

Líneas de fomento de la biomasa impulsadas por la Diputación de Barcelona

BIOMUN: Casos de éxito en regiones y municipios

Jordi Riera Mora
Ingeniero de Montes



Valladolid, 22 de Octubre 2013

Cuatro preguntas básicas...

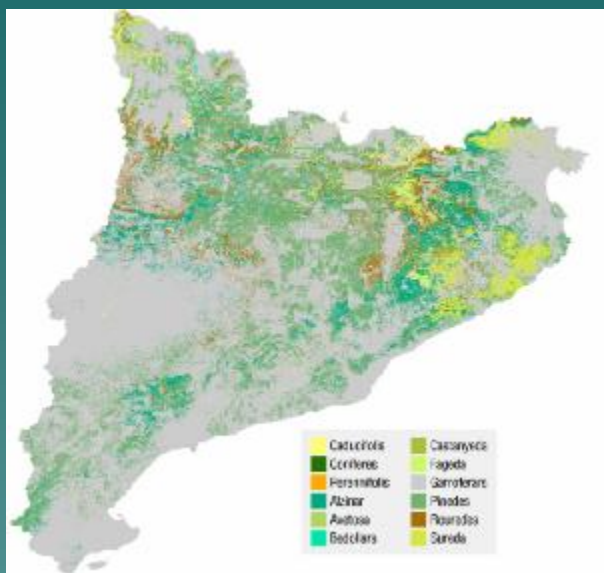
- 1 ¿Por qué tiene tanto interés fomentar la biomasa en la provincia de Barcelona?
- 2 ¿Cuál es la disponibilidad del recurso forestal y cómo puede mobilizarse?
- 3 ¿Qué líneas concretas de fomento de la biomasa se están desarrollando desde la Diputación de Barcelona?
 - El Proyecto Europeo ELENA
 - La instalaciones en equipamientos propios
 - Las ayudas a las instalaciones municipales
 - El vínculo con las agrupaciones de propietarios forestales
- 4 ¿Cuáles son los aspectos clave para el futuro del mercado de la biomasa en nuestra provincia?
- 5 Ejemplos de proyectos e instalaciones municipales



1

¿Por qué tiene tanto interés fomentar la biomasa en la provincia de Barcelona?

Porqué puede abrir un mercado importante para el sector forestal que evite la acumulación de madera en nuestros bosques



La SFA representa el 48% de Catalunya, valor elevado si se compara con la de España (25%) o Francia (27%)

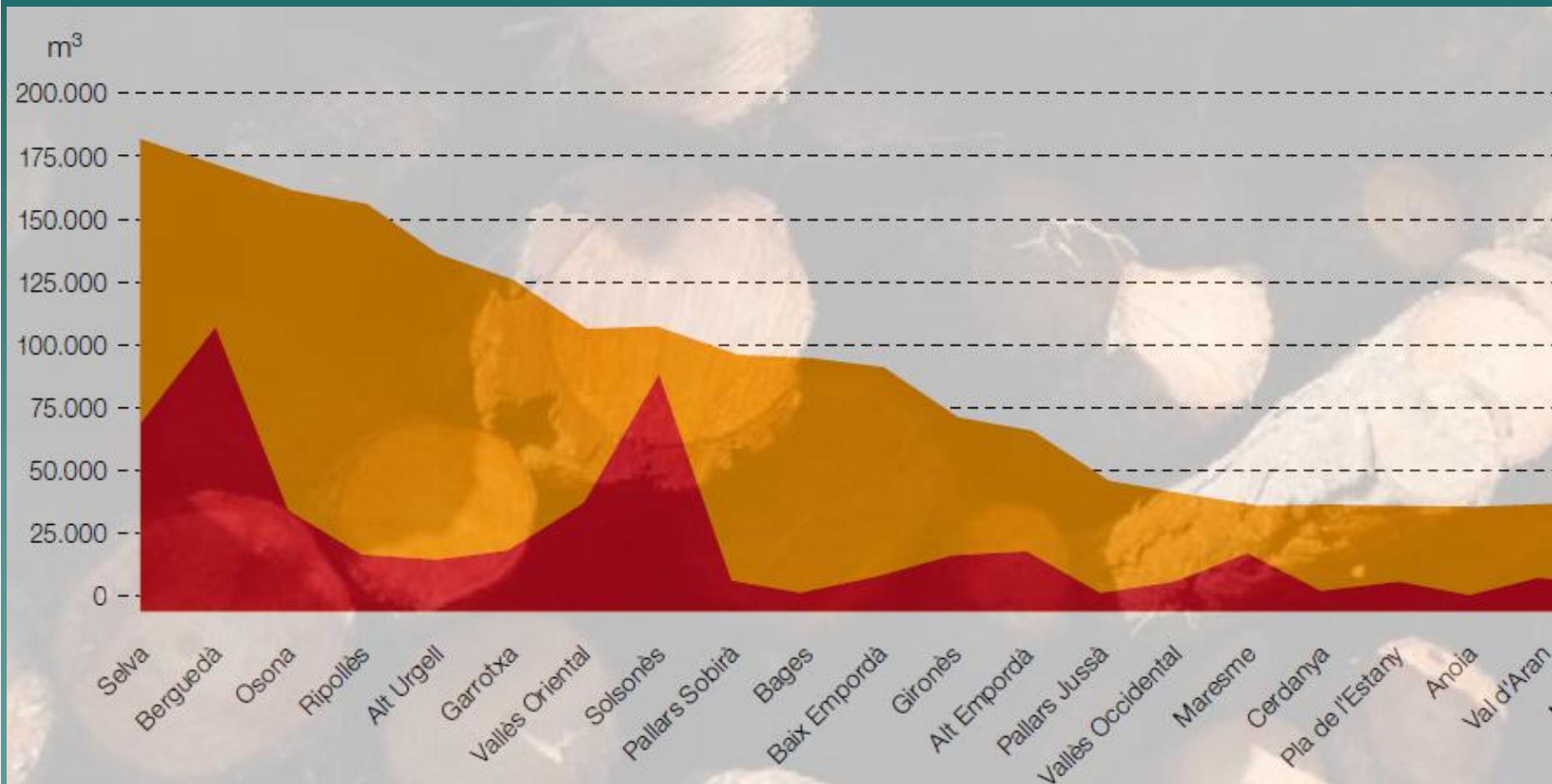
	Cataluña	Barcelona
SF (ha / %)	1.930.482 (60%)	491.684 (64%)
SFA (ha / %)	1.541.244 (48%)	429.388 (56%)
Biomasa arbórea (m³)	118.157.125	32.447.005
Crecimiento anual (m³/año)*	3.811.638	939.632
Aprovechamientos anuales (m³/año)**	745.016 (20%)	242.995 (26%)
Acumulación anual (m³/año)**	3.066.622	696.637

Datos del IN3

*Comparación IN2-IN3 (10 años)

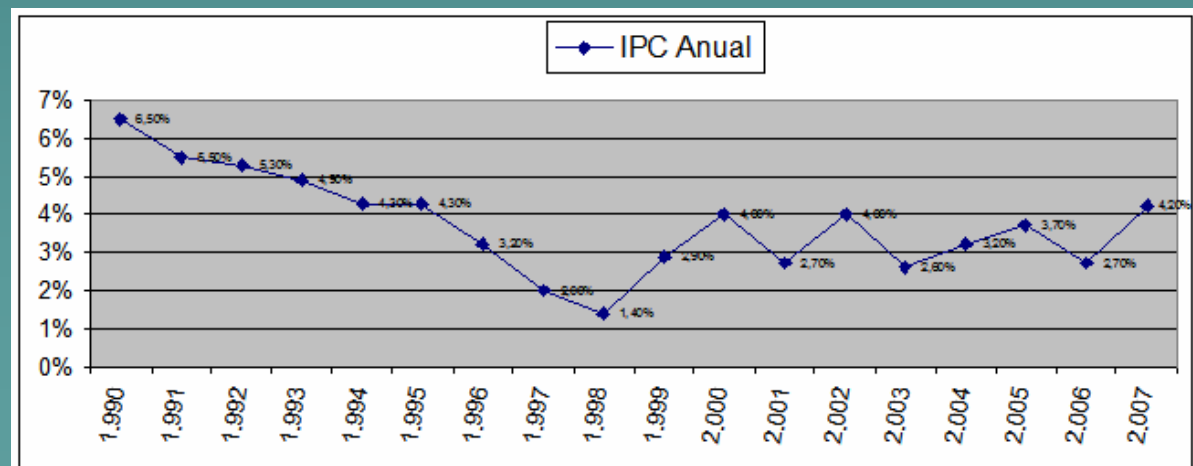
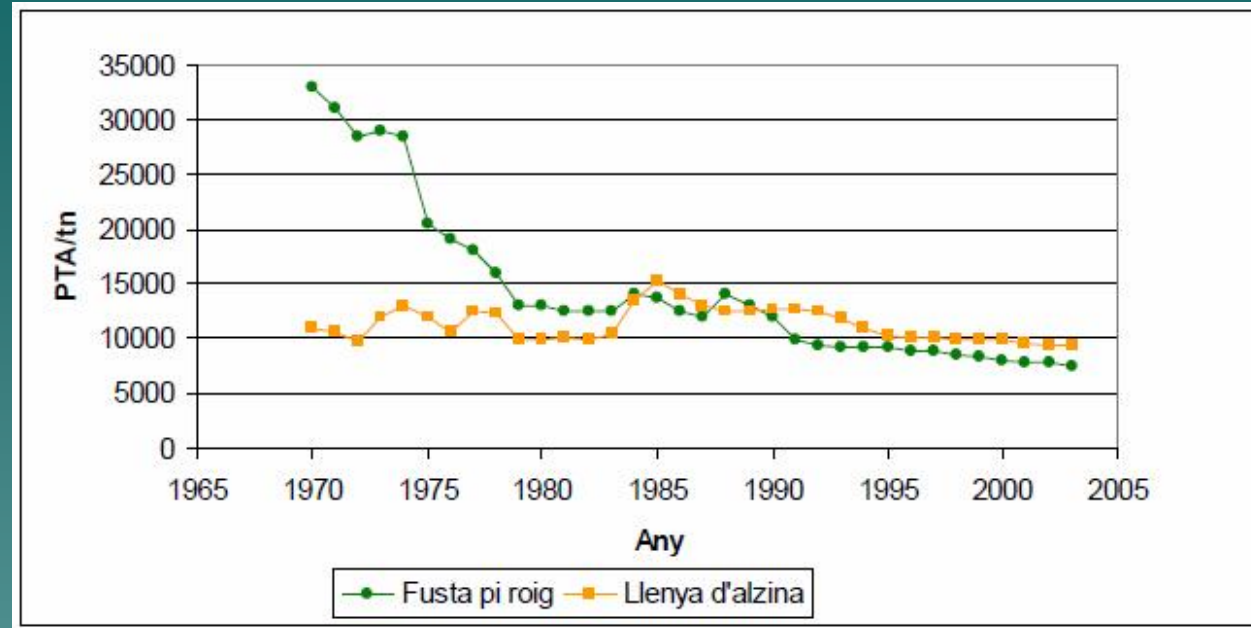
**Datos del 2010

