



•
•
•
•
•
•
•

Informe de seguimiento de los ensayos con Cultivos Energéticos

Campaña 2011 – 2012



La Secretaría General de Agricultura y Alimentación ha sido la encargada de la coordinación y la dirección facultativa del presente estudio.

El Departamento de Prospectiva de la Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía (AGAPA) se ha encargado de la asistencia técnica y redacción del documento.

Informe de seguimiento de los ensayos con Cultivos Energéticos

Campaña 2011-2012

Índice de contenido

1.Introducción.....	4
2.Parcelas y superficies de ensayo.....	6
3.Labores de cultivo y evolución de los ensayos.....	9
3.1.Cultivos herbáceos.....	9
3.2.Cultivos leñosos.....	13
4.Conclusiones.....	30
Anexo I. Caracterización de la biomasa de las especies bajo ensayo.....	34
Anexo II. Seguimiento y control de la producción de las especies leñosas.....	61
Anexo III. Medidas alométricas de las especies leñosas.....	73
Anexo IV. Estimación de las ecuaciones alométricas de las especies leñosas.....	87

Informe de seguimiento de los ensayos con Cultivos Energéticos

Campaña 2011-2012

1. Introducción

Se presenta el informe de los ensayos con cultivos energéticos correspondiente a la campaña 2011-2012. Se ha proseguido el análisis de la adaptabilidad de cultivos herbáceos y leñosos en ensayo así como la evolución de su potencial energético para la obtención de biomasa lignocelulósica.

Durante la campaña 2011/2012 se mantuvieron los ensayos iniciados en 2005 con cardo (*Cynara cardunculus L.*), los iniciados en 2008 con caña común (*Arundo donax L.*) y paulonia (*Paulownia sp.*), y los que comenzaron en 2009 con casuarina (*Casuarina sp.*), eucalipto (*Eucalyptus sp.*), miscanto (*Miscanthus sp.*) y chopo (*Populus sp.*).

- **ESPECIES HERBÁCEAS**

Cardo. Implantado en 2005, se ha mantenido en la red de ensayos al objeto de solventar los obstáculos encontrados en su desarrollo como cultivo energético, así como para estudiar posibles usos alternativos como alimentación animal.

Caña común. Instaurado en 2008, se continuaron sus experiencias en 2009, año el que se amplió su superficie de ensayo. En las campañas posteriores se ha mantenido la superficie de ensayo.

Miscanto. Los ensayos con esta especie se iniciaron en 2009 en cuatro emplazamientos, manteniéndose actualmente en tres.

- **ESPECIES LEÑOSAS**

Casuarina, eucalipto y chopo. Instaurados en 2009, son cultivos que continúan en la red de ensayos.

Paulownia. Implantado en la campaña 2007-2008, en 2009 se incrementó su superficie de ensayo. En las campañas siguientes diversos condicionantes motivaron la eliminación de algunas de sus experiencias.

El **objetivo** de este informe es el análisis y evaluación de los resultados de los ensayos con especies energéticas correspondientes a la campaña 2011-2012.

Destacar que, con la finalidad de profundizar en la evaluación del potencial de biomasa de las plantaciones de especies energéticas, en la campaña 2011-2012 se realizaron mediciones de un conjunto de parámetros (peso verde, diámetros basales y normales, alturas) de muestras de especies leñosas, para recabar la información que permitiera construir las curvas alométricas para estimar la producción de cada especie sin tener que realizar cortas individuales¹.

Como ya se hiciera en el “Informe sobre el Plan de Cultivos Energéticos. Campaña 2010-2011”, se ha empleado una nomenclatura específica para designar la biomasa obtenida de los ensayos con especies leñosas. En concreto, se ha utilizado una clave formada por dos letras y dos números que obedece al formato **RxB_y**, en la que **x** e **y** son números. El número **x** (que acompaña a la R) indica la edad de la plantación (de la raíz); el número **y** (que acompaña a la B) designa la edad de la parte aérea del cultivo, que es un indicador del turno de corta al que se ha sometido el cultivo. Por ejemplo, si tenemos una plantación designada como **R2B2** querremos decir que se trata de ejemplares de dos años cuya copa tiene también dos años (con lo que si estamos hablando de rendimiento en biomasa nos indica que este segundo año se llevaría a cabo el primer turno de corta). Si hablásemos de **R2B1**, estaríamos refiriéndonos a una plantación de dos años cuya parte aérea solo tiene un año (por lo que se cortó el año anterior) por tanto estaríamos refiriéndonos al 2º turno de corta.

