



INFORME TÉCNICO:  
INTEGRACIÓN DE RETOS, OPORTUNIDADES Y  
MODELOS DE NEGOCIO DE BIOENERGÍA FORESTAL  
EN PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO RURAL  
EN LA COMUNITAT VALENCIANA

IN4WOOD S.L.  
Cádiz 8  
46006 València  
963324144  
lpons@in4wood.com  
www.in4wood.com

22.03.2019



INFORME TÉCNICO:  
INTEGRACIÓN DE RETOS, OPORTUNIDADES Y  
MODELOS DE NEGOCIO DE BIOENERGÍA FORESTAL  
EN PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO RURAL  
EN LA COMUNITAT VALENCIANA

# ÍNDICE

## 1. SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR FORESTAL EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

1.1. Gestión forestal	1
1.2. Aprovechamientos madereros	9
1.3. Industrias de base forestal	12

## 2. BIOENERGÍA FORESTAL EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

2.1. Situación actual	22
2.2. Sector estratégico de futuro	24

## 3. ANÁLISIS DAFO Y RETOS ESTRATÉGICOS PARA EL DESARROLLO DE LA CADENA DE VALOR DE BIOENERGÍA FORESTAL

3.1. Debilidades y amenazas	26
3.2. Fortalezas y oportunidades	29
3.3. Retos estratégicos y objetivos operativos	31
3.4. El aprovechamiento integral forestal como modelo de futuro	34

## 4. MODELO INTEGRAL DE NEGOCIO DE BIOENERGÍA FORESTAL A ESCALA LOCAL

4.1. Punto de partida de la cadena de valor monte-bioenergía	36
4.2. Aspectos clave del modelo integral de negocio	37
4.2. Unidad de negocio 1: planificación y gestión forestal	40
4.3. Unidad de negocio 2: aprovechamientos de la biomasa forestal	41
4.4. Unidad de negocio 3: valorización de energía térmica a nivel local	43
4.5. Unidad de negocio 4: biocombustibles sólidos de alto valor añadido	47

## 5. INTEGRACIÓN EN PLANES DE DESARROLLO RURAL

5.1. Integración en actual PDR 2014-2020	49
5.2. Integración en el futuro PDR en el marco de la PAC post 2020	51

# 1. SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR FORESTAL EN LA COMUNITAT VALENCIANA

## 1.1. GESTIÓN FORESTAL

### 1.1.1. Superficie forestal

En el territorio rural valenciano, existe una gran variedad de usos del suelo, lo que genera en ocasiones dificultad para diferenciar entre lo estrictamente agrícola de lo forestal, constituyendo así las zonas de mosaico.

Provincia	Forestal		Mosaico		No Forestal	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Castellón	442.514	66,68	15.898	2,40	205.213	30,92
València	610.508	56,49	21.095	1,95	449.119	41,56
Alicante	270.443	46,48	15.496	2,66	295.909	50,86
<b>CV</b>	<b>1.323.465</b>	<b>56,89</b>	<b>52.489</b>	<b>2,26</b>	<b>950.241</b>	<b>40,85</b>

Tabla 1: Distribución por tipologías de usos. Actualización del Inventario del Suelo Forestal de la Comunitat Valenciana. Fuente: PATFOR 2013.

La Comunitat Valenciana abarca un gran abanico de ecosistemas forestales como resultado del intenso manejo humano durante milenios, estando su distribución actual marcada por las características climáticas y edáficas.

El escenario forestal de la Comunitat Valenciana se describe mediante los inventarios forestales nacionales (IFN1 (1966-1975), IFN2 (1986-1996) y IFN3 (1997-2007), estando el IFN4 en proceso), que reflejan la dinámica del suelo forestal en los últimos años.

Actualmente, el terreno forestal ocupa el 57% del territorio de la Comunitat Valenciana, con una tendencia actual a incrementarse a un ritmo de unas 3.000 ha/año, principalmente por el abandono de superficies de cultivos agrícolas y la colonización de éstas por especies forestales pioneras. Asimismo, los montes arbolados ocupan ya casi el 60% del terreno forestal, también con una propensión al aumento a razón de unas 10.000 ha/año, mientras que los montes no arbolados representan el 40% del terreno forestal y, a su vez, disminuyen a ritmo de unas 7.000 ha/año, por el empuje de los bosques. Además del aumento de la superficie forestal, se observa un avance de las formaciones arboladas, incrementándose la superficie arbolada a costa de la no arbolada y la arbolada rala en más de un 65%.

	Tipo de formación	Superficie forestal IFN1 (1966) (ha)	Superficie forestal IFN2 (1994) (ha)	Superficie forestal IFN3 (2006) (ha)	Variación anual superficial entre distintos IFN (%)	
					IFN1-IFN2	IFN2-IFN3
Alicante	Monte arbolado	69.401	61.532	112.895	-0,40	6,96
	Monte no arbolado	204.596	185.843	136.665	-0,33	-2,21
	Total forestal	273.997	247.375	249.560	-0,35	0,07
Castellón	Monte arbolado	126.288	147.784	248.577	0,61	5,68
	Monte no arbolado	185.460	251.365	174.537	1,27	-2,55
	Total forestal	311.748	399.149	423.113	1,00	0,50
València	Monte arbolado	212.379	283.860	318.598	1,20	1,02
	Monte no arbolado	316.393	284.693	263.307	-0,36	-0,63
	Total forestal	528.772	568.553	581.905	0,27	0,20
Comunitat Valenciana	Monte arbolado	408.068	493.176	680.070	0,74	3,16
	Monte no arbolado	706.449	721.901	574.509	0,08	-1,70
	Total forestal	1.114.517	1.215.077	<b>1.249.420</b>	-0,01	0,28

Tabla 2: Variación de las superficies forestales en la Comunitat Valenciana entre los Inventarios Forestales Nacionales por tipos de montes arbolados o no arbolados.  
Fuente: IFN1 (1975) y IFN3 (2008) .



Figura 1: Repoblación de Pinus halepensis Mill. en estado de fustal.





Figura 2: Monte bravo de *Pinus halepensis* Mill. tras regeneración natural postincendio.

### 1.1.2. Especies forestales

En los ecosistemas arbolados, debido a su carácter colonizador y frugal las coníferas son dominantes y suponen el 82% de las masas arboladas frente a las frondosas que representan el 15%.

Tipo de formación	Superficie (ha)	Tasa incremento anual (%)
Coníferas	530.428	3,94
Frondosas	71.598	8,93
Mezcla de coníferas y frondosas	152.433	-2,89
Total monte arbolado	754.459	1,67
Monte no arbolado	500.879	-1,22
<b>Total forestal</b>	<b>1.255.338</b>	<b>0,28</b>

Tabla 3: Superficie forestal de la Comunitat Valenciana por formación. Fuente: IFN3.



Figura 3: Matorral de aliaga y romero.

Las coníferas más abundantes son las pináceas, siendo la especie dominante el pino carrasco (*Pinus halepensis*) presente en el 72% de la superficie arbolada y considerado taxón fundamental en la Comunitat Valenciana.

Especie dominante	Existencias		Incremento anual medio	
	Cantidad de pies mayores	VCC (m <sup>3</sup> )	Cantidad de pies mayores	VCC (m <sup>3</sup> )
<i>Pinus halepensis</i>	127.890.278	13.408.019,1	2.249.199	395.560,5
<i>Pinus nigra</i>	20.906.799	2.624.410,4	478.526	88.431,4
<i>Pinus pinaster</i>	8.578.766	1.244.869,9	86.048	23.478,8
<i>Pinus sylvestris</i>	2.973.985	417.884,2	131.681	19.849,6
<i>Juniperus thurifera</i>	3.215.574	137.781,3	89.632	4.267,0
Otras coníferas	530.038	63.324,0	-	-
<b>Total</b>	<b>160.879.866</b>	<b>17.758.507,5</b>	<b>2.945.455</b>	<b>527.320,3</b>

Tabla 4: Datos relevantes de las formaciones vegetales dominadas por pináceas de la Comunitat Valenciana.  
Fuente: IFN3.

En relación a las frondosas, las quercíneas, son la familia de árboles esenciales de la Comunitat Valenciana. Destaca la carrasca o encina (*Quercus ilex subsp. ballota*), ya que ocupa el 85% del territorio.

Especie dominante	Existencias		Incremento anual medio	
	Cantidad de pies mayores	VCC (m <sup>3</sup> )	Cantidad de pies mayores	VCC (m <sup>3</sup> )
<i>Quercus ilex</i>	48.810.796	1.061.979,8	1.836.815	45.044,4
<i>Quercus faginea</i>	6.842.729	253.782,1	262.152	10.335,3
<i>Quercus suber</i>	2.580.319	205.421,7	74.668	5.662,7
<b>Total</b>	<b>58.233.844</b>	<b>1.521.183,6</b>	<b>2.173.636</b>	<b>61.042,3</b>

Tabla 5: Datos relevantes de las formaciones vegetales dominadas por quercíneas de la Comunitat Valenciana.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IFN3.



Figura 4: Formaciones de *Quercus ilex* L..

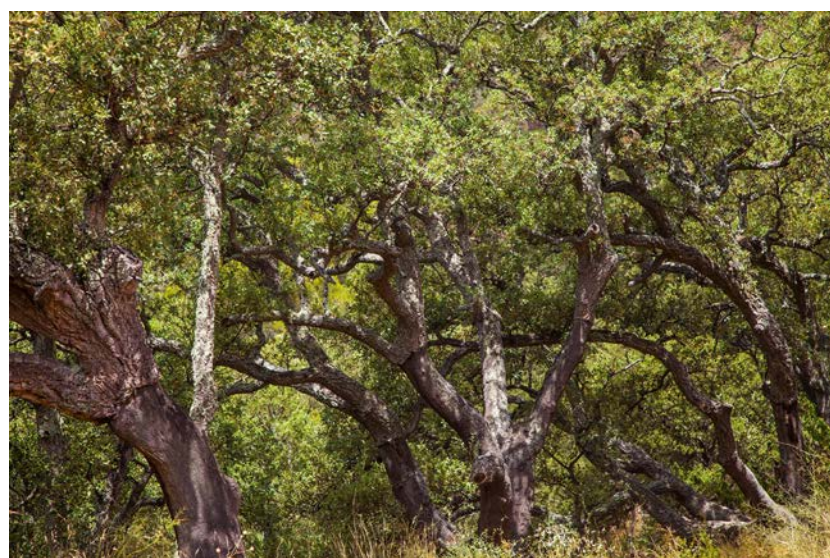


Figura 5: Formaciones de *Quercus suber* L..



Existen otras formaciones arbóreas, que engloban a aquellas especies que no presentan superficies representativas, por lo que su capacidad de formar masas puras es menor frente a las características colonizadoras y dominantes de las especies principales. Destacan como dominantes dos especies de marcada vocación agrícola como el algarrobo (*Ceratonia siliqua*) y el olivo o acebuche (*Olea europaea*), cuyo origen es el abandono de las tierras de cultivo en las últimas décadas.

Especie dominante	Existencias		Incremento anual medio	
	Cantidad de pies mayores	VCC (m <sup>3</sup> )	Cantidad de pies mayores	VCC (m <sup>3</sup> )
<i>Ceratonia siliqua</i>	1.863.226	121.358,6	2.938	289,8
<i>Olea europaea</i>	1.102.991	38.629,3	21.206	538,9
Otras frondosas	2.675.005	142.243,7	70.760	7.390,6
<b>Total</b>	<b>5.641.222</b>	<b>302.231,5</b>	<b>94.904</b>	<b>8.219,3</b>

Tabla 6: Datos relevantes de las formaciones vegetales dominadas por otras frondosas de llanura de la Comunitat Valenciana. Fuente: IFN3.

También existen especies arboladas asociadas a los cursos de agua. Dos terceras partes de estas masas superan el 20% de cobertura arbórea, siendo el resto arbolado ralo.

Especie dominante	Superficie (ha)	Existencias	
		Cantidad de pies mayores	VCC (m <sup>3</sup> )
<i>Populus x canadensis</i>	1.800	514.365	149.342
Otros árboles de ribera	4.791	528.305	72.131
<b>Total</b>	<b>4.791</b>	<b>1.042.670</b>	<b>221.474</b>

Tabla 7: Datos relevantes de las formaciones vegetales dominadas por frondosas ribereñas de la Comunitat Valenciana. Fuente: IFN3.



Figura 6: Formaciones de chopo (*Populus spp.*).

Además, los ecosistemas forestales no arbolados (arbustivos, matorrales y herbazales) suponen aproximadamente el 40% de la superficie forestal total, aunque el monte no arbolado está disminuyendo respecto al arbolado.

### 1.1.3. Propiedad forestal

El tamaño y la titularidad de los montes de la Comunitat Valenciana es el resultado de distintos avatares históricos que configuran la propiedad forestal. El 55% de los terrenos forestales pertenecen a particulares, el 39% son públicos y del 6% se desconoce su titularidad.

Provincia	Pública		Privada		Desconocida- No asignada	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Castellón	106.133,0	23,2%	325.158,5	71,2%	25.523,5	5,6 %
València	325.810,9	51,8%	251.855,6	40,0%	51.830,6	8,2 %
Alicante	96.639,6	34,0%	179.000,2	63,0%	8.580,1	3,0 %
CV	528.583,5	38,6%	756.014,2	55,2%	85.934,2	6,2%

Tabla 8: Superficie forestal pública-privada por provincias. Fuente: PATFOR 2013.

La titularidad pública de los montes valencianos se reparte fundamentalmente entre los ayuntamientos, que son los principales propietarios, y poseen tres cuartas partes de la superficie forestal pública. Los terrenos de la Administración Central del Estado, pertenecen a organismos dependientes como las confederaciones hidrográficas.

Titular	Alicante	València	Castellón	CV
	%	%	%	%
Ayuntamientos	70,6%	80,9%	65,6%	76,0%
A.C.E.	9,0%	6,2%	13,4%	8,1%
Generalitat	19,5%	12,8%	20,1%	15,5%
Diputaciones	1,0%	0,1%	0,9%	0,4%

Tabla 9: Distribución de la propiedad forestal pública en la Comunitat Valenciana. Fuente: PATFOR 2013.

En relación al tamaño de las explotaciones, también existen diferencias según los terrenos sean de titularidad pública o privada. La superficie media del monte público es 15 veces superior al de titularidad privada, que se sitúa por debajo de las 2 ha. Y el 56% del terreno forestal privado se organiza en propiedades inferiores a 1 ha.

		Menores de 25 ha		Mayores de 25 ha	
		Superficie Total	Superficie media	Superficie Total	Superficie media
CV	Públicas	28.822	1,5	470.197	447,8
	Privadas	282.645	0,9	222.235	102,0

Tabla 10: Superficie en hectáreas ocupada por explotaciones forestales agrupadas en menores y mayores de 25 ha. Fuente: PATFOR 2013.

Por último, otro de los problemas con el que se encuentra el propietario privado es la normativa sectorial de los Espacios Naturales Protegidos y la Red Natura 2000 que pueda recaer en su finca. El principio de precaución que se aplica en estos espacios dificulta la adquisición de la correspondiente autorización de los aprovechamientos madereros o actuaciones selvícolas, limitando la gestión en estos terrenos.

En la mayoría de los casos, las actuaciones selvícolas no están reñidas con el principio de precaución que requieren estos espacios, siempre y cuando se realicen de acuerdo a los criterios de gestión forestal sostenible y favorezca los servicios ambientales que motivaron su declaración.

