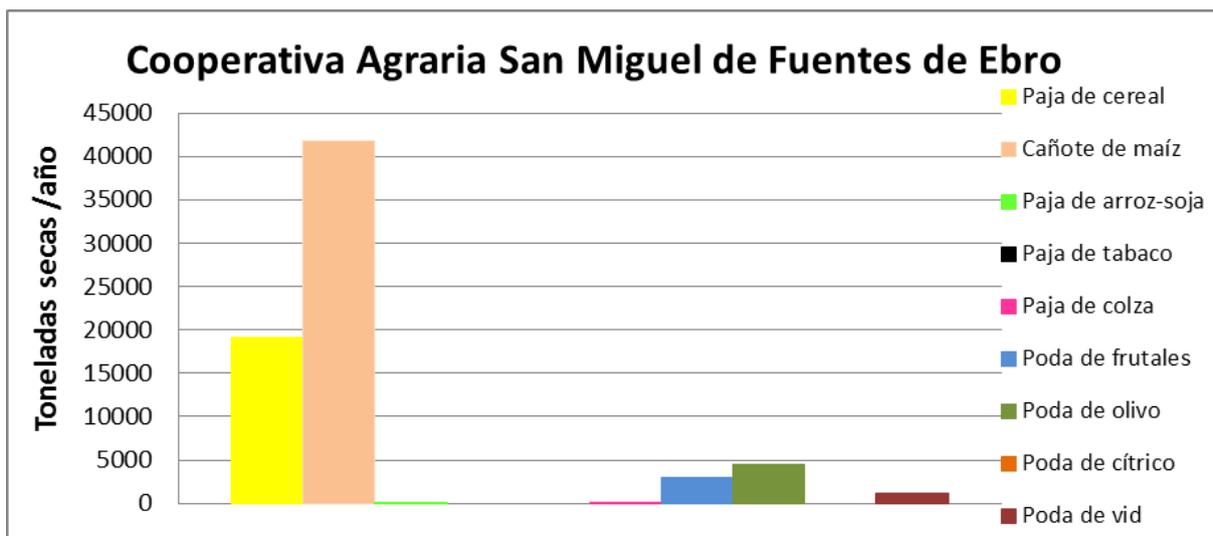


Figura 2: Cantidad y tipo de residuos disponibles en un radio de 30 km.

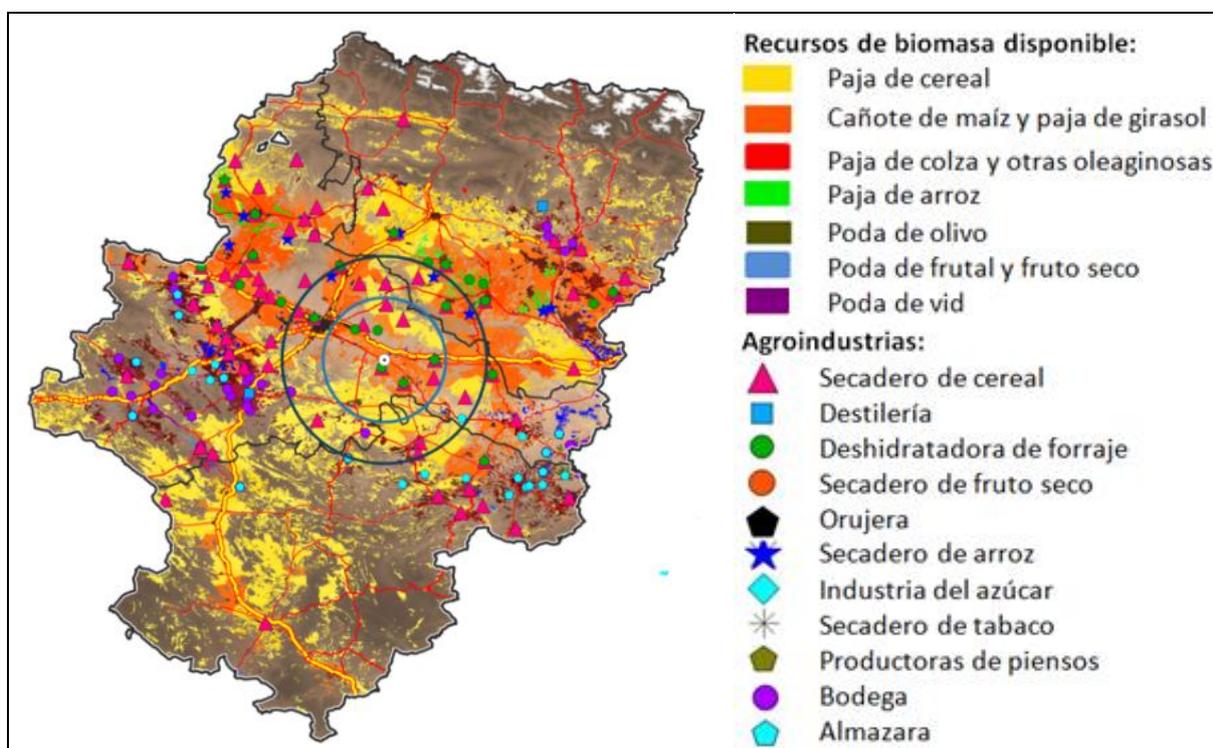


Figura 3: Mapa de residuos disponibles en un radio de 30-50 km.

Se hizo una evaluación de la cantidad de recursos herbáceos disponibles procedentes sólo de los socios de la agroindustria y de agroindustrias cercanas con las que tienen relación. Para ese estudio, se ha entrevistado al gerente, al responsable de producción, a los agricultores y a un operador logístico de la zona. Según estas conversaciones, se ha considerado que habría disponible unas 13.500 toneladas de paja anuales de media en un radio de 30 km, aunque este dato puede variar algo dependiendo del año.

El cañote de maíz procedente de la zona, se ha descartado como posible materia prima debido a que su recogida (debido a las lluvias) y uso como para la fabricación de biomasa es menos atractivo (alto contenido de ceniza debido a la arena / piedras recogidas al cosechar).

Las cantidades disponibles, el contenido de humedad (porcentaje en peso en base húmeda, % m/m bh), meses de producción y el precio de compra, incluyendo el transporte de la cooperativa, se muestran en la Tabla 2.

**Tabla 2: Datos de los residuos agrarios disponibles en un radio de 30 km.**

Tipo de residuo	Cantidad disponible	Contenido de humedad	Meses de cosecha	Precio de compra (transporte incluido)
	t/año	% m/m bh		€/t
Paja de cereal	13.500	15	Junio-Julio	36

El uso de la paja se complementará con madera forestal para aumentar la calidad del producto final. Las astillas de madera se comprarán en el mercado a 73 €/t (contenido de humedad del 17% m/m bh).

### 3.1.2.2. Equipos e instalaciones disponibles

La evaluación técnica se ha realizado de acuerdo con los componentes logísticos que se encuentran en la cooperativa, teniendo en cuenta las necesidades de la nueva línea de negocio. Se han evaluado las líneas de producción de la cooperativa y se ha concluido que los equipos técnicos utilizados para el secado y almacenamiento de maíz no son compatibles para trabajar con materias primas herbáceas.

Así, sólo se han estudiado las dos líneas de producción de alfalfa. El estudio de viabilidad desarrollado en este informe considera que la instalación de producción utilizada para la alfalfa es compatible con los recursos que se utilizarán en la nueva línea de negocio. Las etapas del nuevo proceso de producción de biomasa sólida serán las siguientes: reducción del tamaño de partícula, secado, molienda, peletización y almacenamiento.

La campaña de alfalfa va de abril a noviembre. La planta de deshidratación de forrajes tiene una línea de deshidratación orientada a la producción de pacas de alta calidad, y otra orientada a la producción de pélets de alfalfa. Las dos líneas son completamente independientes entre sí.

La alfalfa de menor calidad (producida en el primer y último corte) está destinada a la producción de pélets, por lo que la línea de peletizado está disponible para la producción de pélets de biomasa durante casi 9 meses al año, y la línea de producción de pacas podría ser accesible para secar madera durante 4 meses.

El equipo susceptible de ser utilizado para la nueva línea de negocio como centro logístico de biomasa se destaca en el diagrama de la Figura 4.

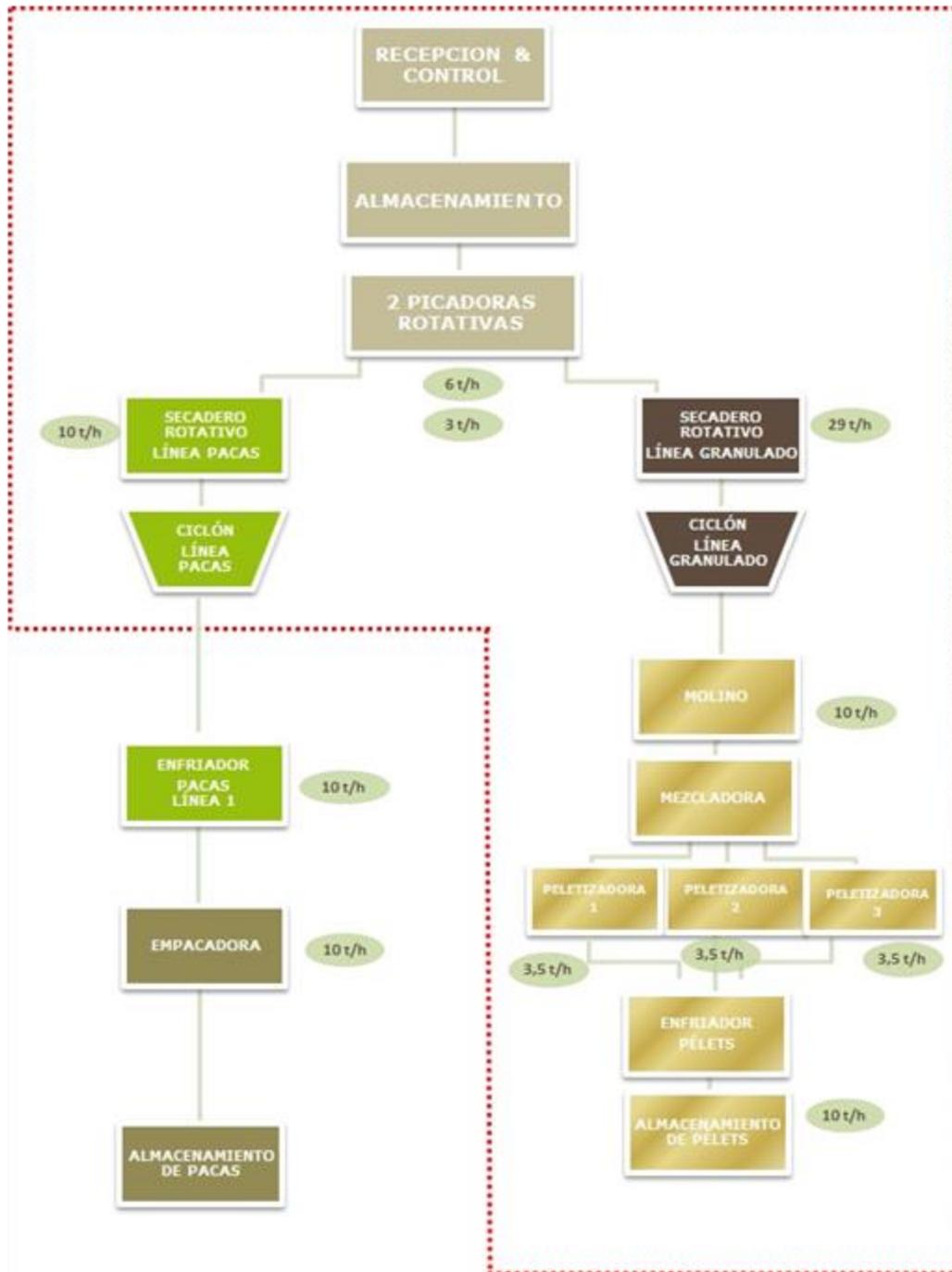


Figura 4: Diagrama de flujo de la línea de producción de alfalfa actual.

### 3.1.2.3. Mercado potencial de biomasa

Se ha realizado una evaluación del mercado de la bioenergía en las inmediaciones de la cooperativa. Hay agroindustrias que consumen biomasa, pero se centran en el uso de cáscara de almendra o de astillas de madera y no están interesadas en cambiar el combustible. También se evaluó la posibilidad de abastecer a las granjas de cerdos, que normalmente son consumidores de pélets, pero apenas hay en el área de la cooperativa.

A pesar de que el mercado de biomasa no está muy maduro en la zona, la cooperativa quisiera explorar este nuevo negocio para estar preparado para el momento en que los precios de los combustibles fósiles empiecen a crecer.

En el estudio SUCELLOG, también se ha evaluado la posibilidad de hacer pélets de madera de alta calidad para otras empresas, ofreciendo así el servicio de peletizado.

Los actuales productos de biomasa sólida en el mercado son principalmente residuos agroindustriales, cuyo precio fluctúa significativamente de un año a otro. Las principales materias primas de la zona, el precio (incluyendo transporte) (sin IVA) y contenido de cenizas (% m/m bs) (con un valor estimado ya que los proveedores en ocasiones no pueden proporcionar estos datos) son los siguientes:

**Tabla 3: Datos de los competidores.**

Tipo de recurso	Precio	Contenido cenizas % m bs
	€/t	
Cáscara de almendra	60-80	<1
Orujillo de aceituna	80-90	5-7
Hueso de aceituna	150	1-4
Astillas de madera	73	<3
Pélets de madera	160-180	<3

### 3.1.3. Viabilidad de la nueva línea de negocio como centro logístico agroindustrial

La cooperativa está interesada en iniciar un nuevo negocio como centro logístico de biomasa para la producción y venta de productos de biomasa. La cooperativa se ha planteado 3 líneas de estudio:

- Producción de Pélets de paja de cereal y madera (50% - 50%).
- Maquilado de Pélets de madera (beneficio de 10 €/t).
- Instalación de un quemador policombustible en la línea de producción de pacas de alfalfa (con los costes de inversión correspondientes, 434.200 €) alimentado con paja picada.

Para la producción y maquilado de pélets, teniendo en cuenta los meses que están parados los equipos de deshidratado de alfalfa, se ha planteado producir 2.000 toneladas de pélet de madera 100 % y 1.000 toneladas de pélet mezcla 50 % paja y 50 % madera.

**Tabla 4: Productos de biomasa sólida para la nueva línea de negocio.**

Tipo de biomasa sólida	Cantidad de producción t/año
Pélets mezcla 50% paja – 50% madera. Clase B	1.000
Pélets de madera. Clase A	2.000

Para el primer escenario, se puede utilizar el secadero de la línea de pacas de alfalfa para secar la madera, mientras que para el segundo se utilizará la línea para la producción de pélets de alfalfa.

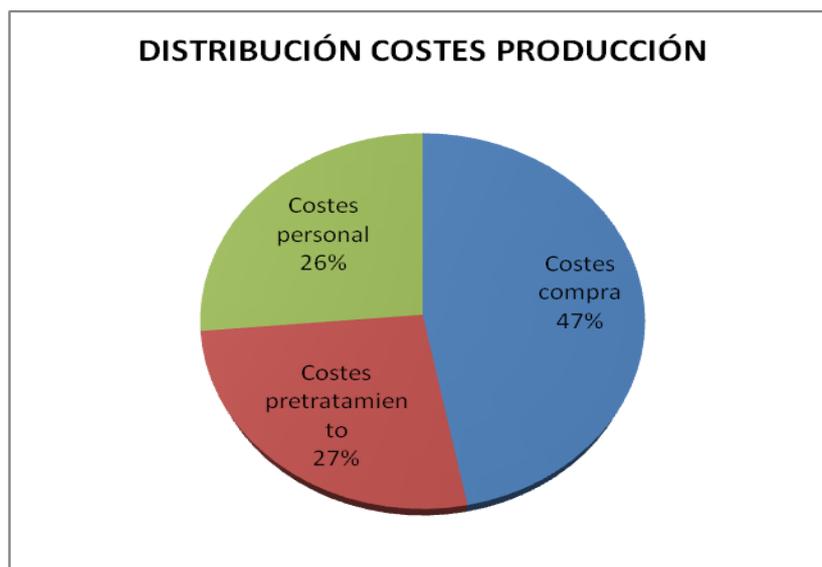
Ambos escenarios relacionados con la producción de pélets han sido estudiados de acuerdo con la norma ISO 17225.

En cuanto a la producción de agropélets, una mezcla de 30 % de madera y 70 % de paja de cereal podría cumplir con la Clase B de acuerdo con los valores teóricos de la materia prima y los límites establecidos por ISO 17225-6. Más del 70 % de la paja no satisface la calidad de la clase B. Se ha preferido un escenario conservador de producir una mezcla de 50 % de paja y 50 % de madera porque la experiencia previa en otras áreas de Aragón ha mostrado los problemas que tiene la paja debido a su alto contenido de cloro. En cualquier caso, para evaluar estrictamente el porcentaje de cada materia prima que debe incluirse en la mezcla con el fin de cumplir los requisitos de calidad, debería ser necesario realizar un análisis de muestras representativas de paja de cereal en la zona para conocer su contenido de cloro.

En cuanto a los costes de producción:

Escenario 1: Pélets mixtos de paja de cereal (50 %) + madera forestal (50 %). Clase B.

El coste total de producción de los pélets mixtos propuestos es de 125 €/t. El gráfico siguiente muestra la importancia relativa de cada coste: La compra de materias primas constituye el 47 % del coste total, mientras que el pretratamiento representa el 27 % del coste total de producción. Los costes de personal incluyen tanto los costes de mantenimiento como operacionales, pero también los costes de personal de gestión y venta y representan un 26 %.



**Figura 5: Distribución de los costes de producción de pélets mixtos.**

El Escenario 2 donde se evalúa la fabricación 100 % de pélets de madera para otro operador logístico, también es un buen escenario a considerar, aunque hasta ahora no se ha encontrado ningún operador logístico en el área interesado en este negocio. El beneficio anual estimado es de 20.000 €/año, con un pay-back de 1 año. Actualmente el escenario más viable para la cooperativa sería evaluar la incorporación de un quemador policombustible (Escenario 3) para reducir los costes en la línea de producción de alfalfa (67.318 €/año de ahorro), aunque los riesgos asumidos por la inversión requerida son altos, también será considerado por la cooperativa.

Por último, el Escenario 1 es un escenario que podría considerarse, si bien comparado con el resto de biomasa del mercado, los pélets mixtos (145 €/t, 0,03318 €/kWh, 2,65 % (m/m bs) de cenizas) son sólo competitivos con los pélets de madera.

El principal riesgo para la nueva línea de negocio como centro logístico de biomasa de agropélets sería, por un lado, la dificultad de encontrar una serie de consumidores potenciales en la zona, debido a que el mercado de biomasa presenta una gran variedad de biomasa a bajo precio y, por otro lado, la generación de productos que puedan satisfacer la demanda de los consumidores desde el punto de vista de la calidad.

### 3.1.4. Conclusiones

La Cooperativa Agraria SAN MIGUEL DE FUENTES DE EBRO es una cooperativa agroindustrial cuyas actividades actuales son: la producción de pélets de forraje y pacas de alfalfa, secado de cereales principalmente. La cooperativa está interesada en la creación de un centro logístico de biomasa y en la producción de biomasa sólida, para poder utilizar principalmente sus instalaciones de producción de granulado que actualmente están infrautilizadas y también para poder fabricar biomasa a partir de los residuos agrícolas de sus asociados, creando, de esta forma, un valor añadido para ellos. Una evaluación tanto de las condiciones del entorno (recursos de biomasa y de mercado) como de las condiciones de la empresa (equipos y gestión) ha demostrado que:

- Los residuos agrarios disponibles para el centro logístico son paja de cereal. La cantidad anual producida por sus asociados, en un radio de 30 km, es significativa.
- El mercado de la biomasa actual en la zona es muy poco maduro, es decir no hay potenciales consumidores de biomasa o no se han detectado. Se debe realizar un estudio más intenso para buscar nuevas oportunidades.
- Las 2 líneas de producción de alfalfa actuales pueden ser utilizadas para el pretratamiento de la biomasa sólida: La línea actual de producción de pacas, se puede utilizar para el secado de la madera necesaria para la producción de agro-pélets (mezcla paja-madera).

La línea actual de producción de gránulo de alfalfa, se puede utilizar para la producción de agropélets (mezcla paja-madera) y para el maquilado de madera (fabricación de pélets 100% madera).

En cualquier caso, la producción de pélets de biomasa sólida puede llevarse a cabo sin inversión.

También se ha evaluado la instalación de un quemador policomcombustible alimentado con paja cortada que puede generar calor para el secado de alfalfa en la línea de producción de pacas. Aunque la inversión relacionada es alta, los ahorros en gas natural pueden causar grandes beneficios a la cooperativa a largo plazo.

La producción de pélets de madera 100% a maquila para otra empresa también ha sido planteada, dado que es una buena forma de dar funcionamiento a unas instalaciones infrautilizadas, sin poner en marcha una línea de negocio que asuma muchos riesgos. Para ello queda el paso de encontrar un operador logístico interesado en esta fase de fabricación.