Las características de las fincas de ensayo, los parámetros climáticos y edafológicos de éstas, los análisis del agua de riego empleada en cada caso y los itinerarios técnicos para cada cultivo se pueden consultar en el informe correspondiente a la campaña 2010-2011 publicado en la web de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural².

Los análisis de caracterización de la biomasa y los datos de producción de las especies leñosas se presentan en los Anexos I y II respectivamente.

¹En el “**Anexo III. Mediciones de las especies leñosas**” se recogen los resultados de dichas mediciones y en el “**Anexo IV. Estimación de las ecuaciones alométricas de las especies leñosas**” se recogen las ecuaciones alométricas calculadas a partir de dichas mediciones.

²www.cap.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/servicios/estadisticas/estudios-e-informes/desarrollo-rural-sostenible/energeticos/plan-de-cultivos-2010_2011.html

2. Parcelas y superficies de ensayo

La Tabla 1 recoge las superficies de cultivo y su localización, así como el año de inicio de los ensayos con **cultivos energéticos herbáceos**.

Tabla 1 Red de ensayos con **especies herbáceas (campaña 2011-2012)**.

CULTIVO	FINCA	LOCALIZACIÓN	AÑO DE INICIO	SUPERFICIE DE CULTIVO (HA)
CAÑA COMÚN	"Guzmán II"	Palma del Río (Córdoba)	2008	0,20
			2009	0,50
	TOTAL			0,70
	"La Cabaña"	La Rinconada (Sevilla)	2009	0,42
SUPERFICIE TOTAL				1,12
CARDO	"Cortijo de Enmedio"	Moclín (Granada)	2006	0,08
	"Majarambú"	Castellar de la Frontera (Cádiz)	2005	8,00
	"Somonte"	Palma del Río (Córdoba)	2005	1,50
	SUPERFICIE TOTAL			
MISCANTO	"Cortijo de Enmedio"	Moclín (Granada)	2009	0,50
	"Guzmán II"	Palma del Río (Córdoba)		0,50
	"Servicio de Plagas"	Dos Hermanas (Sevilla)		0,50
	SUPERFICIE TOTAL			
SUPERFICIE TOTAL				12,20

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 2 recoge las superficies de ensayo, ubicación y año de inicio, para los **cultivos energéticos leñosos**.

Tabla 2 Red de ensayos con **especies leñosas (campaña 2011-2012)**.

CULTIVO	FINCA	LOCALIZACIÓN	AÑO DE INICIO	SUPERFICIE DE CULTIVO (HA)
CASUARINA	"Barruelos"	Chiclana de Segura (Jaén)	2009	0,50
	"Cortijo de Enmedio"	Moclín (Granada)		0,50
	"Guzmán II"	Palma del Río (Córdoba)		0,50
	"La Cabaña"	La Rinconada (Sevilla)		0,40
	"Majarambú"	Castellar de la Frontera (Cádiz)		0,50
	"Servicio de Plagas"	Dos Hermanas (Sevilla)		0,50
	SUPERFICIE TOTAL			
EUCALIPTO	"Cortijo de Enmedio"	Moclín (Granada)	2009	0,16
	"Guzmán II"	Palma del Río (Córdoba)		0,11
	"La Cabaña"	La Rinconada (Sevilla)		0,10
	"Servicio de Plagas"	Dos Hermanas (Sevilla)		0,40
	SUPERFICIE TOTAL			
PAULOWNIA	"Barruelos"	Chiclana de Segura (Jaén)	2009	0,50
	"Cortijo de Enmedio"	Moclín (Granada)	2009	0,50
	"Los Embalses"	Campillos (Málaga)	2008	0,17
	"Majarambú"	Castellar de la Frontera (Cádiz)	2008	0,10
			2009	0,30
			TOTAL	
	"Servicio de Plagas"	Dos Hermanas (Sevilla)	2008	0,32
			2009	0,63
			TOTAL	
	"Somonte"	Palma del Río (Córdoba)	2009	0,51
SUPERFICIE TOTAL				3,03
CHOPO	"Barruelos"	Chiclana de Segura (Jaén)	2009	0,50
	"Cortijo de Enmedio"	Moclín (Granada)		0,50
	"Guzmán II"	Palma del Río (Córdoba)		0,50
	"La Cabaña"	La Rinconada (Sevilla)		0,50
	"Servicio de Plagas"	Dos Hermanas (Sevilla)		0,50
	SUPERFICIE TOTAL			
SUPERFICIE TOTAL				9,20