## 1.2. APROVECHAMIENTOS MADEREROS

El monte valenciano genera múltiples productos, muchos de los cuales a día de hoy son objeto de aprovechamiento forestal o tienen un uso consuetudinario, como son la madera, el biocombustible, el corcho, los pastos, los productos micológicos (setas, trufas), la miel, las plantas aromáticas y medicinales, los frutos y semillas y otros con mayor componente cultural, como la recolección de esparto o caracoles.

### 1.2.1. Madera

Uno de los principales servicios económicos del monte es la producción de madera y biomasa forestal. Y cada vez más estos productos se obtienen más de plantaciones forestales (cultivos energéticos, plantaciones de maderas nobles).

En la Comunitat Valenciana los pinares de *Pinus halepensis*, *Pinus pinaster* y *Pinus nigra* así como los carrascales y quejigares, están acumulando madera y biocombustible debido a la ausencia de gestión, que podría y debería ser extraído. Teniendo en cuenta las actuales existencias en los montes de la Comunitat Valenciana se podría extraer, mediante una gestión forestal sostenible, hasta siete veces más de lo que se extrae ahora de madera (59.938 m<sup>3</sup>/año), y más de 142.600 t/año de biomasa forestal residual susceptible de ser aprovechada para obtener energía (PATFOR 2013).

					Datos medios por hectárea			
	Existencias madera (m <sup>3</sup> )	Existencias biomasa (t)	Posibilidad madera (m <sup>3</sup> /a)	Posibilidad biomasa (t/a)	Existencias madera (m <sup>3</sup> /ha)	Existencias biomasa (t/ha)	Posibilidad madera (m <sup>3</sup> /ha/a)	Posibilidad biomasa (t/ha/a)
<b>Alicante</b>	2.014.710	1.633.044	60.518	19.340	19,82	10,92	0,60	0,21
<b>Castellón</b>	5.915.753	5.916.667	183.058	63.906	29,54	286,46	0,90	0,36
<b>València</b>	6.489.067	4.424.473	193.130	59.379	24,06	12,72	0,72	0,25
<b>Comunitat Valenciana</b>	14.419.531	11.974.184	436.705	142.625	73,43	310,10	2,22	0,81

Tabla 11: Existencias y posibilidad de madera y biocombustible en los terrenos forestales de la Comunitat Valenciana. Fuente: PATFOR 2013 y IFN3.

En las últimas décadas la extracción de productos maderables ha dejado de ser rentable. El precio de la madera se mantiene en niveles similares o incluso inferiores a los de hace 15-20 años (20 €/m<sup>3</sup> de madera en tronco), mientras que los costes han experimentado incrementos considerables. No se sabe con exactitud la producción de madera en la Comunitat Valenciana, pero se estima que el volumen de madera extraída ha disminuido más de un 50% desde 20 años. En los mejores años de corta, apenas se alcanzan 100.000 m<sup>3</sup>, es decir apenas un 10% de la posibilidad. Esto lleva a una acumulación de madera en los montes, lo que limita su crecimiento, empeora el estado fitosanitario de las masas forestales y dificulta la prevención y extinción de incendios forestales.





Figura 7: Aprovechamiento de madera de *Pinus halepensis* Mill.

El sector empresarial forestal también ha sufrido su particular crisis asociada al abandono generalizado de la gestión de los montes. La representación del sector industrial de la madera corre a cargo de FEVAMA (Federación Valenciana de la Madera y del Mueble). Sin embargo, con el objeto de contar con un interlocutor ante la Administración y obtener mayores cuotas de mercado, en un sector donde la rentabilidad económica es complicada, recientemente han surgido dos asociaciones principales. Por un lado, la Asociación Valenciana de Empresas Forestales (AVEFOR), constituida por pequeñas y medianas empresas forestales de la Comunitat Valenciana, busca mejorar su competitividad frente a grandes empresas, y negociar con una sola voz la inversión y el compromiso de la Administración en el sector. Por otro lado, ADERFOS (Actividad de Desarrollo Rural y Forestal Sostenible) formada por la división medioambiental de grandes corporaciones, y cuyo objetivo principal es lograr la gestión privada del monte público mediante un sistema de concesiones de gestión en un determinado ámbito y por un periodo de tiempo prolongado.

### 1.2.2. Biomasa forestal para bioenergía

El principal reto de futuro para los aprovechamientos del monte valenciano pasa por el desarrollo de la cadena monte-energía. Sin embargo, por lo general hasta ahora no viene resultando rentable el aprovechamiento de la biomasa forestal residual con fines energéticos. Esto es debido a los altos costes de extracción y la ausencia de un mercado consolidado a nivel local o comarcal al biocombustible forestal que pueda acoger el recurso disponible.

En 2009, la Generalitat Valenciana subvencionó 17.000 toneladas de biomasa forestal para su valorización energética, siendo la cantidad máxima subvencionable, 20.000 t/año, lo que corresponde al 14% del biocombustible que se podría extraer. Actualmente el sector bioenergético de la Comunitat Valenciana tiene un tejido empresarial poco desarrollado, y son muy pocas las empresas que se abastecen de biomasa forestal en sus cadenas productivas. De las nueve empresas, autorizadas por la Consellería de Medi Ambient, únicamente cuatro usan la biomasa forestal para generar energía, y todas ellas están ubicadas en la costa. Actualmente, únicamente hay una planta de gasificación instalada con una potencia de 1,5 MW (Xátiva) que se alimenta exclusivamente de biomasa forestal, aunque ha sufrido diferentes paros durante los últimos años. Existe también

una fábrica de pellets en Moixent en base a biomasa forestal y otra en Castellón, así como varias empresas relacionadas con la fabricación e instalación de calderas de pellets. Actualmente, en la Comunitat Valenciana prácticamente la totalidad de la producción de astillas se exporta fuera de los límites de la Comunitat, mucha de ella ha salido durante los últimos años en barco a Italia para la producción de pellets o la combustión directa. Los precios de mercados de pellets en el momento actual dependen de los distribuidores y oscilan entre 200-250 €/t. El precio de los biocombustibles se incrementa conforme a su mayor procesado, lo que generalmente viene correlacionado con un mayor poder calorífico del mismo. Sin embargo, el sector se caracteriza por un bajo nivel tecnológico en la transformación, distribución y consumo de productos bioenergéticos.



*Figura 8: Aprovechamiento de biomasa de Pinus halepensis Mill.*

## 1.3. INDUSTRIAS DE BASE FORESTAL EN ESPAÑA Y EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

### 1.3.1. Cadena de valor de la madera

Los datos recogidos en este apartado corresponden al estudio sectorial realizado en 2015 por AIDIMA (Asociación de Investigación de la Industria de la Madera, Mueble Embalaje y Afines) y por CONFEMADERA (Confederación Empresarial de la Madera). El sector de la madera y el mueble cuenta con 39.225 empresas, de las que 21.280 se dedican a la fabricación de muebles y 17.945 a otros sectores de la madera (DIRCE); y ocupa a 236.468 trabajadores, de los que 136.142 corresponden al sector del mueble, es decir, más del 57%, y el resto (100.326) a otras industrias transformadoras de la madera.

El sector presenta una gran multiplicidad en cuanto al número de actividades y de empresas que lo componen, siendo éstas fundamentalmente PYMES. El 99,9% de las empresas, 39.168, tienen menos de 250 empleados; 94,3%, un total de 37.005, tiene menos de 20 trabajadores; y 25.338 empresas tienen dos o menos de dos, lo que equivale al 64,6% del total de empresas. El 34,5% de las empresas del sector, un total de 13.537 empresas, no tienen asalariados.

Tipo de actividad	nº de empresas	nº de empleados
Aserrado y cepillado de madera	1.646	12.008
Fabricación de chapas y tableros	517	13.084
Fabricación de estructuras de madera y piezas de carpintería para construcción	11.475	51.935
Fabricación de envases y embalajes de madera	1.110	8.810
Otros productos de madera	3.197	14.489
Fabricación de muebles	21.280	136.142
<b>TOTAL</b>	<b>57.170</b>	<b>336.794</b>

Tabla 12: Número de empresas y número de empleados (AIDIMA 2015)

La estructura de los diferentes subsectores se muestra a continuación en las tablas, que ofrecen una visualización general de la situación española en cuanto a número de empresas por plantilla, y volumen de negocio.

Asalariados	aserrado y cepillado	chapas y tableros	estructuras y carpintería	envases y embalajes	otros productos de madera	muebles	TOTAL
0	335	85	4.197	247	1.359	7.314	13.537
1 a 2	490	88	3.838	264	857	6.264	11.801
3 a 5	316	65	1.721	200	401	3.114	5.817
6 a 9	197	53	742	150	227	1.688	3.057
10 a 19	200	92	590	136	205	1.570	2.793
20 a 49	94	85	314	98	115	1.027	1.733
50 a 99	11	29	51	11	25	209	336
100 a 249	2	14	9	3	4	62	94
250 a 499	0	2	10	1	3	26	42
500 a 999	1	2	3	0	1	5	12
< 1.000	0	2	0	0	0	1	3
<b>TOTAL</b>	<b>1.646</b>	<b>517</b>	<b>11.475</b>	<b>1.110</b>	<b>3.197</b>	<b>21.280</b>	<b>39.225</b>

Tabla 13: Número de empresas por plantilla y actividad principal (AIDIMA 2015)

El importe neto de la cifra de negocios del sector madera-mueble alcanzó durante 2008 los 21.120.058 miles de euros. Del importe total de la cifra de negocios del sector 11.318.496 miles de euros corresponden al sector de fabricación de muebles, que como se ha visto es el que cuenta con mayor número de empresas (21.280) y de empleados (136.142). El sector del mueble acapara el 53,6% de la cifra de negocio total del sector. El importe neto de la cifra de negocio del sector madera-mueble supone un 6,2% con respecto al total de la industria en España (PIB industrial), como puede apreciarse en la siguiente tabla.

Tipo de actividad	importe neto de facturación (2008)	% respecto al total de la industria
Aserrado y cepillado de madera	1.258.375 x10 <sup>6</sup> €	0,25%
Fabricación de chapas y tableros	2.469.290 x10 <sup>6</sup> €	0,49%
Fabricación de estructuras de madera y piezas de carpintería para construcción	3.816.920 x10 <sup>6</sup> €	0,77%
Fabricación de envases y embalajes de madera	1.010.975 x10 <sup>6</sup> €	0,20%
Otros productos de madera	1.245.002 x10 <sup>6</sup> €	0,25%
Fabricación de muebles	11.318.496 x10 <sup>6</sup> €	2,28%
<b>TOTAL SECTOR MADERA MUEBLE</b>	<b>30.921.620 x10<sup>6</sup> €</b>	<b>6,20%</b>
<b>TOTAL INDUSTRIA ESPAÑA</b>	<b>495.366.333 x10<sup>6</sup> €</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 14: Importe neto de cifra de negocio respecto al total de la industria (AIDIMA 2015)

El Índice de Producción Industrial (IPI) del sector de la madera, viene experimentando desde 2007 una brusca caída mayor que la del conjunto de sectores industriales en España. En comparación con el índice del sector en la UE, se comprueba que la caída de la producción de la industria de la madera y del mueble, ha sido mayor y más prolongada en España durante este periodo (MITYC 2010). Otro dato relevante del sector de la madera en España es su concentración en un número limitado de Comunidades Autónomas. Así, respecto al nivel de negocio generado, ocupan los primeros puestos la Comunidad Valenciana, Cataluña, Galicia, Andalucía y Madrid. La Comunidad Valenciana destaca también por ser la que cuenta con mayor número de empleados, seguida de Cataluña, Andalucía, Madrid y Castilla-La Mancha. Por número de empresas, se sitúa a la cabeza Cataluña, seguida de Andalucía, Comunidad Valenciana, Madrid y Galicia.

CC.AA.	Madera	nº empresas Mueble	Total madera-mueble	%total sector España
Andalucía	2.189	3.628	5.817	14,83%
Aragón	546	631	1.177	3,01%
Asturias	392	425	817	2,08%
Baleares	659	496	1.155	2,94%
Canarias	688	623	1.311	3,34%
Cantabria	323	161	484	1,23%
Castilla-León	1.170	1.107	2.277	5,80%
Castilla-La Mancha	1.080	1.362	2.442	6,23%
Cataluña	3.216	3.245	6.461	16,47%
C. Valenciana	2.283	2.971	5.254	13,39%
Extremadura	480	403	883	2,25%
Galicia	1.725	1.196	2.921	7,45%
Madrid	1.103	2.426	3.529	9,01%
Murcia	518	1.050	1.568	3,99%
Navarra	382	214	596	1,51%
País Vasco	1.001	1.090	2.091	5,33%
La Rioja	189	241	430	1,11%
Ceuta y Melilla	1	11	12	0,03%
<b>TOTAL</b>	<b>17.945</b>	<b>21.280</b>	<b>39.225</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 15: Número de empresas por Comunidades Autónomas en el sector madera-mueble (AIDIMA 2015)



En lo referente a los diversos subsectores, y en lo que respecta al número de empresas, la industria del aserrado se concentra principalmente en Galicia, con 451 empresas dedicadas a esta actividad; en chapas y tableros, con 233 empresas, destaca la Comunidad Valenciana; en carpintería, con 2.123 empresas, Cataluña; en fabricación de envases y embalajes de madera, con 195 empresas, también la Comunidad Valenciana; y en fabricación de otros productos de madera, con 705 empresas, sobresale Cataluña; mientras que en número de empresas dedicadas a la industria del mueble, destaca Andalucía, con un total de 3.628.

Teniendo en cuenta todos los subsectores de la madera, en el ranking de las Comunidades Autónomas con una mayor presencia de empresas dedicadas a alguna de las actividades que se enmarcan dentro de la industria de la madera y el mueble destacaría en primer lugar Cataluña (16,47%), seguida por Andalucía (14,83%) y a continuación la Comunidad Valenciana (13,39%), Madrid (9%) y Galicia (7,45%). Por provincias destacan principalmente Barcelona, València y A Coruña.

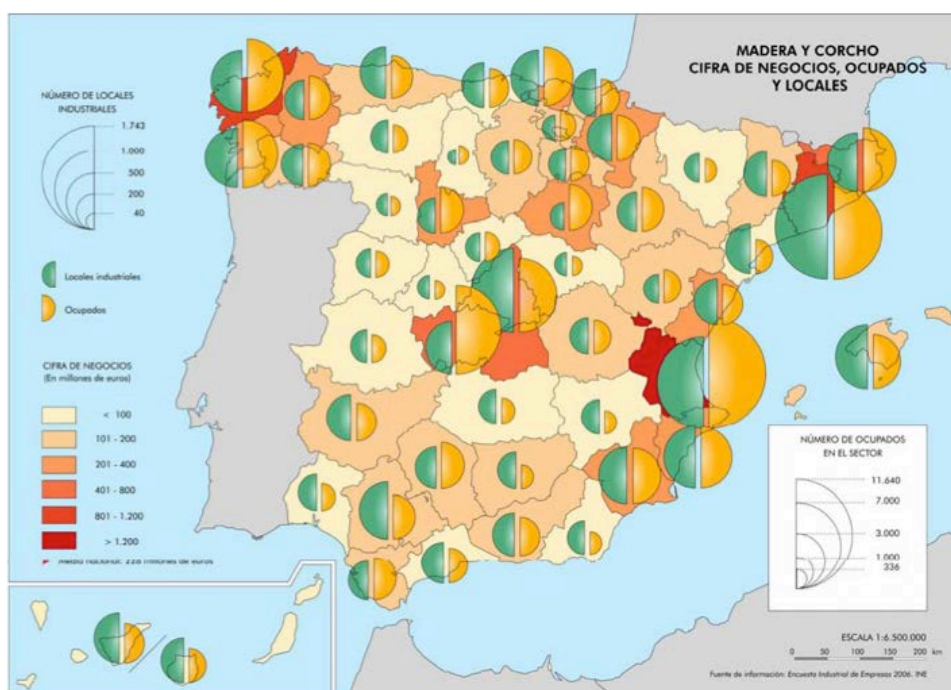


Figura 9: Cifra de negocio y ocupación laboral en el sector industrial de la madera y del corcho en España (MITYC 2010)

### 1.3.2. Cadena de valor del papel y cartón

Según la Asociación de Fabricantes de Papel, ASPAPEL (2017), en el año 2016 la producción total española fue de 8 millones de toneladas de productos derivados de la desintegración química de la madera, que se distribuyen en 1,8 millones de toneladas de celulosa y 6,2 millones de toneladas de papel y cartón, entre 11 instalaciones de celulosa y 83 de papel y cartón. Con ello, la producción española ocupa el sexto lugar en Europa.