Por último, en cuanto al estudio técnico y económico de la producción de pélets mixtos, el producto es actualmente sólo competitivo con los pélets de madera en términos de precio-energía. La biomasa sólida (agrícola y no agrícola) en la zona se comercializa actualmente a un precio muy bajo debido al bajo precio de los combustibles fósiles. Estos tipos de residuos también sufren altas fluctuaciones dependiendo de la campaña agraria.

Cuando las condiciones externas sean favorables, la producción de pélets mixtos podría ser más atractiva para los consumidores. Antes de iniciar un nuevo negocio, es recomendable realizar un análisis preliminar de la calidad (especialmente la determinación del contenido de humedad, poder calorífico, contenido de cenizas y porcentaje de cloro) de una muestra representativa de la paja que se utilizará como materia prima en el centro logístico. Una evaluación exhaustiva de la calidad del producto evitará la insatisfacción inesperada del consumidor.

### **3.1.5. Resumen de acciones de apoyo adicionales**

Las acciones de apoyo llevadas a cabo en relación a la cooperativa Fuentes de Ebro estuvieron fundamentadas en dos puntos importantes:

- Dimensionamiento de quemador policomcombustible ya que, de todos los escenarios estudiados era el más atractivo para la agroindustria.
- Acciones de sensibilización y difusión en la zona.

La primera de ellas estuvo fundamentada en el análisis de las demandas mostradas por Fuentes de Ebro en cuanto a su interés por la posible utilización de la paja de sus asociados, que actualmente no tiene un mercado muy desarrollado, para el autoconsumo en las instalaciones de la cooperativa. Concretamente con destino a cubrir las necesidades energéticas para el secado de la alfalfa en la línea de producción de pacas, sustituyendo el gas natural con paja procedente de socios de la cooperativa.

Es por ello que se planteó la realización de un estudio más detallado por parte de Green Future Consulting –complementando el realizado desde el Proyecto SUCELLOG.

Sin duda, a pesar de que por el calibre de la inversión que es preciso realizar resulta con un pay-back de 7 años (escenario solo para línea de alfalfa), por parte de la cooperativa se considera como un escenario interesante que podría generar beneficios considerables para ella y para sus socios, dada la utilización de los recursos que generan los mismos que hoy apenas tienen mercado.

Tras el análisis de los datos proporcionados, Green Future Consulting, propuso un escenario adicional para la cooperativa, basado en la instalación del quemador propuesto utilizado no solo para la deshidratación de alfalfa sino también para la línea de secado de maíz (funcionando como una ‘district heating’). Esto se propuso debido a la escasa distancia que separa las dos instalaciones y las sinergias del período de ambas (deshidratación de alfalfa de abril a noviembre y secado de maíz de noviembre a febrero), lo cual incrementará las horas de operación y los ahorros de gas natural y, por tanto, disminuirá el tiempo de pay-back. Este estudio adicional está aún desarrollándose.

Por otra parte, en cuanto a la sensibilización y diseminación del proyecto SUCELLOG en la zona de Fuentes de Ebro, CIRCE asistió a un taller organizado por la DGA con agentes del sector agroalimentario. En el mismo se expusieron las posibilidades de aprovechamiento de los recursos agrícolas de la zona (paja y cañote) con destino a biocombustible y se debatió con los presentes cómo se podría articular esta iniciativa comentando el caso de la cooperativa de Tauste.

## **3.2. Informe de auditoría de DESTILERÍAS SAN VALERO, Soc. Coop.**

### **3.2.1. Descripción de la empresa**

DESTILERÍAS SAN VALERO Sociedad Cooperativa es una alcoholera vinícola de transformación y revalorización de subproductos de vinificación. Principalmente se dedican a transformar orujos, lías y vinos de sus 45 bodegas socias. Es una cooperativa de segundo grado.

Con estas materias primas obtienen bioetanol, alcoholes, tartratos, pepitas de uva, así como subproductos válidos para su uso como fertilizantes orgánicos naturales. Su mercado es internacional y orientado principalmente al sector de los biocombustibles y a la industria alimentaria, donde trabajan con empresas de referencia a nivel nacional e internacional.

La destilería funciona como un centro de procesamiento de los sub-productos de las bodegas socias, recogiendo orujo, lías y vino de baja calidad. Actualmente ya trabajan con biomasa para suplir sus necesidades de calor en el proceso (tanto en el secadero como en la caldera de generación de calor). Parte de los subproductos de su propio proceso productivo son utilizados a este fin (principalmente hollejo).

DESTILERÍAS SAN VALERO Soc. Coop., se encuentra localizada en Ctra. Valencia, KM 451.7, C.P. 50400, Cariñena (Zaragoza).



**Figura 6: DESTILERÍAS SAN VALERO Soc. Coop.**  
(Fuente: Google Maps)

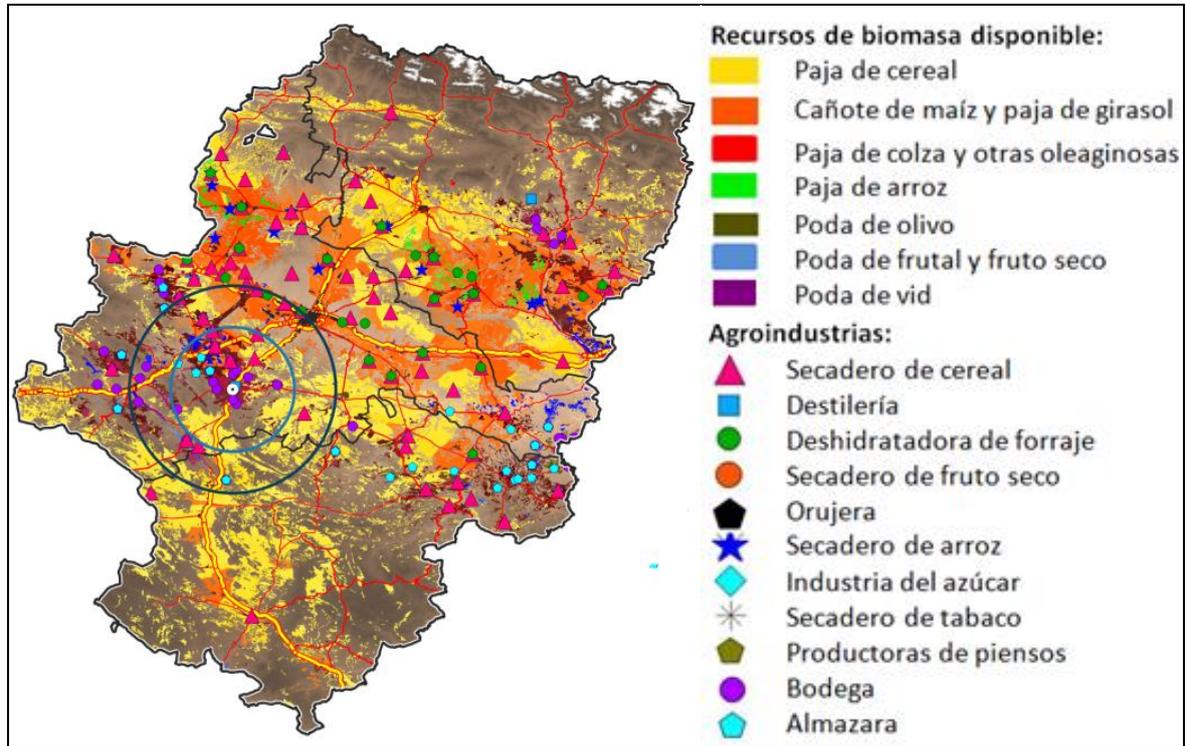
DESTILERIAS SAN VALERO Soc. Coop. está interesada en el apoyo del proyecto SUCELLOG para la creación de un centro de logístico de biomasa a partir de la utilización de residuos agrícolas generados tanto en sus instalaciones, en las instalaciones de sus bodegas asociadas, como en las explotaciones agrícolas de los agricultores socios de las bodegas cooperativas de primer grado de la zona.

El objetivo del estudio es evaluar la viabilidad de sustituir en la mayor medida posible el consumo de biomasa que se compra, con productos que genera la propia industria o bodegas socias, como puede ser el raspón; o residuos generados en las explotaciones agrícolas de la zona, como puede ser la poda de la vid.

### 3.2.2. Sinergias para convertirse en centro logístico agroindustrial

#### 3.2.2.1. Disponibilidad de recursos de biomasa

La Figura 7 muestra los tipos de residuos agrícolas que se encuentran disponibles y, por tanto, que podrían ser utilizados para la producción de biomasa sólida.



**Figura 7: Mapa de residuos disponibles en un radio de 30-50 km.**

Como resultado de las conversaciones mantenidas con la cooperativa y de la consulta de información general del área de la cooperativa, las cantidades disponibles, el contenido de humedad (porcentaje en peso en base húmeda, % m/m bh), meses de producción y el precio de compra de los residuos agrarios de COCOPE, incluyendo los costes de transporte hasta la cooperativa, se muestran en la Tabla 5.

**Tabla 5: Datos de los residuos agrarios disponibles en un radio de 30 km.**

Tipo de residuo	Cantidad disponible t/año	Contenido de humedad % m/m bh	Meses de cosecha	Precio de compra
				(transporte incluido) €/t
Orujo	20.000	-	Ag/Sep/Oct/Nov/Dic	-
Raspón	2.700	70	Agosto-Septiembre	0-3

Después de alguna experiencia en la zona para evaluar la recogida de poda, como la llevada a través del proyecto Europeo Europruning, y las distintas conversaciones agricultores de la zona, se ha descartado la poda de la vid por su dificultad de recogida.

La destilería ve el mayor potencial en un residuo que actualmente no se está utilizando, ni gestionando de manera adecuada, que es el raspón. Actualmente las bodegas abandonan el raspón en campos no productivos o lo transportan a la destilería, la cual lo recepciona y lo almacena a la intemperie.

Otras cooperativas lo pueden utilizar como alimento para ganado, principalmente vacas, aunque de manera muy residual y simplemente por deshacerse del residuo. Los datos sobre el coste del transporte se han obtenido del precio que actualmente les cuesta llevar una tonelada de raspón desde las Bodegas socias de la zona hasta la propia destilería. Si el transporte aumentase, el coste restante lo tendrían que asumir las bodegas socias.

Comparando los valores de calidad resultantes de los ensayos del raspón frente al hollejo (combustible principal utilizado en los quemadores), se considera el raspón un combustible totalmente válido para la instalación que se propone a alimentar por su menor contenido de cenizas y cloro (pese a presentar un poder calorífico inferior). La incorporación de raspón como combustible desplaza a otros recursos como la granilla o el pélet de orujillo los cuales, en cambio, presentan mejor calidad (pero han de ser comprados a otras industrias).

### **3.2.2.2. Equipos e instalaciones disponibles**

Como se ha referido previamente, el objetivo del estudio es evaluar la viabilidad de sustituir en la mayor medida posible el consumo de biomasa que se compra, con productos que genera la propia industria o bodegas socias. Para este propósito, DESTILERÍAS SAN VALERO Sociedad Cooperativa usará sus instalaciones actuales para consumir biomasa, haciendo una inversión además en la compra o alquiler de equipos de triturado para la gestión de la nueva biomasa que se utilizará en su proceso.

Se evaluó la posibilidad de utilizar un sistema móvil de manera que el picado del raspón se realizara en la propia bodega para reducir el coste de transporte del recurso a DESTILERÍAS SAN VALERO. Por ello, se evaluó la viabilidad técnica y económica de la adquisición de una astilladora ó picadora de madera.

El hollejo se utiliza actualmente para suplir las necesidades de vapor del proceso de toda la destilería mediante su combustión en una caldera de biomasa (8,4 MW) y para la producción de aire caliente en el quemador del secadero (4,6 MW).

La destilería también dispone de una peletizadora, totalmente infrautilizada en la actualidad. De momento no se le ve viabilidad de utilización en las instalaciones ya que los sistemas de combustión de la instalación no necesitan que el combustible esté en formato pélet.

### 3.2.2.3. Mercado potencial de biomasa

Con el fin de ver si el aprovechamiento del raspón en lugar de biomasa adquirida a empresas externas resulta económicamente rentable, se ha realizado una pequeña evaluación del mercado de la biomasa que se suministra a la destilería.

**Tabla 6: Datos de la biomasa suministrada a la destilería.**

Tipo de recurso	Precio		Contenido cenizas % m bs	Poder calorífico inferior (15% bh) kWh/t
	€/t	€/kWh		
Cáscara de almendra	64	0,0134	<1	4.780
Harina de granilla	50	0,0106	3-4	4.700
Pelet de orujillo	49	0,0102	5-7	4.800

### 3.2.1. Viabilidad de la nueva línea de negocio como centro logístico agroindustrial

Como ya se ha mencionado anteriormente, la cooperativa está interesada en iniciar un nuevo negocio como centro logístico de biomasa para mejorar la rentabilidad de su proceso productivo, sustituyendo la compra de parte de biomasa actualmente comprada, por residuos producidos por sus bodegas socias (raspón). El objetivo es, por tanto, priorizar el uso del raspón de sus cooperativas para sus propias demandas de energía frente a la biomasa que se compra actualmente. Para ello se necesita realizar un pretratamiento previo de la biomasa a través de un proceso de picado, el cual se prevé realizar con un picador adquirido por la Destilería.

Para la ejecución del estudio de viabilidad, en primer lugar, se llevó a cabo una comparativa en términos de poder calorífico entre los principales combustibles utilizados actualmente (el hollejo) y el nuevo combustible propuesto (raspón) para entender la cantidad de raspón que se requeriría. Tras esto, se ha realizado una evaluación de los costes de inversión para el nuevo negocio y otros costes relacionados, determinándose, en una segunda etapa, los costes de compra de los residuos agrícolas, del tratamiento previo, de personal y otros gastos.

Los resultados de beneficios obtenidos por la nueva línea de autoconsumo en la Destilería se muestran en la Tabla 7.

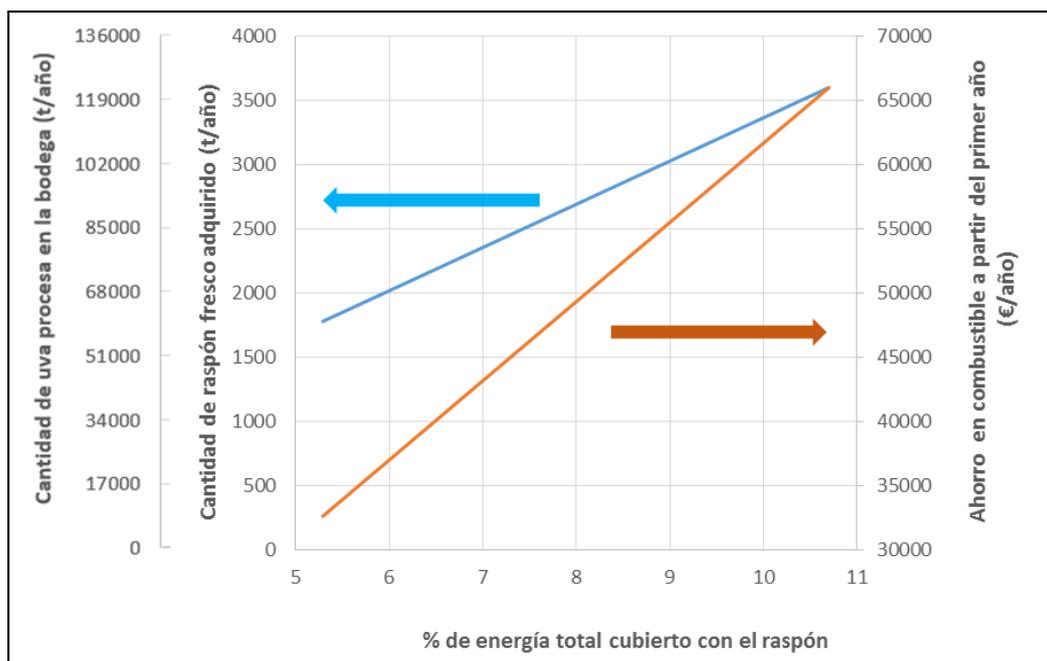
**Tabla 7: Beneficios e ingresos totales por sustitución de combustible.**

BENEFICIOS E INGRESOS		Año 1	Año 2-10
Gastos (€)	Costes de inversión	17.000	0
	Costes de pretratamiento	853	853
	Costes de mantenimiento	600	600
Ahorro (€)	Ingresos ahorro	50.942	50.942
Beneficio (€)		32.488	49.489
Payback		1 año	

Según los datos obtenidos en el estudio, la recuperación de la inversión para poder trabajar con el nuevo combustible se recuperaría en el primer año, debido a los ahorros que supone sustituir parte de la biomasa que se compra. Durante el primer año, los ahorros conseguidos nos permitirían recuperar la inversión y obtener 32.488 € de beneficio. En los años posteriores, al tener la inversión amortizada, se podría obtener un beneficio anual procedente del ahorro por cambio de parte del combustible de 49.489 €.

En la siguiente figura se expone en función del % de la energía cubierta con la utilización del raspón:

- Los ahorros generados en la instalación (sin tener en cuenta los gastos de inversión).
- La cantidad de raspón que debería adquirirse a las bodegas para tal fin (o la cantidad de uva que deberían procesar dichas bodegas teniendo en cuenta que un 3% es raspón).



**Figura 8: Gráfica resumen de la nueva iniciativa.**

### 3.2.2. Conclusiones

La Cooperativa DESTILERÍAS SAN VALERO es una cooperativa agroindustrial cuya actividad es la de producir alcoholes a partir de la transformación y revalorización de subproductos de vinificación. Principalmente se dedican a transformar orujos, lías y vinos de sus 45 bodegas socias.

DESTILERÍAS SAN VALERO Sociedad Cooperativa está interesada en el apoyo del proyecto SUCELLOG para la creación de un centro de logístico de biomasa a partir de la utilización de residuos agrícolas generados tanto en sus instalaciones, en las instalaciones de sus bodegas asociadas, como en las explotaciones agrícolas de los agricultores socios de las bodegas cooperativas de primer grado de la zona.

La cooperativa está interesada en la creación de un centro logístico de biomasa para poder cubrir en primer lugar las necesidades de calor de su proceso productivo, y en un futuro poder actuar como centro de procesado de residuos agrícolas que pueda almacenar y transformar para después poder comercializar.

Una evaluación tanto de las condiciones del entorno (recursos de biomasa y de mercado) como de las condiciones de la empresa (equipos y gestión) ha demostrado que:

- El principal residuo que por disponibilidad puede ser usado por la cooperativa es el raspón (2.700 t/año).
- La poda de vid, un residuo agrícola importante en la zona por su cantidad y calidad, al tratarse de un residuo leñoso, se ha descartado por su dificultad de recogida. De todas formas, el proyecto SUCELLOG ha contactado con una iniciativa (Vines4Heat) que está trabajando en la demostración de un sistema integrado de pre-poda y recogida para mejorar la recogida de este recurso y el mantenimiento de su calidad.

El Proyecto ha valorado la posibilidad de sustitución de parte de biomasa que compra la cooperativa, por el raspón al que la cooperativa puede acceder a través de sus bodegas asociadas.

Para poder utilizar el raspón en la instalación, éste ha de sufrir un proceso de reducción de tamaño de partícula a través de un proceso de picado, ya que la biomasa alimentada a los procesos de combustión se realiza a través de unos sinfines con unas características determinadas.

De todas formas, antes de iniciar la nueva actividad, era recomendable realizar un análisis de la calidad (sobre todo la determinación del contenido de humedad, poder calorífico, contenido de cenizas y el porcentaje de cloro) de una muestra representativa del raspón que se va a utilizar para sustituir parte de la biomasa que compra la cooperativa para cubrir las necesidades de calor de la misma.

El análisis se ha realizado y como conclusión principal se podría destacar que, aunque en comparación con la granilla o el orujillo se aprecia una peor calidad (biomasa comprada), se considera el raspón un combustible totalmente válido para la instalación donde propone ser alimentado por su menor contenido de cenizas y cloro. No obstante, se considera necesario realizar pruebas para ver los efectos que la composición de las cenizas (no considerado en este informe) podría generar en el proceso de combustión (formación de costras por ejemplo).

La sustitución de parte de biomasa comprada por el raspón al que podría acceder la cooperativa (suponemos en el estudio 2.700 toneladas), conllevaría a un ahorro anual de 49.489 euros, con una amortización del equipo de triturado que habría que comprar para el pretratamiento del raspón de menos de 1 año.

El estudio también ha planteado a través de una gráfica la hipótesis en la que la cooperativa no pudiese acceder a tanta cantidad de raspón anualmente, que cantidad de ahorro supondría en cada caso la sustitución de parte del combustible comprado por el raspón. Es importante destacar que el raspón permite a la cooperativa aumentar su independencia energética frente a la gran fluctuación de precios que sufren los combustibles que ahora adquiere (el orujillo, la granilla y la cáscara) y que repercuten en su balance de costes de producción.