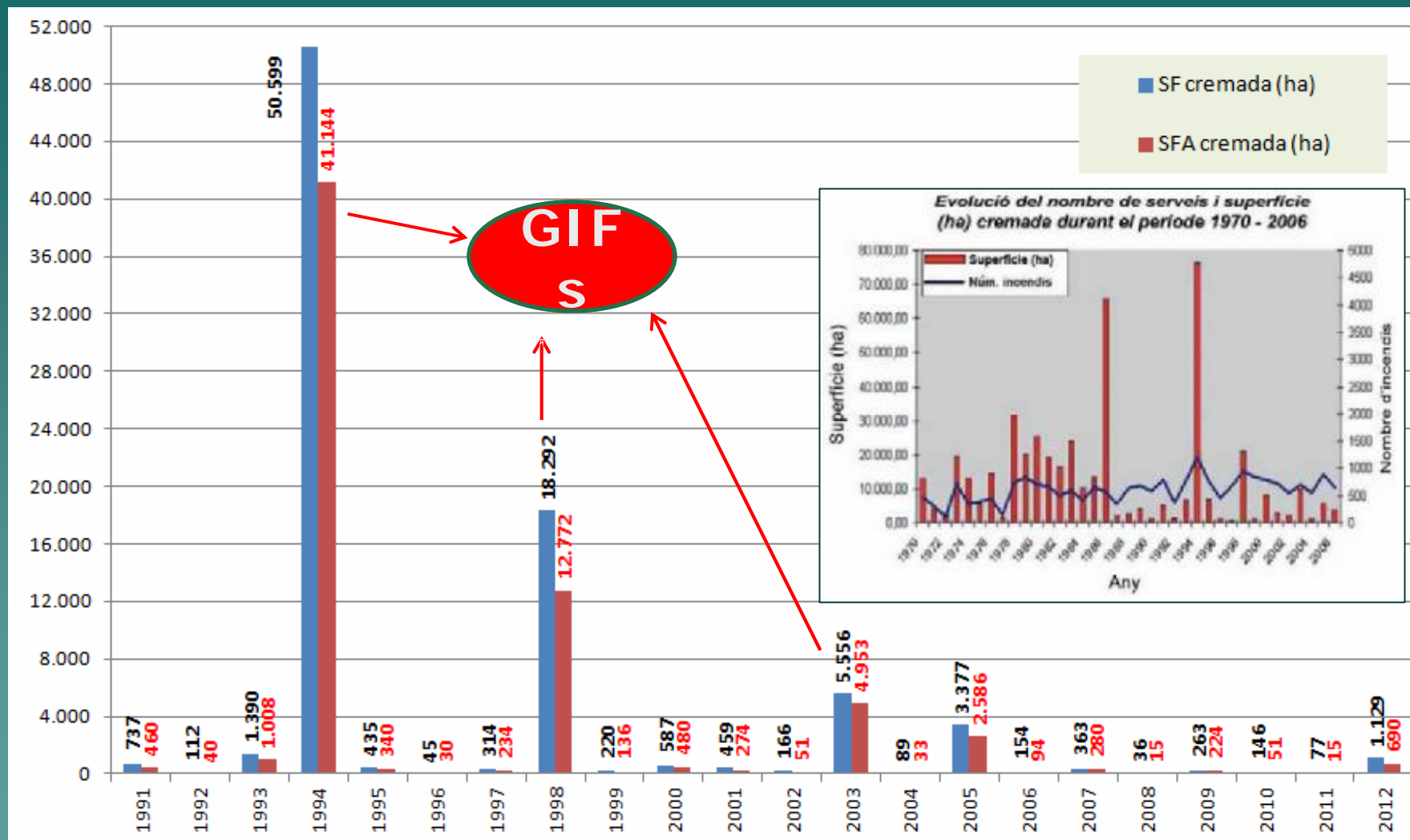
Aprovechamientos forestales vs producción



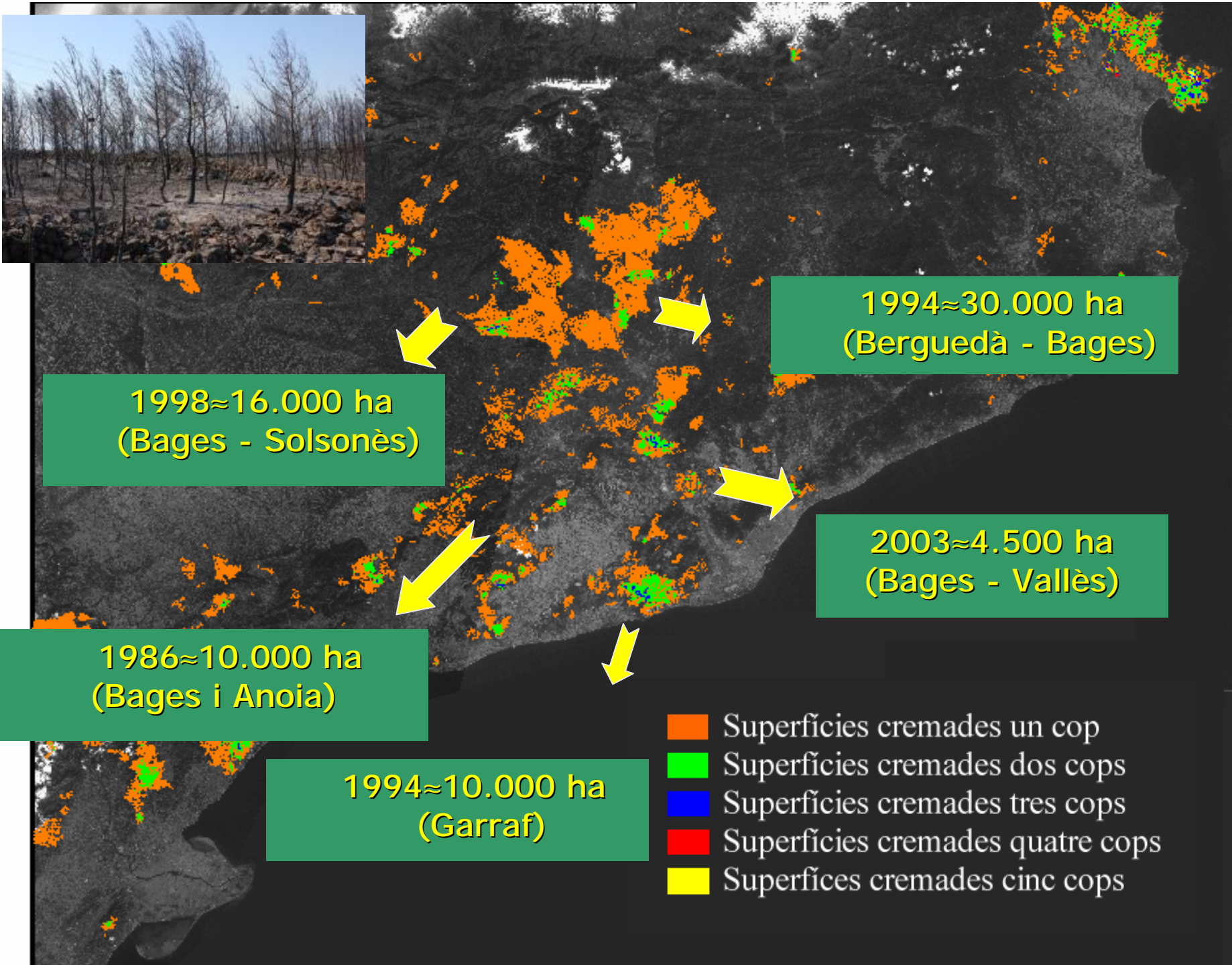
Valores medios (€/t)	
INGRESOS:	
Sierra	<input type="text"/>
Trituración	<input type="text"/>
COSTES:	
Trabajos forestales	<input type="text"/>
Transporte	<input type="text"/>