	2005	2010
Producción celulosa x10 <sup>3</sup> t	1.865	1.973
Producción papel y cartón x10 <sup>3</sup> t	5.697	6.193
Recuperación papel x10 <sup>3</sup> t	4.619	5.103
tasa de reciclaje %	62,5%	79,1%

Tabla 16: producción de pastas celulósicas, papel y cartón en España 2005-2010 (ASPAPEL 2017)

Según ASPAPEL (2017), el empleo directo de la industria es de 17.200 personas, sin embargo, de forma indirecta están relacionadas laboralmente con él más de 90.000 personas. El valor de la producción, con datos de 2009, ha sido de 4.160 millones de euros.

Existen muchos tipos de papel destinados en cada caso a atender una aplicación específica; libros, periódicos, usos higiénicos y sanitarios, cajas, envases y embalajes, sacos, etc. En España, en la fabricación de papel y cartón intervienen dos tipos de materias primas: celulosa virgen y fibra reciclada, obtenida del papel nuevo tras su uso. Fundamentalmente se usa celulosa virgen en la producción de papeles de impresión y escritura, en papeles higiénicos y sanitarios y en determinados papeles especiales. Por el contrario, la fibra reciclada es la materia prima fundamental en la producción del papel prensa y de los papeles para envases y embalajes.

Como características importantes de la industria española de la pasta, papel y cartón, podemos citar, entre otras:

- España es el 6º productor de papel de la UE, detrás de Alemania, Finlandia, Suecia, Italia y Francia y por delante del Reino Unido. En producción de celulosa ocupamos asimismo el 6º puesto, en un ranking en el que nos preceden Finlandia, Suecia, Alemania, Francia y Portugal.
- Con 99 plantas industriales (13 fábricas de celulosa y 86 fábricas de papel), 17.850 empleos directos y más de 90.000 empleos indirectos, España es el 4º exportador de celulosa de la UE y uno de los diez primeros del mundo. Las exportaciones se mantienen hace años en niveles muy altos, que suponen más del 50% de la producción de celulosa y más del 45% de la producción de papel.
- Nuestras exportaciones de papel y celulosa se dirigen fundamentalmente a la UE con un 71% en el caso del papel y de un 95% para la celulosa. Dentro de la UE, Francia, Italia, Reino Unido, Alemania, Portugal, Países Bajos y Polonia son los principales destinos.
- La producción de celulosa blanqueada a base de fibra corta se basa en España casi exclusivamente en la utilización del eucalipto, especie de crecimiento rápido, gracias a las favorables condiciones climatológicas de la Península Ibérica, sobre todo en el Noroeste del país.
- En España destaca el elevado grado de utilización de papel recuperado, con una Tasa de Utilización cercana al 80%, siendo claramente la más alta de Europa.

- Geográficamente, Aragón ocupa el primer lugar con una producción de papel que representa el 26% del total, seguido del País Vasco 19%, Cataluña 15%, Andalucía 10%, Galicia, Madrid, Asturias, Castilla León y Comunidad Valenciana, todas ellas entorno del 5%.

El sector del papel es un verdadero termómetro de la economía española. El papel está omnipresente en campos como la educación, la comunicación, el arte y la cultura, la sanidad y la higiene, el comercio y el transporte de todo tipo de mercancías, etc. En 2008 el consumo de papel descendió un 5,7% con respecto al año anterior, como consecuencia de la situación económica de crisis generalizada. La creciente debilidad de la demanda obligó a un descenso de la producción de papel del 4,5% en 2008, aunque la exportación aumentó el 7 %, mientras que la importación sólo creció el 1,4 %.

En Europa la situación ha sido similar: la producción de papel, como media, se redujo el 3,9%, si bien en algunos países los descensos fueron considerablemente mayores (Finlandia 8,4 %, Italia 6,4 %, Reino Unido 4,7 %, Francia 4,4 %).

Por tipos, los papeles para envases y embalajes fueron los más afectados, con un descenso de la producción del 5,1% en los papeles para cartón ondulado y del 10,8% en el cartón estucado. En los papeles gráficos el descenso de la producción fue del 2,3%, mientras los papeles higiénicos y sanitarios incrementaban su producción en un 3,6%. Por lo que se refiere a la celulosa, el consumo descendió un 2,8% y la producción experimentó una reducción del 3,4%.

Las previsiones económicas para el futuro próximo no son precisamente halagüeñas. En un escenario con un importante descenso de la actividad económica y del consumo, es previsible una reducción de la producción, en una industria de capital intensivo en la que es fundamental lograr un elevado grado de utilización de la capacidad instalada, situación que se verá agravada por un notable deterioro de los precios. Es necesario un marco estable e incentivador en aspectos clave como la energía, mano de obra, materias primas, productos químicos etc., que permita a la industria afrontar la compleja situación.

Sin embargo, la tendencia sectorial en nuestro país, independientemente de esta coyuntura adversa, es de crecimiento de la producción, muy por encima del PIB español: en los últimos veinte años, la producción se ha más que duplicado, reflejando la temperatura de nuestra economía. En 2007, el consumo total de papel en España ascendía a 7,7 millones de toneladas anuales, mientras en 1997 era de 5,6 millones de toneladas y el 1987 de 3,5 millones de toneladas.

La industria papelera española ha acometido en los últimos años un gran esfuerzo medioambiental y de renovación tecnológica, con importantes inversiones. Todo ello ha supuesto mejoras sustanciales en competitividad y modernización de la estructura productiva, haciendo posible que la industria papelera haya sido en los últimos años uno de los sectores más innovadores y con mayor expansión de la economía española.

### 1.3.3. Cadena de valor del corcho

El principal productor mundial de corcho es Portugal. España es la segunda potencia productora, con su industria concentrada en las comunidades autónomas de Andalucía, Extremadura, Cataluña (en la zona del Ampurdán, principalmente) y València (únicamente en la zona de Espadán en la provincia de Castellón). Sólo en España se produce más del 30% de los taponos de corcho de todo el mundo. Existe una estrecha relación entre la industria del tapón de corcho y la industria vinícola.

Entre las diversas transformaciones industriales del corcho en nuestro país, podemos destacar que se utiliza principalmente para sellar las botellas de bebidas alcohólicas como vinos, licores y cavas o champagne (blancos, tintos, rosados, tranquilos, espumosos, etc.), para lo cual se le realizan minuciosas pruebas de calidad. Luego, una vez seleccionadas las cargas aptas para su empleo, se remiten las que son deficientes y el material de corcho restante (que no pudo ser utilizado debido al tipo de corte aplicado a la corteza) a un centro de reciclaje, en donde se tritura todo y se forman planchas del denominado aglomerado de corcho, mediante distintos procesos. El aglomerado resultante se utiliza en el revestimiento en construcción (5 a 6 mm de espesor), en el revestimiento de suelos (existe una amplia gama de tarimas de corcho) y paredes (láminas o papel de corcho) o fabricación de plantillas de calzado. El aglomerado de corcho posee diversas propiedades, como su resistencia al fuego, su absorción parcial de la humedad (entre un 10% y un 12%) y aislamiento térmico. Otro uso importante de este material natural, y que cada vez tiene más auge, es el destinado a la construcción como material aislante acústico y térmico. También se utiliza corcho natural para sellar juntas de motores, y a modo artesanal para artículos de decoración y otros adornos.

Las industria corchera en España es una actividad industrial que, por sus características, se puede enclavar dentro de las denominadas tradicionales, es decir, de demanda e intensidad tecnológica baja. Su aportación al conjunto de la industria nacional española es muy escasa y ha permanecido casi constante en los últimos veinte años. Aunque, en términos absolutos, la productividad del trabajo ha mejorado sensiblemente desde los años 1980, aún es muy baja con relación al conjunto de la industria, pudiéndose ser ésta una de las causas de su lento crecimiento. El nivel de empleo a nivel nacional es de unas 2.000 personas en casi dos centenares de empresas, todas ellas PYMEs. Un hecho que nos indica las serias dificultades que tiene esta actividad industrial para crecer es que, a pesar de tener una vocación claramente exportadora, sus exportaciones en relación con su producción han permanecido casi constantes en las últimas dos décadas. Sin embargo, sus importaciones con relación su demanda interna han crecido de forma espectacular, tras el ingreso de España en la UE, es decir, al abrirse a la competencia exterior. El gran competidor en este mercado es Portugal, con una industria corchera mucho más potente tecnológicamente y mejor vertebrada, desarrollando más la industria del tablero aislante y sus aplicaciones que sólo el tapón.



### 1.3.4. Cadena de valor de la bioenergía de base forestal

La biomasa de origen forestal reúne características morfológicas, físicas, químicas y energéticas que la convierten en un recurso competitivo en el mercado de las energías renovables. La generación de energía térmica y/o eléctrica a través de la biomasa forestal abre la puerta a la puesta en valor y al aprovechamiento sostenible de un recurso que hasta la fecha era considerado un residuo no aprovechable.

El aprovechamiento sostenible y la valorización energética de la biomasa forestal conllevan varios efectos positivos, siendo los principales la mejora de las condiciones de los montes en cuanto a la prevención ante los incendios forestales y la diversificación energética.

En la situación actual de crisis económica, la diversificación de las fuentes de energía y la limitación, en lo posible, de la dependencia energética exterior son elementos que aportan estabilidad a la economía española y contribuyen a reducir el déficit comercial de la balanza de pagos. Por otro lado, en un país de clima y vegetación mediterráneos donde los devastadores incendios forestales son habituales, la eliminación de unos restos de alta combustibilidad, como son los residuos de los tratamientos selvícolas y de las cortas finales, contribuyen de forma muy efectiva a la disminución del riesgo de incendios forestales.



Figura 10: Ciclo de carbono en el aprovechamiento de biomasa forestal como fuente de energía renovable

Sobre la base del actual Plan de Acción Nacional de Energías Renovables de España 2011-2020 (PANER), en España se han venido definiendo políticas de apoyo y fomento, que han sido la base para el cálculo de previsión de utilización de la biomasa en general y de la forestal en particular. Con estas políticas se ha previsto que la biomasa, con independencia del origen, aportará el 45% del total de generación con fuentes de energías renovables, de donde 460.000 Tep (un 10%) corresponderán a la procedente de residuos del monte. Los objetivos marcados desde la Administración General del Estado se habían basado en una disponibilidad de residuo en monte estimada en aproximadamente 10 millones de toneladas secas anuales, tal como se calcula en la Estrategia Española para el Desarrollo del Uso de la Biomasa Forestal Residual. Esta cantidad de biomasa puede ser aprovechada de forma sostenible en el tiempo. Si se tienen en cuenta otros usos de alto valor añadido que se pueden dar a la madera (tableros), la biomasa forestal que puede

ser valorizada energéticamente se cuantifica en unos 6 millones de toneladas secas anuales, lo cual cubriría sobradamente las previsiones del PANER 2011-2020 para biomasa procedente de trabajos selvícolas.

Ahora bien, a pesar de existir esa posibilidad de biomasa en los terrenos forestales, no se ha producido un arranque de este sector todo lo satisfactorio que cupiera esperar. Esto es debido principalmente a que la disponibilidad de este recurso se ha visto reducida por los elevados costes de extracción y suministro, lo que a su vez ha frenado el desarrollo de la tecnología aplicable a este tipo de residuos energéticos. Lo anterior, unido a la particular situación de la propiedad forestal en muchas zonas de España con titularidad privada y municipal en pequeñas extensiones, supone que no se haya podido garantizar el recurso de forma sostenible en el tiempo como para hacer viables instalaciones de tamaño mínimo que usen biomasa forestal como combustible.

Pese a estos impedimentos, el desarrollo del mercado de la biomasa leñosa ha ido creciendo en los últimos años, sobre todo en relación con la biomasa obtenida, no de los residuos de los trabajos selvícolas, sino de plantaciones forestales de crecimientos rápidos y turnos cortos, sobre todo en el centro y norte del país. Ahora bien, este incremento no se ha producido a la velocidad requerida para cumplir los objetivos marcados en los diferentes planes de energías renovables que se han ido desarrollando tanto a nivel nacional como en las diferentes Comunidades Autónomas.

A la vista de esta situación, el instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) ha ido introduciendo variaciones en los planes a nivel estatal, tanto en los métodos de cálculo como en los objetivos, adaptándolos a la realidad de la evolución del mercado. Actualmente el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables de España 2011-2020 (PANER) prevé mecanismos que incentiven la utilización de la biomasa forestal como fuente energética, contemplando para el año 2020 un suministro de 338kTep de este tipo de biomasa. Estas variaciones definen un alentador futuro para el sector forestal, sobre todo a nivel local, ya que se han tenido más en cuenta las necesidades que se presentan en este sector, sobre todo en lo referente a los agentes involucrados (propietarios agrícolas y forestales municipales y privados, empresas forestales, infraestructuras en zonas rurales, etc.), y que son básicas para que la biomasa ocupe el lugar que le corresponde en el denominado "mix energético".

La Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, en su artículo 89.2.h ha reconocido la importancia de este desarrollo al prever que las Administraciones Públicas, entre ellas también las Entidades Locales, fomenten "el uso de la biomasa forestal en el marco de la generación de energía de fuentes de origen renovable". Esto supone sin duda un reto y un deber para todas las administraciones; pero debido a la estrecha relación entre este recurso y el territorio, esto es especialmente relevante para las administraciones municipales.

En otra línea, pero también de interés e importancia, el último borrador del Plan Estratégico para el patrimonio Natural y la Biodiversidad ha incluido una nueva acción en el desarrollo del uso energético de la biomasa forestal.

Siguiendo la política europea de desarrollo de biomasa como fuente fundamental de energía renovable, los objetivos de reducción del cambio climático, las oportunidades para el desarrollo rural y la seguridad energética han llevado a la adopción de objetivos ambiciosos en el campo de las energías renovables en muchas partes del mundo. La UE ha adoptado sus objetivos del 20% en energías renovables, que incluyen un obligatorio

10% para el sector del transporte. El uso principal de la biomasa es la producción de calor y de electricidad, pero gracias a tecnologías más avanzadas pronto será posible convertir materiales lignocelulósicos también en biocombustibles líquidos. Hoy por hoy, la biomasa ya es la mayor fuente de energía renovable en la UE, y un reciente análisis de la Comisión Europea basado en los Planes Nacionales de Acción en Energía Renovable concluye que en 2020 la bioenergía seguirá teniendo un papel principal.