### 3.2.3. Resumen de acciones de apoyo adicionales

Como acciones de apoyo adicionales a Destilerías San Valero, se destacan las dos siguientes:

- Gestión de los análisis de caracterización de recursos con un laboratorio externo: hollejo y raspón.
- Maquinaria para el pretratamiento del raspón.

La acción señalada en primer lugar se realizó al objeto de poder llevar a cabo una comparativa entre el residuo utilizado como combustible mayoritariamente en la actualidad, el hollejo, y el residuo que se trataba de plantear como alternativa, el raspón.

A la luz de los resultados, y tal y como se ha recogido ya en el apartado de conclusiones, en comparación con el hollejo, se observa que presenta un menor contenido de cenizas y cloro, por lo tanto se considera un combustible adecuado.

Aparte de esto, también se ha considerado preciso analizar este nuevo residuo desde el punto de vista técnico, por ello, se ha estudiado la maquinaria precisa para su tratamiento.

Tras el análisis se optó por plantear como opción más favorable la picadora específica para raspón, ya que este tipo de sistema ha sido específicamente diseñado para un recurso como el raspón y se usa frecuentemente en otras destilerías o bodegas para su triturado.

### **3.3. Informe de auditoría de Cooperativa Agrícola Regional (CAR)**

#### **3.3.1. Descripción de la empresa**

La Cooperativa Agrícola Regional (CAR), con sede en la localidad de Palencia Carrión de los Condes, ofrece diferentes servicios relacionados principalmente con el sector agrícola a sus más de 320 miembros. La cooperativa comercializa los cultivos de forraje y cereales de sus miembros e insumos para sus socios (fertilizantes líquidos y sólidos, combustibles, etc.). Además, con el objetivo de incrementar los servicios ofrecidos, han construido un nuevo centro de almacenamiento, una estación de semillas y un centro de certificación de semillas que permite aumentar la superficie de estas unidades a 4.000 metros cuadrados.

Además, la cooperativa cuenta con una planta de deshidratación de forrajes con una capacidad de 12.000 t/año, una planta que produce mezclas unifeed y un silo de cereal con una capacidad de 5.000 toneladas.

Después de las discusiones mantenidas con la junta directiva de la cooperativa, se destaca que la empresa está inmersa en un proceso de expansión, en el que la diversificación de sus actividades mediante la puesta en marcha de un centro logístico de biomasa sería una posibilidad para un negocio en el futuro.

El estudio SUCELLOG se ha centrado en evaluar las posibilidades reales de implementación de una nueva línea de negocio utilizando residuos agrícolas de sus miembros.

La implementación de acciones relacionadas con la posibilidad de valorizar los residuos agrícolas puede mejorar su rentabilidad y contribuir al desarrollo sostenible del medio ambiente y del área rural donde se ubica la cooperativa.

La sede de la Cooperativa Agrícola Regional (CAR) y las principales instalaciones de la misma están ubicadas en Carrión de los Condes (Palencia). (Figura 9 y Figura 10).



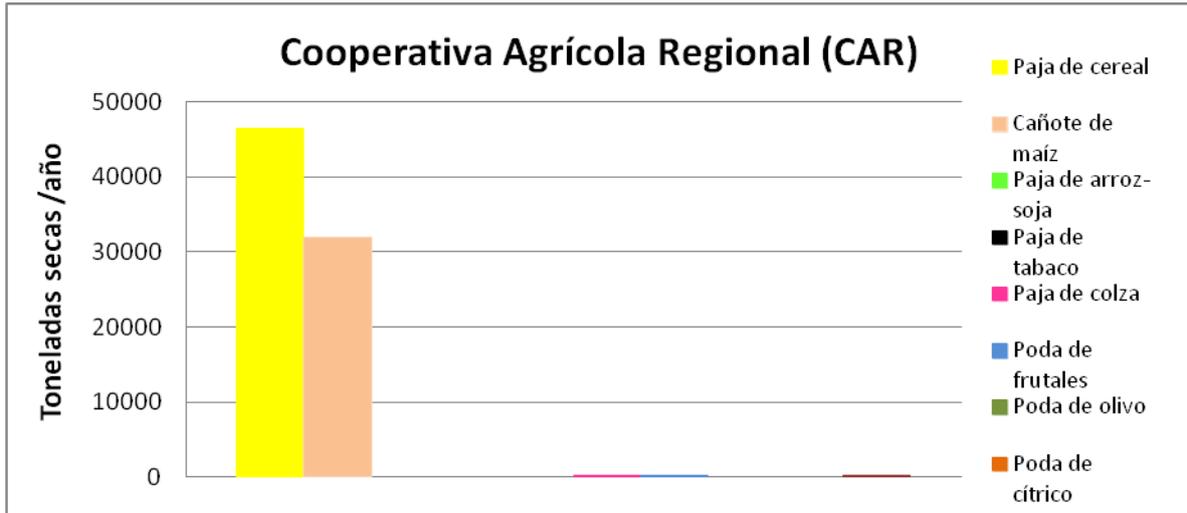


Figura 11: Cantidad y tipo de residuos disponibles en un radio de 30 km.

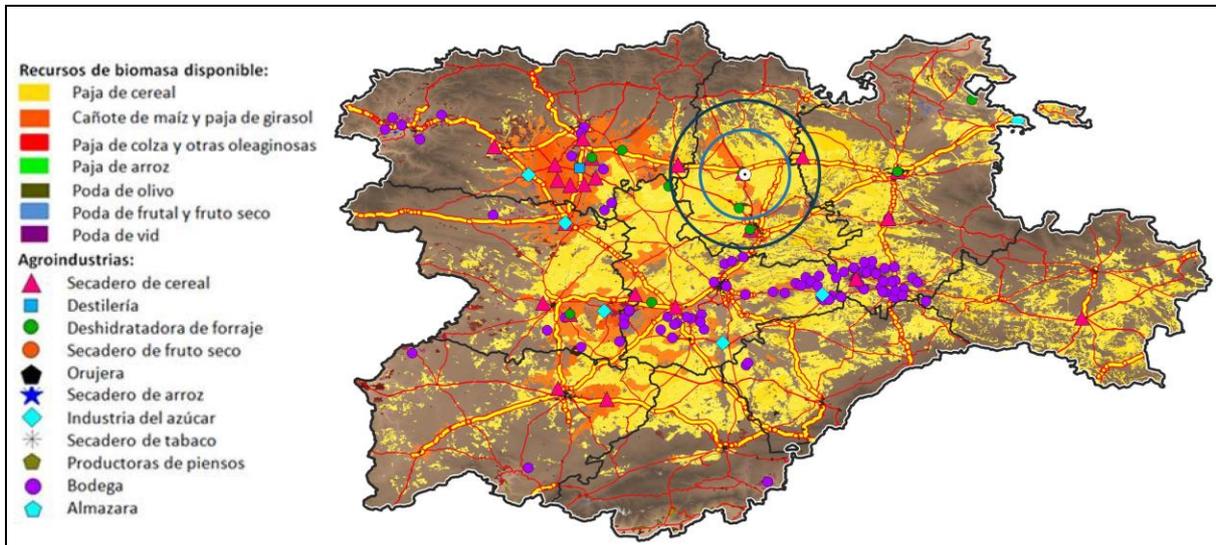


Figura 12: Mapa de residuos disponibles en un radio de 30-50 km.

Según las conversaciones con los agricultores de la zona, existen ciertas limitaciones en el uso de estas cantidades de residuos. En el caso de la paja, alrededor del 60% de la misma se utiliza para la cama del ganado o se incorpora al suelo. Por lo tanto, sólo el 40% de la cantidad indicada (27.860 toneladas) estaría disponible para su uso como biomasa. En el caso del cañote de maíz, que normalmente se incorporan al suelo, la realidad es que la dificultad de cosechar el producto, junto con la necesidad de realizar un secado inicial para reducir su contenido de humedad (25%, % m/m bh) hace su uso demasiado complicado. Por eso se ha rechazado la propuesta de utilizar el cañote de maíz.

En cuanto a la paja, las cantidades disponibles, el contenido de humedad (porcentaje de peso en base húmeda, % m/m bh), meses de producción y precio de compra se muestran en la Tabla 8.

**Tabla 8: Datos de los residuos agrarios disponibles en un radio de 30 km.**

Tipo de residuo	Cantidad disponible	Contenido de humedad	Meses de cosecha	Precio de compra (transporte incluido)
	t/año	% m/m bh		€/t
Paja	27.860	14	Julio/Agosto	36

### 3.3.2.2. Equipos e instalaciones disponibles

En el estudio de viabilidad de SUCELLOG se ha evaluado un escenario de autoconsumo, enfocado al consumo de los residuos de biomasa de los miembros asociados de la cooperativa. La paja de cereal proporcionada por los agricultores en un radio de no más de 30 km se utilizaría como combustible en las instalaciones de la cooperativa con el objetivo de reducir el consumo de combustibles fósiles utilizados para las demandas de calefacción durante 6 meses en el secadero de forraje.

En la actualidad, las necesidades de la cooperativa en términos de consumo energético son superiores a 300.000 l/año de gasoil para secado de cereales y sus procesos de deshidratación, de los cuales aproximadamente 195.000 l/año corresponden a la planta de deshidratación de forrajes que produce 10.000 t/año de forraje.

En este caso, se ha previsto que el uso de la planta de deshidratación de forrajes utilizando biomasa como combustible necesitaría la sustitución del quemador, ya que, actualmente, operan exclusivamente con gasóleo. Dicha adaptación consistirá en la sustitución del quemador y la incorporación de un dispositivo para el corte inicial (reducción del tamaño de partícula) de las pacas de paja de cereal. La instalación del nuevo quemador, que funcionaría con 100% de biomasa (de acuerdo con las especificaciones del fabricante) requeriría ajustes adecuados (adecuación de la velocidad de alimentación, requisitos de mantenimiento) para ser optimizado.

En el futuro, si el rendimiento de la cámara de combustión adquirida es adecuado, el consejo rector evaluará la posibilidad de adaptar el resto del intercambiador de calor con opciones de encendido automático, regulación de los ventiladores, un tornillo para retirar las cenizas después de quemar pacas de paja y otros procesos de mantenimiento automatizados.

La Figura 13 muestra un esquema de la instalación planificada para la producción de aire caliente que se utilizará en el proceso de deshidratación de forraje.

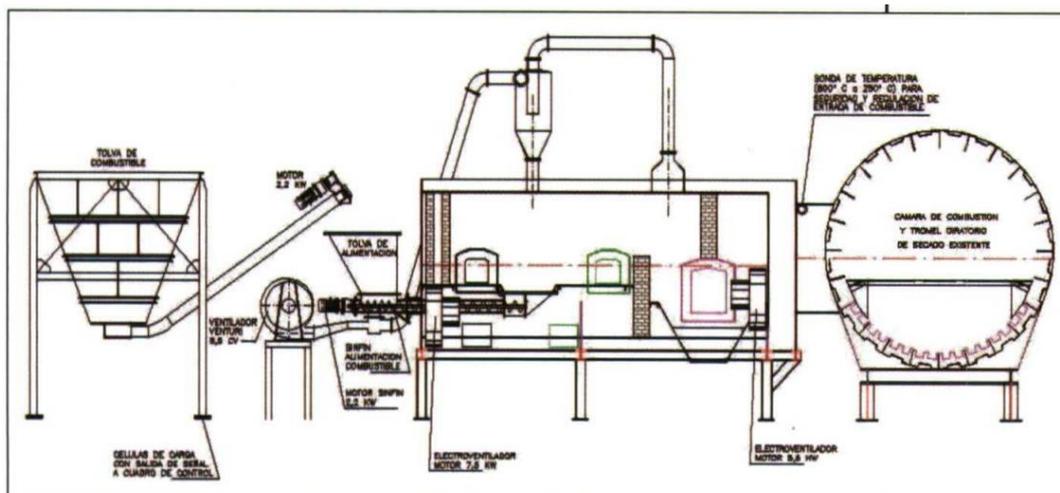


Figura 13: Esquema de instalación de generación de aire caliente.

### 3.3.2.3. Mercado potencial de biomasa

A pesar de que este estudio se ha dirigido al autoconsumo de biomasa, se ha realizado una evaluación preliminar del mercado para tener una idea inicial de los consumidores potenciales de la zona con el fin de estudiar otras alternativas relacionadas con la producción de otros productos de biomasa sólida en el futuro.

En un radio de 50-70 km, los principales consumidores son hogares pero, debido a que sus requerimientos de biomasa de alta calidad sólo se cumplen con los productos madereros forestales, nunca serían considerados clientes potenciales.

En los últimos años, las administraciones locales están empezando a demandar la biomasa como combustible para cubrir las demandas de calefacción de los edificios públicos, siendo un cliente interesante para explorar al desarrollar esta línea de negocio.

Los principales competidores de la zona, el precio (incluido el transporte y el IVA) y el contenido de cenizas (% m/m bs) son los siguientes:

Tabla 9: Datos de los competidores.  
(Fuente: Bioenergy International, marzo 2016)

Tipo de recurso	Precio		Contenido cenizas % m/m bs
	€/t	€/kWh	
Astilla de madera	109	0,028	3,4
Pélet de madera	270	0,054	2

### 3.3.3. Viabilidad de la nueva línea de negocio como centro logístico agroindustrial

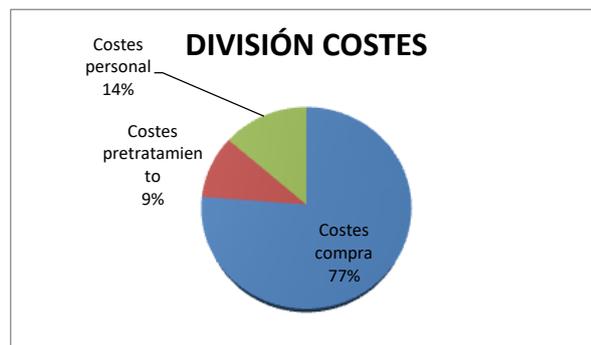
La cooperativa está interesada en iniciar el desarrollo de la sección de deshidratación de forrajes sustituyendo el quemador de gasoil por un quemador de biomasa con una inversión de 412.000 €.

La materia prima para la nueva línea de negocio se compraría a los socios de la cooperativa ubicados en las inmediaciones (hasta 40 km).

Teniendo en cuenta la sustitución del 100% del gasóleo utilizado por la paja de cereal para cubrir las necesidades de calefacción de la instalación de deshidratación de forraje, se ha sugerido la adquisición de 474 t/año de paja de cereal.

Para alimentar el nuevo quemador, se necesitaría un pretratamiento reducido, incluyendo sólo la reducción del tamaño de partícula, ya que el combustible a utilizar (paja de cereal con un contenido de humedad del 14%) no necesita secado.

En cuanto al coste de producción, el coste total de producción de la paja de cereal lista para ser utilizada en el quemador de biomasa es de 49,1 €/t. El gráfico siguiente muestra la importancia relativa de cada coste: La compra de materias primas constituye el 77 % del coste total, mientras que el pretratamiento representa el 9% del mismo. Los costes de personal relacionados con el mantenimiento y el funcionamiento han sido incluidos en los costes de pretratamiento, por lo que los costes de personal mencionados en este gráfico sólo se refieren al personal de gestión y venta (14%).



**Figura 14: Distribución de los costes de producción.**

El estudio económico ha concluido que teniendo en cuenta una tasa de descuento del 4%, la cooperativa podría obtener un VAN positivo y una TIR del 24% con un pay-back de 4 años. Por otra parte es notable el ahorro obtenido por el uso de la biomasa como combustible en lugar combustibles fósiles (161.850 €/año).

### 3.3.4. Conclusiones

El principal objetivo del estudio de viabilidad tecno-económica de SUCELLOG ha sido analizar la posible utilización de los residuos agrícolas de los miembros de la cooperativa como un nuevo negocio a desarrollar para diversificar las actividades de la cooperativa.

Después de varias visitas a las instalaciones de la cooperativa y reuniones con sus equipos técnicos y de gestión, se ha acordado que el único escenario viable a ser analizado es utilizar la paja de cereal como combustible en las instalaciones de deshidratación reemplazando los combustibles fósiles utilizados.

El sistema de secado utilizado por la cooperativa actualmente consiste en un secador rotativo que utiliza gasoil como combustible para las demandas de calefacción que incurren en costes importantes cada año. Dada la fluctuación de los precios de los combustibles fósiles y la posibilidad de continuar utilizando la biomasa residual de los socios (con calidad aceptable y a un precio razonable), la cooperativa consideraría la adquisición de un quemador de biomasa de 5 MW para reemplazar el quemador de gasóleo existente, haciendo una inversión de casi medio millón de euros.

En cualquier caso, los argumentos para la instalación, aparte de un período de pay-back reducido (4 años) son los siguientes:

- Costos energéticos más baratos para la cooperativa, ahorros de 161.850 €/año.
- Reducir las emisiones anuales de CO<sub>2</sub> mejorando la calificación energética y la huella de carbono de los productos resultantes de la cooperativa.

### **3.4. Informe de auditoría de COCOPE, Soc. Coop.**

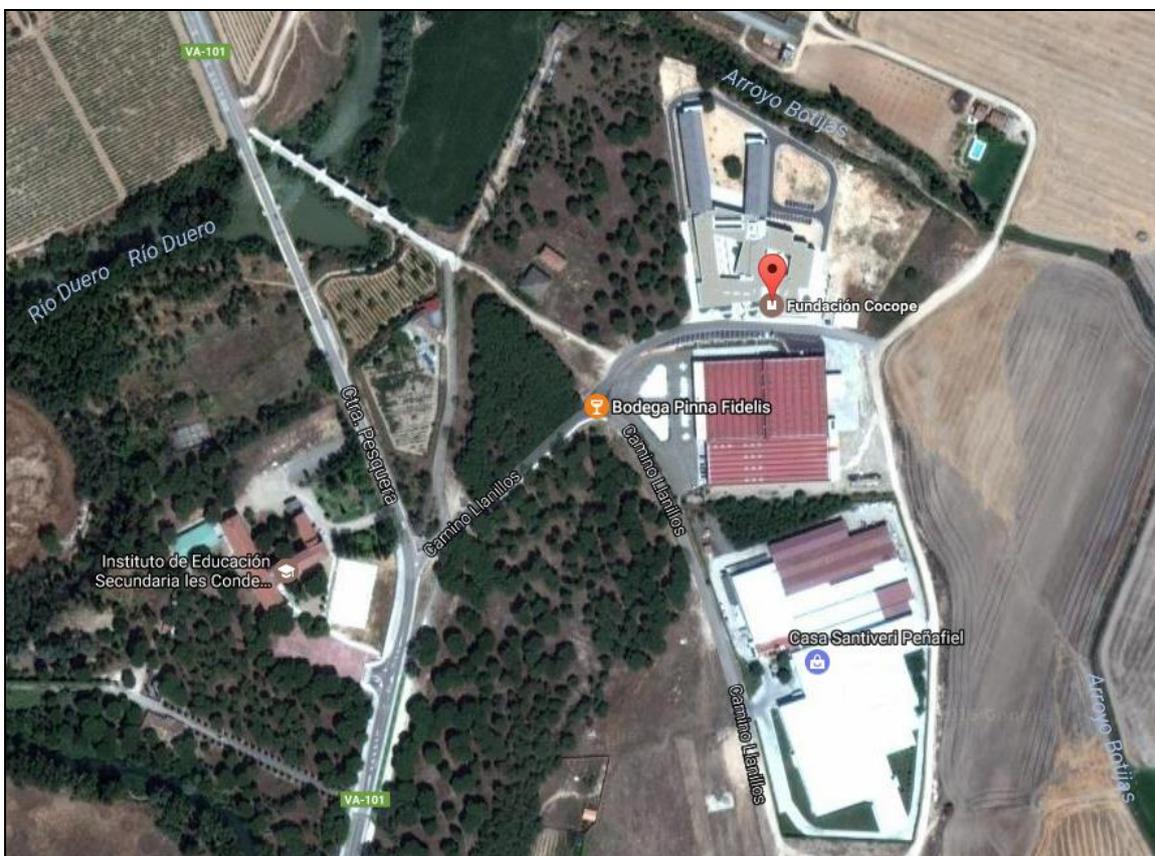
#### **3.4.1. Descripción de la empresa**

COCOPE es una sociedad cooperativa con una facturación superior a los 15 millones de euros y más de 600 socios, gestiona una plantilla cercana a los 20 empleados. Su actividad principal se centró, desde sus inicios, en la comercialización de cereales y la prestación de diversos servicios a sus socios como abastecimientos de inputs y gestión de seguros agrarios (dispone de oficinas y naves de almacenamiento separadas del resto de instalaciones) entre otros; posteriormente, y en paralelo con las actividades ya citadas, comenzó con el cultivo de plantas aromáticas que tras su destilación son destinadas a la producción de cosmética natural. En el año 2001, y con el apoyo de 63 socios viticultores, se constituye la bodega dependiente de la cooperativa con el nombre Pinna Fidelis, y que actualmente representa una de las de mayor producción de la Denominación de Origen Ribera del Duero.