**+10 €/t en el mejor caso,
pero -14 €/t en la mayoría
de trabajos...**

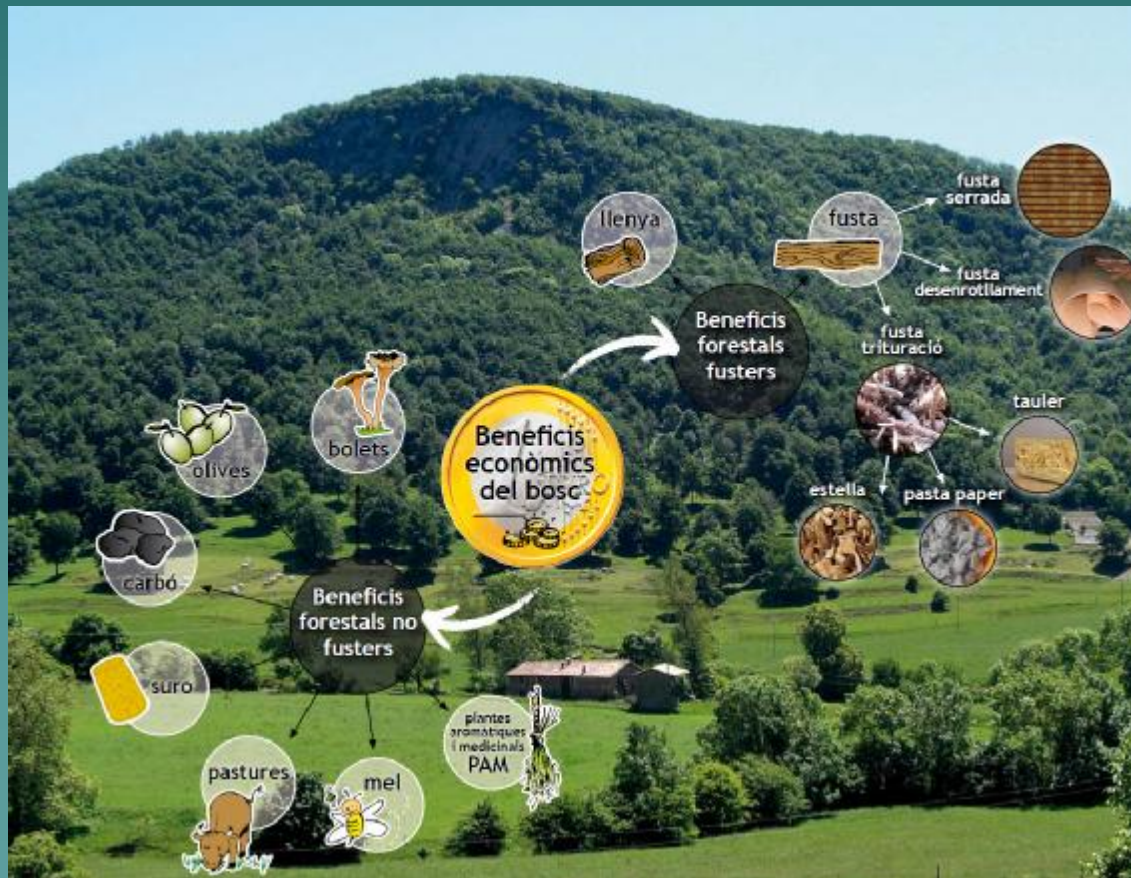




En la región mediterránea, los incendios > a 50 ha suman más del 75% de la superficie quemada, aunque sólo representan el 2,6% del número total de incendios



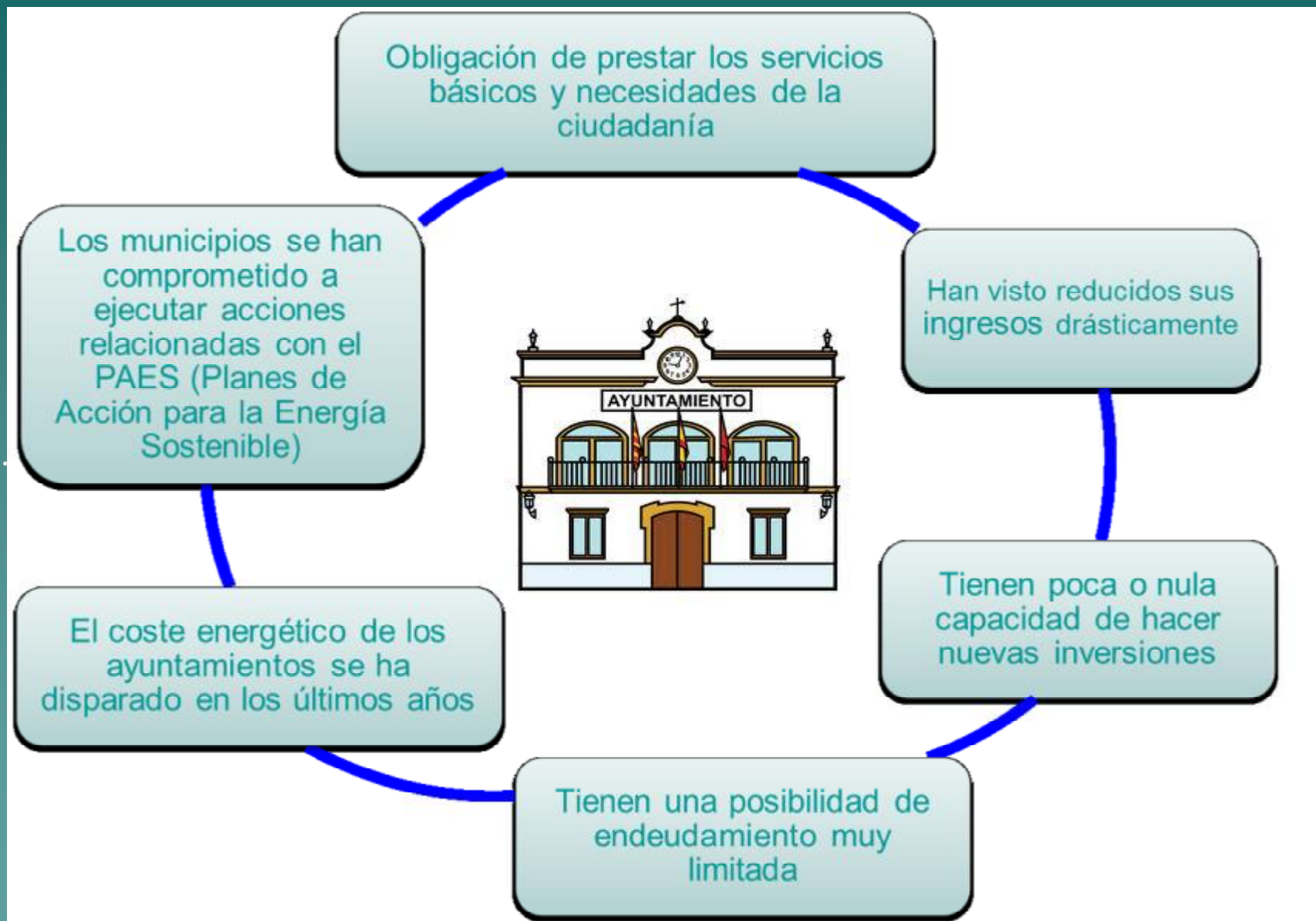
¡Más de 5 millones de habitantes en sólo el 30% del territorio de Cataluña!



En resumen... Porqué puede ayudar a romper un círculo cerrado difícil de superar!