Bosques y plantaciones de crecimiento rápido constituirán el grueso del suministro de biomasa, aunque no sin riesgos. En algunas regiones de Europa central ya se pueden observar una intensificación del aprovechamiento forestal. El objetivo debería ser la movilización de los recursos de masas arboladas que ahora mismo no se aprovechan, lo que sucede en una parte significativa de los bosques europeos, como es el caso del Mediterráneo español. Intensificar los aprovechamientos en bosques ya en producción despierta preocupación, sobre todo en los grupos conservacionistas. En ambos casos, los principios de gestión forestal sostenible deberían estar totalmente implantados y verificados de forma independiente por medio de organismos como FSC o PEFC.

Las plantaciones de crecimiento rápido establecidas sobre antiguos terrenos agrícolas o en superficies degradadas pueden suponer importantes beneficios medio-ambientales en nuestro país. Pero estas plantaciones de turno corto no están exentas de controversia. Tanto la elección del terreno, como de las especies a plantar, y el tipo de gestión son igual de importantes. Resulta inaceptable, por ejemplo, la transformación de hábitats con alto grado de diversidad y es obligado lograr un uso sostenible de agua y suelo. Diferentes administraciones, asociaciones y empresas están trabajando ya a nivel nacional para establecer manuales de mejores prácticas de gestión en lo que respecta al establecimiento y el manejo de plantaciones de crecimiento rápido (MARM 2009).

Se espera que la producción en España a medio plazo contribuya de forma significativa a la demanda de biomasa, aunque esto dependerá del éxito de la movilización de los recursos de base forestal. La estructura de demanda está en crecimiento, ya que se observan proyectos industriales de plantas CHP y de fabricación de biocombustibles sólidos prácticamente por toda la geografía española. A nivel europeo, existe actualmente una gran confusión en el mercado. Recientemente la Comisión Europea ha identificado una multitud de requerimientos diferentes en sostenibilidad en los 27 Estados Miembros. Esto complica mucho el suministro de biomasa, especialmente para operadores internacionales.

Todavía hoy existe una resistencia significativa en algunos sectores cuando se habla de bioenergía de base forestal. Muchos proyectos para construir plantas CHP están luchando por obtener sus licencias debido a la resistencia local, derivada de problemas administrativos para asegurar el aprovisionamiento a planta a largo plazo, por ejemplo en base a concesiones forestales. La falta de requerimientos sólidos sobre sostenibilidad hace estos proyectos vulnerables, especialmente cuando operan con biomasa de diferentes fuentes o traída de otras regiones. Con ello, la confusión resultante y las controversias están provocando serios interrogantes sobre los objetivos del 20% que se han marcado para las energías renovables en 2020.

Actualmente se están analizando en diferentes regiones españolas las oportunidades reales para desarrollar un modelo integral de gestión, aprovechamiento, transformación, distribución y consumo de bioenergía de base forestal a nivel local y/o comarcal en las zonas eminentemente forestales, fijando retos y objetivos operativos para estas zonas prioritarias. Todo ello con el fin último de poder contribuir al desarrollo de estructuras econó-

micas y sociales en el medio rural. Estos sistemas de vertebración de la cadena monte-energía se basan en el análisis y diagnóstico de la situación actual, analizando la disponibilidad del recurso y los sistemas de gestión y utilización actual del mismo a nivel subregional. Con el fin de poder valorar las posibilidades reales de la valorización energética de la biomasa forestal, se están analizando en detalle y se cuantifican las ventajas medioambientales, económicas y sociales del desarrollo de la cadena de valor de la biomasa forestal a nivel local (REMUFOR 2011).

Para el arranque definitivo de este tipo de proyectos industriales a nivel local para el uso de la biomasa forestal con fines energéticos se deben salvar las barreras actualmente existentes. Los aspectos clave a potenciar se centran en la garantía necesaria para un suministro regular de materia prima en base a una gestión forestal sostenible y subsidiaria, en el desarrollo de sistemas avanzados en los trabajos forestales así como en la logística entre el monte y la planta industrial, en la optimización de la transformación energética (eléctrica y térmica) en base a los recursos forestales y sus biocombustibles semielaborados y en la distribución y consumo final de los productos energéticos principalmente a nivel local/comarcal. En la Comunidad Valenciana se ha desarrollado una hoja de ruta para el desarrollo de proyectos reales de bioenergía a nivel local en base a la subsidiaridad de la gestión forestal, definiendo un modelo integral a nivel local que representa la base a aplicar en los diferentes zonas forestales, las líneas estratégicas a seguir en cada uno de los proyectos y las medidas prácticas a tomar por los agentes involucrados en los mismos, principalmente administraciones y empresas (PATFOR 2013).



## 2. BIOENERGÍA FORESTAL EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

### 2.1. SITUACIÓN ACTUAL

La biomasa forestal es la producida durante la realización de cualquier tipo de tratamiento o aprovechamiento selvícola en masas forestales, sin considerar los fustes o madera en rollo aprovechables comercialmente en la actualidad para usos materiales (madera aserrada, tableros o pastas celulósicas). Aunque históricamente se ha venido considerando que estos surtidos son aprovechables comercialmente cuando tienen más de 7 cm de diámetro en punta delgada, el límite dimensional de la biomasa forestal se establece en función de los mercados locales o regionales que rigen cada zona. Así, actualmente en nuestro territorio generalmente carente de estructuras de demanda industrial sobre los productos forestales (aserraderos, tableros, celulosas, etc.), podremos considerar como biomasa forestal todos los aprovechamientos, no sólo los residuales.

De todas formas, debemos considerar la biomasa forestal residual como el mínimo común denominador de biomasa en la Comunitat Valenciana. En este contexto puede considerarse la biomasa forestal residual como la generada por los sistemas forestales, en cualquiera de los siguientes casos:

1. Tratamientos selvícolas sobre el vuelo aéreo:
  - a) Tratamientos que no supongan la corta de árboles: podas de formación, podas de calidad o trasmoches (cortar todas las ramas de un árbol, dejando solo el fuste).
  - b) Tratamientos intermedios o de mejora, sobre todo para la prevención de incendios forestales: clareos y claras. Los clareos se realizan sobre árboles de pequeñas dimensiones y sin obtener un rendimiento económico, mientras que las claras se realizan sobre árboles de mayores dimensiones en las que ocasionalmente se obtienen rendimientos económicos. Los clareos se realizan generalmente sobre masas en el primer tercio de la edad de aprovechamiento del arbolado, mientras que las claras normalmente sobre masas que se encuentren entre el primer tercio y los dos tercios de la edad de aprovechamiento final del arbolado.
  - c) Cortas finales: actuaciones sobre masas forestales destinadas a ser cortadas para su aprovechamiento final y provocar la regeneración de la superficie, con un importante objetivo económico.
2. Tratamientos selvícolas sobre el vuelo no aéreo, sobre todo para la prevención de incendios forestales: engloban desbroces y descuajes sobre el matorral. Suponen un coste importante, motivo por el cual se llevan a cabo tan sólo de forma puntual (prevención de incendios forestales, como trabajos previos a repoblaciones forestales, etc.), además de cuestionarse su conveniencia o interés desde el punto de vista ecológico, de biodiversidad o de paisaje si se hacen de manera indiscriminada.

No puede perderse de vista que la biomasa forestal residual considerada en el ámbito del presente estudio será aquella que mantenga la sostenibilidad de las masas forestales de donde se extraiga, para lo cual se deben considerar parámetros de gestión forestal sostenible en su aprovechamiento. En este contexto, se tendrán en cuenta las consideraciones ambientales, sociales y económicas de esta actuación sobre el monte para que mantenga su biodiversidad, productividad y capacidad de regeneración, vitalidad y su potencial de cumplir, ahora y en el futuro, funciones ecológicas, económicas y sociales relevantes, sin causar daño a otros ecosistemas.

## 2.2. SECTOR ESTRATÉGICO DE FUTURO

A nivel general, la gestión de los recursos biomásicos forestales y su aprovechamiento energético juega un triple y positivo papel:

1. Se trata de un combustible no fósil, neutro desde el punto de vista del ciclo natural del carbono, por lo que las emisiones de CO<sub>2</sub> que se producen, al proceder de un carbono fijado de la atmósfera en el mismo ciclo biológico, no alteran el equilibrio de la concentración de carbono atmosférico, y por tanto contribuye de forma activa a la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero.
2. Su valorización y uso como energía térmica y/o eléctrica reduce las emisiones globales de CO<sub>2</sub> siempre que sustituya a otros combustibles fósiles. Así, hay que tener en cuenta que por cada kWh producido en base a biomasa forestal se emiten 22 gramos de CO<sub>2</sub>, siendo este valor 10 veces menor que en el caso del gas natural y 16 veces menor que el producido al usar gasóleo.
3. Su gestión y aprovechamiento sostenible así como el aprovechamiento energético está íntimamente ligado al territorio forestal, por lo que contribuye de forma directa al desarrollo socioeconómico de un sector clave para la economía sostenible en el medio rural. Según diferentes estudios (p.e. PATFOR 2011), la creación de tejido empresarial en municipios/comarcas forestales de la Comunitat Valenciana podría llevar asociado hasta 1.000 empleos directos.

A nivel más concreto, el fomento de la biomasa forestal como recurso energético proporciona adicionalmente otra serie de ventajas socioeconómicas y medioambientales:

- a) Genera un mayor valor a productos actualmente desechados (restos de podas, descopes, desbroces para cortafuegos, tratamientos selvícolas fitosanitarios), rentabilizando tareas y trabajos forestales necesarios para el cuidado del monte. Esto contribuye directamente a un incremento de las labores selvícolas y a una mejor gestión de los ecosistemas forestales.
- b) Mejora las condiciones de los montes en cuanto a la prevención frente a incendios forestales.
- c) Ayuda a la reforestación de zonas desarboladas, aumentando así la cantidad de CO<sub>2</sub> absorbida.
- d) Parte de las tierras agrícolas abandonadas se pueden rehabilitar como cultivos forestales energéticos, como complemento a la biomasa derivada de los trabajos forestales.
- e) El aprovechamiento de la biomasa forestal contribuye a la creación de empleo en los pueblos eminentemente agroforestales del medio rural, beneficiando el desarrollo económico de zonas tradicionalmente deprimidas.

- f) La biomasa tiene contenidos en azufre prácticamente nulo. Por este motivo, las emisiones de dióxido de azufre ( $SO_2$ ), que junto con los óxidos de nitrógeno ( $NO_x$ ) son las causantes del denominado efecto de la lluvia ácida, son despreciables en los procesos de transformación de biomasa forestal en energía térmica y/o eléctrica.
  
- g) El aumento de generación de energía térmica y/o eléctrica a partir de residuos forestales contribuye a elevar la producción de energías renovables, lo que conlleva una menor dependencia de la importación de combustibles fósiles. Este aspecto es muy importante para una región como la Comunitat Valenciana, en que gran parte de la energía que se consume proviene de fuentes energéticas exteriores, procedentes en su mayoría de regiones o países política y económicamente inestables. La utilización de esta fuente de energía autóctona y renovable contribuye a asegurar un suministro de combustible continuo, con un precio estable que no viene directamente influido por las variaciones que pueda experimentar el precio del petróleo y derivados. En la Comunitat Valenciana, el desarrollo del potencial que ofrece el aprovechamiento y uso de la biomasa de base forestal lo podemos calcular en un ahorro de más de 100 millones € /año, tomado como referencia el coste del barril de petróleo a 100 dólares.

### 3. ANÁLISIS DAFO Y RETOS ESTRATÉGICOS PARA EL DESARROLLO DE LA CADENA DE VALOR DE BIOENERGÍA FORESTAL

Se desarrolla un análisis DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades) siguiendo las fases de la cadena de valor de la bioenergía forestal en la Comunidad Valenciana, desde la gestión forestal, pasando por el aprovechamiento de los residuos y la logística hasta su transformación energética en la situación económica actual.

#### 3.1. DEBILIDADES Y AMENAZAS

##### a) Problemática derivada de la gestión forestal sostenible y subsidiaria:

- ⊗ Heterogeneidad de la propiedad forestal pública y privada, siendo muy minifundista en muchas zonas de la Comunitat, lo que dificulta la gestión forestal por falta de superficie o economías de escala. La superficie forestal ocupa ya más de un 50% del territorio. Los propietarios privados y municipales tienen un 90% del total, no estando realmente reconocidos ni decididamente apoyados por la Administración ni por la sociedad como gestores activos de su patrimonio forestal.
- ⊗ El sector forestal ha dejado de ser un generador activo de empleo y riqueza en muchas zonas rurales generalmente despobladas y desprotegidas. A lo largo de nuestra historia - y en la actualidad en otras regiones europeas -, la actividad forestal siempre ha contribuido a fijar rentas para los dueños de los predios, basándose en la gestión activa y sostenible por parte de sus propietarios privados y municipales.
- ⊗ En general existe una legislación abundante, a menudo contradictoria, excesivamente proteccionista, lastrando la gestión del propietario privado y municipal e impidiendo el establecimiento de una economía ligada al sector forestal. Llegan a coexistir hasta ocho figuras de protección sobre el mismo territorio, con sus respectivas normativas y procesos administrativos diferentes.
- ⊗ Falta potenciar y facilitar la gestión forestal sostenible sobre todo a los municipios que por su interés y patrimonio forestal así lo quieren y lo soliciten, posibilitando la generación de empleo y riqueza en las zonas eminentemente forestales, impulsando un eficaz desarrollo rural, base de la cohesión territorial y social.
- ⊗ Falta de eficiencia en los escasos recursos económicos públicos, con excesivo gasto administrativo y con excesivo protagonismo y coste de las empresas públicas, siendo necesaria la priorización y externalización de servicios, favoreciendo el desarrollo de empresas forestales que generen empleo en los municipios/comarcas forestales, en detrimento de la altamente ineficiente empresa pública.



**b) Problemática derivada de la producción y aprovechamiento de los recursos biomásicos:**

- ⊗ Dispersión en el terreno forestal y baja concentración de los recursos forestales aprovechables.
- ⊗ Inestabilidad en la producción y estacionalidad del aprovechamiento.
- ⊗ Heterogeneidad del recurso (especies, tipo de productos forestales, etc.) y de condiciones físicas del terreno (orografía del terreno).

**c) Problemática derivada de la logística y transporte en el mundo rural:**

- ⊗ Dificil mecanización de los trabajos por difícil acceso (falta de vías de saca, mal estado de las pistas forestales, baja densidad vial, etc.).
- ⊗ Inestabilidad en disponibilidad de producto en cantidad, calidad y precio.
- ⊗ Falta de desarrollo de sistemas de pretratamiento de residuo para su adecuación a la transformación industrial.
- ⊗ Falta de personal especializado.
- ⊗ Falta de infraestructuras logísticas y de espacio de almacenamiento y clasificación cualitativa y/o dimensional.

**d) Problemática derivada de la transformación energética del recurso y de los mercados bioenergéticos actuales:**

- ⊗ Alto grado de heterogeneidad de la biomasa forestal debido a la diversidad de especies y surtidos, lo que dificulta la adecuación del recurso a las necesidades de eficacia y eficiencia en la transformación energética a nivel industrial.
- ⊗ Carencia de normativa específica para las instalaciones térmicas de biomasa en edificios, con los consecuentes problemas a la hora de proyectar, ejecutar y legalizar instalaciones en el sector doméstico.
- ⊗ Equipos menos desarrollados tecnológicamente que los utilizados para combustibles convencionales (sobre todo en el sector industrial de generación de energía térmica y de sistemas de conversión calor-frío).
- ⊗ Competencia en precio con otros combustibles, incluso con biomasa procedente de otras regiones, países o continentes.
- ⊗ Falta de infraestructuras básicas en zonas rurales: parques industriales, instalaciones, etc.

