



AVEBIOM
Asociación Española
de Valorización Energética
de la Biomasa

BIOMUN [BIOENERGÍA PARA MUNICIPIOS]

**Nuevos emprendimientos en el sector
bioenergético: Los Centros Logísticos de Biomasa.
Proyecto Europeo <BIOMASS TRADE CENTRE II>**

Asociación Española de Valorización Energética de la Biomasa [AVEBIOM]

Juan Jesús Ramos
Valladolid, 22 de Octubre de 2.013



AVEBIOM – Carta de presentación



AVEBIOM. Qué hacemos: ACTIVIDAD



Información

- « Congreso Internacional de Bioenergía. CONECTA BIOENERGIA.
- « BIE [Bioenergy International Edición en ESPAÑOL].
- « ONCB [Observatorio Nacional de Calderas de Biomasa].

Cooperación

- « EXPOBIOENERGÍA [FERIA INTERNACIONAL DE BIOENERGIA].
- « Clúster de la Bioenergía de España.
- « Gestión EN plus España.

Representación

- « Miembro directiva AEBIOM.
- « Miembro directiva WBA.
- « “Position papers” a Bruselas.

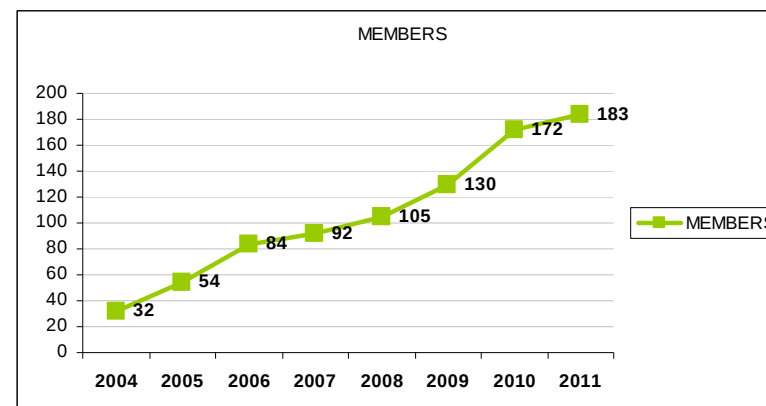
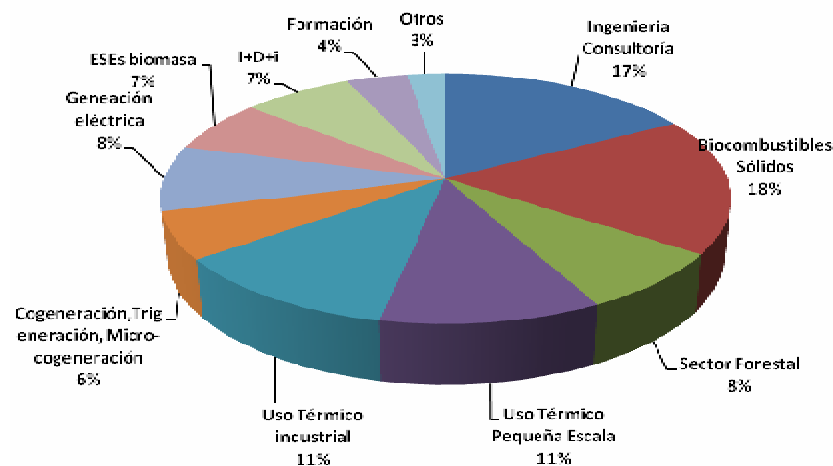
AVEBIOM. Socios y distribución.



188 socios
Volumen facturación > 2.750 Mll.
6.500 empleos directos



Distribución por actividades Socios AVEBIOM (%)





OFERTA DE BIOMASA

Biomasa potencial disponible



La biomasa forestal en España



Superficie forestal Española es de 27.664.674 ha (57%)

ESPAÑA ES UN PAIS FORESTAL

> Existencias IFN2: **597 millones de m³**

Δ 52%

> Existencias IFN3: **911 millones de m³**

> Crecimiento IFN2: **30,1 millones de m³**

Δ 52%

> Crecimiento IFN3: **45,8 millones de m³**

Datos: II y III Inventario Forestal Nacional
MMARM

La biomasa forestal en España



España se sitúa en tercer lugar de Europa en superficie forestal arbolada (18,3 millones de hectáreas en 2009), por detrás de Suecia y Finlandia.

FAO 2010

España es el país de Europa con mayor incremento de superficie de bosque, con un ritmo anual del 2,19%, muy superior a la media Europea (0,51 %).

FAO 2010

La posibilidad anual (madera para extracción) es aproximadamente de 46 millones de m³, siendo el volumen de cortas de 19 millones de m³. La tasa de extracción por tanto es del 41%. La tasa europea es del 69%.

INE, MAMR 2.009

Biomasa potencial disponible



Biomasa potencial disponible según procedencia (t/año)

Comunidad Autónoma	Masas forestales existentes			Masas leñosas susceptibles de implantac. en terreno forestal	Restos agrícolas			Masas herbáceas susceptibles de implantac. en terreno agrícola	Masas leñosas susceptibles de implantac. en terreno agrícola	Total (t/año)	Total (tep/año)
	Restos de aprovech. madereros	Árbol completo	Total masas existentes		Herbáceos	Leñosos	Total				
Andalucía	209.375	1.649.219	1.858.594	1.231.669	2.518.996	4.957.623	7.476.619	2.961.107	1.127.133	14.655.121	2.963.134
Aragón	56.161	740.121	796.282	85.865	1.257.356	1.419.104	2.676.460	1.881.502	814.641	6.254.749	1.308.205
Asturias	280.944	829.081	1.110.025	1.384.360	0	378.173	378.173	0	0	2.872.558	489.360
Cantabria	181.728	505.452	687.180	472.133	41.213	6.518	47.731	4.891	6.194	1.218.129	210.791
Castilla-La Mancha	74.165	1.313.048	1.387.213	203.519	2.060.321	1.073.376	3.133.697	3.831.473	1.233.273	9.789.177	2.032.458
Castilla y León	123.428	2.300.723	2.424.151	1.496.793	4.167.623	230.759	4.398.382	5.614.995	1.327.990	15.262.310	3.042.032
Cataluña	171.078	1.220.223	1.391.301	143.838	1.045.020	2.210.580	3.255.599	758.939	532.713	6.082.389	1.291.327
Comunidad Valenciana	38.809	234.648	273.457	104.654	52.487	2.223.407	2.275.894	77.440	71.104	2.802.549	591.498
Extremadura	91.283	1.451.860	1.543.143	1.433.327	898.837	982.766	1.881.602	1.075.765	880.174	6.814.012	1.293.436
Galicia	1.307.072	3.427.870	4.734.942	7.931.615	992.906	550.870	1.543.777	8.169	149.132	14.367.634	2.307.381
Islas Baleares	9.126	51.551	60.677	8.025	113.942	405.250	519.191	294.303	47.555	929.751	194.591
Islas Canarias	1.182	24.498	25.680	8.863	310	179.767	180.076	485	397	215.500	46.793
La Rioja	7.516	112.853	120.369	17.315	229.865	217.358	447.223	146.657	48.874	780.438	161.884
Madrid	7.205	167.611	174.816	81.644	137.583	62.472	200.055	233.813	91.735	782.064	156.461
Murcia	14.137	63.819	77.955	4.407	56.376	1.028.553	1.084.929	142.168	52.882	1.362.342	290.355
Navarra	41.565	804.471	846.036	189.129	641.182	126.822	768.005	570.252	186.539	2.559.961	518.455
País Vasco	369.469	834.068	1.203.537	275.165	220.548	64.823	285.372	135.909	28.524	1.928.508	388.690
Total	2.984.243	15.731.116	18.715.358	15.872.320	14.434.566	16.118.220	30.552.785	17.737.868	6.598.861	88.677.193	17.286.851