En los últimos años, convencidos e implicados con un modelo basado en contribuir a una labor social así como con el mantenimiento de las zonas rurales mediante la fijación de población en dichas áreas, decidieron crear la Fundación COCOPE para contribuir al bienestar de una gran parte de población del medio rural de la que sus socios forman parte. De esta manera, en el año 2010 inauguran una moderna residencia para la tercera edad, basada en criterios de sostenibilidad ambiental y utilizando en parte energías renovables.

La cooperativa COCOPE está interesada en que sus áreas de negocio sigan suponiendo un avance para la calidad de vida de sus socios, además de que éstas contribuyan de manera decidida a garantizar la sostenibilidad del medio en el que se asientan las explotaciones de aquellos. Por ello, la valorización de residuos agrícolas procedentes de dichas explotaciones (paja de cereal, restos de poda de lavanda, restos de poda de vid y raspón generado durante el despalillado en bodega) podría suponer un avance decidido en la consecución del equilibrio medioambiental y conservación de éste para las futuras generaciones.

La sede principal de la cooperativa, así como el resto de las instalaciones que forman parte de la cooperativa (bodega y residencia de ancianos (fundación)), se encuentran localizados en la localidad de Peñafiel (Valladolid; Figura 15).



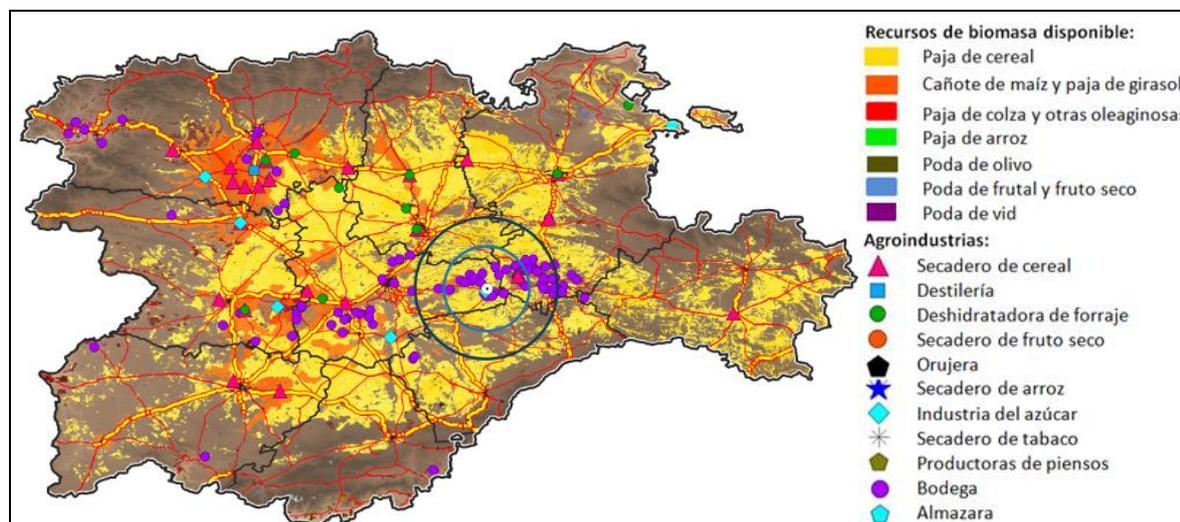
**Figura 15: Localización de la fundación y bodega de la Cooperativa COCOPE. (Fuente: Google Maps).**

La cooperativa está muy interesada en el proyecto SUCELLOG puesto que, a pesar de la falta de equipos con los que poder llevar a cabo el pre-tratamiento de los residuos generados para su transformación en biomasa, sí dispone de materia prima de calidad y en cantidades suficientes como para plantearse la opción de producir energía para autoconsumo en sus diferentes instalaciones. Para evaluar esta posibilidad se realizó un estudio de viabilidad con el apoyo de la empresa Green Future Consulting.

### 3.4.1. Sinergias para convertirse un centro logístico agroindustrial

#### 3.4.1.1. Disponibilidad de recursos de biomasa

La Figura 16 muestra los tipos de residuos agrícolas que se encuentran disponibles y, por tanto, que podrían ser utilizados para la producción de biomasa sólida.



**Figura 16: Mapa de residuos disponibles en un radio de 30-50 km.**

Como resultado de las conversaciones mantenidas con la cooperativa y de la consulta de información general del área de la cooperativa, las cantidades disponibles, el contenido de humedad (porcentaje en peso en base húmeda, % m/m bh), meses de producción y el precio de compra de los residuos agrarios de COCOPE, incluyendo los costes de transporte hasta la cooperativa, se muestran en la Tabla 10.

**Tabla 10: Datos de los residuos agrarios disponibles en un radio de 30 km.**

Tipo de residuo	Cantidad disponible	Contenido de humedad	Meses de cosecha	Precio de compra (transporte incluido)
	t/año	% m/m bh		€/t
Paja de cereal	30.000	14	Jul/Ag	36*
Paja de lavandín	500	60	Ag/Sep	0
Raspón	45	60	Octubre	0
Poda de vid	400	20	Dic/En/Feb/Mar/Abr	30

\*El precio de la paja de cereal corresponde al pago al agricultor (10-20 €/t) sumado al coste de recogida (empacado y transporte, 10-20 €/t) más el beneficio del pajero (10-20 €/t). Este precio podría sufrir fluctuaciones en función de la campaña.

Tras consideraciones relativas a la fluctuación del precio de la paja y, debido a que la recogida de la poda de vid podría ofrecer mayores dificultades de recogida que la paja de lavandín, finalmente se ha optado por la consideración de ésta última y del raspón como los recursos más apropiados para su aprovechamiento energético, que además generan un problema de gestión importante para la cooperativa. Al generarse en las propias instalaciones de la cooperativa y éstas estar próximas a la residencia donde se ubicaría la instalación de combustión, los costes de adquisición y transporte no sería preciso considerarlos, por ser propiedad de la cooperativa.

### 3.4.1.2. Mercado potencial de biomasa

Tras consultar a una serie de operadores (instaladores de calderas, productores de biomasa y administración de la Junta de Castilla y León), se determinó que el principal mercado de consumo potencial de biomasa en la región sería la vivienda de tipo residencial. El consumo actual de biomasa para energía térmica industrial o urbana en Castilla y León se centra en el aprovechamiento de los subproductos generados por la industria de la madera (virutas y serrín) en forma de astillas y pellets (80% de la energía total consumida), hueso de aceituna y cáscara de fruto seco (18%) y consumo de biomasa procedente del subproducto del viñedo (2%). Castilla y León es la segunda comunidad autónoma con más redes de calor de biomasa instaladas.

Las características de la biomasa forestal (principal competidor) ofrecida por los actuales suministradores de biomasa en Castilla y León se muestran en la Tabla 11.

La calidad de la biomasa demandada actualmente (pellet de madera) por los consumidores de vivienda residencial es alta, puesto que las calderas instaladas no aceptan materias primas de alto contenido en cenizas y bajo poder calorífico, además, en casos de este tipo el consumidor demanda calderas que además de resultar eficientes generen mínimos problemas técnicos; motivo por el cual, el residuo agrario genera aún ciertas reticencia para su uso como biomasa.

**Tabla 11: Datos de los principales competidores (transporte e IVA incluidos).  
(Fuente: Bioenergy International, septiembre 2016)**

Tipo de recurso	Precio		Contenido cenizas % m bs
	€/t	€/kWh	
Astilla de madera	109,9	0,025	3,4
Pellet de madera	237,1	0,050	2

### 3.4.2. Viabilidad de la nueva línea de negocio como centro logístico agroindustrial

A continuación se resume el estudio de viabilidad efectuado a COCOPE. En él, en primer lugar, se ha considerado el pretratamiento de los residuos agrícolas excedentarios (paja de lavandín y raspón) para su transformación en biomasa. Posteriormente, se ha valorado la necesidad de inversión para su utilización en la producción de energía térmica (calefacción y agua caliente sanitaria, ACS) en una caldera policombustible de biomasa de nueva adquisición (que admitiera más recursos aparte del lavandín y raspón, como herbáceos y poda de vid) en posible combinación con el sistema de energía ya instalado en la residencia como mejor opción para la cooperativa (autoconsumo).

Al no disponer equipos para realizar el mencionado pretratamiento se propone subcontratar la producción de briquetas a la empresa Solver Agroindustrial S.L., cuya composición se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 12: Productos de biomasa para autoconsumo.**

Tipo de biomasa sólida	Cantidad producida (t/año)
Briquetas mixtas de paja de lavandín (90%) + raspón (10%)	200

Como se puede observar, las briquetas de biomasa agrícola están formadas por subproductos de actividades agroindustriales: 90% paja de lavandín y 10% de raspón procedente de la bodega. El coste de fabricar dichas briquetas se estimó (tras consultar a Solver Agroindustrial S.L.) en 20 €/t, incluyendo el transporte.

Dado el escenario de autoconsumo, la viabilidad de ésta nueva línea de negocio se ha evaluado en base a los posibles ahorros que se podrían generar y la amortización de las inversiones necesarias para ello (teniendo en cuenta un pay-back razonable para la cooperativa de 5 años), considerando los costes de adquisición de la materia prima (más adelante se plantean dos escenarios) y pretratamiento.

Las necesidades energéticas de COCOPE supondrían un gasto neto anual de 59.000 €/año, por lo que ésta cifra representa los ingresos por ahorro que se obtendrían al sustituir el combustible actual.

La única inversión necesaria para poner en marcha el escenario descrito sería la compra de una nueva caldera de biomasa policombustible lo que, según el proveedor (Green Future Consulting), supondría un importe de 131.000 €. El transporte de los residuos y su pretratamiento supondrían una inversión de 8.500 €/año, mientras que la adquisición de los residuos se ha considerado a coste cero por pertenecer a la propia cooperativa.

Los resultados concretos en relación al beneficio total obtenido en forma de ahorro por autoconsumo se muestran en la Tabla 13.

**Tabla 13: Beneficios en el escenario a coste cero de materia prima.**

		Escenario 1
<b>Gastos (€)</b>	<b>Costes de inversión</b>	131.000
	<b>Costes de compra</b>	0
	<b>Costes de pretratamiento</b>	8.500
	<b>Costes de personal</b>	0
<b>Ingresos (€)</b>	<b>Ingresos por ahorro</b>	59.022
<b>TIR (%)</b>		29
<b>VAN (€)</b>		207.945
<b>Payback (años)</b>		4

Como se puede observar, el escenario planteado es muy favorable. Considerando estos datos, habría que plantear la posibilidad de que COCOPE estimase revertir parte de estos beneficios a sus socios, a partir de considerar el pago por los recursos que van a ser utilizados como materia prima. Los resultados en relación a este escenario futuro incluyendo el máximo pago posible al socio (35 €/t, para cumplir el pay-back de 5 años) por el recurso se muestran en la tabla siguiente:

**Tabla 14: Beneficios en el escenario de pago al agricultor.**

		Escenario 2
<b>Gastos (€)</b>	<b>Costes de inversión</b>	131.000
	<b>Costes de compra</b>	14.875
	<b>Costes de pretratamiento</b>	8.500
	<b>Costes de personal</b>	0
<b>Ingresos (€)</b>	<b>Ingresos por ahorro</b>	59.022
<b>TIR (%)</b>		15
<b>VAN (€)</b>		87.295
<b>Payback (años)</b>		5

En cualquier caso, en fases futuras del proyecto, cuando se pudieran tener datos más concretos sobre la nueva actividad, debería plantearse un escenario que evaluase de manera más detallada las necesidades de personal sobre todo en la parte de manejo de los recursos y producto final, ya que en este estudio no han sido considerados.

### 3.4.3. Conclusiones

El objetivo final del presente informe fue estudiar una posible utilización de la biomasa agrícola excedentaria de los socios de la cooperativa COCOPE dedicada a la comercialización de productos agrarios, extracción de aceites esenciales de lavanda, bodega y residencia de ancianos a través de un análisis de su viabilidad técnico-económica como nueva sección a desarrollar para la diversificación de actividades.

Tras realizar varias visitas a las instalaciones de la cooperativa, reunirse con sus técnicos y gerente y con la colaboración de la empresa especializada Green Future Consulting, se analizaron dos escenarios posibles; uno de empleo de residuos de los propios socios de la cooperativa para su utilización como autoconsumo puro en instalaciones de la cooperativa (con dos variantes: con o sin producción de energía eléctrica), y otro de diseño de instalación de calderas para utilización de residuos agrícolas en la producción de energía térmica para autoconsumo en instalaciones de la cooperativa y otras ajenas anexas a ésta (Instituto de Educación Secundaria Conde Lucanor, una fábrica de galletas, Finca El Marqués, etc.).

Finalmente, se determina como escenario viable la utilización de dos tipos de residuos agrícolas (paja de lavandín y raspón) y su valorización a través de su pretratamiento para ser utilizados como combustible biomásico en la generación de la energía térmica necesaria para las instalaciones de la residencia de ancianos propiedad de la cooperativa (primer escenario, sin generación eléctrica). Para ello, se plantea la instalación de una caldera policombustible de 180 kW, de manera que, inicialmente, pueda ser alimentada con los residuos previstos (paja de lavandín y raspón) pero, en caso necesario, también pueda ser utilizada para la combustión otros recursos de los que disponen los socios de la cooperativa, paja de cereal y poda de vid.

El pretratamiento propuesto es un briquetado de los recursos. Puesto que COCOPE no dispone de equipamiento para realizarlo, se plantea la posibilidad de subcontratar este servicio a una empresa especializada.

Actualmente, el sistema de producción de energía térmica de la residencia genera unos gastos superiores a los 41.000 € anuales en adquisición de combustible (gas natural). La utilización de la biomasa en sustitución del gas natural, a pesar de la necesidad inicial de inversión en una caldera de 180 kW, podría llegar a suponer un ahorro de 36.300 €, lo que supone un total del 88% de la factura de combustible.

La fluctuación de precios de los combustibles fósiles y la posibilidad de uso continuado de una biomasa residual procedente de los excedentes de los asociados (paja de lavandín y raspón procedente del despalillado), de calidad aceptable y, por el momento, sin coste para la cooperativa, aconseja la adquisición por parte de la cooperativa, de una caldera policombustible de biomasa que, sustituyendo a la actual de gas natural, supondría una inversión de 131.000 €, que según los cálculos, serían amortizables a partir del cuarto año de adquisición.

Si se considerase este escenario, con la premisa de que se revirtiese un beneficio a los socios por esta nueva actividad a través de un pago por los recursos aportados, se estimaría un pago máximo de 35 €/t, con un pay-back de 5 años.

Los motivos principales de su instalación son los indicados a continuación:

- Rebajar el coste de consumo energético de las instalaciones de la residencia
- Reducción de emisiones anuales de CO<sub>2</sub> puesto que el CO<sub>2</sub> emitido por una caldera de biomasa resulta con un balance neutro.

#### 3.4.4. Resumen de acciones de apoyo adicionales

El 5 de octubre de 2016 se mantuvo una reunión entre la Unión Regional de Cooperativas de Castilla León (URCACYL), CIRCE y Cooperativas Agro-Alimentarias al objeto de analizar las líneas en las que había mostrado su interés COCOPE y analizar las acciones de apoyo a llevar a cabo. Esta cooperativa, a pesar de que, por sus actividades, no posee equipos para el procesado de biomasa, y tampoco en la actualidad es consumidora de biomasa, si podría disponer de residuos que potencialmente podrían ser utilizados como biomasa sólida con uso energético. Por otra parte, estaría interesada en evaluar la posibilidad de consumir la biomasa sólida producida en sus instalaciones como combustible en la residencia de ancianos que también posee.

En esta línea, se plantearon varios aspectos en los que profundizar:

- Recursos: determinar los pros y contras de cada uno de recursos potencialmente utilizables por la cooperativa, cantidades que podrían estar disponibles, cuestiones relacionadas con la logística de los mismos, etc. Evaluar otras experiencias previas.
- Equipos de combustión: contactos con fabricantes de calderas y la continuación del contacto ya iniciado con Green Future Consulting, al objeto de analizar la posible utilización de los residuos de la cooperativa en sus equipos.

En relación al primero de ellos, se le presentaron a COCOPE experiencias previas en el uso de poda de vid con destino a uso energético. Por otra parte, también se profundizó en el análisis del resto de recursos de que disponía la cooperativa.

Tras estos análisis, recogidos en el presente informe de auditoría, y con fruto de diferentes reuniones con la empresa especializada Green Future Consulting, se pudo determinar, tal y como consta en este informe, la prioridad por el uso de la paja de lavandín y el raspón procedente del despalillado de la bodega.

No obstante, tampoco se descartaron como potencialmente utilizables el resto de recursos (paja de cereal y restos de poda de vid) en ocasiones de necesidad por lo que se planteó en el escenario elegido la adquisición de una caldera policombustible capaz de aceptar todos ellos.

Las acciones de apoyo adicionales fundamentadas en las averiguaciones sobre los equipos de combustión con la colaboración de Green Future Consulting permitieron ampliar la visión de COCOPE acerca de la valorización de sus recursos a través de la consideración de un segundo escenario futuro.

Este escenario futuro, estaría fundamentado en el diseño de instalación de calderas para utilización de residuos agrícolas en la producción de energía térmica para autoconsumo en instalaciones de la cooperativa y otras ajenas anexas a ésta. En este caso, se trataría de añadir al escenario estudiado en el presente informe de auditoría el estudio de una red de calor o “district-heating” desde la residencia que satisficiera las demandas energéticas de la Bodega Pinna Fidelis, las oficinas de COCOPE, con una posible ampliación hacia el Instituto de Educación Secundaria Conde Lucanor, una fábrica de galletas, la Finca El Marqués así como viviendas particulares.

Como se ha señalado anteriormente, no se ha analizado este segundo escenario dentro del marco del proyecto SUCELLOG pero esta auditoría ha permitido a COCOPE considerarlo como una oportunidad futura muy interesante. COCOPE y Green Future Consulting siguen trabajando en esa línea actualmente.

### 3.5. Informe de auditoría de AGRÀRIA DE MIRALCAMP, SCCL

#### 3.5.1. Descripción de la empresa

La cooperativa AGRÀRIA DE MIRALCAMP, SCCL es una cooperativa de primer grado fundada en el año 1954. Actualmente cuenta con 207 socios. Su actividad es el secado de cereales (cebada, trigo), maíz y colza provenientes principalmente de sus miembros.

Sus producciones en la campaña 2014-2015 fueron las indicadas en la Tabla 15.

**Tabla 15: Producciones de la cooperativa.**

Productos (aportados por sus socios)	Cantidad (t)
Cebada	3.096
Colza	29
Maíz	17.112
Trigo	2.225

Está situada en la comarca del Pla d’Urgell. Esta comarca se sitúa en medio de la llanura leridana, con accidentes de relieve muy poco destacados, lo que ha permitido el establecimiento del regadío. La vida económica gira en torno a la agricultura y ganadería, con las numerosas actividades industriales y comerciales que se han derivado. La agricultura gracias al canal de Urgell es mayoritariamente de regadío.

Se encuentra en el Pla d'Urgell, en medio de la llanura de Lleida. Las instalaciones están situadas a 1 km del centro del municipio de Miralcamp (como se puede observar en la Figura 17), y a aproximadamente 1,5 km del centro de la capital de la región, Mollerussa.



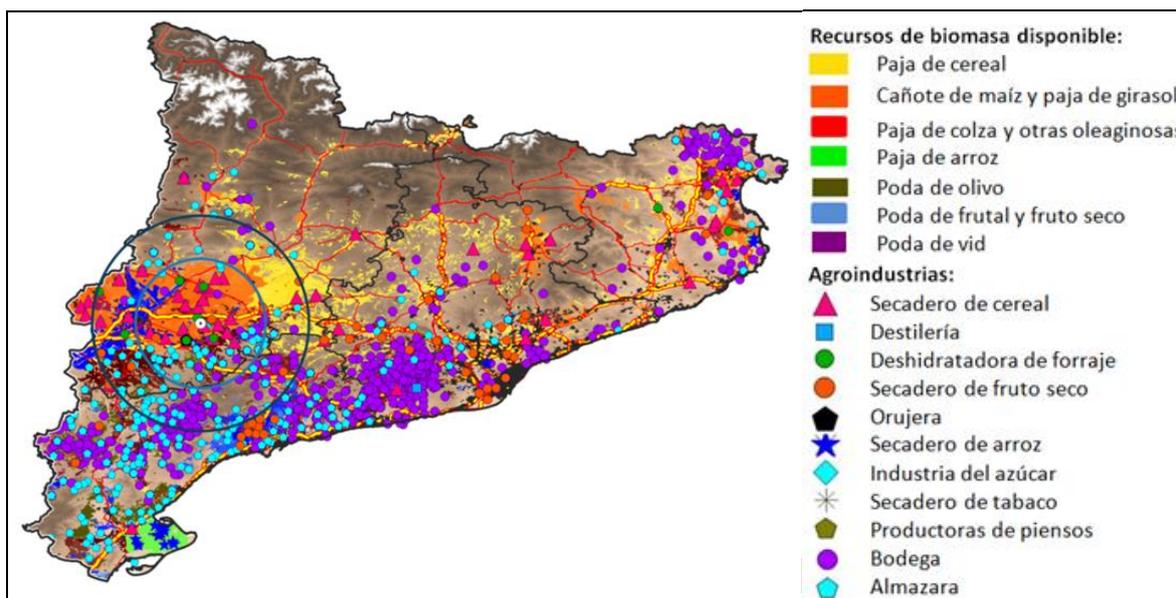
**Figura 17: AGRÀRIA DE MIRALCAMP, SCCL.  
(Fuente: Google Maps).**

AGRÀRIA DE MIRALCAMP, SCCL está interesada en convertirse en un centro logístico de biomasa para utilizar los residuos producidos por sus socios, que actualmente quedan en el suelo.