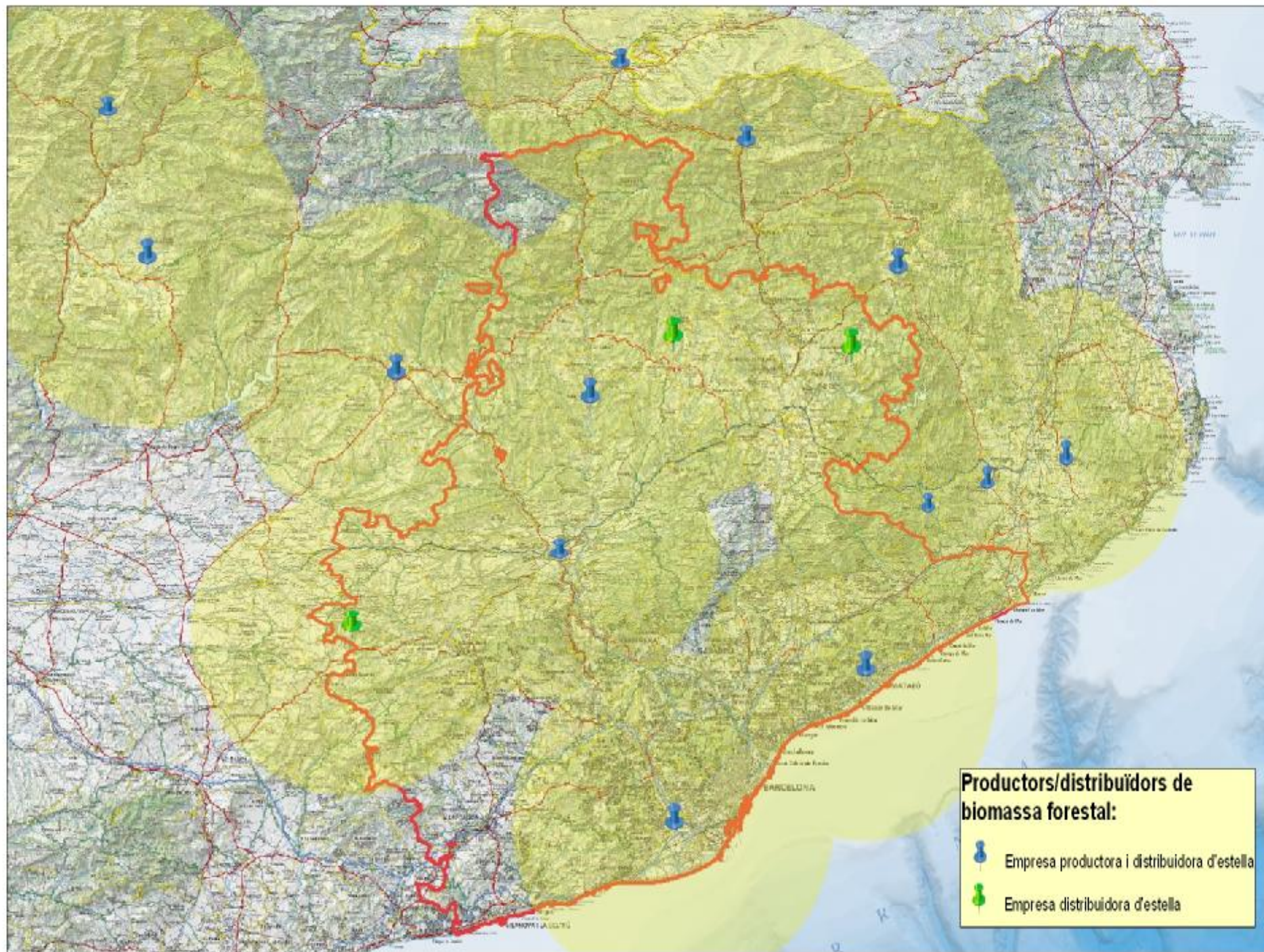




El potencial de creación de ocupación por cada 10.000 toneladas de madera movilizadas para biomasa es de (datos del CTFC):

Trabajos directos (11)	Aprochamientos forestales (9)
	Transporte biomasa (1)
	Astillado (1)
Trabajos indirectos (12)	Instaladores
	Obra civil...

Cada 1.000 litros/año de gasoil ahorrados evitan una emisión de 5 t/año de CO₂



2

¿Cuál es la disponibilidad del recurso forestal y cómo puede mobilizarse?



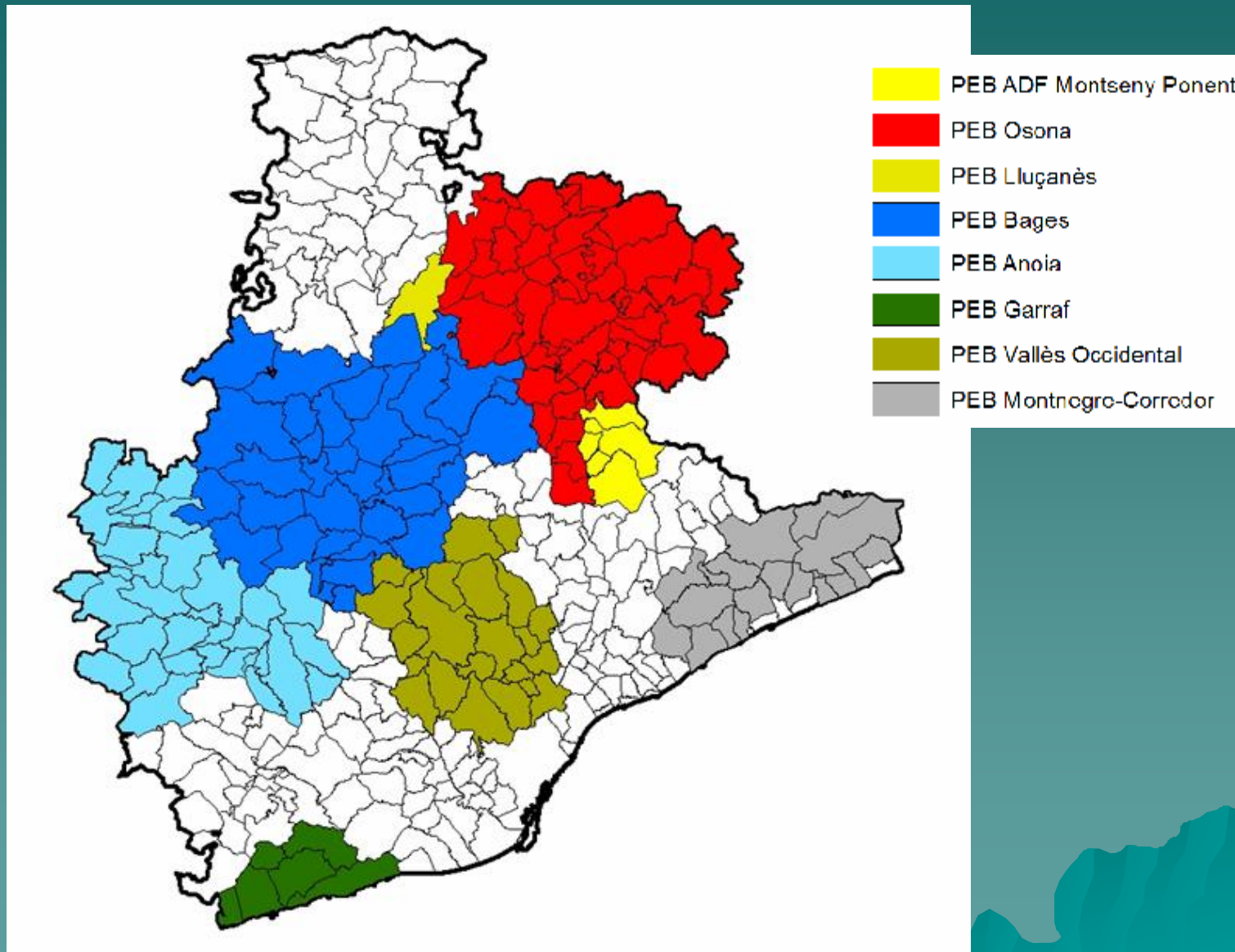
¿QUÉ SON?

- Documentos técnicos que estudian la disponibilidad de biomasa en una zona concreta (especies aprovechables, zonas accesibles, existencias...)
- Y su demanda potencial de biomasa (instalaciones calor-frío)
- Redactados con ayudas de la administración central/local

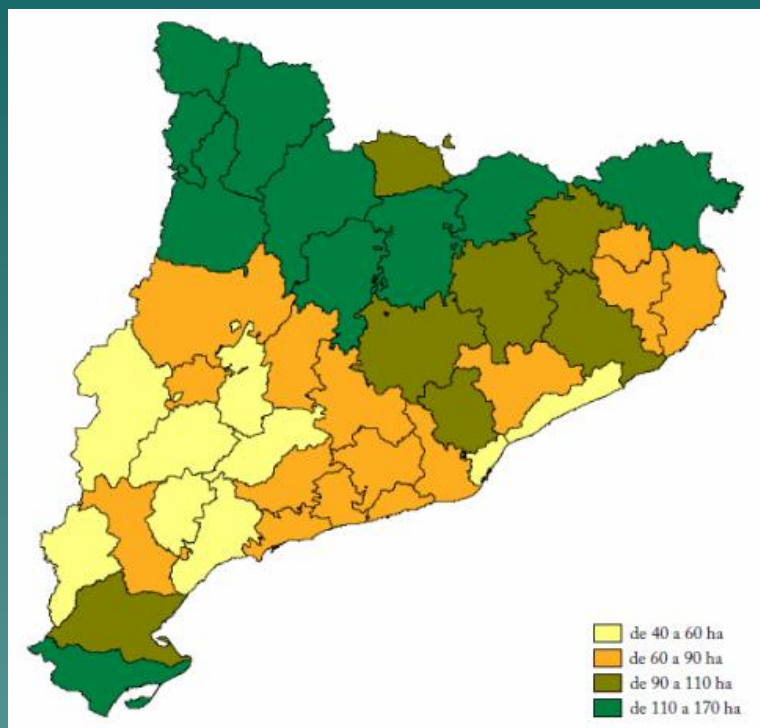
¿QUÉ DATOS APORTAN?

- 8 Planes redactados que engloban casi el 70% de la SF de la provincia
- El 60% de los bosques de la provincia son potencialmente explotables
- Las **existencias totales de la provincia son de 172.000 t de biomasa al 30% de humedad/año** (astilla, leña)
- Actualmente si todas las instalaciones de la provincia (unos 114 MW instalados) consumieran biomasa de nuestros bosques, necesitaríamos unas 58.000 t/año (34%)

Planes existentes en la provincia de BCN



¿Cómo podría mobilizarse esta biomasa y superar la gran división de la propiedad forestal?