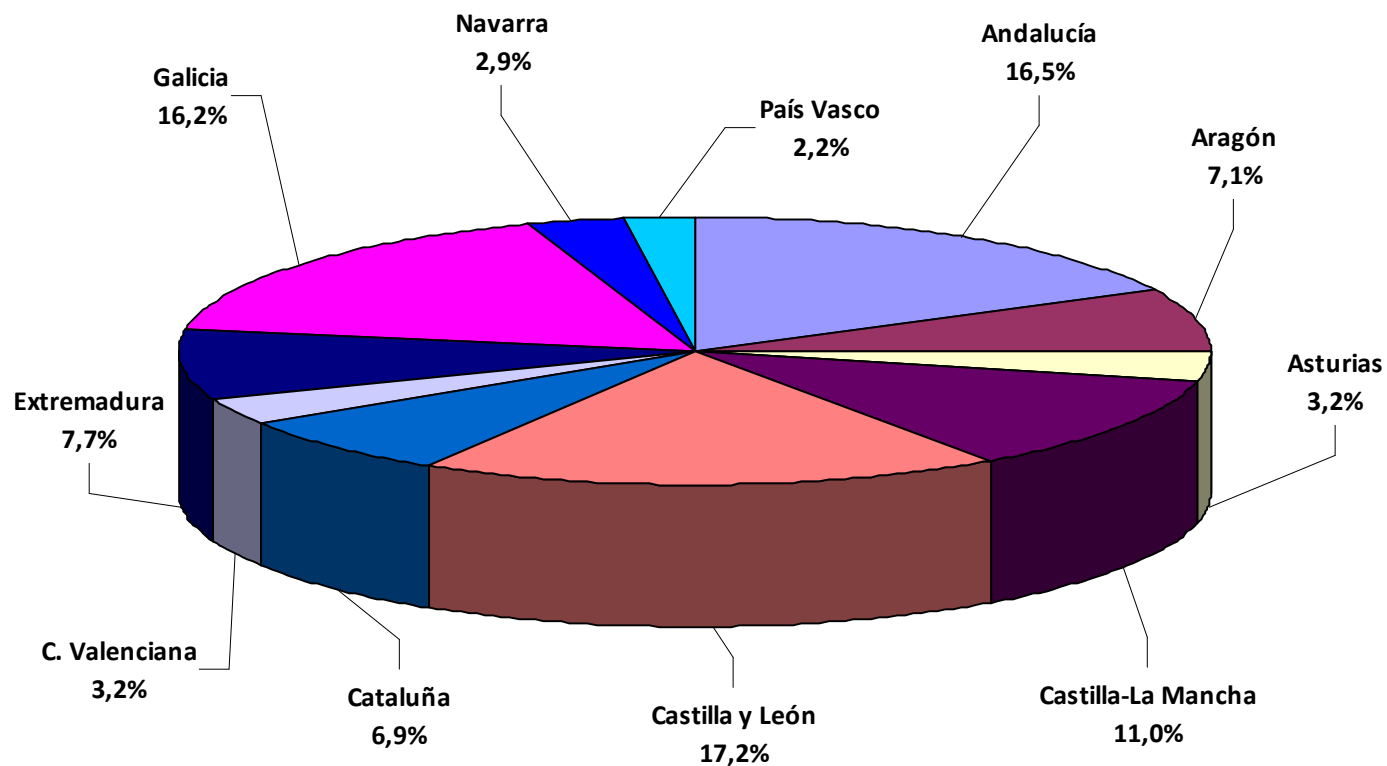
Nota: contenido de humedad 45%.

Fuente: IDAE. Estudio técnico PER 2011-2020

Biomasa potencial disponible



En porcentajes > Según procedencia > (t/año)



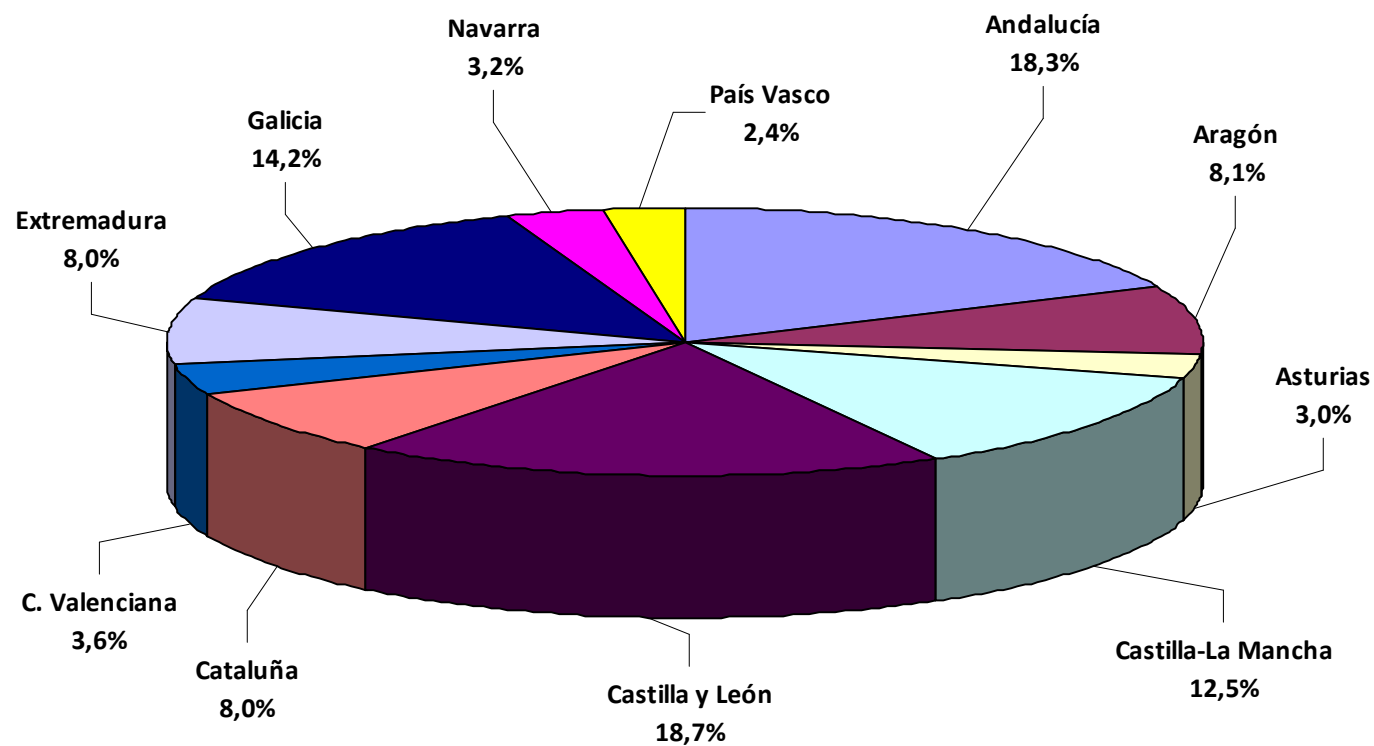
Fuente: IDAE. Evaluación del potencial de energía de la biomasa. PER 2011-2020

Elaboración propia

Biomasa potencial disponible



En porcentajes > Según procedencia > (tep/año)