### **3.5.2. Sinergias para convertirse en un centro logístico agroindustrial**

#### **3.5.2.1. Disponibilidad de recursos de biomasa:**

La Figura 18 muestra el tipo de residuos agrícolas que están disponibles en los alrededores de la cooperativa, que podrían ser utilizados para la producción de biomasa sólida.



**Figura 18: Mapa de residuos disponibles en un radio de 30-50 km.**

Sin embargo, las conversaciones con la cooperativa y la consulta de datos generales de la zona han concluido en diferentes tipos de recursos que se utilizarán para una posible producción de biomasa: zuro de maíz y hueso de melocotón.

Las cantidades disponibles, el contenido de humedad (porcentaje en peso en base húmeda, % m/m bh), meses de producción y precio de compra se muestran en la Tabla 16.

**Tabla 16: Datos de los residuos agrarios disponibles en un radio de 30 km.**

Tipo de residuo	Cantidad disponible	Contenido de humedad	Meses de cosecha	Precio de compra (transporte incluido)
	t/año	% m/m bh		€/t
<b>Zuro de maíz (socios)</b>	5.000	25	Septiembre-octubre	40
<b>Hueso melocotón (no socios)</b>	(*)	15	Julio-Septiembre	60

(\*) No existen datos de la cantidad disponible de hueso de melocotón que podría estar disponible.

La principal materia prima para su posible uso futuro sería el zuro de maíz producido por los socios de la cooperativa. Este material no se utiliza actualmente, dejándolo con el cañote en el suelo después de la cosecha, o enterrándolo cuando el tiempo lo permite.

### 3.5.2.2. Equipos e instalaciones disponibles

Se han evaluado dos escenarios para la nueva línea de negocios como centro logístico de biomasa:

- (1) Escenario para medio plazo, relacionado con el autoconsumo del zuro de maíz (suelto), sustituyendo a la biomasa empleada actualmente para la generación de aire caliente del secadero de grano.
- (2) Escenario para largo plazo, relacionado con la comercialización de zuro triturado, cuyo principal cliente objetivo serían las granjas de porcino.

AGRARIA MIRALCAMP, SCCL está equipada de un secadero vertical que no es compatible con el secado de zuro de maíz suelto o troceado. Está previsto que el zuro se seque de manera natural durante el almacenamiento. Existe suficiente disponibilidad de superficie para largos almacenamientos, en caso de que fuese necesario.

El zuro de maíz suelto podría ser usado, de acuerdo al Escenario 1, para satisfacer la demanda de calor, principalmente en junio (cereal) y de septiembre a enero (para el maíz).

La cooperativa necesitaría adquirir maquinaria para transformar el zuro suelto en triturado (Escenario 2) y posee un tamiz que podría ser usado para vender el triturado sin finos después de ser molido.

Sin embargo, ambos escenarios requieren que se tenga en consideración la posibilidad de llevar a cabo la recolección mediante una adaptación de la maquinaria actual, de manera que se pudiese separar el grano del zuro. Esta inversión potencial que tendría que hacer el operador logístico que se encargase de la recolección (que podrías estar en torno a los 90.000 € según fabricantes de maquinaria consultados), no se ha considerado en este estudio, aunque podría ser interesante evaluarla en futuras etapas.

### 3.5.2.3. Mercado potencial de bioenergía

Las características de la biomasa ofrecida por los proveedores actuales de la zona de la cooperativa se muestran en la siguiente tabla. La biomasa forestal no suele ser utilizada debido a su elevado precio, por lo que este tipo de biomasa no se ha considerado como posible competidor.

**Tabla 17: Datos de los competidores.**

Tipo de residuo	Precio		Contenido en cenizas (% m/m bs)
	€/t	€/kWh	
Orujillo de oliva	110	0,023	6
Hueso de aceituna	150	0,031	1-4
Cáscara de almendra	60	0,015	< 1

El mercado objetivo para la nueva línea de negocio lo conformarían, aparte del autoconsumo, las granjas de porcino de la zona.

Dado que el sector porcino tiene una gran importancia económica en la zona de la cooperativa y en Cataluña, debe ser realizado en una futura etapa un análisis exhaustivo del consumo de biomasa para cubrir las demandas de calefacción en las granjas porcinas.

### 3.5.3. Viabilidad de la nueva línea de negocio como centro logístico agroindustrial

La cooperativa está interesada en evaluar la viabilidad de iniciar una nueva línea de negocio como centro de logística de biomasa para el consumo de sus propios residuos, así como la producción y venta de los productos de biomasa sólida. La cantidad de biomasa sólida a ser generada por el centro logístico se muestra en la Tabla 18.

**Tabla 18: Productos biomasa sólida para la nueva línea de negocio.**

Tipo de biomasa sólida	Cantidad producida (t/año)
Escenario 1: Autoconsumo zuro de maíz (suelto)	550
Escenario 2: Comercialización: zuro troceado	4.500

La materia prima para la nueva actividad comercial será suministrada por los agricultores asociados a la cooperativa ubicados en las inmediaciones (máximo 30 km).

Para el primer escenario, centrado en el uso de zuro de maíz suelto para el autoconsumo, como se ha mencionado anteriormente, no se necesitaría ninguna inversión ya que se ha propuesto el secado natural y el producto seco se alimentará directamente en el quemador del secadero de maíz de la cooperativa.

Para el segundo escenario, será necesario la adquisición de una picadora (precio considerado: 30.000 €).

El análisis técnico-económico realizado ha calculado unos costes de producción, para el primer escenario, de 45 €/t. Al comparar este coste con el precio de la biomasa sólida actualmente utilizada en la instalación (almendra), las ventajas económicas parecen no ser tan amplias (0,012 €/kWh para el zuro frente a 0,015 €/kWh para la cáscara de almendra). Sin embargo, esto significa un ahorro de 7.500 € por campaña.

El precio de venta en el mercado calculado para el zuro de maíz triturado es de alrededor de 67 €/t (0,016 €/kWh). Este precio es muy cercano al precio de la cáscara de almendra en la zona (60-66 €/t, 0,015 €/kWh) por lo que podría ser difícil competir con ella en el mercado.

Sin embargo, debido a que la cooperativa busca, sobre todo, el uso de residuos de sus socios, que a su vez recibirá 40 €/t, se considera que no sería difícil promover el consumo de zuro de maíz triturado entre sus asociados propietarios de granjas de cerdos.

La Figura 19 muestra la participación relativa de cada coste en ambos escenarios. Como puede observarse, la compra de materias primas constituye el 92-94% del coste total mientras que el pretratamiento supone entre 7 y 2%. Los costes de personal relacionados con el mantenimiento y el funcionamiento han sido incluidos en los costes de pretratamiento, por lo que los costes de personal mencionados en este gráfico se refieren únicamente al personal de gestión y venta.

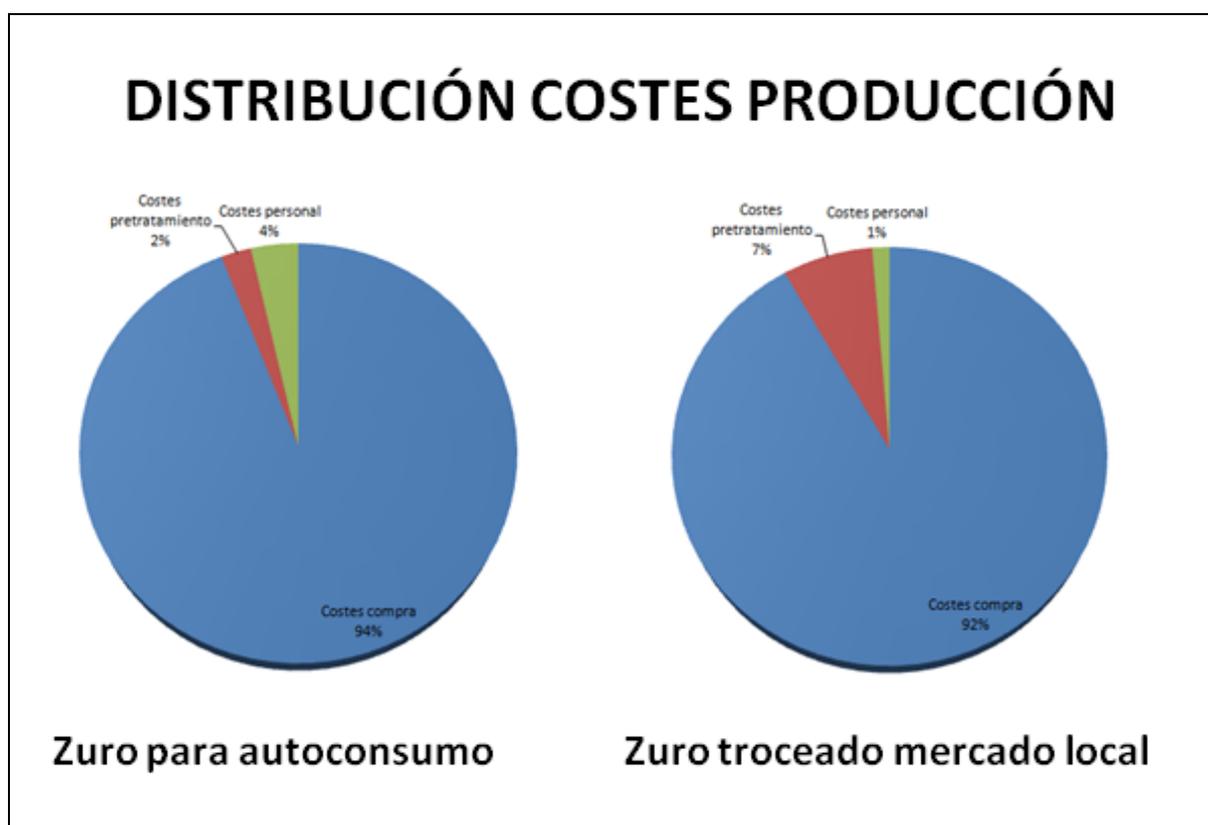


Figura 19: Distribución de los costes de producción para los dos escenarios.

### 3.5.4. Conclusiones

MIRALCAMP, SCCL, está interesada en convertirse en un centro logístico de biomasa con el fin de utilizar el zuro de sus miembros asociados ya que este producto no tiene actualmente ningún mercado.

La dirección de la cooperativa ha acordado considerar dos escenarios para el análisis de la nueva línea de negocio. El primer escenario evaluado se centra en el autoconsumo para el proceso de secado, para dejar de comprar biomasa (hueso de melocotón y cáscara de almendra) a terceros.

El segundo escenario considera la comercialización de zuro de maíz para las granjas de cerdos ubicadas en la zona, siendo un tipo de cliente muy familiar y accesible para la cooperativa.

La cooperativa tendría que adquirir una picadora en el segundo escenario, mientras que no se necesita inversión para el primero. Sería necesario preparar suficiente espacio de almacenamiento para permitir el secado natural del zuro de maíz. Se recomienda chequear previamente el proceso de secado, las operaciones de cosecha y la combinación de diferentes tipos de manipulación y almacenamiento. Debe acordarse con el operador logístico de la zona una modificación de la maquinaria de recolección capaz de separar el zuro del grano ofreciendo a la cooperativa 40 € por cada tonelada de zuro.

El escenario relacionado con el autoconsumo se ve un poco arriesgado ya que la diferencia de precio entre el zuro de maíz y la cáscara de almendra es muy baja para compensar la incertidumbre que genera debido a los cambios necesarios en el manejo, cuestiones logísticas y demás. Sin embargo, se espera un ahorro de 75.000 €/campana si esta línea tiene éxito.

En el caso del segundo escenario de comercialización de zuro de maíz, esta nueva línea debe ofrecerse a los asociados propietarios de granjas de cerdos como una oportunidad para vender sus residuos en lugar de dejarlos en el suelo.

Tras el estudio realizado por SUCELLOG e incluso consciente de las dificultades de esta nueva línea de negocio, la cooperativa mantiene su interés en su exploración.

### **3.5.5. Resumen de acciones de apoyo adicionales**

Tras la reunión acontecida el 13 de octubre de 2016 entre la Federación de Cooperativas de Cataluña (FCAC), CIRCE y Cooperativas Agro-Alimentarias de España en la que se transmitió el interés de la cooperativa en profundizar en la posibilidad de gestionar el zuro mediante la aportación del proyecto SUCELLOG en varios campos, se realizaron una serie de acciones de apoyo adicionales.

Las principales temáticas que se trataron fueron las siguientes:

- **Maquinaria:** posible adaptación de la maquinaria para la recogida separada de zuro. Aspectos relativos a fabricantes, análisis del coste y limitaciones.
- **Logistas:** como parte importante de la cadena logística, se trató la posible asunción del coste de la modificación por parte de los operadores logísticos.
- **Agricultores:** como potenciales suministradores del zuro, se trató de profundizar acerca del posible interés, condiciones de recogida y precio del recurso.

- Consumidores: el consumo potencial se valoró desde dos puntos de vista. Por una parte, el relativo al que podrían efectuar las granjas de cerdo de la zona y, por otra, el relacionado con el posible autoconsumo, ampliando información sobre el equipo de combustión que actualmente posee la cooperativa.
- Extracción del zuro en el proceso de obtención de la semilla.

Después las acciones llevadas a cabo en relación a los puntos marcados anteriormente, se constató que la adaptación de la maquinaria se podría basar en experiencias previas llevadas a cabo tanto en España como fuera de ella, por lo que podría ser viable. No obstante, habría que acordar con los logistas las condiciones, ya que la inversión necesaria para la adecuación de la maquinaria correría de su parte pero, evidentemente, las condiciones económicas de cosechado se verían afectadas.

Por parte de los agricultores no se ve mayor problema en que entregasen el zuro a MIRALCAMP, dado que podría acordarse a través del Consejo Rector de la cooperativa y fijarse las condiciones de precio y tiempo.

En relación al consumo por parte de los ganaderos de cerdo de la zona, se denotó un gran desconocimiento general entre todos los consultados en cuanto al empleo del zuro como biocombustible. No obstante, sí utilizan en las calderas de sus granjas biocombustibles tales como pélets y astilla forestal, la cáscara de almendra y el hueso de aceituna por lo que se estima que podrían en algún momento optar por sustituirlo por el zuro generado por MIRALCAMP, siempre que se les ofreciese un producto y condiciones interesantes.

Dadas las consideraciones anteriores en cuanto a soluciones posibles de adaptación de la maquinaria de cosechado y puesto que los potenciales consumidores – granjas de porcino de la zona – ya están familiarizadas con el consumo de biomasa y que MIRALCAMP mantendría su interés en el autoconsumo del zuro para cubrir sus necesidades térmicas, el optar por poner en marcha esta iniciativa ha sido visto de manera interesante por MIRALCAMP. Por esta razón, en un futuro, a medio plazo, y basándose en las averiguaciones de este informe, MIRALCAMP podría estar en disposición de comenzar a poner en marcha esta iniciativa que generaría un beneficio extra para todos los actores implicados (agricultores, logistas, empresas de maquinaria).

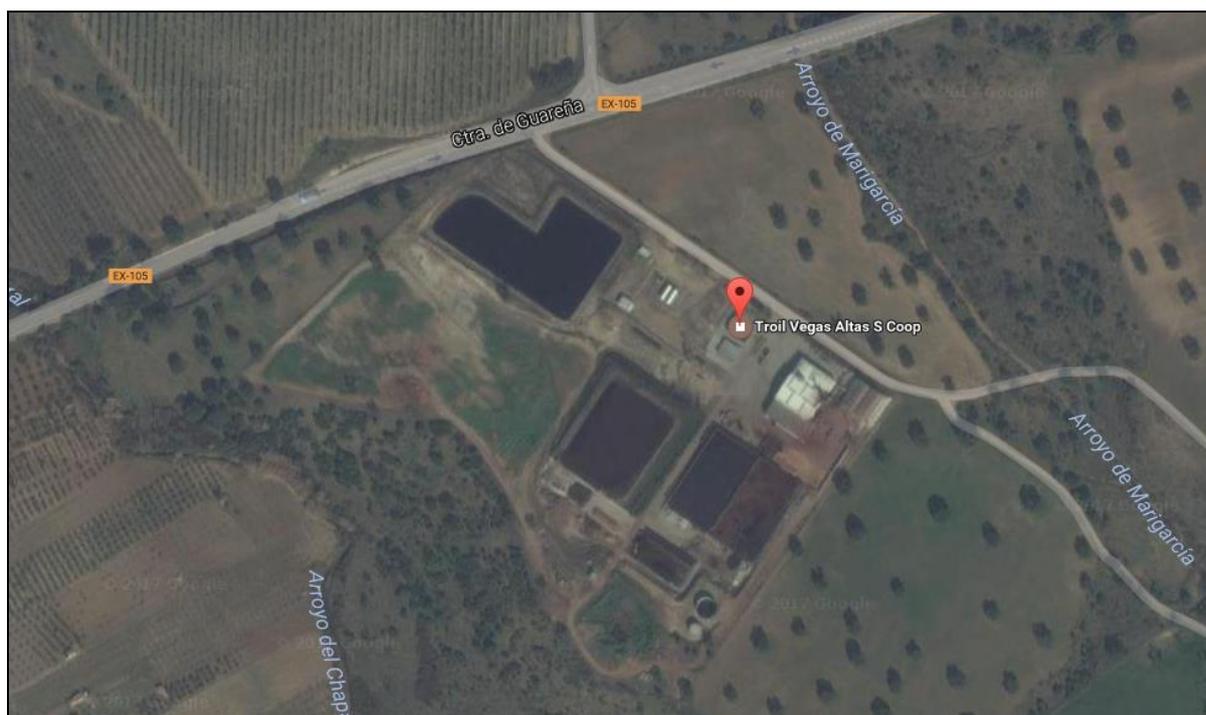
### **3.6. Informe de auditoría de TROIL VEGAS ALTAS**

#### **3.6.1. Descripción de la empresa**

TROIL VEGAS ALTAS Soc. Coop. es una cooperativa de ulterior grado dedicada a la transformación de los subproductos de almazara, nacida de la iniciativa de la sectorial del aceite de oliva de la Unión Extremeña de Cooperativas Agrarias (UNEXCA), ahora Cooperativas Agro-alimentarias Extremadura.

Fue fundada en 1.999. Comenzó a recoger alperujo la campaña 2.001 – 2.002, y comenzó su actividad en Agosto de 2.002. La producción de aceite de orujo y otros muchos subproductos de la industria almazarera es su principal actividad y, a pesar de que varios de esos derivados como el orujillo o el hueso de aceituna se utilizan como biomasa, en la agroindustria aún no lo autoconsumen.

TROIL VEGAS ALTAS Soc. Coop. es una industria de carácter cooperativo que trabaja exclusivamente en el sector del olivar, más concretamente del aceite de oliva ya que se encarga de la gestión y revalorización de los subproductos y residuos de sus almazaras socias. Tiene una capacidad de almacenamiento de 44.500 t de alperujo en tres balsas (Figura 20), dos de hormigón y una balsa de tierra impermeabilizada. La capacidad de procesado máxima anual es de 60.000 t y está situada en una parcela de 100.000 m<sup>2</sup>, de los que están urbanizados 45.000 m<sup>2</sup>. La sede principal de la cooperativa, así como el resto de las instalaciones que forman parte de la cooperativa, se encuentran localizadas en la localidad de Valdetorres (Badajoz; Figura 20).



**Figura 20: Cooperativa TROIL VEGAS ALTAS Soc. Coop.  
(Fuente: Google Maps).**

El interés continuo en la mejora y diversificación de la actividad de TROIL VEGAS ALTAS Soc. Coop. les llevó a interesarse en los últimos años en el desarrollo de diversos proyectos para buscar la viabilidad de nuevas líneas de negocio semejantes a las ya puestas en marcha y/o innovadoras y diferentes para diversificar la actividad siempre en el marco de la producción de biomasa.

A medida que se ha ido analizando la situación y perspectivas de la cooperativa buscando las líneas de trabajo más adecuadas, se han valorado posibilidades de puesta en marcha de varias líneas que, por diversos motivos, finalmente no han cuajado y se han ido descartando, en algunos casos para valorarlas más adelante y en otros casos por inviabilidad técnica o económica desde el inicio.

Algunas de estas opciones han sido:

- Puesta en marcha de una planta de peletizado de gran producción.
- Puesta en marcha de un sistema de producción de astilla.
- Coordinación global de un sistema logístico de recogida de restos de poda y agrícolas de los socios de cooperativas del grupo TROIL para su posterior valorización.
- Sustitución del gas natural por biomasa como combustible en la planta de cogeneración.