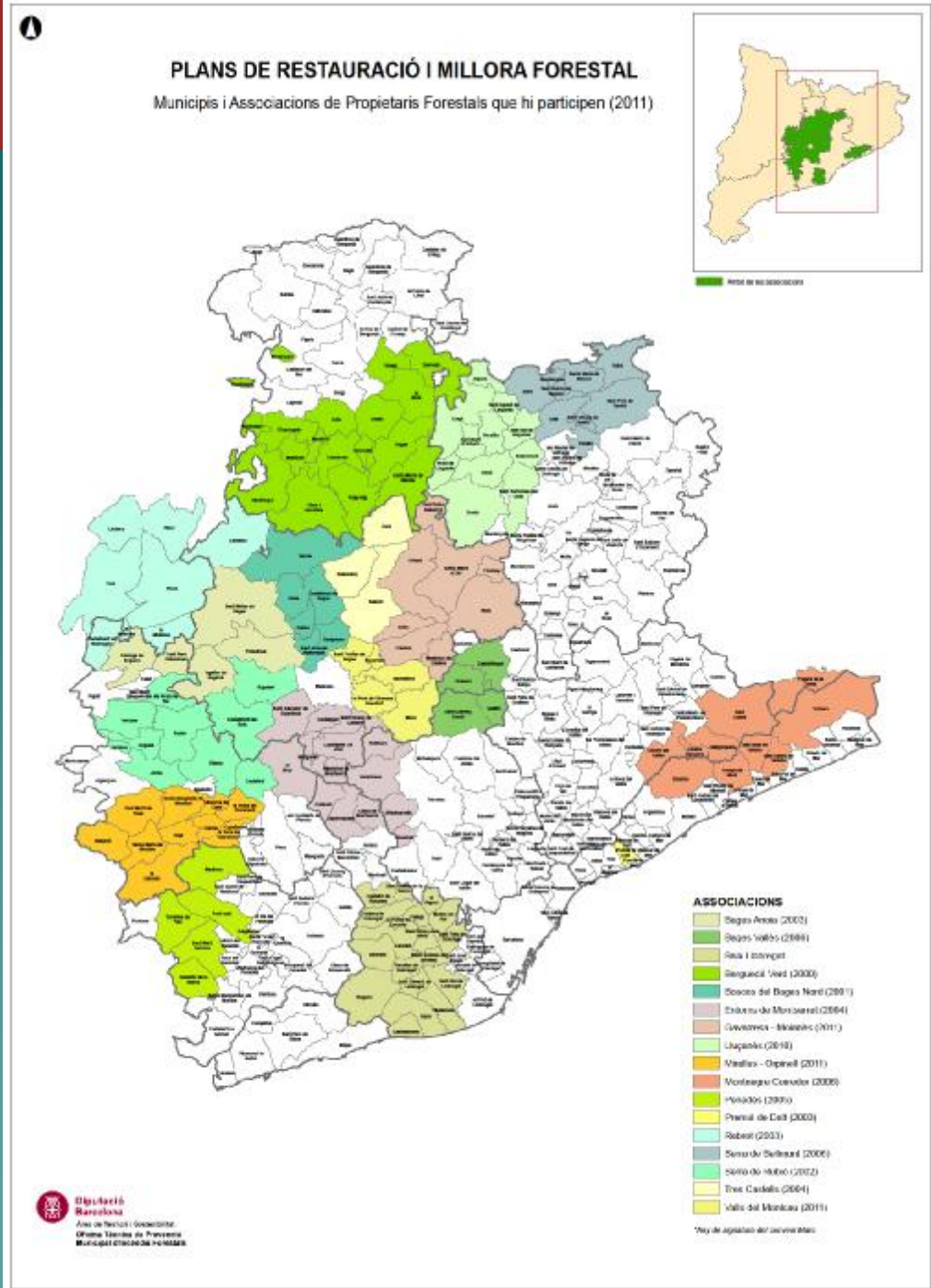


Comarca	Propietarios forestales	Propiedades forestales privadas (%)	Media SF propiedades forestales privadas (ha)
Alt Penedès	4.200	98,8	5,8
Anoia	5.176	98,3	8,3
Bages	5.661	97,9	14,8
Baix Llobregat	4.054	97,2	4,4
Barcelonès	1.136	97,7	1,2
Berguedà	3.012	97,4	26,2
Garraf	1.072	98,2	8,7
Maresme	5.263	98,9	4,0
Osona	3.670	96,3	21,2
Occidental	3.752	97,6	7,0
Vallès Oriental	6.300	98,7	7,3
TOTAL BCN	43.296	97,89	9,9

Mobilización del recurso: las Agrupaciones de Propietarios Forestales

Agrupaciones con Convenios con la DIBA:	17
Municipios que participan en el programa:	126
Superficie forestal planificada:	275.000 ha <i>(56% de la prov. BCN)</i>
Propietarios asociados:	935
Superficie asociada:	68.473 ha <i>(25% de la SF planificada)</i>

Superficie total trabajada 1999-2013:	23.468 ha
En zonas de bosque en fase de regeneración:	20.024 ha
En zonas de bosque adulto:	3.380 ha
Inversión total:	16,5 M€



3

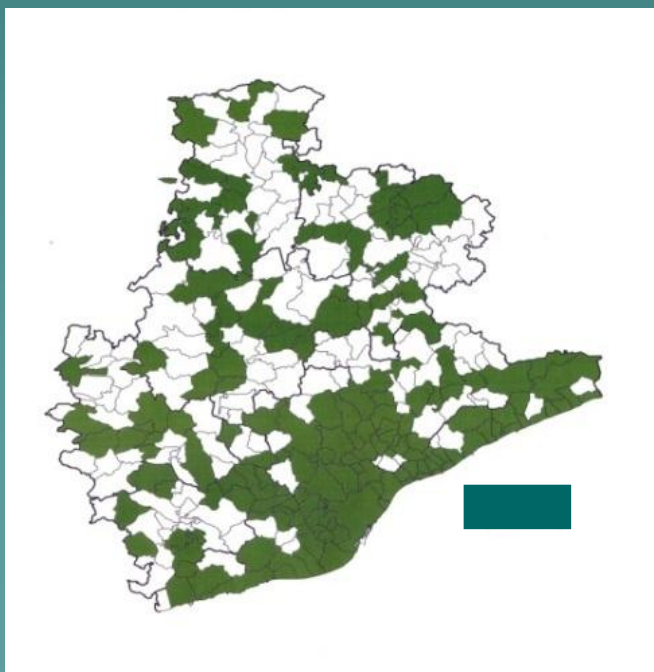
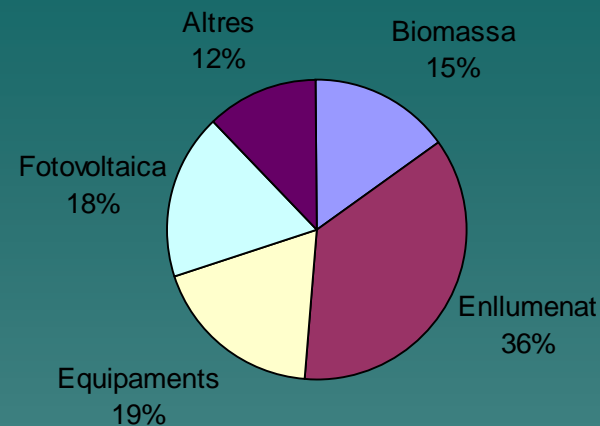
¿Qué líneas concretas de fomento de la biomasa se están desarrollando desde la Diputación de Barcelona?



Organización interna para el fomento de la biomasa: transversalidad del proyecto



La Diputació de Barcelona consiguió del BEI y la UE un **proyecto ELENA** (2010-2014) para facilitar la implantación de acciones derivadas de los PAES en municipios (165 PAES aprobados en la provincia)



SOPORTE TÉCNICO

SOPORTE JURIDICO



ACOMPANYAMIENTO

SOPORTE
ECONÒMIC

¿Cómo despliega la Oficina Técnica de Medio Ambiente el proyecto ELENA?

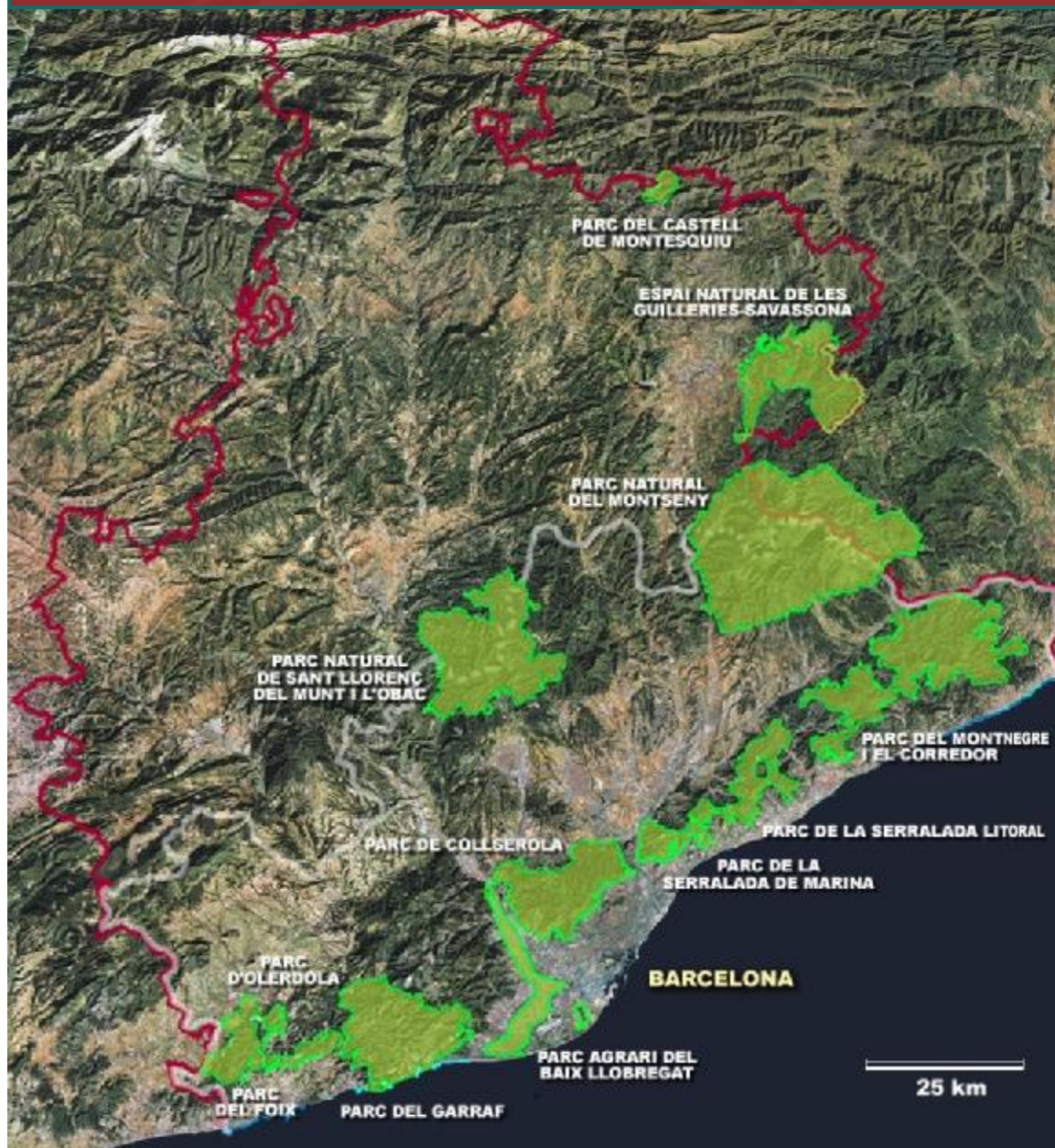
1) Cuestionario de datos básicos

2) Análisis (estudio de viabilidad)