Fuente: IDAE. Evaluación del potencial de energía de la biomasa. PER 2011-2020

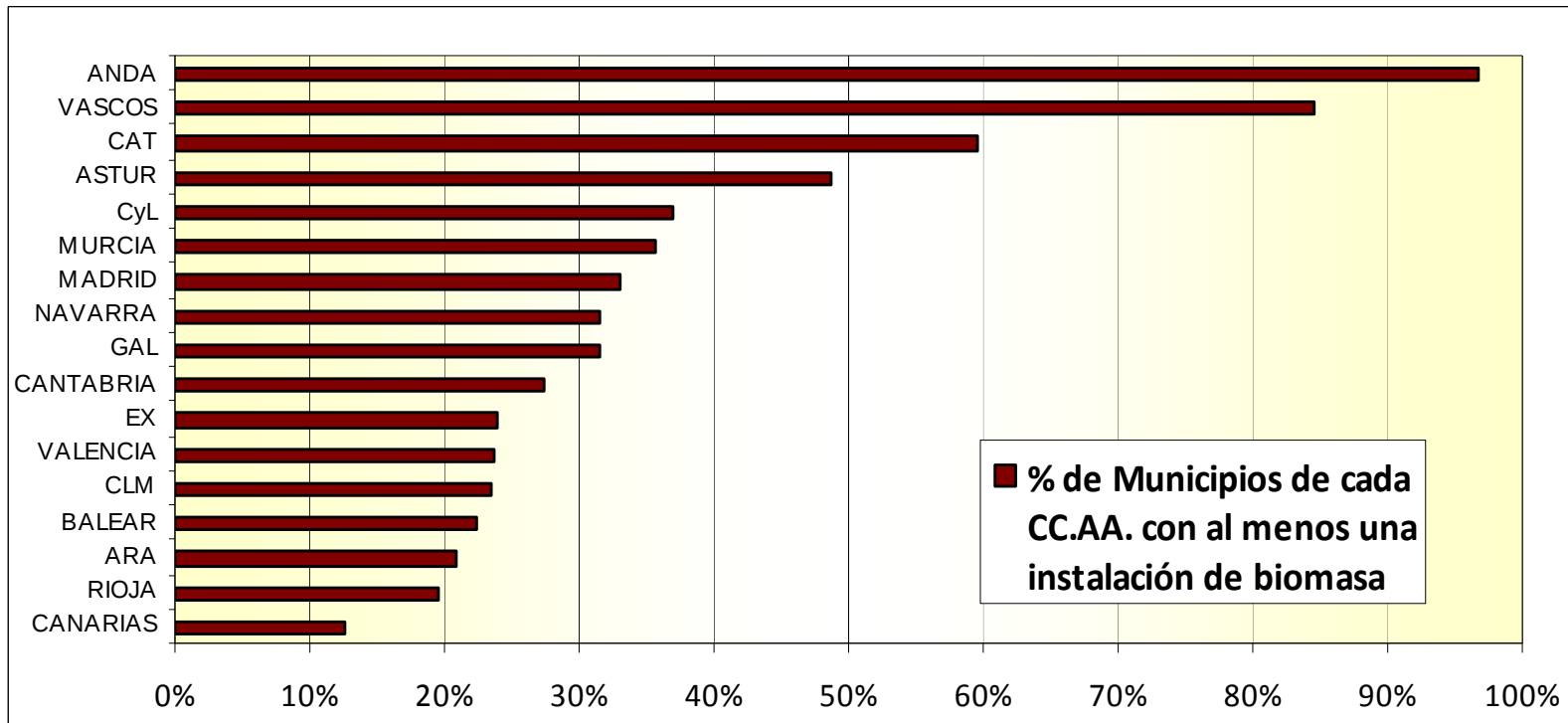
Elaboración propia



DATOS DE EVALUACIÓN DE LA DEMANDA

[Observatorio Nacional de Calderas de Biomasa]

Poblaciones que usan biomasa



- El número de municipios con al menos una instalación, es de 3.326.
- El 41% de los municipios españoles, ya tiene equipos de biomasa funcionando.
- *Las expectativas propias de crecimiento del propio sector están basadas en gran medida en un sistema boca-oreja, que parte de las buenas experiencias de los usuarios que ya han instalado, animando a los potenciales usuarios a imitar dicha experiencia.*

Demanda en uso PÚBLICO



	Instalaciones Registradas 2012	Potencia (Kw) 2012	Instalaciones Registradas 2013	Potencia (Kw) 2013
Centros docentes	340	48.879	361	53.695
DH	60	64.023	77	67.464
Edif. público-admin.	289	28.287	491	45.486
Piscinas e instal. deportivas	148	41.164	188	47.750
Residencias	107	27.366	142	35.646
TOTALES	944	209.719	1.259	250.041

Demanda en uso PÚBLICO



Colegios à

Pocas instalaciones. Periodos prolongados de no uso .
Encajan con Redes.

Redes de Calor à

Son microrredes. Es la opción de mayor interés por ser la más eficiente.

Edificios públicos à

Δ 70%. Valor interesante. Se esperaba Δ muy superior. Es importante la visibilidad de las instalaciones de uso público para que otros usuarios (*principalmente de uso domiciliario*) entren en la biomasa.

Piscinas e instal. deportivas à

Se han realizado muchas instalaciones con termosolar para suministro de ACS. Si el consumo es grande es mejor opción con biomasa que con gas fósil.

Residencias à

Colectivo que va a dar un salto cuantitativo muy importante el próximo año.

Demanda en uso INDUSTRIAL



	Instalaciones Registradas 2012	Potencia (Kw) 2012	Instalaciones Registradas 2013	Potencia (Kw) 2013
Agro-Gan	327	156.800	509	327.016
Alimentaria	942	697.139	1.230	1.065.955
Madera-Muebles	147	372.540	170	510.398
Ocio	308	37.517	431	46.752
Servicios	170	13.562	209	16.198
TOTALES	1.894	1.277.558	2.549	1.966.319



CENTROS LOGÍSTICOS DE BIOMASA

Nuevas formas de emprendimiento local



Qué es un CLB



Un CLB (*Centro Logístico de Biomasa*) es la infraestructura para el acopio, tratamiento, acondicionado y comercialización de biomasa de orígenes y formatos diferentes.

Su planteamiento es el de una "estación de servicio local", el lugar donde poder adquirir los biocombustibles para nuestra caldera.



Por qué los CLB



- > Porque **genera confianza** de suministro a los usuarios o potenciales usuarios.
- > Porque será uno de los puntos de referencia para el suministro de energía del futuro. Será el **modelo de abastecimiento energético** con mayor grado de autosuficiencia:
 - **Maximiza la eficiencia:** Recursos Locales > Energía Local > Uso Local.
 - **Sostenible** (disponible en el tiempo).
 - **Ecológico** (respetuoso con el medio ambiente).
 - **Economía Verde** (genera nuevos puestos de trabajo y economía en el medio rural).

Componentes de un CLB



- > Terreno de fácil acceso con visibilidad para el usuario.
- > Nave o Bajo techo para el almacenaje de las biomásas.
- > Explanada donde realizar el acopio de la materia prima.
- > Equipos de astillado y/o triturado móviles.
- > Equipos de acondicionado-cribado de astilla.
- > Unidad tractora con pala frontal y pluma.
- > Silos de almacenaje de pellet, hueso de aceituna, jaulas o similar para leños, ...
- > Báscula.
- > Componentes básicos laboratorio (medir humedad, cenizas, ...).
- > Equipos de tronizado para leños.
- > Camión-furgón distribución de biocombustibles.
- > Exposición de calderas/estufas/quemadores.



Ubicación



- > Depende de las condiciones del territorio.
- > Es básico establecer:

Localización de la oferta: recursos y posibles proveedores

Evaluación de la materia prima local (potencial de biomasa). Proximidad a las zonas de mayor densidad de biomasa.

Tipología y procedencia de la biomasa. Cercanía a los flujos de madera.

Identificación de los proveedores (*Quiénes y cuántos*). Análisis de la maquinaria disponible (astilladoras, rajadoras) y servicios (p.e. para el transporte de combustibles de madera), ...

Localización de la demanda

Usuarios existentes. Demanda actual.