Con todo esto, finalmente y tras diversas reuniones y análisis se concluye que actualmente la prioridad de la cooperativa debería ser adaptarse a la demanda de sus socios en las materias a las que se dedica actualmente, a la vez que se busca una optimización del coste energético en los procesos de producción.

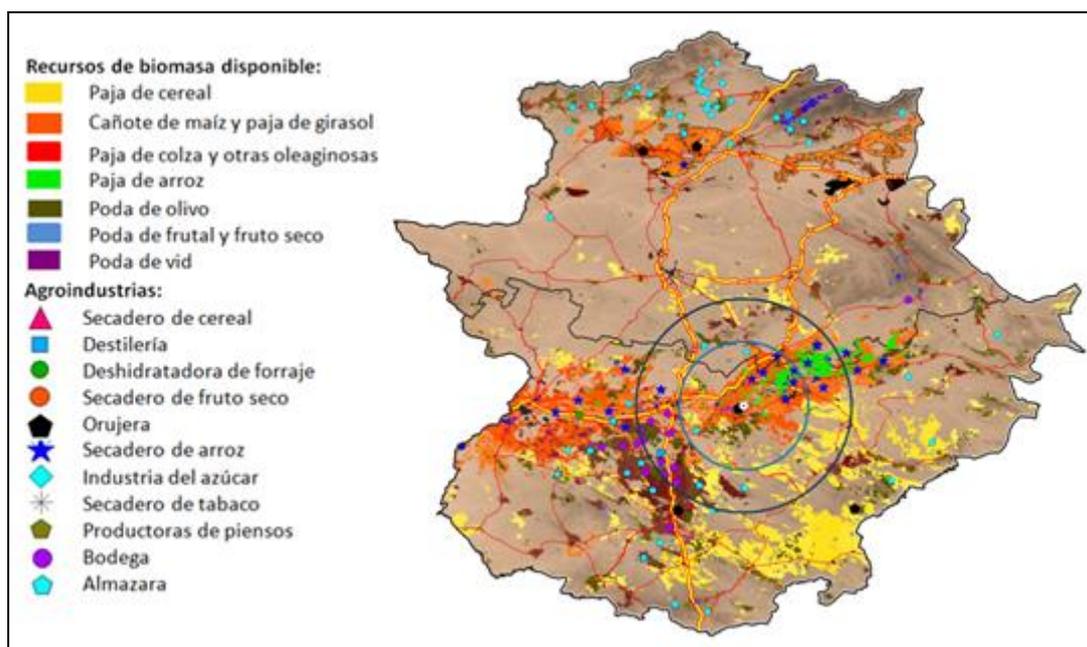
En esa línea, es de destacar que TROIL VEGAS ALTAS estima que en los próximos años las necesidades de recepción de residuos procedentes de las almazaras de sus socios pueden llegar a duplicarse en la mejor de las campañas. De esta manera, TROIL pasaría de tener la necesidad de evaporar 20 millones de kg de agua (capacidad actual) a 40 millones de kg de agua. Es decir, doblar su capacidad de secado. Ello implicaría la instalación de una línea de secado totalmente nueva que podría alimentarse con biomasa, a diferencia de la actual alimentada con los gases de cogeneración de gas natural.

Este estudio se ha focalizado, por tanto, en evaluar la viabilidad de la puesta en marcha de una instalación de secado alimentada con biomasa.

### **3.6.2. Sinergias para convertirse un centro logístico agroindustrial**

#### **3.6.2.1. Disponibilidad de recursos de biomasa**

La Figura 21 muestra los tipos de residuos agrícolas que se encuentran disponibles y, por tanto, que podrían ser utilizados para la producción de biomasa sólida.



**Figura 21: Mapa de residuos disponibles en un radio de 30-50 km.**

Como resultado de las conversaciones mantenidas con la cooperativa y de la consulta de información general del área de la cooperativa, las cantidades disponibles y los meses de producción de los residuos agrarios de COCOPE, se muestran en la Tabla 19.

**Tabla 19: Datos de los residuos agrarios disponibles en un radio de 30 km.**

	Distribución	Superficie (ha)	Recursos (t/ha)	Recursos (t)	Meses de cosecha
<b>Superficie disponible</b>	100,00%	6.500,00			
<b>Restos de poda</b>					
<b>Olivar tradicional</b>	65,00%	4.225,00	0,75	3.168,75	Enero-Marzo
<b>Olivar intensivo</b>	20,00%	1.300,00	1,50	1.950,00	Enero-Marzo
<b>Olivar superintensivo</b>	15,00%	975,00	0,00	0.00	Enero-Marzo
			<b>Total (t/año)</b>	<b>5.118,75</b>	
			<b>Disponibilidad real considerada (t/año)</b>	<b>3.071,25</b>	

Teniendo en cuenta que las cantidades de recursos son estimaciones de disponibilidad, que no todos los socios de la cooperativa querrán participar del sistema de recogida de poda y la imposibilidad de realizar las recogidas en determinadas zonas por la dificultad geográfica, este estudio ha considerado una media del 60% de las disponibilidades calculadas.

No se han tenido en cuenta otros residuos o restos de cosecha de otros cultivos (por ejemplo, la mata del tomate, la poda de frutal) por varios motivos como son: la complejidad en la recogida, la baja cantidad de disponibilidad, la poca aceptación por parte de los agricultores a entrar en un sistema de recogida de restos sobre todo en tierras arables, las dificultades meteorológicas en el momento de la recogida, etc.

Por proximidad y por ser la principal Cooperativa Socia de TROIL VEGAS ALTAS, se tomará a los socios de la Sociedad Cooperativa del Campo San Pedro de Guareña como principales proveedores de biomasa de poda de olivar.

El proceso de recogida y acopio de la biomasa necesaria se realizaría por parte de una empresa externa especializada ya que TROIL no contempla la posibilidad de realizar esas labores. La labor de dicha empresa sería, por tanto, recoger, picar y suministrar los restos de poda en función de las necesidades de TROIL. El acopio se realizaría en las instalaciones de TROIL VEGAS ALTAS. Conversaciones con la empresa TABISA (empresa de la zona), han concluido que el coste que le supondría al agricultor rondaría los 100 €/ha sin tener en cuenta el ingreso posteriormente repercutido por TROIL VEGAS ALTAS al agricultor por la biomasa utilizada.

### **3.6.2.2. Equipos e instalaciones disponibles**

Actualmente, la cooperativa dispone de un secadero tipo trómel y tres balsas de almacenamiento pero, dada la naturaleza de la línea de acción planteada (en donde otra empresa se encargaría de la recogida, pretratamiento y suministro de la biomasa), el secadero carece de interés y función para el presente caso. Sin embargo, las balsas de almacenamiento sí que muestran una posible utilidad potencial al poder albergar la biomasa lista para su consumo y proporcionada por la empresa TABISA, por lo que habría que evaluar su uso y ocupación real a lo largo del año. Pese a esto, es previsible que ante las expectativas de inversión en un nuevo secadero, estas balsas no pudieran albergar tal incremento de producción y, en ese caso, hubiese que ampliar su superficie o incluso construir unas nuevas (uso potencial).

### **3.6.2.3. Mercado potencial de biomasa**

Debido a las características de este estudio, no se considera necesario el análisis del mercado potencial de biomasa del entorno, ya que TROIL VEGAS ALTAS se convierte en el propio consumidor de la biomasa. Sin embargo, es interesante analizar y exponer la situación del mercado de los materiales alternativos a la poda de olivar que la cooperativa utilizaría como combustible (para producir el calor necesario en el proceso de secado) para completar las necesidades ante la escasez de poda de olivo. En este sentido, en la siguiente tabla se exponen los precios orientativos de estas biomásas alternativas suministradas en la zona:

**Tabla 20: Datos de los competidores.**

Tipo de recurso	Precio
	€/t
Cáscara de almendra	60-80
Orujillo de aceituna	55
Hueso de aceituna	150
Astillas de madera	55

En la actividad normal de mercado de biomasa de la Cooperativa, en lo que se refiere fundamentalmente al hueso de aceituna, la demanda es creciente y, debido a la alta calidad del producto, muy rentable para la empresa. En una campaña normal, la comercialización de este producto asciende a unos 2,5 millones de kg a precios que varían entre los 140 €/t en los formatos menores hasta los 100 €/t en graneles para uso industrial.

### 3.6.3. Viabilidad de la nueva línea de negocio como centro logístico agroindustrial

Como se expresó al inicio de este informe, el estudio se ha focalizado en evaluar la viabilidad de la puesta en marcha de una instalación de secado alimentada con biomasa. Para ello, se realizó un análisis energético que validase la posibilidad de llevar a cabo la línea de actuación propuesta, partiendo de la previsión expresada por la cooperativa de iniciar un proceso de ampliación de su capacidad de secado en 20 millones de kg de agua evaporado, para satisfacer las necesidades de sus socios.

Dado que actualmente, TROIL VEGAS ALTAS utiliza los gases emitidos por la planta de cogeneración para el aporte del calor necesario al secadero para su capacidad actual (20 millones de kg de agua evaporada al año) y que, por razones económicas, está interesado en mantener este aporte calórico (ya que no supone ningún gasto y la instalación funciona correctamente) se calcularon las necesidades restantes de calor que se podrían cubrir con la biomasa disponible. En primer lugar se observó el potencial energético de la misma:

**Tabla 21: Energía aportada por la biomasa disponible.**

t/año	PCI biomasa (kJ/kg)	Energía (kJ/año)	Energía (kWh/año)
3.071,25	12.500	38.390.625.000	10.664.063

Se proyectaron tres puntos de trabajo distintos (implican distintos consumos), obteniéndose los siguientes resultados:

**Tabla 22: Estimación de la demanda energética cubierta con la poda.**

Necesidades de calor ADICIONALES			Calor aportado poda de olivo		% Cubierto por la poda
kg H <sub>2</sub> O /año	kJ/año	kWh/año	kJ/año	kWh/año	
10.000.000	41.800.000.000	11.611.111	38.390.625.000	10.664.063	91,84%
15.000.000	62.700.000.000	17.416.667	38.390.625.000	10.664.063	61,23%
20.000.000	83.600.000.000	23.222.222	38.390.625.000	10.664.063	45,92%

En conclusión, en lo que respecta a las necesidades de calor y en los distintos escenarios vistos:

- En años con necesidades de calor para evaporar en torno a 30 millones de kg de agua (los 20 millones actuales más 10 millones adicionales), TROIL VEGAS ALTAS las tendría cubiertas con el aporte del calor producido en el proceso de cogeneración (20 millones de kg) más el uso de la poda de olivo recogida de las explotaciones de sus socios. Teniendo en cuenta además que manteniendo el sistema de recogida de poda de olivo, en las condiciones actuales y durante varios años, generará excedentes utilizables de un año a otro.
- En el caso más desfavorable por cantidad de residuos recibidos en la agroindustria (necesidades de secado de 40 millones de agua/año), TROIL VEGAS ALTAS tendría cubierto aproximadamente el 73,41% de las necesidades de calor teniendo en cuenta los gases de la cogeneración y la poda de olivo y quedaría por cubrir las necesidades aproximadas indicadas en la siguiente tabla:

**Tabla 23: Necesidades sin cubrir en escenario desfavorable (poda +G. Natural).**

	Necesidades	Gases combustión	Poda de olivo	Resto
kg H <sub>2</sub> O /año	kJ/año	kJ/año	kJ/año	kJ/año
40.000.000	167.200.000.000	84.355.646.400	38.390.625.000	44.453.728.600

En este caso se tendría que cubrir esa necesidad con otros combustibles en cantidades aproximadas a las que se indican en la siguiente tabla. Este estudio sólo se ha focalizado en los 2 productos que, por disponibilidad y manejo, mejor se adaptarían al requerimiento de la instalación de TROIL VEGAS ALTAS.

**Tabla 24: Cantidad de orujillo necesario para cubrir necesidades.**

ORUJILLO 15 % humedad		
Energía necesaria (kJ/año)	PCI biomasa (kJ/kg)	Biomasa necesaria (t/año)
44.453.728.600	17.280	2.573

**Tabla 25: Cantidad de astilla necesaria para cubrir necesidades.**

ASTILLA FORESTAL 35 % humedad		
Energía necesaria (kJ/año)	PCI biomasa (kJ/kg)	Biomasa necesaria (t/año)
44.453.728.600	11.000	4.041

Es decir, se han planteado dos escenarios:

- Escenario poda + orujillo.
- Escenario poda + astilla forestal.

Para realizar la evaluación económica de la instalación propuesta (en base a los dos escenarios anteriores) en este análisis se van a tener en cuenta conceptos como las inversiones necesarias, costes anuales, materia prima, etc.

Los costes de inversión a considerar en el estudio estarán exclusivamente ligados al quemador policombustible (260.000 € y amortización a 10 años).

El coste de compra de la poda del olivo será el definido por la empresa especialista en logística que se encargará de ello. El precio estimativo para esta labor está valorado actualmente en unos 0,0165 €/kWh que se traducen en unos 57,3 €/tonelada de poda (25% humedad) puesta en la agroindustria. Por otra parte, los precios del orujillo (15% humedad) y la astilla forestal (35% humedad) estimados (incluyendo el porte a la agroindustria) son de 22 €/t y 55 €/t respectivamente.

En nuestro caso los costes de pretratamiento no se tendrían en cuenta ya que todos los tipos de biomasa que se utilizarían en el proceso de producción estarían dispuestos en el formato y calidad para ser utilizados directamente.

En cuanto a los costes de producción, personal y otros costes, se va a tener en cuenta el coste de un empleado de manera parcial durante el 15% de su tiempo dedicado a la alimentación del sistema de quemado y al mantenimiento del mismo. Así como el 20% de los costes de amortización de una máquina destinada a la manipulación de la biomasa. El coste a soportar por la empresa se valora en 2700 €/año en mano de obra y 500 €/año en maquinaria.

El beneficio de la agroindustria se verá reflejado como el ahorro energético comparado con el otro combustible que, por condiciones de disponibilidad, es más factible su uso, como es el gas natural. Con todo esto, el ahorro que supone el uso de la biomasa independientemente del tipo utilizado frente al gas natural es el siguiente:

**Tabla 26: Ahorros derivados del uso de biomasa.**

Combustible	Coste anual (€/año)	Diferencia (€/año)	Ahorro combustible (%)
Gas natural	552.296		
Orujillo	105.473	446.823	81%
Poda de olivo + orujillo	232.553	325.051	58%
Poda de olivo + astilla forestal	398.226	179.607	28%

Si tenemos en cuenta todos los costes de la iniciativa (incluyendo costes de inversión y de personal) comparando el gas natural con el escenario de poda y orujillo, resulta que con los ahorros generados por el consumo de biomasa se paga la instalación del quemador de biomasa en el primer año de su instalación.

**Tabla 27: Comparación de costes gas natural vs Escenario 1.**

Combustible	Coste combustible (€/año)	Coste amortización quemador (€/año)	Coste mano de obra (€/año)	Coste proceso de secado (€/año)	AHORRO FRENTE A GAS NATURAL (€/año)
Gas natural	552.296	6.500	0	558.796	-
Poda de olivo + orujillo	232.553	26.000	3.200	261.753	297.043

\*Para dichos cálculos, se ha considerado, 10 años el período de amortización de los quemadores y el coste del quemador de gas natural como  $\frac{1}{4}$  que el de biomasa. No se ha considerado coste de personal u otros costes asociados a la utilización de gas natural en la instalación de secado.

### 3.6.4. Conclusiones

La cooperativa de ulterior grado TROIL VEGAS ALTAS se dedica a la gestión y valorización de los residuos de las almazaras socias.

En los últimos años se ha experimentado un aumento de las plantaciones de sistemas intensivos y superintensivos en las explotaciones de los agricultores socios, lo cual multiplica por 5 la producción de aceitunas y, por lo tanto, de residuos de las almazaras de las cooperativas socias.

Ante esta situación, que se va a ir haciendo patente en los próximos años, TROIL VEGAS ALTAS tiene la necesidad de adaptarse. Para ello tendría que aumentar la capacidad de procesado de residuos de alto nivel de humedad, manteniendo un nivel de costes de producción bajo, acorde con el tipo de agroindustria de que se trata y de los productos que genera.

Teniendo en cuenta que hasta ahora el coste de generación de calor para el secado del orujo ha sido prácticamente nulo, por aprovechar los gases del proceso de cogeneración que tiene instalada la cooperativa, la ampliación de capacidad de trabajo va a resultar más costosa por la adquisición de la materia prima necesaria para ello.

Este estudio ha analizado la posibilidad que esas necesidades de calor sean suplidas por biomasa de manera prioritaria procedente de la poda de olivos y, adicionalmente de la astilla o el orujillo obtenido de terceros.

Desde el punto de vista económico, el nivel de ahorro que se consigue no utilizando el gas natural, que es la opción a priori más cómoda por la que se deciden muchas agroindustrias. En un año, debido al menor precio de la biomasa respecto al gas natural, se podría amortizar el sobre coste que genera la instalación de un quemador policombustible de biomasa con respecto a uno de gas natural.

Dentro de los tipos de biomasa que se han analizado, debido a la coyuntura de precios que actualmente se trabajan en el mercado de la biomasa, el orujillo es sin duda el combustible más rentable y que más ahorro genera en una instalación de este tipo. Sin embargo, es un combustible que no repercute de manera alguna en los socios de la cooperativa como lo puede hacer el aprovechamiento de la poda de olivo. Por otro lado, es un combustible con un alto contenido en cenizas y con un formato pulverulento cuyas implicaciones a nivel de seguridad deberían ser examinadas con cautela. Por todo ello, se considera una oportunidad muy interesante para TROIL el comenzar una nueva línea de consumo de poda del olivar de sus socios.

La recogida de la poda de olivo, independientemente del coste, es algo que se considera indispensable debido a que resulta ser una medida medioambiental y agrónomicamente muy útil para los socios de sus cooperativas. De hecho, se espera que sea posible su implementación progresiva partiendo de la estimación hecha en este estudio hasta intentar llegar a cubrir íntegramente las necesidades de calor e incluso contar con excedentes para su venta.

De cara a cumplir con las normas de la condicionalidad, reducir el riesgo laboral, aumentar la eficiencia ambiental de la recogida, etc. el sistema de recogida y gestión de restos de poda de los olivos es prioritario. Para avanzar en ese aspecto se consideran indispensables pruebas en campo con una empresa así como acciones de convencimiento por parte de las cooperativas socias de TROIL a sus agricultores.

El inicio en la gestión de biomasa más allá de los productos generados por la agroindustria se pretende que sea el inicio de la posibilidad de apertura de nuevas líneas de trabajo. Entre ellas podría estar la complementariedad con la actividad de la planta de compostaje que próximamente pondrán en marcha, la gestión de otros tipos de residuos agrícolas y la diversificación de productos para comercializar al igual que se hace con el hueso de aceituna de alta calidad, el aceite de orujo, etc.

Con todo esto se considera que la actuación prevista por TROIL VEGAS ALTAS aprovechando el recurso de poda de olivar de sus socios es totalmente viable tanto técnica, económica como medioambientalmente y que además es necesaria para su actividad y sostenible en el tiempo.

### 3.6.5. Resumen de acciones de apoyo adicionales

En octubre se mantuvo una reunión entre Cooperativas Agro-alimentarias de Extremadura, CIRCE y Cooperativas Agro-alimentarias de España con el fin de acordar las acciones a desarrollar para determinar cómo se podría dar soporte a TROIL para diversificar su actividad. TROIL centra la misma en gestionar los subproductos de las almazaras de sus socios y valorizarlos y está interesada en el proyecto porque considera que podría aportarle apoyo para valorizar otros subproductos que hoy no valoriza.

En un primer momento, se plantea enfocar este apoyo en dos posibles líneas en relación a los recursos potencialmente disponibles:

- Hueso de aceituna: evaluando el mercado potencial del mismo, enfocándose, en la medida de lo posible, hacia su uso residencial. Evaluando, además, el mercado actual y, por último, tratando de categorizar la calidad del hueso de que disponen.
- Restos de poda de olivar: análisis del uso de este recurso para autoconsumo e, incluso, planteando la posibilidad la sustitución del gas por residuo agrícola en la cogeneración que hacen actualmente.

Tras profundizar en los aspectos relacionados con los mismos, mediante conversaciones con TROIL, y tal y como se refiere al inicio de este informe de auditoría, se decide descartar la línea relacionada con el hueso de aceituna dado que ya este producto se considera de alto valor y calidad y ya cuentan con un mercado interesante y suficientemente maduro.

Es por ello por lo que el apoyo adicional se centra en el aprovechamiento de poda de los socios de la cooperativa para cubrir las necesidades térmicas del proceso de TROIL. Esta línea también se acota un poco más, dado que, en un diagnóstico inicial acerca de las necesidades térmicas actuales y futuras, TROIL manifiesta su interés en mantener la cogeneración con gas natural actual, no ampliándose esta, pero sí optando a complementar el calor proporcionado por la misma mediante el aprovechamiento de los restos de poda de sus socios.