3) Reuniones con el ayuntamiento

4) Carta de compromiso de inversión

5) Contratación de asistencia externa:
redacción de proyectos. Redacción de
pliegos técnicos y seguimiento de la
licitación (más de 20 proyectos)



Espacios protegidos gestionados por la DIBA

12 espacios naturales
Más de 100.000 ha
gestionadas

OBJETIVO:

Substituir las calderas de combustibles fósiles por calderas de biomasa en todos los equipamientos donde sea viable

Fichas de estudio

ESTUDI DE VIABILITAT DE LA CALDERA DE LLENYA DE L'EQUIPAMENT DE CAN PICA (Parc del Montnegre i el Corredor)

Tipus d'actuació: substitució de la caldera actual de gasoil per una caldera de biomassa (llenya) de 40 kW sense haver arribat al final de la seva vida útil

1. CÀLCUL DE L'ENERGIA PRODUÏDA PER LA INSTAL·LACIÓ

Consum actual de gasoil (l/any):	4.000
PCI gasoil (kWh/l):	10,24
Energia produïda amb el gasoil (kWh/any):	40.960
Rendiment de la caldera de gasoil (%):	80
Energia real aprofitada per la instal·lació (kWh/any):	32.768

2. CÀLCUL DE CONSUM DE BIOMASSA DE LA NOVA INSTAL·LACIÓ

Energia real aprofitada per la instal·lació (kWh/any):	32.768
Rendiment de la caldera de llenya (%):	92
Energia necessària a produir amb la caldera de llenya (kWh/any):	35.617
PCI combustible (llenya de castanyer) al 30% d'humitat (kWh/kg):	3,43
Consum de llenya anual de fusta seca al 30% (t/any):	10,4
Consum de llenya anual de fusta acabada de tallar (t/any):	16,3
Estalvi d'emissions de CO ₂ amb el consum de biomassa (t/any):	10,5

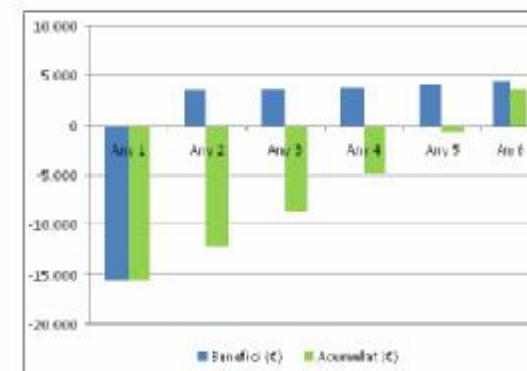
3. PREUS DELS COMBUSTIBLES (a març del 2013)

Preu del gasoil (€/l):	1,12
Preu de la llenya de castanyer al 30% d'humitat i troscejada (€/t)	120
Increment anual preu del gasoil (%):	5
Increment anual preu de la llenya = IPC (%):	3
Cost anual actual gasoil (€/any):	4.480
Cost anual actual llenya (€/any):	1.248

4. CÀLCUL DEL PERÍODE D'AMORTITZACIÓ

	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4	Any 5	Any 6
Cost anual gasoil (€/any):	4.480	4.704	4.939	5.186	5.445	5.717
Cost anual llenya (€/any):	1.248	1.285	1.324	1.364	1.405	1.447
Estalvi llenya vs gasoil (€/any):	3.232	3.419	3.615	3.822	4.040	4.270

Amortització de les instal·lacions	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4	Any 5	Any 6
Inversió caldera de llenya (€)	18.811					
Estalvi biomassa vs gasoil (€/any):	3.232	3.419	3.615	3.822	4.040	4.270
Benefici (€):	-15.579	3.419	3.615	3.822	4.040	4.270
Benefici acumulat (€):	-15.579	-12.160	-8.545	-4.723	-683	3.587



L'amortització es produeix entre el 5è i 6è any

Actuaciones en curso (2013)

Parque	Equipamiento	Sistema	Potencia	Marca	Inversión	Combustible que substituye	Ahorro energético anual	Amortización (años)
<i>Montnegre - Corredor</i>	Masia rural Can Pica (Tordera)	Caldera de leña	40 kW	HERZ	18.810,45 €	Gasoil	3.232,00 €	5 años
<i>Montnegre - Corredor</i>	Zona acampada " El Solella del Corredor"	Termoestufa de pelet	15 kW	BROMPI	5.159,67 €	Ninguno	- €	-
<i>Guillerics - Savassona</i>	Oficinas del Consorcio y ajuntamiento (Vilanova de Sau)	Caldera de leña con red de calor	40 kW	KAPELBI	21.727,91 €	Gasoil + Electricidad	3.829,00 €	5 años
<i>Garraf</i>	Oficinas de La Pleta (Sitges)	Caldera de llenya	40 kW	VIGAS	19.538,14 €	Gasoil	10.521,00 €	2 años
<i>Montserrat</i>	Restaurante El Bellver -Casa museo L'Agustí (Tagamanent)	Caldera de llenya	60 kW	HARGASSNER	21.392,75 €	Leña	1.598,00 €	11 años
<i>Montesquiu</i>	Oficinas del parque, castillo y restaurante	Caldera de astilla y red de calor	200 kW	Licitación	285.439,00 €	Gasoil	28.397,00 €	10 años
<i>Serralada de Marina</i>	Oficinas de La Conreria (Tiana)	Caldera de pelet	12 kW	ÖKOFEN	15.000,00 €	Electricidad	1.902,00 €	5 años
<i>Montserrat</i>	Residència turismo rural La Morera (El Brull)	Caldera de leña	60 kW	Licitación	20.000,00 €	Propano	En estudio	En estudio
<i>Serralada Litoral</i>	Futuras oficinas Parque Litoral (Alella)	Caldera de leña	60 kW	FROLING	25.000,00 €	Electricidad	En estudio	En estudio
<i>Garraf</i>	Escuela de natura de Can Grau (Olivella)	Caldera de leña	?	?	?	Gasoil	En estudio	En estudio
<i>Sant Llorenç del Munt</i>	Oficinas del parque (La Mata)	Caldera de leña	20 kW	HERZ	16.000,00 €	Gasoil	En estudio	En estudio
			547 kW		448.067,92 €			