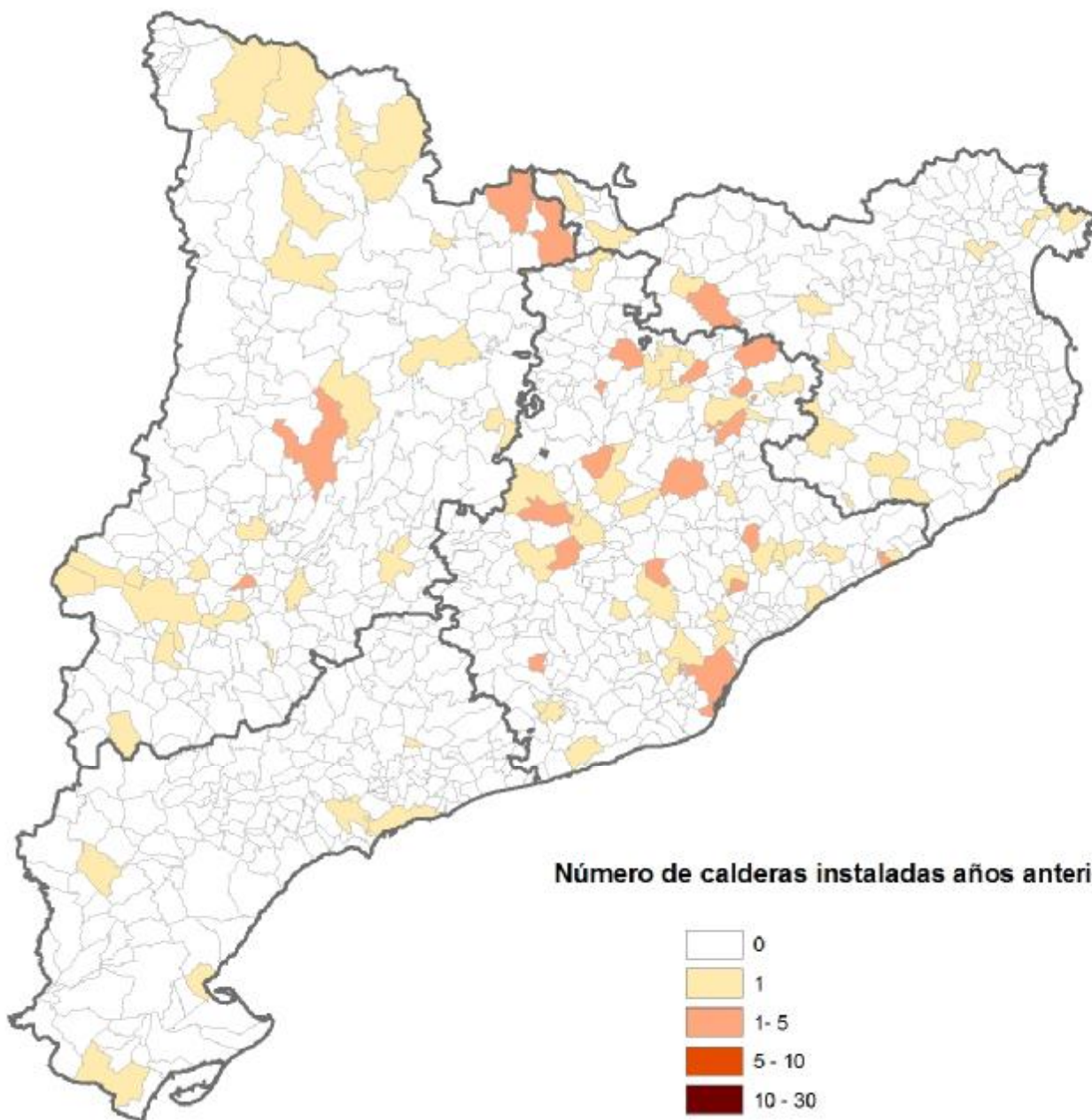
Usuarios potenciales. Demanda a futuro.

- Herramientas SIG.
- Consultas con entidades públicas locales y Asociaciones del sector (AVEBIOM, COSE, ASEMFO, ...).

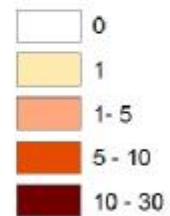


Evolución de usuarios existentes.

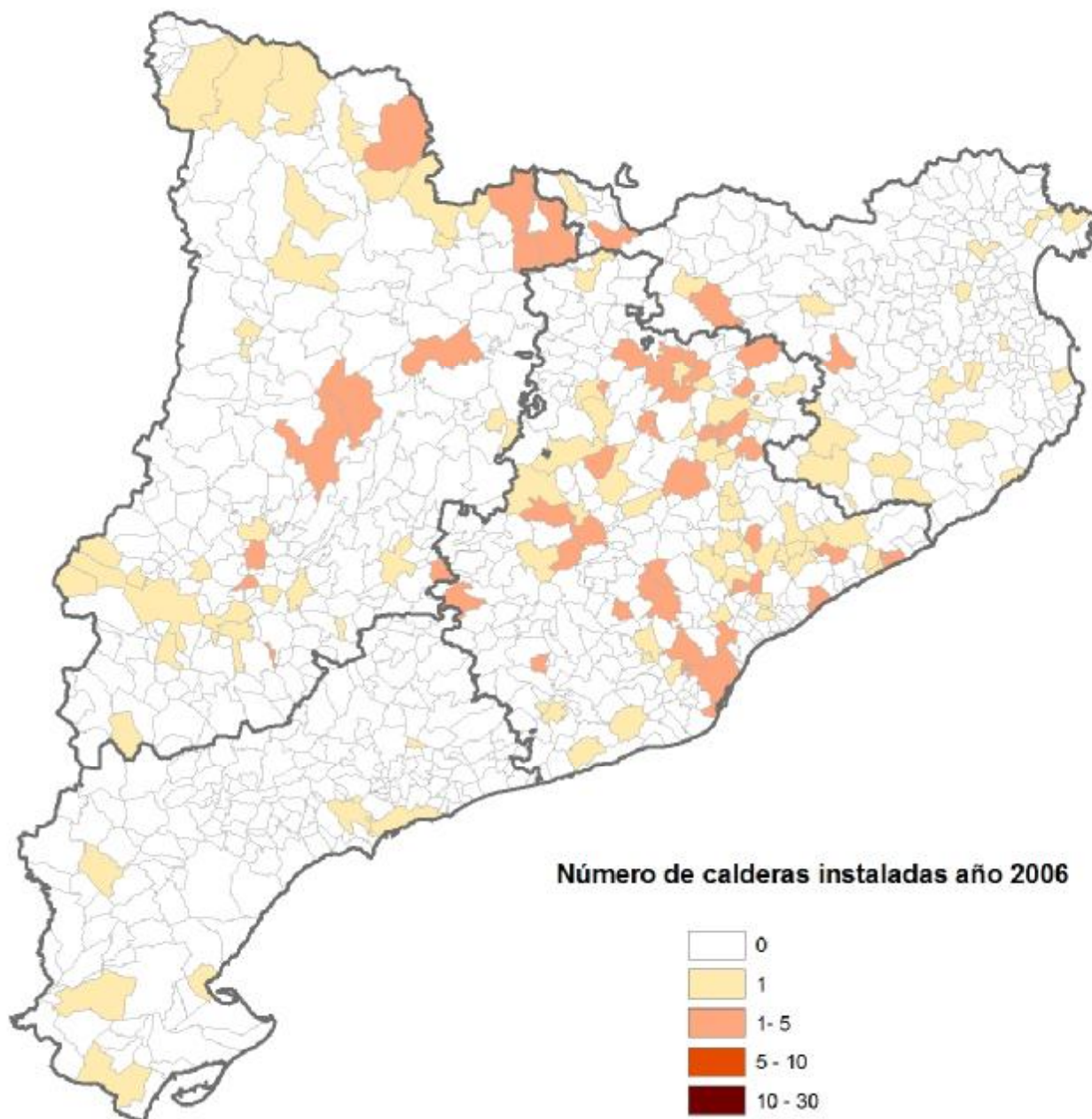
Grado de implantación de calderas de biomasa en los municipios de Cataluña