Así, y según se recoge de manera más detallada en los informes de local meetings relativos a TROIL del D 6.7, se mantuvieron una serie de encuentros con agentes de interés para poder aportar apoyo en dos vertientes:

- Recursos disponibles y manejo: cantidad, disposición, estacionalidad, operaciones logísticas, etc.
- Equipos de combustión: necesidades de TROIL, viabilidad de utilización de los recursos de TROIL como combustible, etc.

En relación a los recursos, el gerente de una de las cooperativas socias de TROIL, la mayor cooperativa de la zona en relación a la superficie de olivar de sus socios, proporcionó información interesante acerca de aspectos relativos a las explotaciones de sus socios (tamaño, accesibilidad, etc), así como sus experiencias previas en iniciativas similares que finalmente no fueron llevadas a cabo por diferentes problemas. Por otra parte, de la misma forma, el operador logístico TABISA Servicios y Obras, analizó el caso de TROIL en base a las experiencias previas en la gestión de restos de poda de olivar. En este mismo sentido, la visita a las instalaciones de Provisiona Verde permitió concluir que el uso de la poda de olivar con destino a uso energético era posible siempre que fuera acompañado de un adecuado pretratamiento.

En relación a los equipos de combustión y los equipos de secado, el encuentro con Calquega Biomasa, como experto en equipos de combustión con los recursos de media-baja calidad y, además, instalaciones de secado, permitió conocer las posibilidades de equipamiento que más se adaptarían a las necesidades futuras de TROIL.

Analizados los aspectos anteriormente expuestos, y según se muestra en las conclusiones del informe, los resultados han mostrado la viabilidad futura del aprovechamiento de los restos de poda de olivar de los socios de TROIL. Se ha marcado, por tanto, el inicio de esta actuación que habría de ser complementada con pruebas piloto en campo por parte de algún operador logístico en las parcelas de algunos socios, así como sensibilizarles al respecto de la entrega de los restos de poda. De esta manera, si las pruebas piloto arrojasen un resultado favorable, podría convertirse en una actividad regular de la cooperativa, ampliándola al resto de sus cooperativas socias.

### **3.7. Estudio de auditoría de OS IRMANDIÑOS, Soc. Coop. Galega**

#### **3.7.1. Descripción de la empresa**

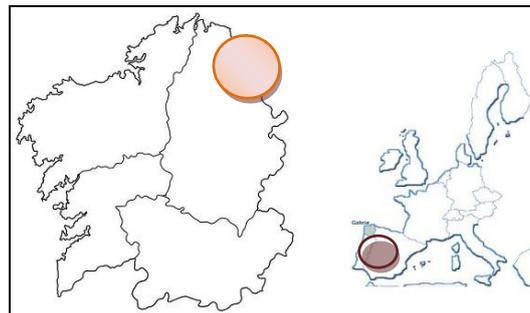
La Sociedad Cooperativa Galega OS IRMANDIÑOS, está formada por 1.100 socios ganaderos y tiene una actividad económica basada fundamentalmente en la fabricación de piensos compuestos y en la comercialización de insumos agrarios. De modo general, los fines principales a los que se orienta OS IRMANDIÑOS, Soc. Coop. Galega son la distribución de los elementos necesarios y complementarios para las explotaciones y ganaderías de los socios y la prestación de servicios a las explotaciones de los mismos. Entre sus actividades destacan: Fábrica de piensos; centro de alimentación de vacuno (mezcla húmeda); centro comercial agro-rural; suministro de fertilizantes y forrajes; suministro de gasóleo a domicilio; maquinaria en común; y otros servicios.

OS IRMANDIÑOS, Soc. Coop. Galega, es propietaria de una fábrica de piensos compuestos, instalada en el año 1978 y siendo mejorada con el paso de los años. Esta fábrica cuenta con la maquinaria necesaria para producir unas 80.000 t/año de piensos compuestos, un sistema de salida de graneles con una cubierta de estructura metálica, silos metálicos para almacenamiento de materias primas (maíz, cebada, pulpas, etc.) y otras instalaciones necesarias para la fabricación de piensos compuestos.

La cooperativa OS IRMANDIÑOS, Soc. Coop. Galega, no es productora ni consumidora de biomasa. Su única experiencia con la biomasa se reduce a su labor comercial poniendo a disposición de los socios de la cooperativa pequeñas partidas de biomasa en briquetas para consumo esporádico.

El consejo rector de la cooperativa es el que toma las decisiones que serán desarrolladas por el equipo técnico supervisado por el Director-Gerente. La gerencia de OS IRMANDIÑOS, Soc. Coop. Galega, tiene interés en la realización de este estudio técnico-económico para conocer la viabilidad de convertirse en un Centro Logístico de Biomasa (CLB) y, a posteriori, decidir las actuaciones a seguir.

La cooperativa se encuentra situada en A Devesa (Ribadeo - Lugo) (Figura 22).



**Figura 22: OS IRMANDIÑOS, Soc. Coop. Galega.  
(Fuente: Sigpac).**

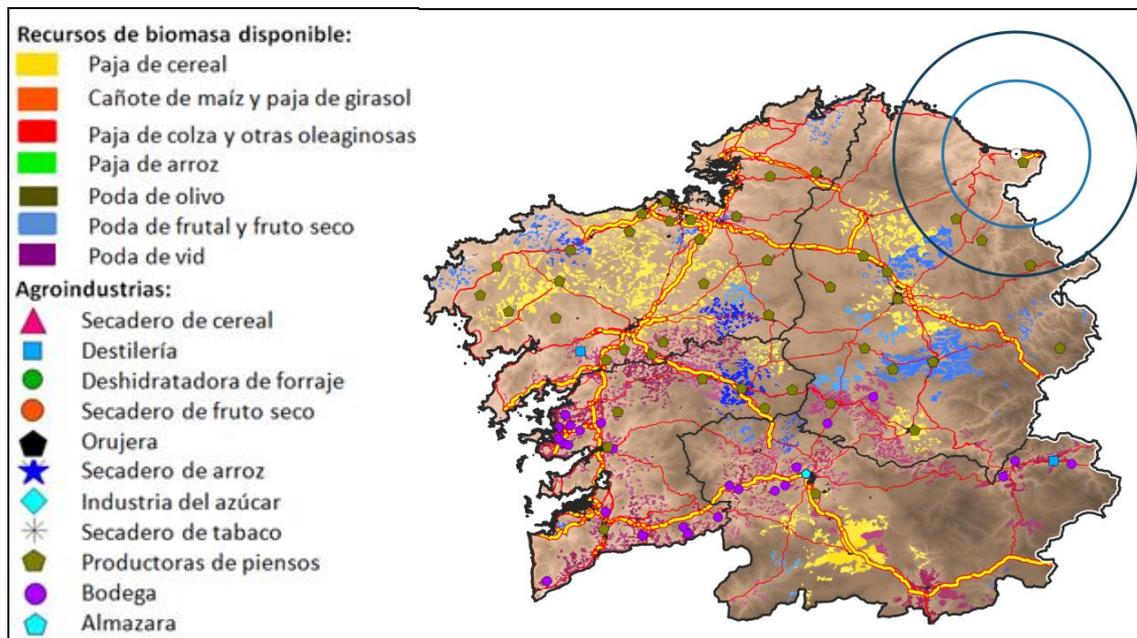
De modo general, las actividades principales a las que se orienta esta Sociedad Cooperativa son:

- Fabricación de piensos compuestos: con una fábrica de piensos compuestos que produce unas 6.000 t/mes de diferentes tipos de piensos.
- Compra conjunta de insumos: abonos, fitosanitarios, zosanitarios, plásticos y demás insumos y productos necesarios en las explotaciones agrarias.
- Utilización de maquinaria agrícola en común.
- Formación de los socios: mediante seminarios y cursillos de capacitación organizados por la cooperativa en materias específicas de carácter agrario.
- Servicios técnicos: la cooperativa tiene unos servicios técnicos y veterinarios para facilitar a los socios la toma de decisiones derivadas de su actividad.

### 3.7.2. Sinergias para convertirse en un centro logístico de biomasa agrícola

#### 3.7.2.1. Disponibilidad de recursos de biomasa:

Como se muestra en la Figura 23, está disponible una cantidad de residuos agrícolas que se podrían utilizar para la producción de biomasa sólida.



**Figura 23: Mapa de residuos disponibles en un radio de 30-50 km.**

Las cantidades disponibles de cada recurso, su contenido de humedad, los meses de disponibilidad y el precio de compra, incluyendo el transporte a la cooperativa, se muestran en la Tabla 28.

**Tabla 28: Datos de los residuos agrarios disponibles en un radio de 30 km.**

Tipo de residuo	Cantidad disponible	Contenido de humedad	Meses de cosecha	Precio de compra (transporte incluido)
	t/año	% m/m bh		€/t
Paja de cereal	100	15	Julio/Septiembre	39,00
Pienso (harina cereales)	2.000	5	Todo el año	0,00
Madera poda	800	60	Marzo/Mayo	47,00
Madera forestal	10.000	50	Todo el año	57,00

Consideramos la utilización de piensos mal formulados como residuo de la fábrica de pienso propia. Al ser piensos con mala formulación no pueden ser utilizados en la alimentación animal, y actualmente se gestionan y tratan como RSU. Los piensos medicamentosos mal formulados no se utilizarán en este proceso.

### 3.7.2.2. Equipos e instalaciones disponibles

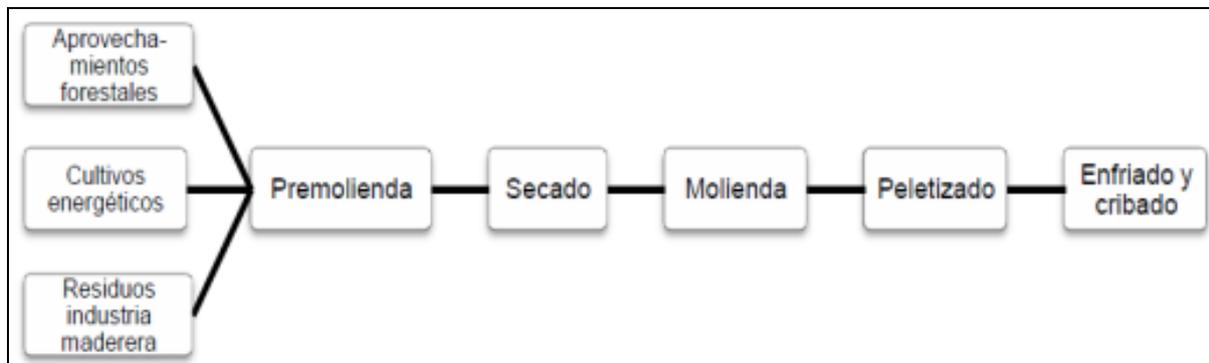
Aunque no existe la posibilidad de paralizar la producción de piensos ya que la fábrica funciona durante todo el año, OS IRMANDIÑOS, Soc. Coop. Galega está interesada en el estudio técnico-económico para la creación de un centro de logística de biomasa.

Para este propósito, OS IRMANDIÑOS, Soc. Coop. Galega podría utilizar una parte de sus instalaciones actuales haciendo una inversión además en la compra de la maquinaria necesaria. A petición de la gerencia, este estudio de viabilidad se plantea para una planta de procesado de hasta 1.500 t/año de biomasa agrícola y forestal para realizar pélet, con los siguientes procesos:

1. Pretratamiento materia prima, astillado (a realizar en campo).
2. Almacenamiento, limpieza y dosificación de la materia prima.
3. Secado térmico.
4. Molienda.
5. Granulación.
6. Ensacado / paletizado
7. Almacenamiento a granel con carga directa a camión.

Las inversiones necesarias se determinarán de acuerdo con las necesidades del proceso y la disponibilidad de la maquinaria existente.

En la figura siguiente se puede conocer el esquema básico de la nueva planta de manipulación y procesado de biomasa para la fabricación de pélets.



**Figura 24: Esquema secuencial de fabricación de pélet.**

El secado es una operación básica para eliminar la humedad de la biomasa para facilitar su procesamiento. Esta operación requiere elevados consumos de energía para bajar la humedad del 30-50% bh hasta un 10% bh. Debe realizarse a bajas temperaturas, en un secadero rotativo o trómel.

La molienda se realiza para hacer más uniforme el tamaño de partículas de la biomasa para facilitar la formación del pélet. Para lograr la reducción granulométrica se utiliza un molino de martillos.

La peletización de la biomasa se realiza mediante una prensa de matriz plana. Una vez fabricados los pélets, se enfrían y se someten a una última criba para retirar los posibles finos sobrantes. Los parámetros que conviene vigilar en el peletizado son la humedad y tamaño de la biomasa, las propiedades físicas y químicas de cada biomasa, el diámetro de los alveolos de la matriz de la peletizadora para conseguir un diámetro homogéneo del pélet, y la longitud de compresión. Para llevar a cabo un peletizado exitoso, la materia prima debe presentar contenidos de humedad no superior a un 10% bh.

Finalmente, el pélet se prepara para su expedición, a granel, en big-bag o ensacado.

### **3.7.2.3. Mercado potencial de la biomasa**

Según estudios preliminares, en la comarca hay un mercado potencial de consumidores de biomasa, pudiendo cubrir las necesidades de agua caliente sanitaria de las granjas de vacuno y porcino, así como para la vivienda de los ganaderos.

Las características de la biomasa ofrecida por actuales proveedores de biomasa en Galicia son:

**Tabla 29: Datos de los actuales proveedores de biomasa.**

Producto	Precio €/t	PCI kWh/t bh	Precio €/kWh	Contenido cenizas (% bs)
Astilla forestal granel (camión 12 tm)	109	4.420	0,025	3,50
Pelet forestal saco (Palet 945 kg)	248	4.536	0,055	0,50
Pelet forestal granel (cisterna 5.000 kg)	245	4.536	0,054	0,50
Pelet forestal Big-Bag (950 kg)	233	4.200	0,055	0,60
Pelet forestal saco (Palet 1.155 kg)	205	3.960	0,052	0,70
Hueso de aceituna granel (camión 12 tm)	173	4.760	0,036	4,00

El precio €/t no incluye el transporte ni el IVA.

Algunos proveedores dan el dato del PCI en Kcal/kg y otros proporcionan el dato en kWh/kg. En la tabla están transformados los valores de los proveedores a kWh/kg.

### 3.7.3. Viabilidad de la nueva línea de negocio como centro logístico agroindustrial

La cooperativa está interesada en conocer la viabilidad de un nuevo negocio como centro logístico de biomasa para la producción y venta de los productos de biomasa sólida incluidos en la Tabla 30.

**Tabla 30: Productos de biomasa sólida para la nueva línea de negocio**

Tipo de biomasa sólida	Cantidad de producción (t/año)
Pélets de paja + harinas + maderas	1.500

Estos pélets de biomasa agrícola se conforman con unos subproductos y residuos de la actividad agrícola: 15% de paja de cereal, 30% de piensos mal formulados y 55% de madera de restos de podas y otras maderas forestales.

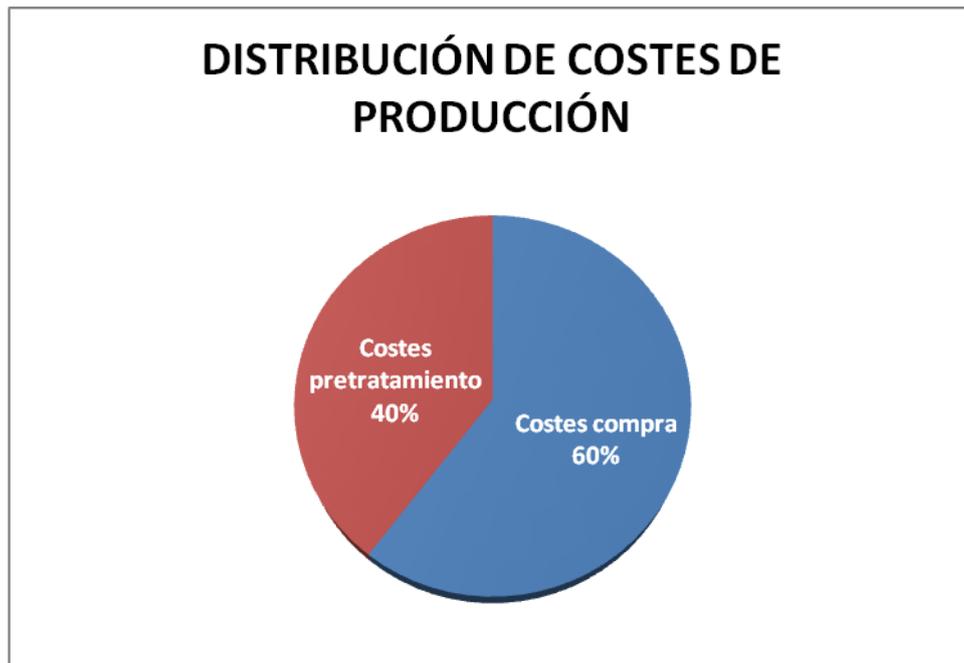
En el estudio de viabilidad calculamos el rendimiento de esta nueva línea de producción, de forma que se trabajan 50 días al año (7 h/día) y el rendimiento de la granuladora alcanza las 5 t/h.

$$\text{Producción} = 5 \text{ t/h} \times 7 \text{ h/día} \times 50 \text{ días/año} = 1.750 \text{ t/año}$$

Rebajamos esta producción a 1.500 t/año al considerar las paradas técnicas que pueden influir en el cómputo horario.

El astillado de la poda/forestal se hace en campo con lo cual haría falta un sistema de secado, una mezcladora-peletizadora y dos cintas transportadoras. En principio no se contempla el ensacado ya que el pélet se comercializará en big-bag de 900 kg.

Los costes de tratamiento llevan incluidos los costes de personal de mantenimiento y operación. En este estudio no se consideran los costes de personal de gestión/ventas en esta nueva actividad productiva. El coste total de producción de los pélets asciende a 123,98 €/t. En el gráfico se refleja la importancia relativa de cada coste: la compra de materias primas (biomasa) constituye el 61% del coste total mientras que los tratamientos significan el 39% del total de los costes de producción.



**Figura 25: Distribución de costes de producción de pélets.**

Con el fin de comparar el producto final con los competidores, el precio mínimo de venta también debe incluir los costes de transporte a los consumidores. En este caso se trabaja con la hipótesis de beneficio mínimo (0 €/t y 15 €/t) y dos costes de transporte (10 €/t y 15 €/t) dependiendo del tipo de camión (cisterna o volquete) para una distancia media de 100 km (ida y vuelta).

Dependiendo de las hipótesis de costes de transporte y beneficio mínimo, los cálculos nos indican un precio mínimo de venta entre 151,18 €/t y 171,18 €/t.

### 3.7.4. Conclusiones

La Sociedad Cooperativa OS IRMANDIÑOS cumple una labor social en la comarca en la que se asienta, ya que no solamente es la empresa en la que los ganaderos se aprovisionan de las materias primas y productos agrarios que precisan en sus explotaciones. Además sirve de canal de comercialización de las producciones agroganaderas de estas explotaciones.

La cooperativa OS IRMANDIÑOS, Soc. Coop. Galega, no es productora ni consumidora de biomasa. Con una visión de futuro, la gerencia de OS IRMANDIÑOS tiene interés en la realización de este estudio técnico-económico para conocer la viabilidad para convertirse en un Centro Logístico de Biomasa (CLB) y, a posteriori, decidir las actuaciones a seguir.

En conversaciones con el gerente y usuarios de biomasa, se detecta cierta desconfianza hacia la instalación de grandes equipos consumidores, debido a que los instaladores no tienen en cuenta la necesidad de mantener la temperatura de proceso: una variación de 5 °C en la temperatura ambiente de una granja de porcino puede significar importantes pérdidas por paradas en el crecimiento de los animales. Asimismo, otra dificultad deriva de los fallos de funcionamiento del sistema de alimentación de biomasa a la caldera. Además, el mantenimiento de estas instalaciones precisa de más mano de obra en la limpieza de chimeneas y calderas que las instalaciones de gasóleo.

En la comarca hay suficiente materia prima susceptible de ser transformada y aprovechada como fuente de energía térmica para un mercado potencial de consumidores, pudiendo cubrir las necesidades de agua caliente sanitaria de las granjas de vacuno y porcino, así como para la vivienda de los ganaderos.

De acuerdo con los datos de calidad de la materia prima disponible, los cálculos realizados indican que existe una posibilidad de producir un pélet agrícola aprovechando subproductos y residuos de la actividad agrícola: 15% de paja de cereal, 30% de piensos mal formulados y 55% de madera de restos de podas y otras maderas forestales. El pélet obtenido presenta un PCI (bh) de 4,70 kWh/kg, unas cenizas de 3,00% y un contenido en cloro de 0,07%. Este pélet podrá ser considerado como tipo A según los requisitos de la norma ISO-17225-6.