- ⊖ Incertidumbre en los potenciales operadores sobre la rentabilidad de las operaciones.
- ⊖ Dificultad del acceso y conexión a la red eléctrica en zonas rurales.
- ⊖ Desarrollo incipiente de un mercado energético potente capaz de absorber esta producción, sobre todo de biocombustibles sólidos (pellets).
- ⊖ Dificultad de poner en valor la energía térmica cogenerada debido a la ausencia de sistemas de district heating o industrial heating.

## 3.2. FORTALEZAS Y OPORTUNIDADES

### a) Potencial de desarrollo económico:

- ☺ Puesta en valor de la inmensa cantidad de biomasa potencialmente disponible y que en la actualidad es desaprovechada. El aprovechamiento de biomasa forestal genera un mayor valor a productos actualmente desechados, rentabilizando tareas y trabajos forestales que de todas formas se tienen que realizar al ser necesarios para el cuidado del monte. Esto contribuye directamente a poder revertir económicamente en el incremento de las labores selvícolas y a una mejor gestión de los ecosistemas forestales, potenciando el desarrollo económico del sector: de RESIDUO a PRODUCTO.
- ☺ Desarrollo y oportunidad de negocio para empresas de trabajos forestales con mayor grado de mecanización y rendimiento.
- ☺ Desarrollo y oportunidad de negocio para operadores logísticos especializados que dispongan de parque de maquinaria específico y que puedan ofrecer un primer producto en instalaciones propias donde se haga el almacenaje de un primer producto semielaborado (astilla seca y clasificada).
- ☺ Desarrollo y oportunidad de negocio para empresas transformadoras de energía eléctrica y térmica (CHP): oportunidad de inversión de plantas de pequeña a mediana escala a nivel local/comarcal en municipios con base forestal, con capacidad de 2 MW eléctricos y un nivel de inversión de unos 5-6 millones de €.
- ☺ Desarrollo y oportunidad de negocio para empresas transformadoras de biocombustibles sólidos que puedan aprovechar la energía térmica residual de las plantas CHP: oportunidad de inversión de plantas de transformación de pellets y/o briquetas de pequeña a mediana escala a nivel local/comarcal en municipios con base forestal, con capacidad de unas 10.000 t/a y un nivel de inversión de unos 2-3 millones de €.
- ☺ Desarrollo y oportunidad de negocio para empresas distribuidoras de energía eléctrica (p.e. compañías eléctricas a nivel local), de energía térmica (p.e. empresas instaladoras y mantenedoras de sistemas de district heating o industrial heating) y de biocombustibles sólidos (p.e. distribuidores de pellets y/o briquetas, distribuidores de astilla, instaladores de calderas a nivel doméstico y/ industrial, etc.).
- ☺ Parte de las tierras agrícolas abandonadas se pueden rehabilitar como cultivos forestales energéticos, como complemento a la biomasa derivada de los trabajos forestales.

## b) Potencial de desarrollo social:

- ☺ El aprovechamiento de la biomasa forestal contribuye a la creación de empleo directo e indirecto en los pueblos del medio rural, beneficiando el desarrollo económico de zonas tradicionalmente deprimidas.
- ☺ Aprovechamiento de la bioenergía forestal a nivel local: uso de energía térmica en edificios de uso público (ayuntamiento, locales públicos municipales, instalaciones deportivas, centros educativos, centros de asistencia médica o de la tercera edad, etc.) y de uso privado (calderas de pellets en viviendas, sistemas de district heating o industrial heating, etc.).
- ☺ Formación y especialización en un sector económico de futuro en zonas rurales.

## c) Potencial de desarrollo medioambiental:

- ☺ Mejora las condiciones de los montes en cuanto a los incendios forestales. Reducción del riesgo estructural de incendios forestales con el consiguiente beneficio ambiental: reducción del riesgo erosivo, de la desertificación, de la pérdida de hábitat y especies emblemáticas, etc.
- ☺ Ayuda a la reforestación de zonas desarboladas, aumentando así la cantidad de CO<sub>2</sub> absorbida.
- ☺ Contribución activa al cumplimiento del protocolo de Kyoto sobre cambio climático y a la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>.
- ☺ Generación de energía sin efectos negativos sobre el medio natural en la zona. La biomasa tiene contenidos en azufre prácticamente nulo. Por este motivo, las emisiones de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), que junto con los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) son las causantes del denominado efecto de la lluvia ácida, son despreciables en los procesos de transformación de biomasa forestal en energía térmica y/o eléctrica.
- ☺ Posibilidad de poner en valor residuos biomásicos de origen agrícola (podas de especies leñosas) o industrial (restos y residuos de industrias agroalimentarias o de la madera a nivel local) que complementen a la biomasa forestal en el aprovisionamiento regular de la planta en el municipio.

### 3.3. RETOS ESTRATÉGICOS Y OBJETIVOS OPERATIVOS

La implantación de un modelo energético sostenible, basado en el ahorro, la eficiencia y la diversificación de fuentes, requiere un impulso decidido al desarrollo de la biomasa forestal residual como energía renovable, que complemente las otras fuentes de energías renovables hasta la fecha más desarrolladas en nuestra Comunidad (energía eólica, hidráulica y fotovoltaica).

Además del Plan Estratégico de la Energía y del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética de la Comunitat Valenciana, impulsados por la Consellería d'Economía Sostenible y el IVACE (antes AVEN), la Consellería d'Agricultura i Medi Ambient desarrolló en 2013 el Plan de Acción Territorial Forestal (PATFOR), incluyendo un módulo de planificación para la biomasa forestal.

De todos los documentos estratégicos, se puede extraer la principal necesidad de gestionar de manera sostenible los recursos forestales con fines bioenergéticos como principal herramienta para crear riqueza en las zonas rurales y para prevenir del riesgo que tienen los montes valencianos frente a los incendios.

Tras un estudio de existencias y posibilidades de aprovechamiento sostenible así como de extracción, incluyendo criterios e indicadores topográficos y logísticos, el PATFOR define doce zonas de gestión de biomasa forestal para usos bioenergéticos.



Figura 11: Mapa de zonas de gestión biomásica forestal (PATFOR 2013)

En base a los diferentes instrumentos de planificación actuales en la Comunitat Valenciana, nos encontramos ante la necesidad de fijar unos retos para poder desarrollar cade-



nas de valor de bioenergía forestal a nivel local o comarcal, lo que permita desarrollar de forma sostenible proyectos industriales en las zonas de interior de la Comunitat Valenciana.

Con todo ello se deben favorecer los siguientes retos estratégicos:

1. Contribución al desarrollo rural: mejora de las condiciones de vida de las zonas rurales de la Comunitat Valenciana en base a la creación de empresas ligadas al medio agroforestal que generen valor añadido y empleo de calidad.
2. Contribución a la mejora de la estructura de los ecosistemas forestales frente al riesgo de incendios: disminución de la carga de combustibles, de maderas y leñas muertas abandonadas, mediante el desarrollo de tratamientos selvícolas hasta la fecha no rentables que puedan mejorar el estado fitosanitario de las masas forestales.
3. Contribución a nivel local al cumplimiento general de los compromisos ante la Unión Europea (Plan Europeo de Energías Renovables) y ante el Protocolo de Kyoto (reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera y reducción de la factura que nuestro país paga debido a la desfavorable balanza de pagos del mercado energético).

En base a estos retos, los objetivos operativos que se deberían definir en la Comunitat Valenciana para el desarrollo de la bioenergía forestal son:

1. Definir las líneas básicas para un modelo integral de gestión, aprovisionamiento, transformación y valorización de bioenergía de base forestal en zonas prioritarias.
2. Definir las pautas para evaluar la disponibilidad actual y futura del recurso a escala comarcal, con el fin de poder definir la posibilidad de abastecimiento continuo de biomasa forestal a proyectos industriales bioenergéticos en la zona.
3. Movilizar la biomasa forestal de los montes de propiedad pública (de la Generalitat y municipales), impulsando su uso energético, y sirviendo así de ejemplo tractor para el resto de montes privados en la zona.
4. Definir los instrumentos normativos y financieros necesarios, ya sea mediante la adaptación de los existentes o a través de la creación en su caso de otros nuevos.
5. Facilitar el desarrollo de un mercado competitivo y sostenible y de una cadena de suministro de la biomasa forestal a nivel local y/o comarcal en las zonas prioritarias.

### 3.4. EL APROVECHAMIENTO INTEGRAL FORESTAL COMO MODELO DE FUTURO

Una gestión forestal enfocada al aprovechamiento de la madera para su uso como material en la industria maderera valenciana, junto al aprovechamiento del biocombustible para generación de energía, dinamizaría las rentas económicas tanto en el monte (propietarios forestales) como en el sector industrial de la madera y la bioenergía de la Comunitat Valenciana.

El aprovechamiento conjunto de la fracción maderable y la fracción de biocombustible forestal existente en las masas repercutiría, por un lado, mejorando el estado fitosanitario de las mismas, haciéndolas más estables frente a factores de estrés y/o riesgo (incendios forestales, plagas y cambio climático).

Por otro lado, estimularía el crecimiento de las masas y la calidad de sus productos, aumentando los servicios de producción de madera y biocombustible forestal. Esto permitiría un aprovechamiento continuado de los productos del monte, que si se realizan bajo los criterios de la gestión forestal sostenible, puede llevar a la percepción de rentas continuadas, favoreciendo el desarrollo de economías de escala y la recuperación del tejido económico en torno a los productos derivados de la madera. Esto contribuiría a la necesaria vertebración de la cadena monte-industria-consumo en la Comunitat Valenciana.

Así mismo, la contribución activa a la mitigación del cambio climático de los montes y sus productos se incrementaría, favoreciendo la capacidad de captura de carbono de los ecosistemas forestales (vegetación y suelo) y la conservación del carbono capturado tanto en el monte como en los productos transformados de la madera.

La disponibilidad de recurso (y su necesidad de gestión), su papel en la mitigación del cambio climático y los compromisos europeos y españoles en cuanto al cumplimiento del Protocolo de Kyoto, hace que la movilización de la madera y biocombustible forestal se presenten como una oportunidad para el desarrollo del sector forestal, el sector industrial de la madera y el sector de la bioenergía en la región, convirtiéndose en un importante motor del desarrollo sostenible de las zonas rurales.

La capacidad de los montes valencianos para la producción de madera podría abastecer determinadas industrias del sector industrial maderero. Una gestión forestal enfocada a la obtención de los productos que demandan estas industrias, incrementando los aprovechamientos, podría asegurar un suministro anual de materia prima, disminuiría la dependencia de madera importada y re-establecería la cadena productiva desde el monte hasta el consumidor final.

La utilización de biomasa forestal para la producción de energía no debe suponer una incidencia importante en otros posibles destinos de la madera (aserrío, tablero, paletas, conglomerados, etc.) puesto que existe suficiente cantidad de materia prima para ser utilizada por una u otra industria si se logra una adecuada gestión global (Observatorio Industrial del Sector de la Madera, 2009).

Otro de los servicios que puede ofrecer el monte valenciano es la producción de maderas de crecimiento rápido o maderas nobles, sobre todo en plantaciones en tierras agrí-

colas abandonadas, como una actividad de ámbito muy exclusivo por la obtención de madera de calidad y buen precio, que interesaría a una parte del sector maderero. La rentabilidad de producto final, los bajos costes en las labores culturales y de mantenimiento, y la aptitud del territorio valenciano para la plantación de especies como paulownia, chopo, nogal y cerezo sitúa este tipo de actividad como una atractiva alternativa para la obtención de rentas económicas a largo plazo, tanto en suelos forestales como en suelos agrícolas, con independencia del tamaño de la explotación o de la propiedad. Para ello sería necesario instalar las plantaciones en las zonas más óptimas en cuanto a clima y suelo, pudiendo cubrir mediante riegos (permanentes o de emergencia) las necesidades hídricas que la estación no alcance, siendo éste un coste a evaluar que no es necesario en otras comunidades autónomas. Para incrementar el servicio de producción de maderas nobles en la región habría que superar algunos problemas con los que cuenta actualmente este sector, como son los lentos y complejos procedimientos administrativos para iniciar una plantación en suelo forestal (cambio de especie), las limitaciones para ejecutar determinadas técnicas de cultivo (arranques, trasplantes, cortas, etc.), o la dificultad de volver a convertir el suelo en agrícola después del aprovechamiento de las plantaciones. Otros aspectos que frenan la iniciativa empresarial de esta actividad son la poca información técnica, las escasas ayudas por parte de las administraciones públicas y la incertidumbre de colocar su producto en el mercado regional. Si bien es cierto que es difícil predecir a largo plazo la demanda de este tipo de madera en el sector industrial valenciano, a nivel nacional y europeo, donde los mercados tienen más capacidad de absorción, probablemente esté garantizada la venta de este material. El cambio de modelo energético y los compromisos políticos para la implantación de energías limpias, posiciona a la biomasa forestal como una de las principales fuentes de energía renovable a promover, por su eficiencia en la producción de energía térmica y su contribución a la mitigación del cambio climático.

El aprovechamiento del biocombustible forestal favorecería la consolidación de un mercado de productos bioenergéticos diverso y competitivo (astilla, pellet, briqueta para generación de energía térmica/eléctrica) en la Comunitat, aumentando la independencia energética, facilitando el consumo de energía renovable en la sociedad y contribuyendo al cumplimiento del Plan de Energías Renovables de España (PER).

En el ámbito de la Comunitat Valenciana, la valorización de biomasa forestal en plantas de elaboración de biocombustibles sólidos de alto valor añadido (pellet/briqueta), ubicadas cerca de las zonas forestales de producción y con capacidad de suministro de materia prima, se plantea como la mejor alternativa para la puesta en valor este recurso, impulsando el incipiente mercado de los pellets/briquetas en la región. Esta opción es la que más fomentaría la gestión de la biomasa forestal (aspecto muy demandado por el sector), ya que la producción de biocombustibles emplea como materia prima recursos biomásicos lignocelulósicos, entre los que se encuentra la biomasa forestal y la agrícola. Otras cadenas de valor, como la generación de energía térmica/eléctrica mediante combustión o cogeneración, principalmente, necesitan grandes cantidades de suministro, por lo que suelen abastecerse de diversos tipos de biomasa además de la forestal (residuos de la industria agrícola o agroalimentaria como cáscara de piñón, de almendras, huesos de aceitunas, etc.), no estimulando específicamente el uso de biomasa forestal.

Por tanto, en este momento en el que todavía no hay mucha demanda y la cantidad de recurso es limitado, interesan modelos que aseguren la viabilidad técnica y económica de la inversión, como las fábricas de pellets a escala local/comarcal (requieren suminis-

tros mínimos de 10.000 t/año), que podrían abastecerse fácilmente de las zonas cercanas del biocombustible forestal, empleando el agrícola como complementario.

Una vez consolidado el funcionamiento de este tipo de instalaciones y en función de la demanda del mercado bioenergético, serían viables plantas con mayores requerimientos como las centrales de generación de energía eléctrica. Las plantas de pellets podrían diversificar la producción, generando, además, energía térmica/eléctrica por combustión o gasificación para una potencia entre 500 KW a 5 MW (mediana escala). Para asegurar la viabilidad de una planta de 2 MW (potencia óptima para este caso) debería garantizarse un suministro constante de unas 25.000 toneladas al año. El suministro de biomasa forestal se podría complementar, en este caso, incrementando el suministro de biomasa residual agrícola y mediante la instalación de cultivos energéticos lignocelulósicos de crecimiento rápido a pequeña escala.