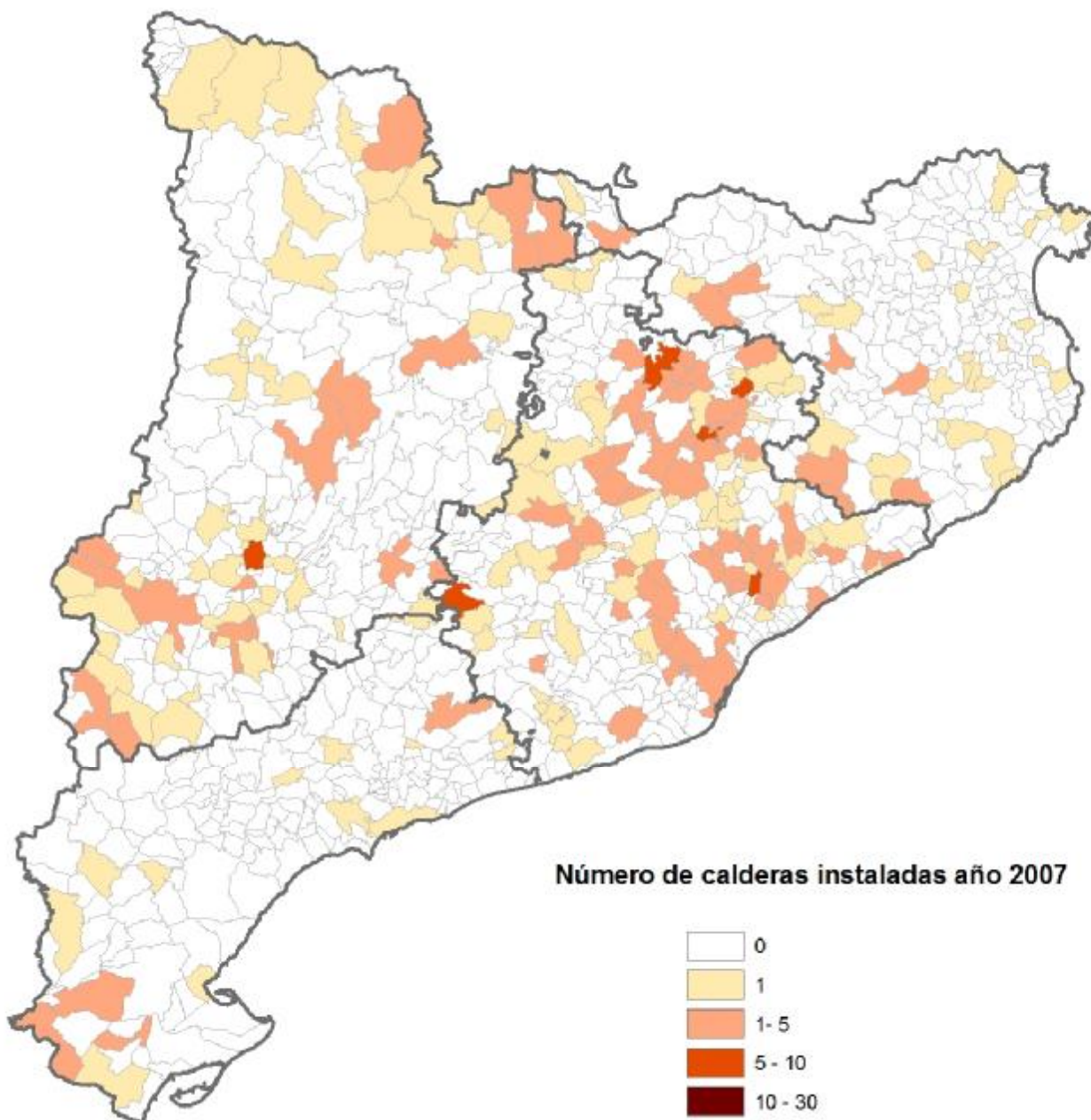
Número de calderas instaladas años anteriores a 2006