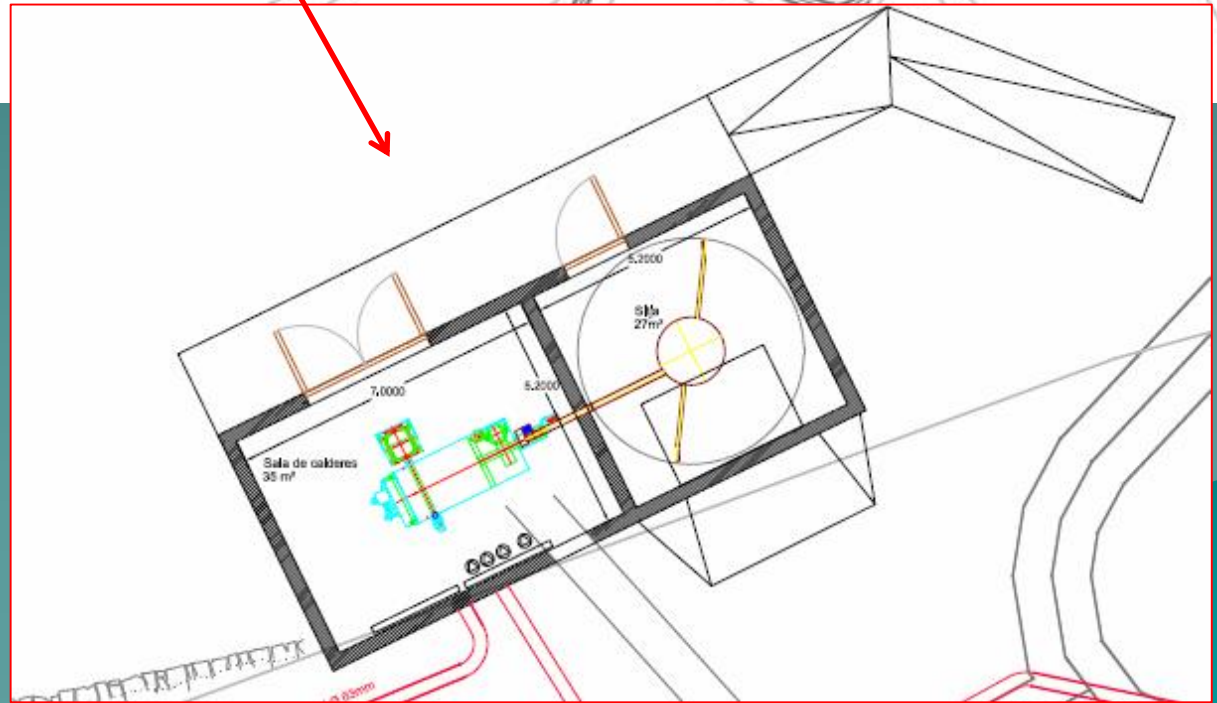
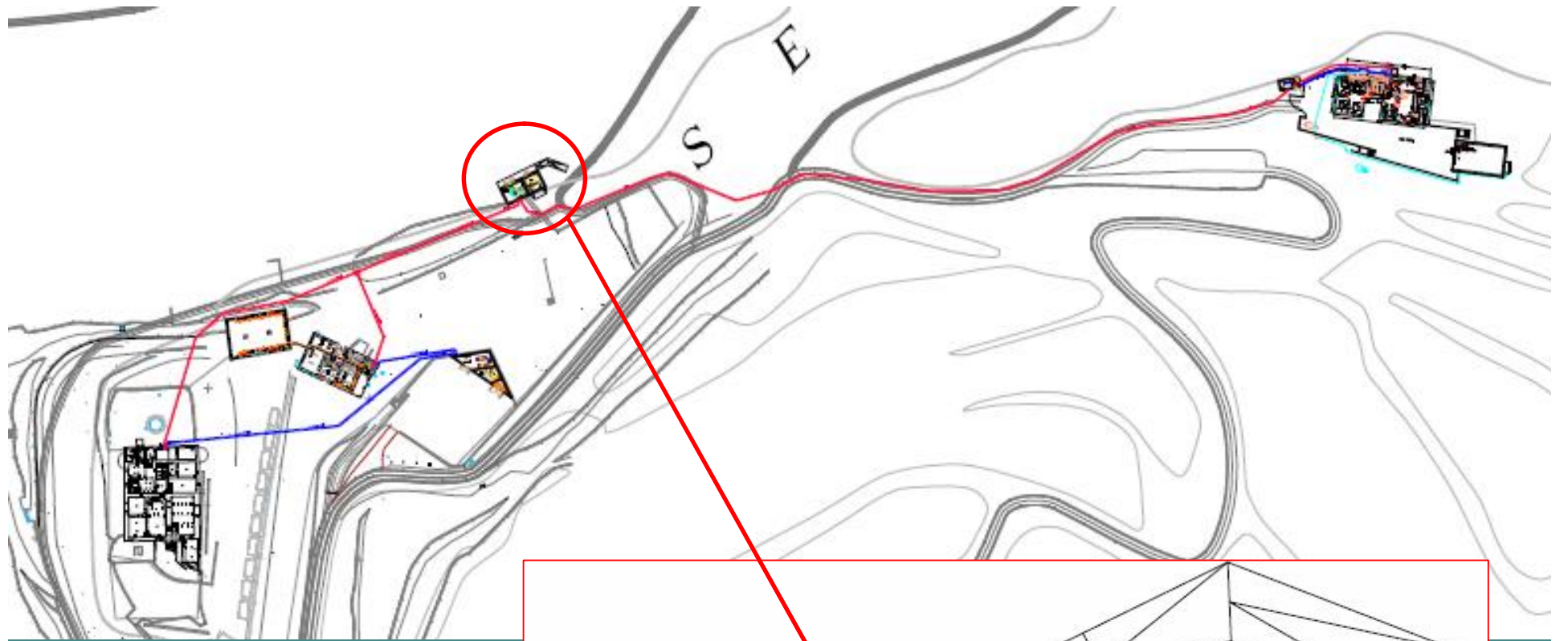
Un proyecto ejemplo: red de calor en el Parque de Montesquiu y explotación forestal en finca pública



PROPUESTA :

Unir todos los edificios en una red de calor con una caldera de astilla

- Combustible : Astilla propia del parque
- Caldera de astilla de 200 Kw
- Red de calor de 400 m
- Consumo actual: 27.520 litros gasoil
- Amortización simple: 10 años
- Coste: 285.000 €
- Financiación: propia



Una buena opción para edificios con consumos bajos-medios: las calderas de leña de llama invertida



PARQUE DEL GARRAF

La Pleta (Sitges)



PROPUESTA :

Substituir la caldera de gasoil por una caldera de leña con el sistema hidráulico actual

- Combustible : Leña propia del parque
- Caldera de leña de llama invertida de 40 Kw
- Depósito de inercia 2000 l
- Consumo actual: 8.500 l gasoil
- Amortización prevista : 2,5 años





Las **asociaciones** planifican y ejecutan los trabajos forestales...



...clasifican y transportan la madera...



...acuerdan con un **centro logístico** el proceso de astillado, secado y distribución de astilla...



El vínculo entre instalaciones municipales y las agrupaciones de propietarios forestales



...se controlan las **condiciones de calidad y humedad** de la astilla fijadas en el contrato...



...se **distribuye** la astilla hasta el centro consumidor...



...el **ayuntamiento** paga a la asociación por la astilla suministrada (compra de energía)

¿QUÉ
DEBEN
CUMPLIR
ESTOS
CENTROS?

- Instalaciones mínimas para la recepción de madera y almacenamiento de ésta (patios de madera y báscula). Clasificación por lotes y control de procedencia. Primer secado de la madera en tronco
- Maquinaria para la realización de astilla forestal (propia o ajena)
- Clasificación de la astilla por calidades según procesos de cribado (G30, G50...). Eliminación por separación de partículas finas
- Proceso de secado final del material (astilla) bajo cubierta y una zona de manipulación pavimentada
- Controles periódicos de calidad y humedad en todo el proceso
- Transporte de la astilla al centro consumidor. Garantía de suministro. Control del rendimiento de las astilla suministrada (kWh/t)

Un ejemplo concreto: la empresa MATFOR, SL (Arbúcies, Gerona)



- Superficie almacenaje madera en tronco: 10.000 m² (1.000 t/año)
- Tiempo secado en tronco: 6-12 meses
- Producción: G30, G50, astilla industrial
- Maquinaria: astilladora (JENZ 561z + tractor de 265 CV), criba, pala cargadora, camión forestal, camiones con contenedores para distribución)
- Secado natural bajo cubierta (350 m²)
- Implantación marca de calidad DQBOSC

Comparativa entre una caldera de biomassa amb estella (amb i sense ajut) amb una caldera de gasoil

Potència de la caldera (kW)	100	200	300	400	500
Hores/any de funcionament	1.600	1.900	2.000	2.000	2.000
Consum tèrmic (KWh/any)	160.000	360.000	600.000	800.000	1.000.000
Consum d'estella (t/any)	39	93	147	197	246
Cost anual de la biomassa (€/any)	2.949	7.004	11.059	14.746	18.432
Cost de la instal·lació de la caldera biomassa (€) ¹	39.000	54.000	66.000	95.500	100.000
Cost de les operacions i del manteniment (€/any) caldera biomassa	400	600	700	825	1.000
Cost de la caldera biomassa amb ajut a la inversió (30 %) ICAEN	27.300	37.800	60.200	66.850	70.000
Consum de gasoil (l/any)	15.968	37.924	59.880	79.840	99.800
Consum de gasoil anual (€/any)	10.379	24.651	38.922	51.896	64.870
Cost de la instal·lació de la caldera de gasoil (€)	13.000	18.000	28.667	31.833	33.333
Cost de les operacions i del manteniment (€/any) caldera de gasoil	350	500	600	725	900

1. Cal considerar que el cost de la instal·lació de les calderes és de referència.
 Poder calorífic inferior: Estella: 4.069 kWh/t; gasoil: 10,02 kWh/l.
 Preu mitjà del combustible: Estella: 75€/t; gasoil: 0,65 €/l

Estimació del temps d'amortització entre la caldera de biomassa i la de gasoil

	Biomassa sense ajut	Biomassa amb ajut	Gasoil
Amortització de la caldera de 100 kW	A partir del 4t any	A partir del 2n any	
Any 1	42.349	30.649	23.729
Any 2	45.898	33.998	34.458
Any 3	49.047	37.347	45.187
Any 4	52.396	40.697	55.917
Amortització de la caldera de 200 kW	A partir del 4t any	A partir del 2n any	
Any 1	61.604	45.404	43.151
Any 2	69.208	53.008	66.301
Any 3	76.813	60.613	93.452
Any 4	84.417	68.217	118.603
Amortització de la caldera de 300 kW	A partir del 3r any	A partir del 2n any	
Any 1	97.759	71.959	68.189
Any 2	109.518	83.718	107.711
Any 3	121.278	95.478	147.233
Any 4	133.037	107.237	186.755
Amortització de la caldera de 400 kW	A partir del 2n any	A partir del 1r any	
Any 1	111.071	82.421	84.455
Any 2	126.641	97.991	137.076
Any 3	142.212	113.562	189.697
Any 4	157.783	129.133	242.318
Amortització de la caldera de 500 kW	A partir del 2n any	A partir del 1r any	
Any 1	111.071	82.421	84.455
Any 2	126.641	97.991	137.076
Any 3	142.212	113.562	189.697
Any 4	157.783	129.133	242.318