El aprovechamiento a gran escala necesita de una correcta planificación de la gestión forestal para lo cual sería aconsejable la zonificación del territorio de forma que, en cada una de las zonas identificadas se realizaría una gestión específica de las masas forestales para la obtención del servicio de producción de biocombustible forestal, que servirá para abastecer a las plantas de biocombustibles sólidos. Esta planificación debe asegurar el aprovisionamiento continuado de materia prima a las plantas, mediante un correcto dimensionamiento de las infraestructuras de acceso al recurso y de las cadenas logísticas de aprovechamiento forestal y suministro de materia prima.

## 4. MODELO INTEGRAL DE NEGOCIO DE BIOENERGÍA FORESTAL A ESCALA LOCAL

### 4.1. PUNTO DE PARTIDA DE LA CADENA MONTE-BIOENERGÍA

El monte valenciano está en aumento, la cantidad de madera y biocombustible cada vez es mayor. Su escaso valor comercial, los altos costes de extracción y las dificultades para realizar los aprovechamientos han derivado en un abandono de esta actividad económica, dando lugar a un territorio forestal caracterizado por la ausencia de gestión de sus recursos madereros, y por lo tanto, del bosque en general.

La acumulación de madera y biocombustible en el monte puede entrañar riesgos para la estabilidad de las masas, aumentando el riesgo de incendios y plagas, por lo que su gestión se impone como una necesidad ambiental, económica y social.

La contribución activa a la mitigación del cambio climático que suponen los montes por la fijación de CO<sub>2</sub> y como almacenes fijos de carbono y los productos que se obtienen de ellos (madera, biomasa para producir energía) como almacenes temporales, convierte a la gestión forestal sostenible en una herramienta imprescindible en la lucha contra el cambio climático, y a la biomasa forestal como un recurso a valorizar.

Aunque en la Comunitat Valenciana todavía no hay un mercado consolidado en torno a los biocombustibles, tiene un gran potencial de desarrollo, sobre todo por la disponibilidad de materia prima que hay en los montes. Hoy en día, esta biomasa permitiría calentar aproximadamente unas 60.000 viviendas.

Esto no significa que toda la biomasa forestal tenga que destinarse al sector bioenergético, el monte valenciano está produciendo suficiente material como para producir diversos productos: madera para diferentes industrias, biomasa para energía, leñas para uso doméstico, etc.

Ante el nuevo entorno social, económico y ambiental, y la necesidad de un cambio en el sector forestal, ahora estancado en una profunda crisis, se propone un nuevo modelo de gestión enfocado al aprovechamiento conjunto de madera y biomasa forestal, que incrementaría el servicio de producción de madera, destinándose ésta a la industria, y el servicio de producción de biocombustible forestal para generación de energía. Así, la gestión de los montes valencianos, el aprovechamiento de la madera y la biomasa forestal, el consumo de productos de madera sólida y el empleo de la biomasa forestal para producción de energía, serviría para la vertebración de la cadena monte-industria-consumo de los productos de madera, para implicar a la sociedad en el uso de recursos naturales renovables y como motor para el desarrollo sostenible de las zonas rurales.



## 4.2. ASPECTOS CLAVE DEL MODELO INTEGRAL DE NEGOCIO

El cambio de modelo energético y los compromisos políticos para la implantación de energías limpias, posiciona a la biomasa forestal como una de las principales fuentes de energía renovable a promover, por su eficiencia en la producción de energía térmica y su contribución a la mitigación del cambio climático. Así, El Plan de Energías Renovables en España (PER) 2010-2020 define alcanzar el ambicioso objetivo de aumentar considerablemente las fuentes de energías renovables, siendo la biomasa la principal fuente a desarrollar. La biomasa forestal empleada como fuente de energía se considera un material neutro en cuanto a balance de emisiones de CO<sub>2</sub> por el efecto directo de ahorro de emisiones al usarse como sustituto de otras fuentes de energía fósil.

El aprovechamiento del biocombustible forestal debe favorecer la consolidación de un mercado de productos bioenergéticos diverso y competitivo (astilla, pellet, briqueta para generación de energía térmica/eléctrica) en la Comunitat Valenciana, aumentando la independencia energética, facilitando el consumo de energía renovable en la sociedad y contribuyendo al cumplimiento del Plan de Energías Renovables de España. En el ámbito regional, la valorización de biomasa forestal en plantas de elaboración de biocombustibles sólidos de alto valor añadido (fundamentalmente pellets), ubicadas cerca de las zonas forestales de producción y con capacidad de suministro de materia prima, se plantea como la mejor alternativa para la puesta en valor este recurso, impulsando el incipiente mercado de los biocombustibles en la región. Esta opción es la que más fomentaría la gestión de la biomasa forestal (aspecto muy demandado por el sector), ya que la producción de biocombustibles emplea como materia prima recursos biomásicos lignocelulósicos, entre los que se encuentra la biomasa forestal y la agrícola. Otras cadenas de valor, como la generación de energía térmica/eléctrica mediante combustión o cogeneración, principalmente, necesitan grandes cantidades de suministro, por lo que suelen abastecerse de diversos tipos de biomasa además de la forestal (residuos de la industria agrícola o agroalimentaria como cáscara de piñón, de almendras, huesos de aceitunas, etc.), no estimulando específicamente el uso de biomasa forestal, pero integrándola como fuente primordial en el mix de abastecimiento, según la zona de gestión.

Por tanto, en este momento en el que todavía la demanda es incipiente y la cantidad de recurso es limitado por la falta de gestión forestal, interesan modelos que aseguren la viabilidad técnica y económica de la inversión, como las fábricas de pellets a escala local/comarcal o las redes de calor ("district heating"), que podrían abastecerse fácilmente de las zonas cercanas del biocombustible forestal, empleando el agrícola como complementario.

Una vez consolidado el funcionamiento de este tipo de instalaciones y en función de la demanda del mercado bioenergético, serían viables plantas con mayores requerimientos como las centrales de generación de energía eléctrica. Las plantas de pellets podrían diversificar la producción, generando, además, energía térmica/eléctrica por combustión o gasificación para una potencia entre 500 KW a 5 MW (mediana escala). Para asegurar la viabilidad de una planta de 2 MW (potencia óptima para este caso) debería garantizarse un suministro constante de unas 20.000 toneladas al año. El suministro de biomasa forestal se podría complementar, en este caso, incrementando el suministro de biomasa residual agrícola y mediante el diseño e implantación de cultivos energéticos lignocelulósicos de crecimiento rápido a pequeña escala en tierras agrícolas marginales o abandonadas.

El aprovechamiento a gran escala necesita de una correcta planificación de la gestión forestal para lo cual sería aconsejable la zonificación del territorio de forma que, en cada una de las zonas identificadas se realizaría una gestión específica de las masas forestales para la obtención del servicio de producción de biocombustible forestal (ver figura 11), que servirá para abastecer a las plantas de biocombustibles sólidos. Esta planificación debe asegurar el aprovisionamiento continuado de materia prima a las plantas, mediante un correcto dimensionamiento de las infraestructuras de acceso al recurso y de las cadenas logísticas de saca y suministro.

Los principales aspectos clave para poder desarrollar un modelo integral de negocio basado en el aprovechamiento sostenible, transformación y distribución de bioenergía de base forestal a nivel local en la Comunitat Valenciana son los siguientes:

1. La biomasa forestal primaria para su uso energético presenta entre uno de sus principales inconvenientes el alto coste de producción, debido principalmente a la dispersión del recurso y a los altos costes de transformación y transporte, que pueden ser paliados a corto y medio plazo con subvenciones públicas (primas), pero que a largo plazo tendrán que ser regulados por el mercado.
2. La potencialidad de la biomasa forestal residual es sólo real a escala local/comarcal y, en muchas ocasiones, sólo con el suministro adicional de biomasa agrícola residual y/o cultivos energéticos.
3. Para rentabilizar el uso de la biomasa forestal es necesario llevar a cabo técnicas precisas, específicamente diseñadas y planificadas, desde la fase inicial de implantación de las masas forestales hasta su aprovechamiento final (planes zonales de gestión y aprovechamiento biomásico a mínimo 20 años, logística avanzada, valorización energética y consumo).
4. Las limitadas ayudas públicas a nivel autonómico deben ir encaminadas a cumplir los principales retos de innovación necesarios para articular el sistema en cada una de las zonas prioritarias, una vez contrastada la viabilidad del proyecto integral de suministro y valorización bioenergética.

Así, el modelo de desarrollo de la cadena monte-energía a nivel local/comarcal queda reflejado en la siguiente figura, integrando las fases de gestión y aprovisionamiento de materia prima, valorización energética en proyectos industriales y distribución y consumo de la energía eléctrica y térmica producida.

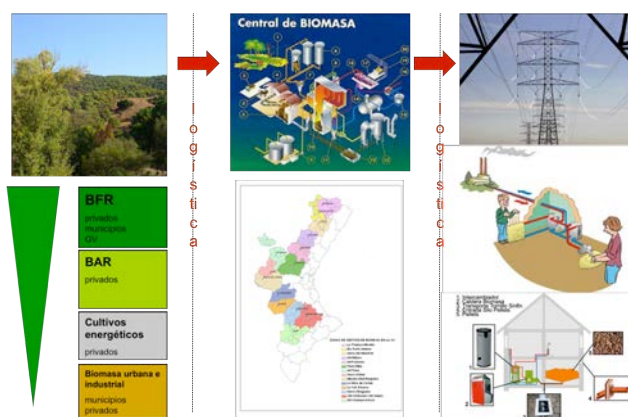


Figura 12: Modelo integral de desarrollo de la cadena monte-energía a nivel local/comarcal: aprovisionamiento, valoración y distribución

Para el desarrollo del modelo podemos identificar cuatro unidades de negocio o proyectos de desarrollo empresarial:

1. Unidad de negocio: Planes y proyectos de gestión y aprovisionamiento basados en la sostenibilidad y la subsidiaridad
2. Unidad de negocio: Sistemas avanzados de aprovechamientos forestales según tipo de monte y de logística monte-industria
3. Unidad de negocio: Valorización integral de la energía a nivel local
4. Unidad de negocio: Biocombustibles sólidos de alto valor añadido

## 4.2. UNIDAD DE NEGOCIO 1: PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN FORESTAL

Para garantizar la inversión, las empresas o las entidades financieras necesitan tener la seguridad contratada de aprovisionamiento de materia prima a medio y largo plazo. Para llegar a esta seguridad de abastecimiento hay que trabajar a nivel de planificación y a nivel de proyecto:

- a) A nivel de planificación se debe analizar en detalle la posibilidad real de suministro de biomasa forestal en un radio máximo de 20 Km. del lugar planificado para la ubicación de la(s) planta(s) de transformación. El análisis debe ser tanto cuantitativo (toneladas por año) como cualitativo (calidades de biomasa), aplicando amplios criterios de restricción (pendientes, espacios protegidos, minifundios, zonas inaccesibles, etc.). Con todo ello, la biomasa forestal residual debe cubrir al menos un 80% de la necesidad total de biomasa de la planta, tomando p.e. unas 15.000 toneladas para una pequeña planta de cogeneración, para un sistema distribuido de calor o para una fábrica de pellets.
- a) A nivel de proyecto se debe concentrar el aprovisionamiento en montes de Utilidad Pública, en primer orden de montes municipales y en segundo orden de montes de las Generalitat. Ello puede ser complementado con la ordenación de montes privados en la misma zona y con el establecimiento de cultivos energéticos de crecimiento rápido en tierras agrícolas abandonadas. Para ello se tendrá que alcanzar un contrato de concesión de dominio público a un mínimo de 10 años, prorrogables por 5 años, equivalentes a los tramos mínimos de la ordenación forestal. En el caso de no existir planes de gestión en los montes municipales o públicos de la zona, la empresa, administración local o cooperativa que opte por la concesión deberá desarrollar proyectos específicos de ordenación de los montes con fines biomásicos. Los proyectos de gestión (proyectos de ordenación) así como los planes de aprovechamientos anuales derivados tendrán que ser aprobados y controlados por la Dirección General del Medio Natural de la Consellería de Agricultura y Medioambiente de la Generalitat Valenciana.

### 4.3. UNIDAD DE NEGOCIO 2: APROVECHAMIENTOS DE LA BIOMASA FORESTAL

El siguiente reto para poder abordar el proyecto con éxito es la optimización de los aprovechamientos forestales en la zona de suministro, desarrollando sistemas avanzados, eficientes y eficaces de los trabajos y la logística interna en el monte según el tipo de masa (estrato forestal) y del sistema de aprovechamiento (integrados con madera o integrales a árbol completo).

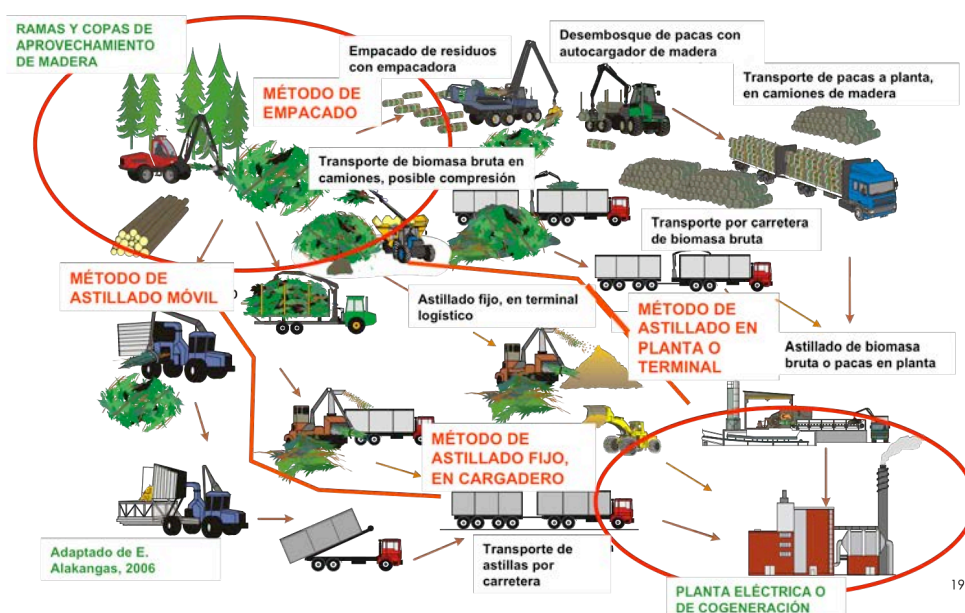


Figura 13: Cadenas de suministro y maquinaria para producción de astilla en los sistemas de aprovechamiento integrados con la madera

En el caso de aprovechamientos integrados de biomasa y madera, se deberían estudiar y desarrollar al menos los siguientes sistemas de aprovechamiento:

- Clareos o ramas y copas de cortas finales: saca y transporte de biomasa bruta y astillado en terminal logístico o planta
- Cortas a hecho u otras cortas finales: saca de ramas y copas y astillado o triturado fijo en cargadero
- Cortas finales: astillado móvil en monte de ramas y copas

En cualquier sistema elegido, se deben calcular los costes y experimentar con el fin de conseguir una optimización en tres actuaciones principales:

1. APROVECHAMIENTO: Realización de labores selvícolas (clareo, poda, desbroce) y reunión de restos.
2. ASTILLADO: Adecuación del material para su uso energético por triturado en cargadero mediante astilladoras autopropulsadas.
3. TRANSPORTE: de la astilla a planta con camiones multilift de contenedores con remolque.



En cualquier caso, el objetivo final será alcanzar un precio en planta de no más de 50 €/t astilla al 25-35% de humedad. Por encima de este precio, a día de hoy, estaremos fuera de mercado.