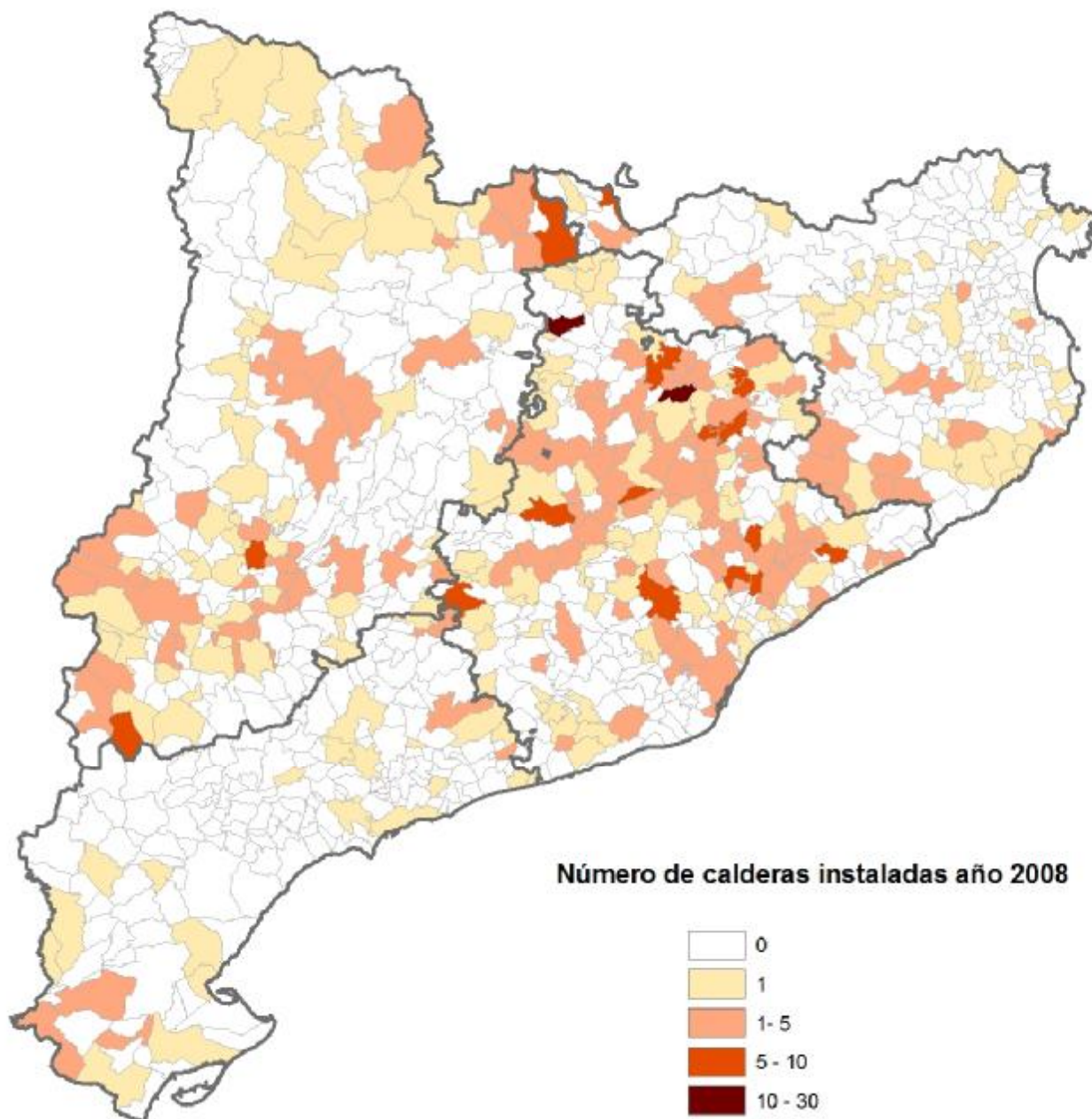
1:1.350.000



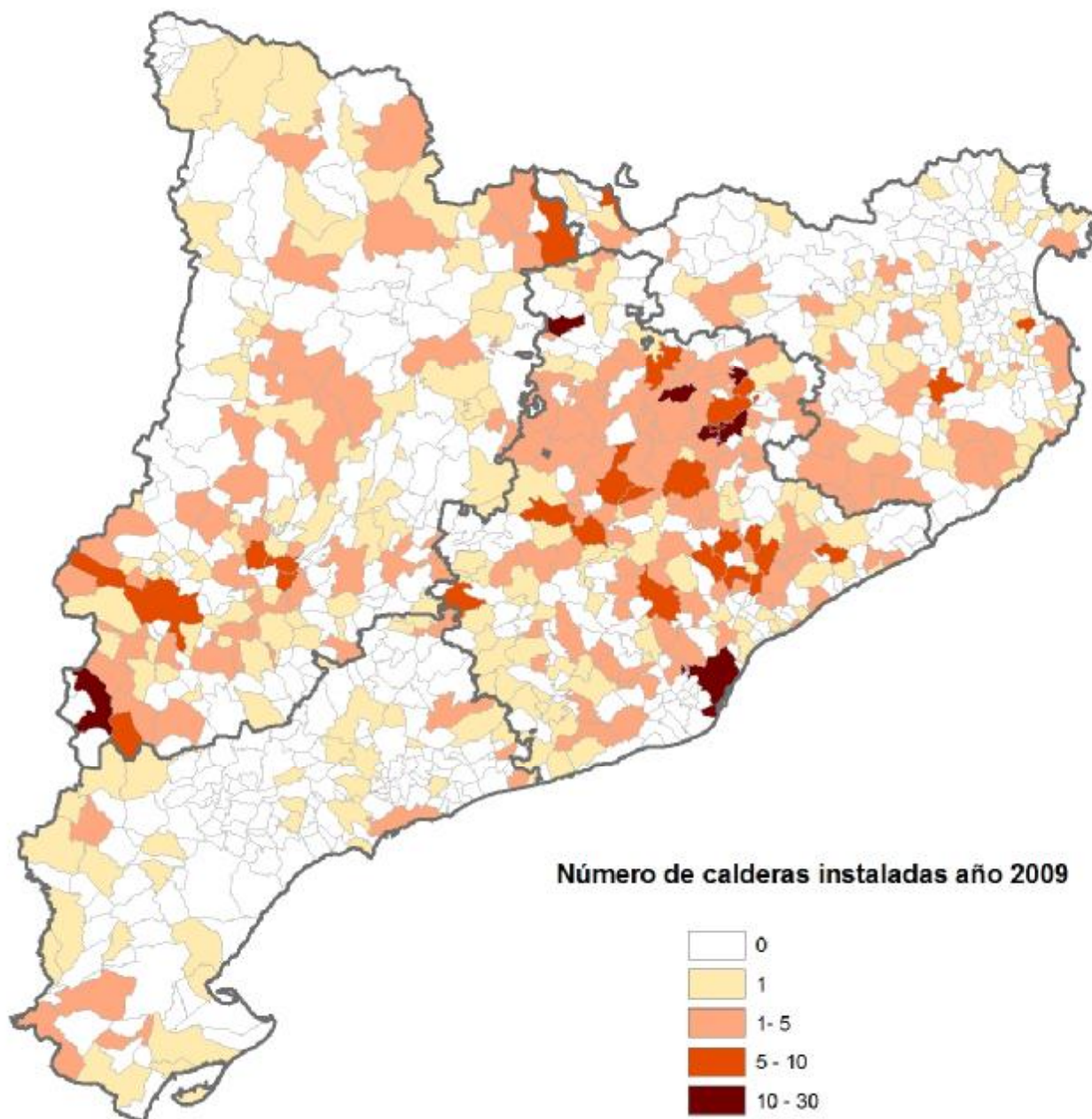
1:1.350.000



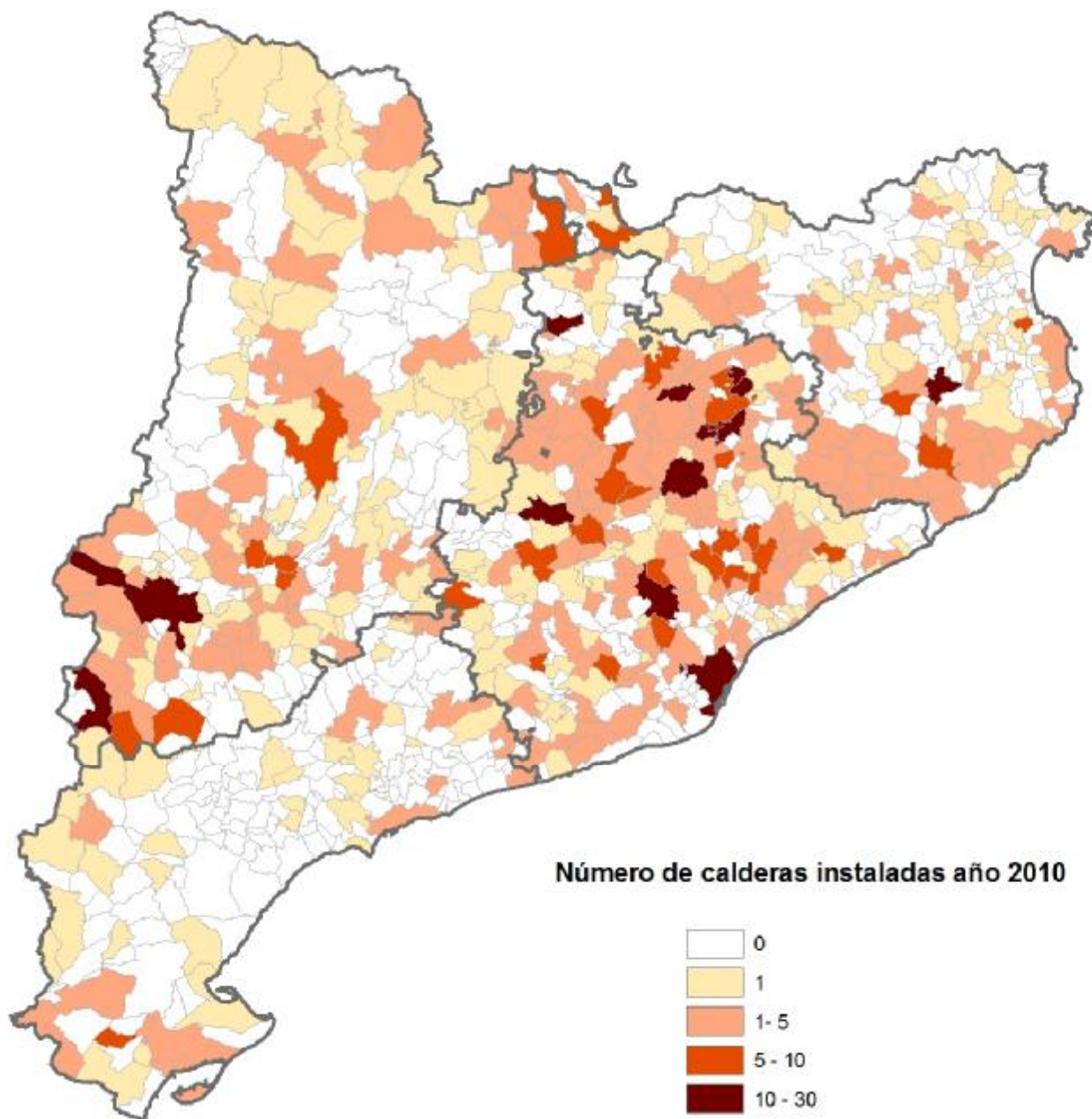
1:1.350.000



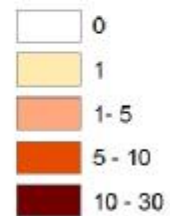
1:1.350.000



1:1.350.000



Número de calderas instaladas año 2010



1:1.350.000

Ubicación

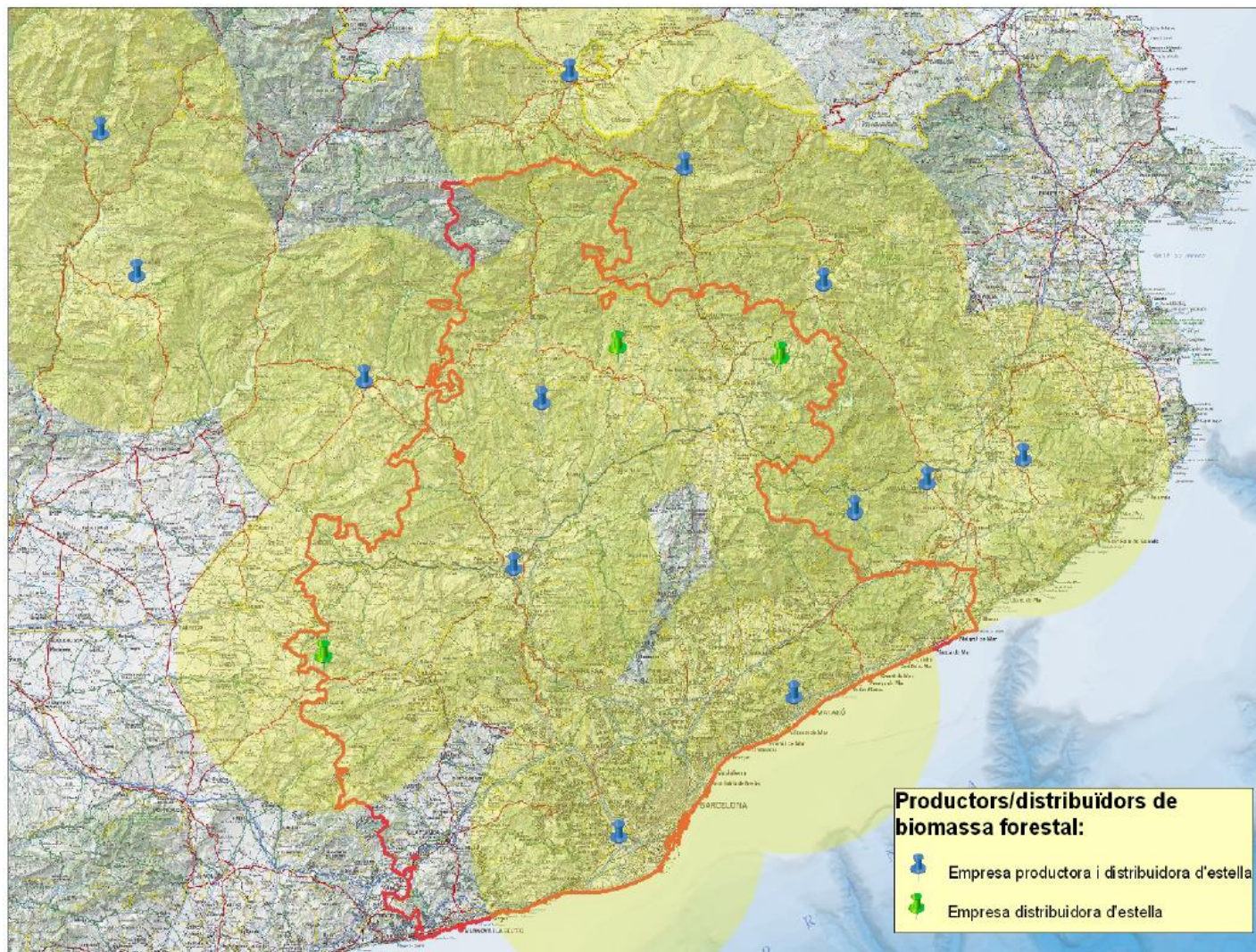


- > Posibilidad de creación de una RED PLANIFICADA.
- > Interés general: Apoyo económico, tutorización y seguimiento de las Administraciones:
 - Gestión forestal (montes ordenados).
 - Planificación de los aprovechamientos sostenibles.

Grupos de interés:

- Propietarios forestales.
- Empresas de aprovechamiento forestal.
- Emprendedores.
- Municipios o Mancomunidades. Diputaciones.

Ubicación



Fuente: Diputació Provincial de Barcelona

Tamaño



- > El tamaño es siempre relativo.
¿Cuál es el grado de rentabilidad de una instalación pequeña (¿?)
4.000 tm/año o grande (¿?) de 60.000 tm/año?
- > Necesario un **estudio de mercado** en el que se analice el uso y destino a grupo/s a los que nos vamos a dirigir.
 - Uso Doméstico:
Comunidades de Propietarios
 - Uso Público:
Redes de Calor municipales.
 - Uso industrial:
Industria agroalimentaria
Invernaderos
Hoteles
...

Proceso



Proceso de transformación de la astilla

Trabajos forestales



Carga y transporte del material



Pesaje en báscula



Playa de secado



Triturado/Astillado



Acondicionado.
Granulometría



Almacenaje



Transporte para consumo



Generar confianza



- | | | |
|---------------------------------|----------|---|
| Control de calidad | à | Normas de calidad: nacionales (ÖNORM, DIN) y europeas (CEN TC 335, ENplus, BIOMASUD). |
| Compra sencilla y cómoda | à | Gama de combustibles. Horarios adaptados al usuario. Servicios adicionales (entrega a domicilio, etc.). |
| Garantía de suministro | à | Disponible todo el año. Suministro continuo. |