I. FORMACIÓN TÉCNICA BÁSICA

- Los técnicos forestales deben conocer las tecnologías de producción de energía térmica y eléctrica
- Reciben formación en instalaciones térmicas de biomasa (calderas, estufas...)
- Tienen capacidad para hacer estudios preliminares de viabilidad para detectar usuarios potenciales

II. PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

- Análisis de disponibilidad de biomasa en el territorio de las agrupaciones. Validación de los planes estratégicos de movilización de biomasa
- Recopilación de instalaciones existentes: uso, potencia, biocombustible utilizado, consumo, procedencia, precio, funcionamiento de la instalación...
- Seguimiento de los proyectos en curso (problemas y soluciones)



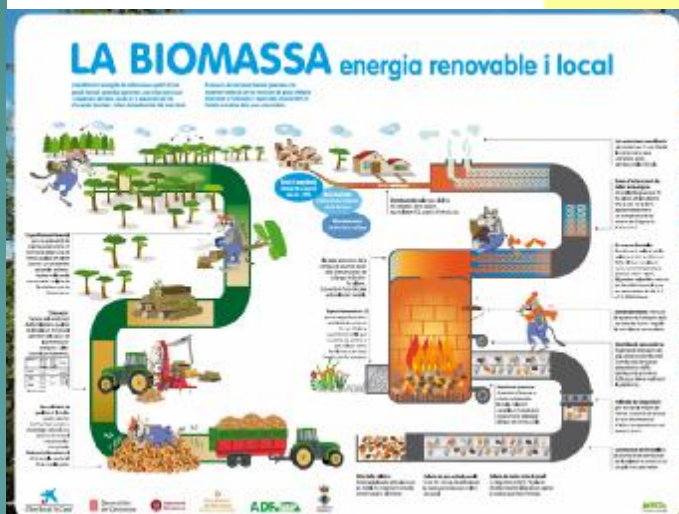
III. ACCIONES EMPRESARIALES

- Redacción de un contrato modelo de suministro de biomasa forestal a gran escala (entre un posible consumidor y BOSCAT, la Federación de APF)
- Apoyo técnico y económico (**propuesta de línea de subvención directa para el 2014**) a los ayuntamientos interesados en realizar instalaciones de biomasa
- Promover la implantación de instalaciones térmicas de biomasa en edificios DIBA
- Ligar el consumo de biomasa de km.0 (contrato de suministro para instalaciones locales)
- Potenciación de los Centros de Logística de biomasa



IV. ACCIONES DE DIFUSIÓN

- Difusión de las aplicaciones de la biomasa y de las experiencias realizadas (jornadas técnicas, presentación proyectos a prensa...)
- Redacción de fichas de buenas prácticas de gestión en aprovechamientos forestales de biomasa
- Creación de una base de datos de las ingenierías que redactan proyectos de instalaciones de biomasa y de las empresas instaladoras (ESEs)
- Participación activa en la Feria de biomasa de Cataluña



V. LA REGULACIÓN DEL MERCADO: EL PRECIO DE LA BIOMASA

- Los estudios de viabilidad deben hacerse a partir de precios reales de obtención de la biomasa forestal
- Este precio debe cubrir, como mínimo, el coste de explotación y de elaboración del producto
- Hay que asegurar el suministro y la producción de un producto homogéneo y de calidad (confianza del consumidor)
- Hay que potenciar el consumo de proximidad
- El ayuntamiento debe valorar otros aspectos (medioambientales, sociales...) además del precio del combustible en el momento de comprar la biomasa (**actualmente hay astilla más barata!!!**)

Operación	Coste (€/t)		
	Plantaciones	Pinares	Frondosas
<i>Aprovechamiento forestal</i>			
Corta, procesado y arrastre hasta cargador	18	26	30
Transporte de troncos a planta	9 - 12	9 - 12	9 - 12
Astillado en planta	6 - 12	6 - 12	6 - 12
Manejo de la astilla en planta	5	5	5
Total astilla G50W50	38 - 47	46 - 55	50 - 59
Pérdida de peso	8 - 10	10 - 11	10 - 12
Total astilla G50W30	46 - 57	56 - 66	60 - 71
Distribución a centro consumidor	10	10	10
Precio medio astilla G50W30 en caldera	62	71	76

El proyecto demostrativo impulsado por los ayuntamientos de Aiguafreda, El Brull, Seva y Tagamanent

Estimación biomasa necesaria en estos proyectos y superficie a gestionar para generarla

Instalación municipal	Proyecto	Consumo astilla W30 (t/año)	Madera en verde (t/año)
Aiguafreda	En fase de proyecto	100	130
El Brull	Ejecutado	60	80
Seva	En licitación	200	250
Tagamanent	En estudio	20	25
Total ADF Montseny-Ponent:		380 t/año	475 t/año

Para trabajar esta superficie, se crea ocupación en el sector forestal:

Peones forestales (4 personas):

60 días (3 meses)

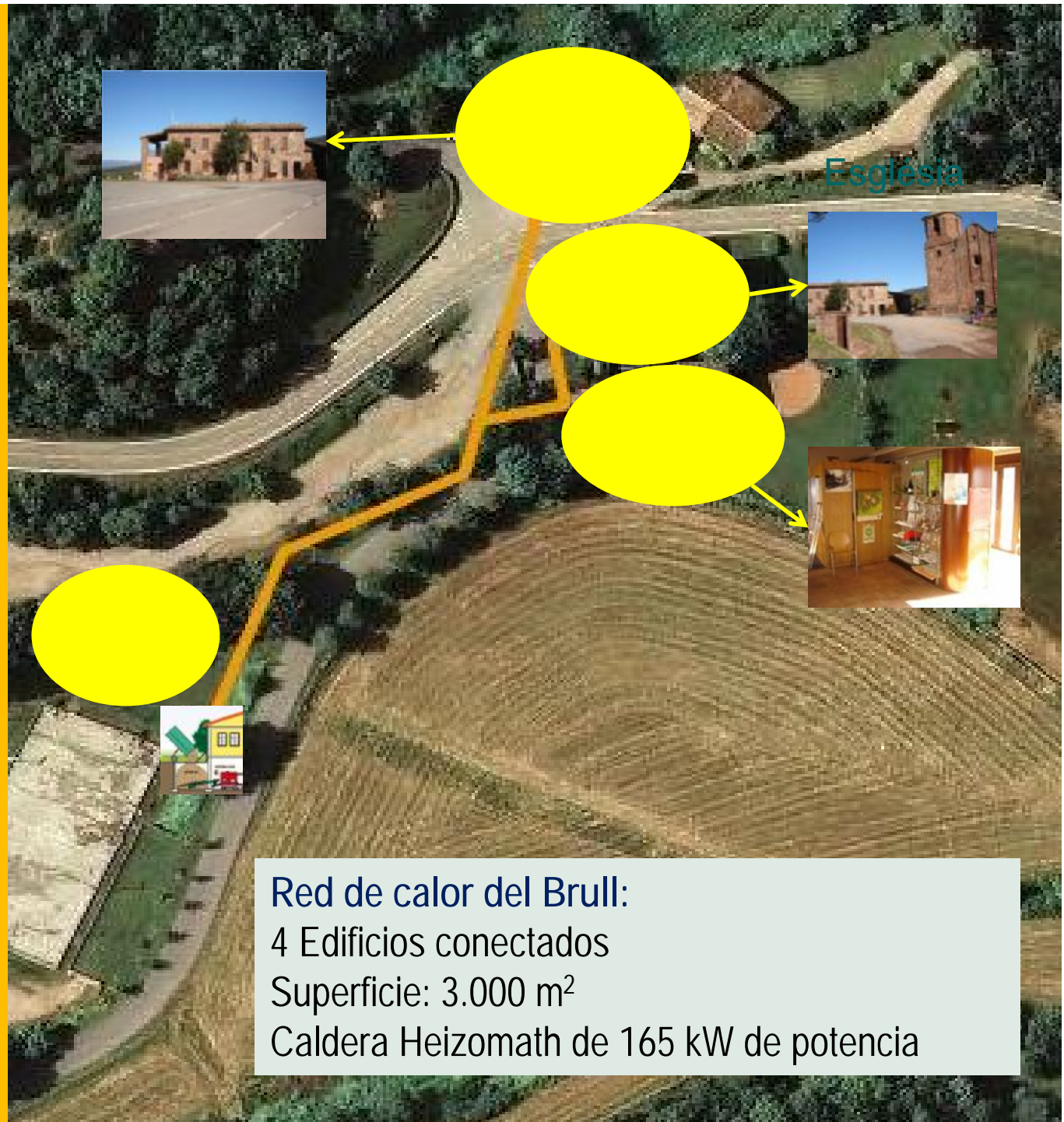
Transporte (1 persona):

20 días (1 mes)

Astilladora (1 persona): 4 días

Suponiendo que en los trabajos forestales se aprovechan unas 30 t/ha, de las cuales el 40% podría utilizarse para hacer astilla, anualmente se gestionarían 40 ha

Estos cuatro ayuntamientos han acordado y firmado el compromiso de comprar la astilla a 80 €/t, que es el coste real de obtención de la misma a partir de la gestión de los bosques de su municipio. Con este precio se aseguran un ahorro económico del 40% respecto el consumo actual, y apuestan por los beneficios secundarios de la biomasa



Red de calor del Brull:
4 Edificios conectados
Superficie: 3.000 m²
Caldera Heizomath de 165 kW de potencia

Enlaces de interés:

§ www.diba.cat/incendis

§ <http://www.boscat.cat>

§ <http://www.diba.es/mediambient>

§ <http://diba.cat/web/incendis/publicacions/default>

§ <http://lacaixaparcs.diba.cat>

***Gracias por vuestra
atención!***