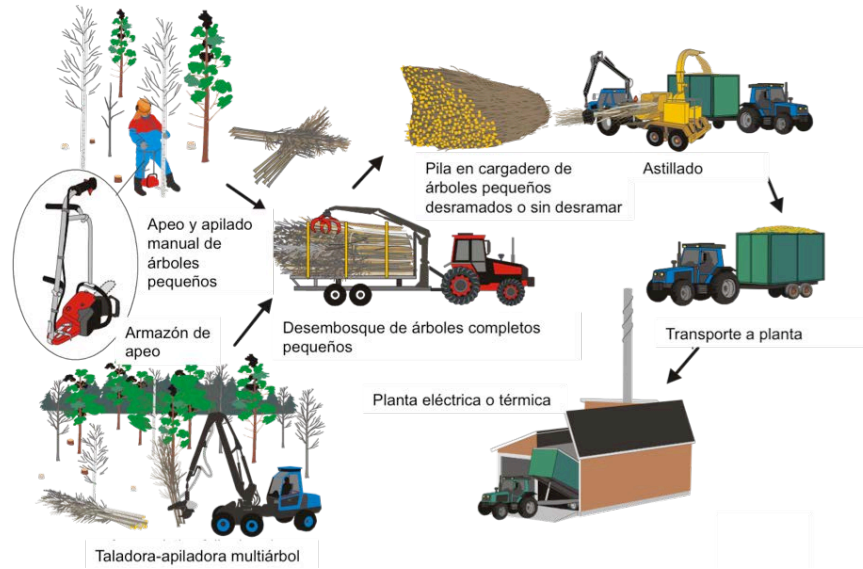


Figura 14: Cadenas de suministro y maquinaria para producción de astilla en el sistema de aprovechamiento de árboles completos

## 4.4. UNIDAD DE NEGOCIO 3: VALORIZACIÓN DE ENERGÍA TÉRMICA A NIVEL LOCAL

Debido a la heterogeneidad de la biomasa en los montes valencianos, el mejor sistema de valorización energética es la combustión y cogeneración CHP ("combined heat and power"). Una planta tipo con un consumo medio de 20.000 t/año llega a producir 2 MW de energía eléctrica por el ciclo de vapor, empleando a unas 15 personas de forma directa.

La generación de electricidad a partir de biomasa se realiza por combustión directa de la misma; a partir de una caldera se genera vapor a alta presión que hace girar una turbina y esta a un alternador. El punto de conexión a la red eléctrica debe estar garantizado en el municipio. En ocasiones se pueden utilizar conexiones a compañías eléctricas municipales.

La inversión total de una planta CHP de estas características ronda los 5 millones de €. Este tipo de plantas de combustión CHP son generalmente plantas de cogeneración, es decir de generación simultánea de calor y electricidad - producción conjunta de energía térmica y eléctrica -, ya que resulta más eficiente que la generación de ambos por separado. Así, se basa en el aprovechamiento de los calores residuales de los sistemas de producción de electricidad: en la producción de energía eléctrica se dispone una energía térmica residual bien en forma de gases calientes de escape de los motores, bien en forma de vapor de contrapresión en las turbinas de vapor que puede ser aprovechado para otros procesos industriales (fases de secado, etc.) y calefacción y agua caliente sanitaria.

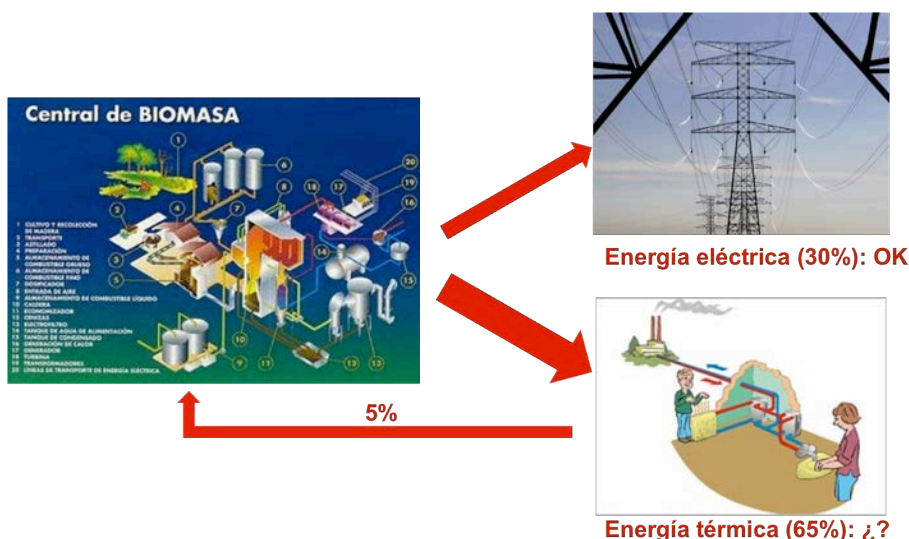


Figura 15: Modelo de central de biomasa forestal a pequeña escala a nivel local

Mientras que la valorización de la energía eléctrica no suele implicar grandes dificultades, en el modelo de planta descrito la valorización de la energía térmica cogenerada es un reto de cara a mejorar el rendimiento de la planta y, por lo tanto, su viabilidad económica.

El aprovechamiento de grandes cantidades de energía térmica cogenerada es un reto para el proyecto industrial en zonas rurales con generalmente escasa estructura de demanda de energía térmica, siendo tres las posibilidades de valorización:

1. Aprovechamiento del calor para el secado de biocombustibles sólidos (pellets), siendo así un aprovechamiento integral en la misma empresa.
2. Aprovechamiento del calor a nivel industrial para empresas próximas en el polígono industrial ("industrial heating"), allí donde las hubiere, con o sin intercambiadores calor-frío.
3. Aprovechamiento del calor principalmente en edificios públicos (y alternativa o complementariamente en edificios privados), con una red de tuberías en el municipio ("district heating") con o sin intercambiadores calor-frío.

Precisamente, una alternativa a esta unidad de negocio es diseñar e implementar una red de calor directa ("district heating"), tal como se ha efectuado ya en poblaciones como Tolodella y Forcall (Castellón) y el proyecto de Llíria (Valencia).

Un sistema de "district heating" es un sistema centralizado de producción y distribución de calor (ver figura 16). Se basa en una tecnología orientada a la producción y suministro de agua caliente, desde una o varias plantas centrales a diversos usuarios o edificios. La distribución se realiza mediante una red de tuberías aisladas térmicamente que, normalmente, transcurren bajo tierra, haciendo circular agua, vapor o aceite. De esta forma, cada usuario dispone de forma independiente en sus instalaciones, del servicio de acondicionamiento térmico, a partir de la generación centralizada. Este tiene una serie de ventajas respecto a la generación distribuida.

#### Distribución en tubería flexible

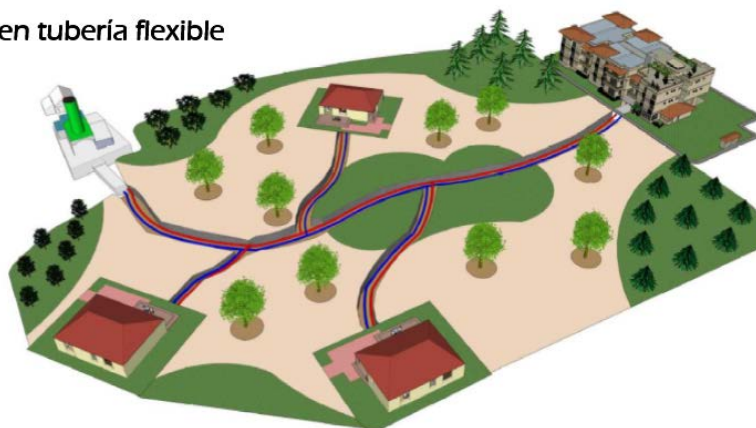


Figura 16. Sistema de "district heating": distribución mediante tuberías flexibles. Fuente: Rehau

Las principales ventajas de un sistema "district heating" son:

1. Mayor eficiencia energética: Una central de "district heating" posee un mayor rendimiento energético estacional, muy superior a la una unidad única de generación distribuida, entendiéndose rendimiento energético estacional por la relación entre energía producida y consumida durante un periodo prolongado en el tiempo.
2. Reducción de los costes de explotación: Al tratarse de un sistema que tiene la producción y distribución centralizada obtenemos una reducción en el coste de mantenimiento en comparación a la suma de todas las unidades individuales de una instalación distribuida. A esto hay que sumarle el aumento en eficiencia anteriormente mencionado, que nos lleva a reducir los costes en energía primaria para la misma cantidad de demanda. Puesto que la presencia de un equipo de mantenimiento se hace necesaria, se ven reducidas las incidencias y por tanto los costes de actuaciones correctivas.
3. Reducción de contaminantes: Independientemente del combustible utilizado, un aumento en la eficiencia del sistema implica una reducción en los contaminantes derivados de la combustión para la obtención de la energía necesaria. Además de ello pasa de haber muchos focos de emisión a uno solo, siendo más sencillo su control y tratamiento. Y teniendo en cuenta el tipo de combustible utilizado se producen innumerables beneficios, entre los que cabe destacar los siguientes.
4. Reducción de riesgo de incendios: La utilización de biomasa residual como combustible del sistema de producción de calor "district heating", implica unos beneficios notorios que cabría poner en valor, pero principalmente cabe destacar la disminución en el riesgo de incendios debido a la limpieza del monte del término y a la disminución de quemados de restos agrícolas que irían destinados, complementariamente, al abastecimiento de la central térmica del "district heating".
5. Generación de empleo local: Otro beneficio derivado del uso de un combustible local como es la biomasa agroforestal es la generación de puestos de trabajo para la población local, contribuyendo claramente al desarrollo de una economía circular y desarrollo de la industria local.
6. Menor dependencia exterior: La no presencia de combustibles fósiles en España (sin contar el carbón), hace que tenga una gran dependencia energética del exterior, y la utilización de un combustible local hace que esta dependencia se vea reducida.
7. Ahorro económico: Además de la reducción en los costes de explotación anteriormente mencionados, y en la disminución en la demanda de energía primaria debido al aumento de eficiencia del sistema, también obtenemos un ahorro económico en el combustible, ya que la biomasa tiene un precio por unidad energética obtenida menor a cualquier otro combustible fósil, siempre que sea gestionada y abastecida de forma eficiente y sostenible. Habría que añadir a ello que se cuenta con menos residuos a tratar, que se realiza una labor de prevención de incendios paralelamente y que es lógicamente prede-

cible que se reduzca el gasto en extinción de incendios al verse reducida la probabilidad de que se produzca. Numerar todos los beneficios se antoja imposible, ya que existen beneficios directos, beneficios indirectos, beneficios intangibles y beneficios de responsabilidad futura, entre los cuales los primeros son mensurables, los segundos difícilmente mensurables, pero los intangibles y los de responsabilidad futura no son actualmente cuantificables, pero no por ello dejan de ser de gran importancia. La inversión total de un sistema "district heating" varía en función de la capacidad instalada de caldera en función de la demanda de los edificios conectados. Así, por ejemplo, para una capacidad instalada de 1 MW y la conexión de unos 15 edificios públicos y un consumo de unas 1.000 toneladas anuales, la inversión será de unos 1,5 millones de €.

Por último, otra alternativa es el diseño e implementación de las redes de distrito para la distribución no solo de calor, sino también de frío, las denominadas "district heating and cooling", cuyo objetivo es ofrecer un servicio de climatización (frío y/o calor) a los ocupantes de los diferentes edificios de la zona conectados a la red, garantizando una mejor eficiencia energética y calidad de servicio respecto a la que se obtendría con instalaciones individuales (o a nivel de edificio) convencionales. Los usuarios pueden ser edificios de viviendas, edificios del sector servicios (comercios, oficinas, hoteles), edificios de equipamientos (escuelas, hospitales), administración pública, etc. Estos sistemas producen energía térmica y/o frigorífica en unas instalaciones centralizadas, y la distribuyen hasta los usuarios mediante un conjunto de tuberías aisladas y normalmente subterráneas, transportando un fluido que puede ser vapor, agua caliente y/o agua fría. Hasta la fecha, los proyectos son escasos y, sin duda, en fase desarrollo tecnológico muy importante por su aplicación en climas mediterráneos con veranos muy calurosos que hacen necesario la refrigeración y la sustitución de los equipos eléctricos existentes, altamente consumidores de energía.

## 4.5. UNIDAD DE NEGOCIO 4: BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS DE ALTO VALOR AÑADIDO

La tecnología desarrollada para el abastecimiento de calefacción y ACS está basada principalmente en calderas cuyo combustible está en forma de pellets o astillas. Existen, incluso, calderas que admiten ambos tipos de material.

La pelletización de la biomasa es una de las mejores alternativas para la densificación del material biomásico. Mediante este proceso se obtiene un combustible homogéneo y más densificado ( $600 \text{ kg/m}^3$  frente a los  $200 \text{ kg/m}^3$  de densidad de la madera astillada). Esta densificación del material biomásico evita problemas originados por la presencia de polvo y de manipulación. A pesar de ser más costosa su producción, los pellets tienen mayor rendimiento energético y menores problemas en su uso que las astillas. Los pellets de madera son cilindros granulados y compactados elaborados a partir de astilla, viruta o serrín, preferiblemente de coníferas. El material lignocelulósico utilizado como materia prima en nuestros montes es perfectamente apto. La biomasa es astillada, secada y homogeneizada disminuyendo su humedad, para posteriormente pasar por un proceso de molido. Las partículas producidas son comprimidas a alta presión para formar el pellet. Los pellets tienen un diámetro entre 6 y 8 mm y una longitud de hasta 45 mm. Para su elaboración no se emplea ningún tipo de sustancias aglomerantes sintéticas, sino que debido a la alta presión y temperatura del proceso es la lignina y las resinas presentes en la madera las que realizan la función de ligante natural.

En los últimos años se ha desarrollado una completa normativa europea referente a biocombustibles sólidos (EN UNE 14961) que permite la homogeneización y la caracterización del material en función de su origen, características físicas (tamaño, durabilidad mecánica, etc.), características químicas (% aditivos, contenido en cenizas, etc.) y su poder calorífico. De esta forma quedan sentadas las bases para una fabricación y una regulación de la calidad de los biocombustibles sólidos densificados permitiendo el desarrollo y la consolidación de un mercado emergente, sobre todo en zonas rurales de la Comunitat Valenciana.

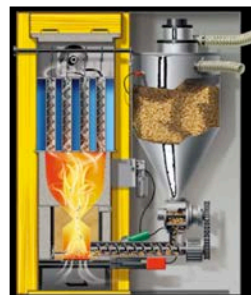
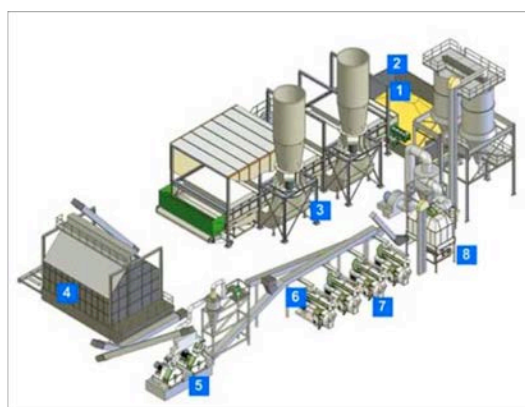


Figura 16: Modelo de línea de fabricación de pellets de madera a nivel local



La inversión de una planta de pellets de una capacidad de producción de unas 15.000 toneladas anuales es de unos 3 millones de € , ofreciendo trabajo directo a unas 15-20 personas.