| Seguridad en la compra | à | Calidad garantizada. Estabilidad y transparencia en los precios. |

Viabilidad técnica-comercial y económica.



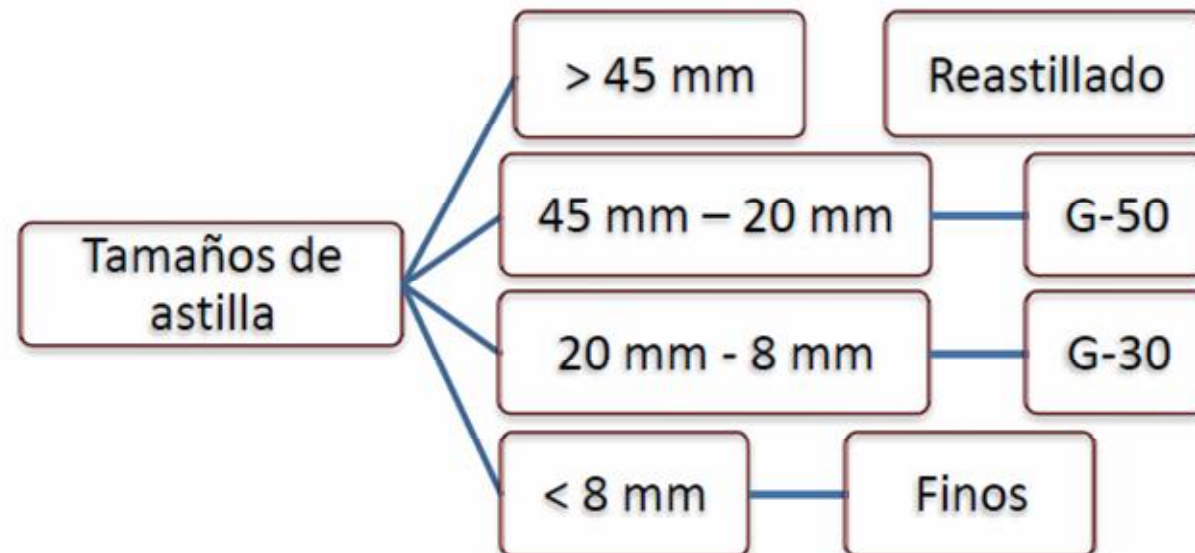
Calidad de la biomasa (astilla) normalizada

Astilla homogénea- Caras iguales

Tamaño determinado - G50,G30

Humedad baja- Sobre el 15%

Alto poder calorífico- Sobre 4,00 kWh/kg



Presupuesto. Inversión



Planta de 30.000 tm/año

> Acondicionamiento parcela: 2-3 has

311.000 €

Movimiento de tierras

25.000 €

Explanaciones

140.000 €

Cimentaciones

15.000 €

Drenajes

2.500 €

Red contra incendios

115.000 €

Excavación zanjas > Tuberías polietileno > Arquetas > Válvulas >
> Anclajes > Depósito > Grupo de presión.

Cerramiento

13.500 €

> Equipamiento

95.000 €

Caseta prefabricada madera 25 m² (Oficina+Aseo+Almacén) y equipación +
Red agua: depósito, decantador-digestor

20.000 €

Equipo baja tensión + Acometida e instalación eléctrica

75.000 €

Nave 1500 m²

195.000 €

Pala Cargadora / Cabeza tractora con pala y pluma

118.000 €

Bascula pesaje

22.500 €

Presupuesto. Inversión



Maquinaria de explotación:

400.000-550.000 €

Piso móvil

74.500 €

Bruks tipo BX-EXT TB F

Transportador vibrante

62.500 €

Bruks tipo BK-CV 900 LL

Transportador de cadena (6-10)

135.500 €

Bruks tipo BK-CS 600L. Incluidas las de realimentación de la astilladora

Criba oscilante

76.000 €

De tres parrillas con capacidad para 300 m³/h de astilla fina

Astilladora de tambor

94.000 €

Con capacidad: 40-65 m³/h de astilla a granel.

Criba de estrellas

89.500 €

Eco-star tipo 4000 E-F

Inversión total en infraestructura y equipos: 1.150.000 € - 1.300.000 €

Viabilidad técnica-comercial y económica.



Establecimiento de costes de proceso:

Acopio > materia prima:

Humedad

Según el itinerario silvícola

Distancia al CLB (Km)

Coste mano de obra

Acondicionado.