En este estudio inicial para conocer la viabilidad del CLB, se tienen en cuenta los costes de una mínima inversión en maquinaria y equipos, los costes de compra de los residuos agrícolas, los costes de tratamiento incluidos los costes de personal de mantenimiento y operación, y otros gastos asociados. El cálculo realizado indica un coste de 123,98 €/t. Dependiendo de las hipótesis de costes de transporte y beneficio mínimo, los cálculos nos indican un precio mínimo de venta entre 151,18 €/t y 171,18 €/t.

En la comparativa de la producción de los pélets de biomasa no forestal, la calidad obtenida indica que es posible competir con los proveedores existentes. En cuanto a la comercialización, con la producción propuesta es posible cubrir las necesidades del mercado local, siempre que se mantenga la calidad del pélet, no haya problemas en la cadena de suministro y la instalación consumidora esté ajustada a las necesidades reales de producción de energía térmica.

### **3.8. Informe de auditoría de MELISANTO, Soc. Coop. Galega**

#### **3.8.1. Descripción de la empresa**

La Sociedad Cooperativa Galega MELISANTO, está formada por 675 socios ganaderos y tiene una actividad económica basada fundamentalmente en la fabricación de piensos compuestos y en la comercialización de insumos agrarios. De modo general, los fines principales a los que se orienta MELISANTO, Soc. Coop. Galega son la distribución de los elementos necesarios y complementarios para las explotaciones y ganaderías de los socios y la prestación de servicios a las explotaciones de los socios.

MELISANTO, Soc. Coop., es propietaria de una fábrica de piensos compuestos, instalada en año 1984 siendo mejorada con el paso de los años. Esta fábrica cuenta con la maquinaria necesaria para producir unas 20.000 t/año de piensos compuestos, un sistema de salida de graneles con una cubierta de estructura metálica, silos metálicos para almacenamiento de materias primas (maíz, cebada, pulpas, etc.) y otras instalaciones necesarias para la fabricación de piensos compuestos.

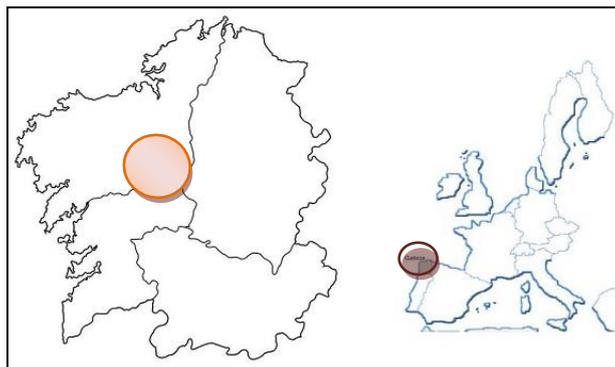
La cooperativa también tiene un centro comercial con una superficie cubierta de casi 1.000 m<sup>2</sup>, donde comercializa los productos e insumos necesarios en la explotación ganadera de los socios. Entre otros, se distribuye material de ferretería, productos veterinarios y fitosanitarios, ropa de trabajo, semillas y jardinería, etc.

La cooperativa MELISANTO, Soc. Coop. Galega, no es productora ni consumidora de biomasa. Su única experiencia con la biomasa se reduce a su labor comercial poniendo a disposición de los socios de la cooperativa pequeñas partidas de biomasa en briquetas para consumo esporádico.

La gerencia de MELISANTO, Soc. Coop. Galega, tiene interés en la realización de este estudio técnico-económico para conocer la viabilidad para convertirse en un Centro Logístico de Biomasa (CLB) y, a posteriori, decidir las actuaciones a seguir.

El consejo rector de la cooperativa, compuesto por 10 miembros, es el que toma las decisiones.

La cooperativa se encuentra situada en Agüeiros-Furelos (Melide - A Coruña), como se puede observar en la siguiente figura.



**Figura 26: MELISANTO, Soc. Coop. Galega.  
(Fuente: Sigpac).**

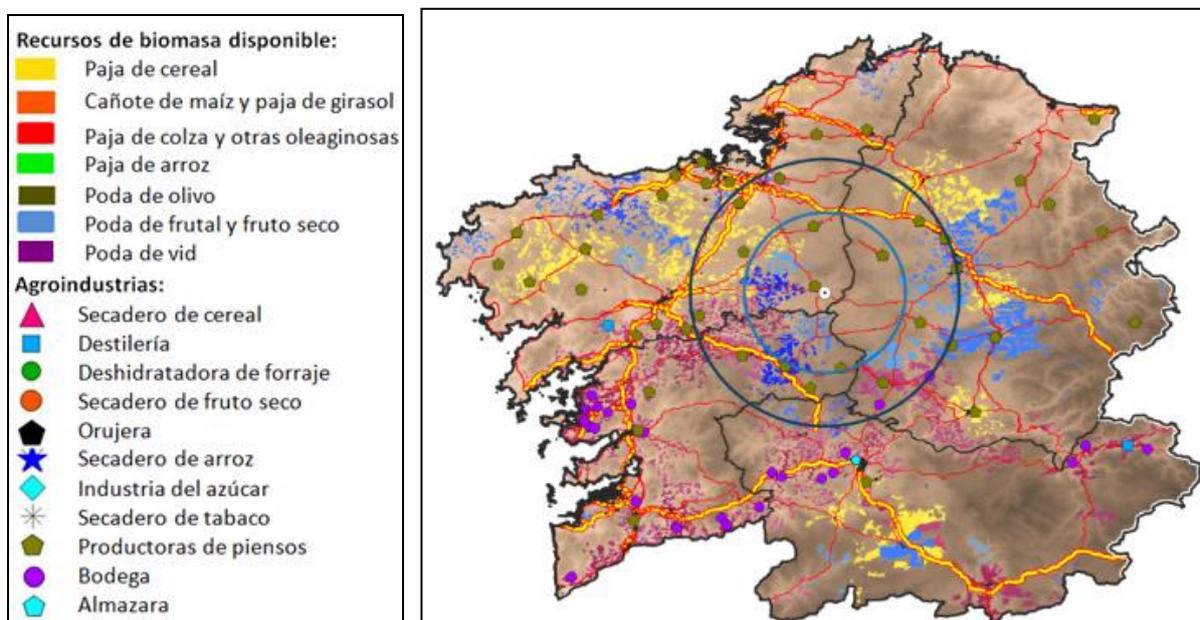
De modo general, las actividades principales a las que se orienta esta Sociedad Cooperativa son:

- Fabricación de piensos compuestos: Con una fábrica de piensos compuestos que produce unas 2.000 t/mes de diferentes tipos de piensos.
- Comercialización conjunta de las producciones de las explotaciones socias: Principalmente leche y terneros de carne.
- Compra conjunta de insumos: Abonos, fitosanitarios, zoonosanitarios, plásticos y demás insumos y productos necesarios en las explotaciones agrarias.
- Formación de los socios: Mediante Seminarios y cursillos de capacitación organizados por la cooperativa en materias específicas de carácter agrario.
- Servicios técnicos: La cooperativa tiene unos servicios técnicos y veterinarios para facilitar a los socios la toma de decisiones derivadas de su actividad.
- Desarrollo de una nueva línea de negocio como centro logístico agroindustrial.

### 3.8.2. Sinergias para convertirse en un centro logístico agroindustrial

#### 3.8.2.1. Disponibilidad de recursos de biomasa:

La Figura 27 muestra el tipo de residuos agrícolas que están disponibles y que, por lo tanto, podrían utilizarse para la producción de biomasa sólida.



**Figura 27: Mapa de residuos disponibles en un radio de 30-50 km.**

Como resultado de las conversaciones con la cooperativa y consultando los datos generales de la zona de la cooperativa, las cantidades disponibles, el contenido de humedad (porcentaje de peso en base húmeda, % m/m bh), meses de producción y precio de compra, incluyendo transporte a la cooperativa, se muestran en la Tabla 31.

**Tabla 31: Datos de los residuos agrarios disponibles en un radio de 30 km.**

Tipo de residuo	Cantidad disponible	Contenido de humedad	Meses de cosecha	Precio de compra (transporte incluido)
	t/año	% m/m bh		€/t
Paja de cereal	500	15	Julio/Septiembre	39,00
Pienso (harina cereales)	200	5	Todo el año	0,00
Madera poda	800	60	Marzo/Mayo	47,00
Madera forestal	10.000	50	Todo el año	57,00

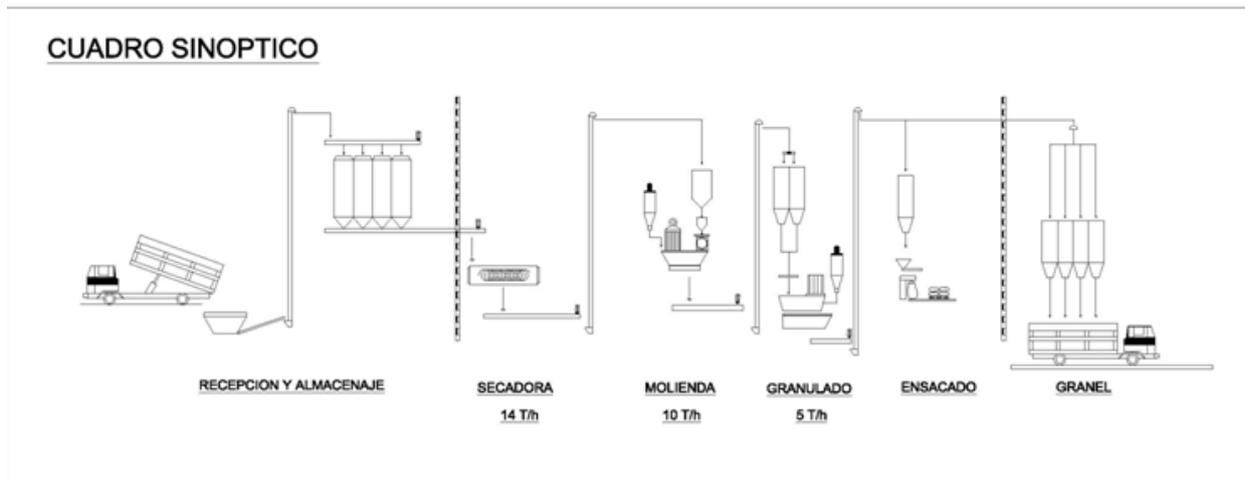
Los piensos mal formulados que no pueden ser utilizados para la alimentación animal, actualmente son manejados y tratados como residuos sólidos municipales y no serán considerados en la producción de biomasa sólida.

Como primera etapa, se tendrán en cuenta todos los recursos disponibles para hacer un pélet mixto. La Cooperativa debe hacer un esfuerzo para promover la creación de la cadena logística en las podas de viñedo dentro de las bodegas cercanas, ya que actualmente no existen en la zona.

**3.8.2.2. Equipos e instalaciones disponibles**

Debido a la actividad de la fábrica de piensos, la cooperativa posee la mayor parte del equipo necesario para la producción de pélets de biomasa. Está equipada con un molino de 100 CV con una capacidad de molienda de 15 t/h y peletizadora de 180 CV con una capacidad de 10 t/h.

El equipo que se propone utilizar para la nueva línea de negocio como centro logístico de biomasa se destaca en el diagrama de la Figura 28.



**Figura 28: Diagrama de flujo de la línea de producción de pélets.**

Como se puede observar, no hay equipamiento disponible para el secado. Además, debido a la reducción del período de inactividad de la línea de peletizado se han considerado una serie de inversiones para la nueva línea de negocio:

- Secadero rotativo.
- Mezcladora – peletizadora.
- Cintas transportadoras.

El período de producción de biomasa sólida se establecerá según la disponibilidad de almacenamiento de los recursos, pero probablemente se llevará a cabo a mediados del año.

### 3.8.2.3. Mercado potencial de biomasa

Según estudios preliminares, en la comarca hay un mercado potencial de consumidores de biomasa que serían las granjas de vacuno y porcino, así como para la vivienda de los ganaderos. En la actualidad están consumiendo principalmente pélets forestales.

Las características de la biomasa ofrecida por actuales proveedores de biomasa en Galicia se muestran en la Tabla 32.

El mercado de la biomasa es muy exigente en términos de calidad. En conversaciones con el gestor y usuarios de biomasa para aplicaciones agrícolas, se ha detectado cierta desconfianza en la instalación de grandes equipos de consumo, ya que los instaladores no tienen en cuenta la necesidad de mantener la temperatura del proceso. Señalan que una variación de 5° C en la temperatura ambiente de una explotación porcina podría significar pérdidas significativas, deteniendo el crecimiento de los animales. Otra dificultad surge del mal funcionamiento del sistema de alimentación de biomasa a la caldera. Además, el mantenimiento de estas instalaciones requiere más trabajo en la limpieza de chimeneas y calderas que las instalaciones de diesel.

**Tabla 32: Datos de los competidores.**

Tipo de residuos	Precio		PCI	Contenido cenizas
	€/t	€/kWh	kWh/t	% m/m bs
Astilla forestal (a granel) (camión de 12 toneladas)	109	0,025	4420	3,5
Pélets forestales (palés 945 kg)	248	0,055	4536	0,50
Pélets forestales (graneles) (tanque 5000 kg)	245	0,054	4536	0,50
Pélet forestal (bolsa grande) (950 kg)	233	0,055	4200	0,60
Pélets forestales (pala 1155 kg)	205	0,052	3960	0,70
Hueso de aceituna (granel) (camión de 12 toneladas)	173	0,036	4760	4,00

### 3.8.3. Viabilidad de la nueva línea de negocio como centro logístico agroindustrial

La cooperativa está interesada en conocer la viabilidad de un nuevo negocio como centro logístico de biomasa para la producción y venta de los productos de biomasa sólida incluidos en la Tabla 33.

**Tabla 33: Productos de biomasa sólida para la nueva línea de negocio.**

Tipo de biomasa sólida	Cantidad de producción (t/año)
Pélets mixtos de paja de cereal (30%)+harinas de piensos (10%)+madera (poda + forestal) (60%)	1.500

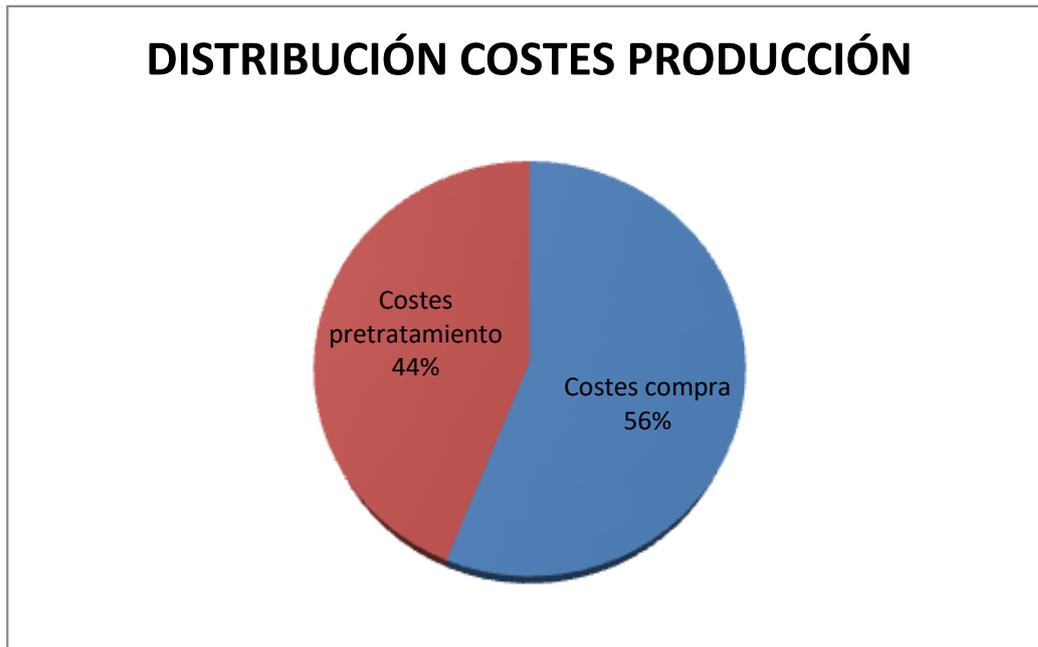
Estos pélets de biomasa agrícola se conforman con unos subproductos y residuos de la actividad agrícola: 30% de paja de cereal, 10% de piensos mal formulados y 60% de madera de restos de podas y otras maderas forestales.

El porcentaje de cada materia prima ha sido evaluado para cumplir con los parámetros de calidad establecidos en la Norma ISO 17225-6. Tomando como referencia ésta norma y de acuerdo a la bibliografía con respecto a las características de los recursos, se puede decir que:

- El pélet obtenido tiene un poder calorífico neto (sobre base húmeda) de 4,44 kWh/kg, contenido de cenizas de 3,50 % (% m/m bs) y contenido de cloro de 0,13% (% m/m bs).
- Al comparar estos valores con los requisitos de la norma ISO-17225-6, este pélet debe considerarse como tipo B ya que el contenido de cloro estimado (procedente principalmente de la paja de cereal) hace imposible cumplir con la clase A.

El rendimiento de esta nueva línea de producción se ha calculado en un estudio de viabilidad, de acuerdo con un período de producción de 50 días al año (7 h/día) y un rendimiento de la peletizadora de 5 t/h. Así, la producción prevista será de 1500 t/año considerando paradas técnicas que pueden influir en el cómputo del tiempo.

En cuanto a los costes de producción, el coste total de la producción de los pélets mixtos propuestos es de 133 €/t. El gráfico siguiente (Figura 29) muestra la importancia relativa de cada coste: La compra de materias primas constituye el 56 % del coste total, mientras que el pretratamiento representa el 44 %. Los costes de personal han sido incluidos en los costes de pretratamiento. En este estudio no se han considerado los costes de personal de gestión y venta para esta nueva producción.



**Figura 29: Distribución de costes de producción**

Para comparar el producto final con los competidores, el precio mínimo de venta también debe incluir los costes de transporte a los consumidores.

En este caso, se ha considerado una hipótesis de un beneficio mínimo entre 0-15 €/t y unos costes de transporte entre 10-15 €/t dependiendo del tipo de camión (camión cisterna o dumper) a una distancia media de 100 km (viaje ida y vuelta). Los cálculos indican que el precio mínimo de venta en el mercado podría situarse entre 152 €/t y 172 €/t (0,033 a 0,038 €/kWh). Este precio incluye la cuota de amortización de las inversiones previstas.

El producto, que tiene un precio competitivo en términos de energía comparado con los pélets de madera distribuidos en la zona, podría ser vendido en las tiendas que posee la cooperativa. Se necesita una evaluación más profunda de sus propiedades de calidad para determinar los valores reales de la mezcla, especialmente en lo que se refiere al contenido de cenizas.

#### 3.8.4. Conclusiones

La Sociedad Cooperativa MELISANTO cumple una labor social en la comarca en la que se asienta y tiene interés en la realización de este estudio técnico-económico para conocer la viabilidad para convertirse en un centro logístico de biomasa.

En la comarca hay suficiente materia prima susceptible de ser transformada y aprovechada como fuente de energía térmica para un mercado potencial de consumidores. El segmento objetivo de los consumidores incluye las explotaciones de vacuno y porcino, así como los hogares de los agricultores.

De acuerdo con los datos de calidad de la materia prima disponible, los cálculos realizados indican que existe una posibilidad de producir un pélet agrícola aprovechando subproductos y residuos de la actividad agrícola: 30% de paja de cereal, 10% de piensos mal formulados y 60% de madera de restos de podas y otras maderas forestales. El pélet obtenido presenta un PCI (bh) de 4,44 kWh/kg, unas cenizas de 3,50% (% m/m bs) y un contenido en cloro de 0,13% (% m/m bs). Este pélet deberá ser considerado como tipo B según los requisitos de la norma ISO-17225-6.

En este estudio inicial para conocer la viabilidad del centro logístico de biomasa, se ha tenido en cuenta los costes de una mínima inversión en maquinaria y equipos, los costes de compra de los residuos agrícolas, los costes de tratamiento incluidos los costes de personal de mantenimiento y operación, y otros gastos asociados. Los cálculos indican que el precio mínimo de venta podría situarse entre 152 €/t y 172 €/t (0,033 a 0,038 €/kWh).

Los precios parecen ser competitivos en el mercado en comparación con los pélets de madera actualmente comercializados. Sin embargo, se debe prestar especial atención a la mayor cantidad de contenido de cenizas en comparación con los productos derivados de las explotaciones de fuste forestal.

Los consumidores requieren un mayor mantenimiento en sus equipos de combustión en contraste con un precio más competitivo. Por esta razón, se recomienda encarecidamente antes de comercializar el producto realizar un análisis químico del mismo y una prueba en el equipo del consumidor objetivo.

El estudio económico ha concluido que, teniendo en cuenta una tasa de descuento del 4 %, la cooperativa podría obtener un VAN positivo y una TIR del 11 % con pay-back de 6 años.

En cuanto a la comercialización de estos productos, con la producción propuesta es posible cubrir las necesidades del mercado local, siempre que se mantenga la calidad del pélet, no haya problemas en la cadena de suministro (especialmente en el caso de la poda) y el funcionamiento de la instalación del consumidor se adapte a las características de un agropélet.