La distribución del producto y su descarga se realiza de manera muy sencilla, tanto si es en sacos de papel de 15 Kg, en sacas de 1.000 Kg sobre paletas o como si se emplea la descarga a granel en tolvas o depósitos. Su alta densidad y dureza son factores claves que permiten conducir el material a través de sinfines o tolvas para su empleo en el hogar en estufas o calderas automáticas o para uso en hornos de procesos industriales. Así, los pellets se distribuyen en:

- a) Sacos de 15 Kg: Pellets de la máxima calidad en sacos de 15 Kg, generalmente de papel. La manera más práctica y cómoda de almacenar para poder utilizar en todo momento.
- b) Big-bags: Ensacados en grandes bolsas con aproximadamente 1.000 Kg. Para mayores consumidores con posibilidad de almacenamiento. Precio más económico.
- c) Granel: Para grandes consumidores con posibilidad de almacenaje en tolvas o depósitos de gran tamaño. Carga y descarga directa en el camión. Más sencillo y más económico.

Los sistemas de combustión en los que se utilizan se adaptan a sus características, habiendo aparecido una importante industria de estufas y calderas que cubren cualquier rango de necesidad del mercado. En la actualidad la tecnología de calderas de pellets es muy similar a la de calderas domésticas de gasóleo. El fomento de los pellets como combustible con fines térmicos por particulares, pequeñas industrias y edificios públicos es una buena oportunidad de negocio para las mejores calidades de biomasa forestal de la Comunitat Valenciana .

Así, el proyecto empresarial que se plantea en el modelo integral de valorización energética de la biomasa forestal a nivel local/comarcal replicable en las zonas biomásicas de la Comunitat Valenciana está dirigido a la fabricación de biocombustibles sólidos de base forestal dirigidos a la generación de energía térmica y su utilización en los sectores residencial y servicios. Una de las principales ventajas de incluir una línea paralela de pellets a la planta de CHP, es la valorización de la energía térmica, lo que supone un ahorro directo en un de los factores de coste más importante de una fábrica de pellets. La otra ventaja competitiva es la de poner en mayor valor añadido las mejores calidades de astilla de la planta, desarrollando las mejores mezclas de los distintos tipos de biomasa forestal (especies, densidades, etc.).

## 5. INTEGRACIÓN EN PLANES DE DESARROLLO RURAL

### 5.1. INTEGRACIÓN EN ACTUAL PDR 2014-2020

Para favorecer el desarrollo de las unidades descritas en el modelo de negocio de bioenergía forestal definido en el actual Plan de Desarrollo Rural 2014-2020 de la Comunitat Valenciana (PDR-CV 2014-2020), se propone integrar y apoyar decididamente proyectos empresariales a nivel local en las siguientes medidas establecidas en el PDR-CV 2014-2020, priorizando las actuaciones en municipios de interior de marcado carácter forestal y en riesgo de despoblación, así como la participación público-privada con propietarios y empresas locales.

#### **MEDIDA 8: INVERSIONES EN EL DESARROLLO DE ZONAS FORESTALES Y MEJORA DE LA VIABILIDAD DE LOS BOSQUES**

##### **SUBMEDIDA 8.5: INVERSIONES QUE AUMENTAN LA CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN, EL VALOR MEDIOAMBIENTAL Y EL POTENCIAL DE MITIGACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES**

###### **8.5.1. Instrumentos de gestión forestal sostenible**

En esta línea de actuación de los PDR-CV 2014-2020 se debería fomentar la redacción de instrumentos de gestión forestal orientados al aprovechamiento sostenible de biomasa forestal, fundamentalmente de biomasa forestal residual (aclareos de montes regenerados naturalmente, claras selectivas en montes maduros en estado de latizal o fustal, fajas auxiliares en actuaciones de prevención de incendios, etc.), todo ello con el fin de garantizar mediante su aplicación, la sostenibilidad ambiental y socioeconómica en el uso y priorizando aquellos proyectos con aprovechamiento fundamental de los recursos forestales con fines bioenergéticos.

Estos documentos de planificación deben constituir la herramienta básica para la gestión ordenada de los montes sobre la base del estudio e inventario de los recursos, sus valores naturales y la planificación temporal y espacial de su aprovechamiento sostenible y sostenido, favoreciendo la integración de tecnologías avanzadas de información, como por ejemplo la teledetección o los sensores láser terrestres o aéreos.

Según la superficie forestal a ordenar se deben diferenciar Proyectos de Ordenación de Montes o Planes Técnicos de Gestión Forestal, favoreciéndose en cual-

quier caso los proyectos de montes conjuntos o colindantes de multipropiedad.

## **SUBMEDIDA 8.6: AYUDAS A INVERSIONES EN TECNOLOGÍAS FORESTALES Y EN LA TRANSFORMACIÓN, MOVILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS FORESTALES**

### **8.6.1. Inversiones para la transformación y comercialización de productos forestales**

En esta línea de actuación de los PDR-CV 2014-2020 se debería fomentar mediante subvención a fondo perdido (con un mínimo de cofinanciación por parte de las empresas) el impulso de mecanismos empresariales dirigidos a valorizar mediante comercialización responsable la producción de biocombustibles sólidos (astillas o pellets) con garantía de sostenibilidad. Los proyectos a apoyar deberían siempre ir ligados a un Plan de Ordenación de Montes o Plan Técnico de Gestión Forestal en la zona de abastecimiento de la empresa.

En esta medida se podrían subvencionar las asistencias técnicas relativas a los análisis de sostenibilidad de los proyectos empresariales (viabilidad económica y ambiental, planes de negocio, etc.), la elaboración de todo tipo de documentos forestales y medioambientales vinculados a la actividad (instrumentos de gestión forestal, evaluaciones de impacto ambiental, etc.), adquisición de maquinaria para el aprovechamiento y primar transformación de los biocombustibles (maquinaria de apeo y desembosque, de astillado y de transporte) así como inversiones relativas al tratamiento y comercio de los biocombustibles (astillado, peletización y distribución a escala local).

Las empresas a apoyar deberían ser prioritariamente PYMEs ubicadas en la zona de implantación de los proyectos.

## 5.2. INTEGRACIÓN EN FUTURO PDR post 2020

### a) Nuevas prioridades en la PAC post 2020

Para poder planificar la integración de la gestión forestal con fines bioenergéticos en el próximo periodo de la Política Agraria Común (PAC) en el horizonte post 2020, hay que tener muy en cuenta las nuevas prioridades que hoy se plantea la Unión Europea y que han quedado recogidas con claridad en el "Libro blanco sobre el futuro de Europa. Reflexiones y escenarios para la Europa de los Veintisiete en 2025", publicado en 2017 [COM(2017)2025, 1 de marzo)].

Aparte de las nuevas prioridades relacionadas con el nuevo modelo alimentario que demandan los ciudadanos europeos (sanidad de los alimentos, problemas nutricionales, coste medioambiental de las producciones agrícolas y ganaderas (huella ecológica), consumo de agua, bienestar animal, etc.) complementando los objetivos tradicionales de mejora de la competitividad de la actividad agrícola en la PAC, las principales prioridades para la PAC post 2020 guardan relación con los compromisos adquiridos por la UE tras la firma del Acuerdo de París sobre Cambio Climático en la COP 21 y Katowice COP24, unos compromisos que tienen su concreción en la agricultura y la silvicultura que se reflejan en la definición de las nuevas prioridades de la PAC en materia de cambio climático y calentamiento global. Estas prioridades van más allá de las prácticas agrícolas y forestales incluidas en las actuales ecocondicionalidades exigidas a los propietarios agrícolas y forestales para la percepción del tramo básico de los pagos directos. Van más allá también de las prácticas que componen el greening exigido para recibir el tramo complementario de esos pagos, unas prácticas que se planteaban en la reforma Ciolos desde una lógica interna para orientar el modelo agrícola y forestal europeo hacia pautas de mayor sostenibilidad.

Así, lo que a buen seguro se va a plantear es un conjunto de nuevas prioridades definidas desde una lógica externa, a saber: la marcada por los citados compromisos del COP21 y COP24 y también por la agenda de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (Agenda 2030). Estas nuevas prioridades incluyen la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, el cambio del modelo de consumo energético y el apoyo a la economía circular hipocarbónica, como vía hacia la transición ecológica que, cada vez más, se preconiza en la UE y que pretende orientar definitivamente la PAC hacia un modelo ecológicamente más sostenible y más proactivo en la lucha contra el cambio climático. Es ahí donde el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales con fines bioenergéticos anclan perfectamente y deben ser incluidos en los futuros instrumentos y medidas de apoyo con fondos europeos en la Comunitat Valenciana.

### b) Nuevas posibilidades en la PAC post 2020

En un escenario con factores de incertidumbre (como el Brexit y un nuevo Parlamento y posible nueva Comisión Europea derivados de las elecciones 2019), hace pensar en un contexto marcado por la continuidad del actual modelo de la PAC, es decir el surgido tras la reforma Ciolos. En torno al futuro del Desarrollo Rural en la PAC post 2020, la Comisión Europea ya ha anunciado que en tiempos de tribulación, no se deben realizar gran-

des cambios, señalando que el momento actual de la UE es convulso, lleno de asuntos de gran calado que requieren atención y que se han convertido en nuevas prioridades.

Por todo ello, la PAC post 2020 posible es la de la continuidad en su arquitectura institucional de dos pilares: el primer pilar, para las ayudas directas a la agricultura, y el segundo pilar, para las acciones de modernización de las estructuras agrarias, el programa agroambiental (donde encaja el desarrollo de todo el sector forestal, entre el que tienen un papel clave la cadena de valor de la bioenergía forestal) y el desarrollo territorial. No obstante, es previsible que, sin alterar su arquitectura, habrá un más que probable recorte sustancial del presupuesto agrícola y algunos cambios en aspectos que se han mostrado susceptibles de ser mejorados (por ejemplo, programas que pasen de uno al otro pilar, cambios en los criterios de distribución de los pagos directos, modificación del "greening", etc.

Esto significa que se mantendrá el sistema de ayudas directas desacopladas de la producción (con las actuales excepciones en algunos sectores, donde las ayudas permanecerán acopladas), lo que implica seguir avanzando hacia un modelo de PAC más territorial que sectorial. Esa apuesta por un modelo territorial será aún más definitiva si, en aras de avanzar en la convergencia interna, se suprimen los "derechos históricos" como referencia para el cálculo del tramo básico de las ayudas directas, y estas se extienden a sectores hoy excluidos de ellas. Esto, sin duda, debe favorecer al sector forestal y, concretamente, al aprovechamiento de biomasa agroforestal para fines energéticos.

Asimismo, lo más probable es que se mantengan las ecocondicionalidades y el "greening", si bien con algunas variantes técnicas a la vista de la experiencia de cómo han funcionado en estos años y ante la evidencia de que es necesario incluir algunas prácticas agrícolas y forestales realmente sostenibles en ciertos sectores que hasta ahora no han sido objeto de ellas. Hay que tener en cuenta cómo la propuesta inicial de "greening" de la reforma Ciolos, que favorece mucho al sector forestal, acabó siendo desnaturalizada por el Consejo Europeo ante las exigencias de algunos países, entre ellos España. También es probable que se añadan nuevas condicionalidades en sintonía con las orientaciones hacia una PAC más sensible a los temas alimentarios, al cambio climático y a la sostenibilidad medioambiental, lo que debe fortalecer las medidas específicamente forestales y el aprovechamiento sostenible de sus recursos, entre ellos la biomasa con fines energéticos.

La cuestión de fondo es cómo repartir los previstos recortes del presupuesto de la PAC entre sus dos pilares. Lo más probable es que, una vez más, sea el segundo pilar el más afectado (sobre todo, en los programas de desarrollo rural), dada la mayor sensibilidad política que tiene todo lo relativo al primer pilar (y en concreto los pagos directos en agricultura) y dado también que los intereses de los grupos de desarrollo rural están peor representados en Bruselas que los de los productores. La influencia de los intereses agrarios, aunque no tan fuerte como antaño, sigue siendo poderosa, y los lobbies de producción agrícola se esforzarán por que el recorte en los pagos directos sea el menor posible.

### c) El futuro PDR en el segundo pilar de la PAC post 2020

Respecto a lo que en la actualidad vienen planteando la Comisión Europea sobre el segundo pilar de la PAC, lo más probable es que se mantenga su actual estructura, basada en la cofinanciación a través de los PDR. No obstante, es muy probable que el fondo FEADER que financia este segundo pilar sufra importantes recortes, que se unirán a los

que ya sufrió en la reforma Ciolos y que apenas fueron compensados por la vía de la transferencia de fondos entre pilares, al ser esta vía poco utilizada por los Estados miembros. No parece probable que se vaya a utilizar más ahora, dado que el tema de la financiación de los PDR es un factor limitante al exigir que los Estados miembros (y las regiones) aporten su parte correspondiente, cosa que los gobiernos nacionales y/o regionales no siempre están dispuestos a asumir.

En todo caso, será difícil que puedan alcanzarse los siempre ambiciosos objetivos del segundo pilar de la PAC en este área, a menos que, para suplir las carencias de los recursos públicos, se facilite, a través de los instrumentos financieros que puso en marcha la reforma Ciolos y que el reglamento Ómnibus amplía, la participación de las entidades privadas en la financiación de los proyectos de modernización de estructuras agrarias y forestales.

En lo que se refiere a las acciones de desarrollo territorial es probable que, de acuerdo con las reivindicaciones expresadas en la Declaración Cork 2.0 y en la Declaración de Tartu, continúe apostándose, aunque solo sea al nivel del discurso político, por el enfoque local participativo (DLCL: desarrollo local a cargo de las comunidades locales), un enfoque inspirado en la metodología bottom-up de la antigua iniciativa LEADER, y que tiene como sus principales protagonistas a los más de 2.500 grupos de acción local (GAL) existentes en las áreas rurales europeas (246 grupos en España). No obstante, son evidentes las limitaciones de este enfoque para extenderse en la práctica más allá de algunas acciones de desarrollo territorial.

A la espera de que se produzca la definitiva salida de la PAC de los programas LEADER de desarrollo territorial, y su traslado a las políticas de la Dirección Regional de las Regiones de la Comisión Europea (DG-Regio), cosa improbable por ahora, las nuevas reducciones de gasto en el segundo pilar conducirán inevitablemente a que, esta vez, se tenga que apostar de forma definitiva por la vía del multifondo como forma de obtener recursos complementarios a los del FEADER para financiar estos programas. En este sentido, la reforma Ciolos ofrecía interesantes y flexibles instrumentos de programación del desarrollo territorial que, sin embargo, no están siendo bien aprovechados por los Estados miembros, pero que podrían ser reactivados a partir de 2020 ante la magnitud de los recortes presupuestarios que se prevén en el segundo pilar.

En definitiva, aunque las nuevas prioridades de la PAC post 2020 incluyen claramente el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales para la mitigación activa del cambio climático y más específicamente la bioenergía como fuente de energía limpia y sostenible en proyectos de desarrollo de bioeconomía circular a escala local, el previsible recorte, sobre todo en el segundo pilar y en consecuencia en los futuros PDR post 2020, deja una gran incertidumbre sobre los fondos que estarán disponibles en el futuro para el apoyo de esta cadena de valor. Sin embargo, esto no deja de restar importancia a la priorización de su importancia en la Comunitat Valenciana por todas las ventajas medioambientales y socioeconómicas que implica el desarrollo de este tipo de proyectos a escala local en los municipios del interior de nuestro territorio.





València, a 23 de marzo de 2019