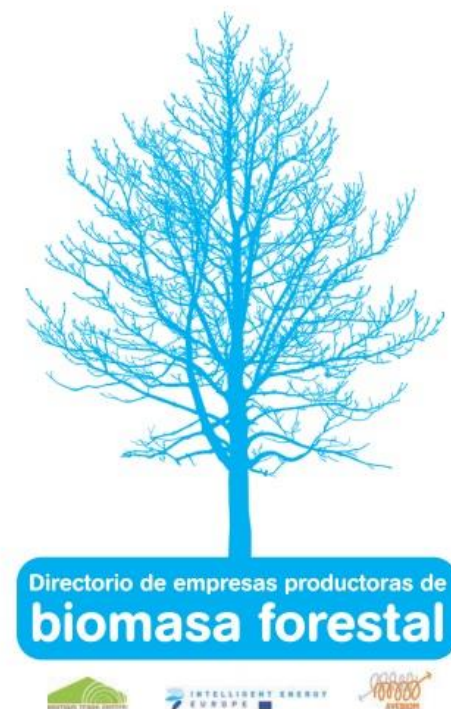
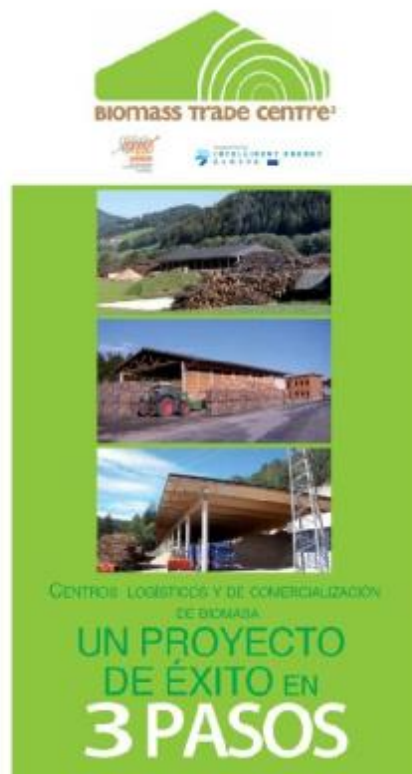
Almacenaje.

Transporte a destino.

Ingresos: Venta 80 – 100 €/tm

Año		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ingresos															
	+ Ingresos por ventas	391.250 €	391.250 €	391.250 €	391.250 €	391.250 €	391.250 €	391.250 €	391.250 €	391.250 €	391.250 €	391.250 €	391.250 €	391.250 €	391.250 €
	+ Financiación	198.000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Gastos															
	- Costes de la Biomasa	282.100 €	282.100 €	282.100 €	282.100 €	282.100 €	282.100 €	282.100 €	282.100 €	282.100 €	282.100 €	282.100 €	282.100 €	282.100 €	282.100 €
	- Costes de la electricidad	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €
	- Costes de Alquiler	1.800 €	1.800 €	1.800 €	1.800 €	1.800 €	1.800 €	1.800 €	1.800 €	1.800 €	1.800 €	1.800 €	1.800 €	1.800 €	1.800 €
	- Costes de Personal	10.250 €	10.250 €	10.250 €	10.250 €	10.250 €	10.250 €	10.250 €	10.250 €	10.250 €	10.250 €	10.250 €	10.250 €	10.250 €	10.250 €
	- Financiación provisional de las Materias Primas	4.500 €	4.500 €	4.500 €	4.500 €	4.500 €	4.500 €	4.500 €	4.500 €	4.500 €	4.500 €	4.500 €	4.500 €	4.500 €	4.500 €
	- Seguros	1.300 €	1.300 €	1.300 €	1.300 €	1.300 €	1.300 €	1.300 €	1.300 €	1.300 €	1.300 €	1.300 €	1.300 €	1.300 €	1.300 €
	- Gastos de funcionamiento (otros gastos)	8.700 €	8.700 €	8.700 €	8.700 €	8.700 €	8.700 €	8.700 €	8.700 €	8.700 €	8.700 €	8.700 €	8.700 €	8.700 €	8.700 €
	- Mantenimiento	7260	7260	7260	7260	7260	7260	7260	7260	7260	7260	7260	7260	7260	7260
	- Inversiones en planta y Equipo	660000	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
FLUJO de caja (valor presente)		-391.660 €	70.340 €	70.340 €	70.340 €	70.340 €	70.340 €	70.340 €	70.340 €	70.340 €	70.340 €	70.340 €	70.340 €	70.340 €	70.340 €
El flujo de caja acumulado (valor presente)		-391.660 €	-321.320 €	-250.980 €	-180.640 €	-110.300 €	-39.960 €	30.380 €	100.720 €	171.060 €	241.400 €	311.740 €	382.080 €	452.420 €	522.760 €
Préstamo a largo plazo															
	Préstamo de interés		21.120 €	20.178 €	19.183 €	18.134 €	17.027 €	15.860 €	14.628 €	13.329 €	11.957 €	10.511 €	8.985 €	7.375 €	5.677 €
	Amortización de los Préstamos		17.136 €	18.079 €	19.073 €	20.122 €	21.229 €	22.396 €	23.628 €	24.928 €	26.299 €	27.745 €	29.271 €	30.881 €	32.580 €
	Pago anualidad - Préstamo		38.256 €	38.256 €	38.256 €	38.256 €	38.256 €	38.256 €	38.256 €	38.256 €	38.256 €	38.256 €	38.256 €	38.256 €	38.256 €
	Saldo del Préstamo		366.864 €	348.785 €	329.712 €	309.590 €	288.361 €	265.965 €	242.337 €	217.409 €	191.110 €	163.365 €	134.094 €	103.213 €	70.633 €
Líquidez															
Años sin Suficiente FLUJO de Efectivo		0	32.084 €	32.084 €	32.084 €	32.084 €	32.084 €	32.084 €	32.084 €	32.084 €	32.084 €	32.084 €	32.084 €	32.084 €	32.084 €
La tasa interna de retorno															
	Por Encima	20 years	-391.660 €	70.340 €	70.340 €	70.340 €	70.340 €	70.340 €	70.340 €	70.340 €	70.340 €	70.340 €	70.340 €	70.340 €	70.340 €
	sin valor residual	17,904%													
	con valor residual	17,162%													

Proyecto Biomass Trade Centre²



disponibles en: <http://www.biomasstradecentre2.eu/>

Ejemplos en Europa y en España



AUSTRIA. ESTIRIA



Ejemplos en Europa y en España



CLB	Pöstal	Hartbergerland	Leoben
En funcionamiento desde	2008	2009	2010
Inversión	0,6 millones €	0,37 millones €	0,4 millones €
Puestos de trabajo nuevos	2	1	1
Socios y área forestal	13 socios 3.000 hectáreas	22 socios 20.000 hectáreas	400 socios 13.000 hectáreas
Combustibles de madera	14.000 m3 aparentes astillas 800 m3 apilados de leña	3.750 m3 aparentes astillas 1.420 m3 apilados de leña	15.000 m3 aparentes astillas 400 m3 apilados de leña
Fueloil sustituido	1,2 millones de litros	0,55 millones de litros	1,2 millones de litros
GEI ahorrado	3.200 t CO2 equivalente	1.439 t CO2 equivalente	3.208 t CO2 equivalente
Clientes objetivo	Clientes privados y públicos	Clientes privados y públicos	Clientes privados y públicos
Servicios	Entrega en centro o a domicilio	Entrega en centro o a domicilio	Entrega en centro o a domicilio
Combustibles facturados por	Metros cúbicos aparentes y apilados	Peso y contenido en agua	Peso y contenido en agua

Ejemplos en Europa y en España



ESPAÑA. Lozoyuela. MADRID

CLB	Lozoyuela
En funcionamiento desde	2011
Subvención del MARM (2009-2012)	1,1 millones €
Puestos de trabajo nuevos	2
Socios y área forestal	ASENFO (Asoc. Nacional de Empresas Forestales), a Montaraz KTK, S.L y Serpyme, S.
Combustibles de madera	4.000 toneladas de astilla/año
Clientes objetivo	Clientes privados y públicos
Servicios	Entrega



Ejemplos en Europa y en España



ESPAÑA. Trasmiras. OURENSE >> Diputación Provincial Ourense y FORESA



Piso móvil
Detector de metales
Canal vibrante



Ejemplos en Europa y en España



ESPAÑA. Trasmiras. OURENSE >> Diputación Provincial Ourense y FORESA



- > Astilladora de tambor de alimentación vertical
- > Criba oscilante de parrillas
- > Cintas de clasificación del tamaño de astilla y silos de almacenaje



Ejemplos en Europa y en España



ESPAÑA. Tramiras. OURENSE >> Diputación Provincial Ourense y FORESA



Ejemplos en Europa y en España.



ESPAÑA. Arnoia. OURENSE >> Diputación Provincial Ourense y FORESA



Red de defensa contra incendios



Oficinas y Báscula

Ejemplos en Europa y en España



ESPAÑA. Cassà de la Selva. GIRONA >> ALAMEDA-TORRENT



Ejemplos en Europa y en España



ESPAÑA. Navalморal de la Mata. CÁCERES >> FORESA-EXVER





GRACIAS POR SU ATENCIÓN

www.avebiom.org
jjramos@avebiom.org