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3 La Tabla 4 sintetiza las superficies, parciales y totales, de los ensayos con **especies herbáceas y leñosas** en la campaña 2011-2012.

Tabla 4 Resumen de superficies de los ensayos en la campaña 2011-2012.

GRUPO	CULTIVO	SUPERFICIE DE CULTIVO (HA)
ESPECIES HERBÁCEAS	Caña común	1,12
	Cardo	9,58
	Miscanto	1,50
	SUPERFICIE TOTAL	12,20
ESPECIES LEÑOSAS	Casuarina	2,90
	Eucalipto	0,77
	Paulownia	3,03
	Chopo	2,50
	SUPERFICIE TOTAL	9,20
SUPERFICIE TOTAL		21,40

Fuente: Elaboración propia.

3. Labores de cultivo y evolución de los ensayos

Seguidamente se describen las labores de cultivo realizadas en cada ensayo durante la campaña 2011-2012. Se señalan también las principales incidencias registradas para cada una de las especies ensayadas.

3.1. Cultivos herbáceos

3.1.1. Caña común

En “La Cabaña” se realizaron **tareas de desbrozado manual** en la parcela donde se viene ensayando caña común desde años anteriores.

En las experiencias de “Guzmán II” se aplicó un **tratamiento herbicida** en las orillas de las parcelas de cultivo basado en una mezcla de Glifosato (2 l/ha) y MCPA (1 l/ha) mediante mochila pulverizador de 16 litros a principios de marzo de 2011.

Se llevaron a cabo **riegos mensuales** y el **reparo de las instalaciones de riego** de las parcelas al objeto de comprobar su buen funcionamiento (reparación de gomas, limpieza de tuberías, repaso de goteros, etc.). La Tabla 5 recoge las **aportaciones de agua de riego** realizadas a los ensayos de caña común en la campaña 2011-2012.

Tabla 5 Aportaciones de agua en la campaña 2011-2012 a la caña común de los ensayos de “Guzmán II” y “La Cabaña” (mm/día y m³/ha) iniciados en 2008 y 2009.

RIEGO	MM/DÍA		
	“GUZMÁN II”		“LA CABAÑA”
	ENSAYO DE 2008	ENSAYO DE 2009	ENSAYO DE 2009
MAY-11	0,45	0,48	---
JUN-11	1,60	1,77	---
JUL-11	1,67	1,77	10,86
AGO-11	4,08	4,31	5,79
SEP-11	3,17	3,35	4,35
OCT-11	2,72	2,87	---
MEDIA	2,28	2,42	7,00
TOTAL ACUMULADO	M ³ /HA		
	4.113	4.361	6.300

Fuente: Elaboración propia.

Respecto al riego, destacan dos **incidencias que mermaron la productividad de los ensayos** con esta especie energética:

- En “La Cabaña” se produjo la rotura del motor del sistema de riego en la época estival.
- En “Guzmán II” hubo escasez de agua de riego.

Respecto a la **recolección** de la caña común, cabe señalar que su productividad se estimó a partir de muestreos realizados en las parcelas de ensayo. Se seleccionaron subparcelas de 100 metros cuadrados de las que se cortaron las cañas. A continuación, la producción en verde obtenida se pesó para estimar el rendimiento húmedo. Posteriormente las muestras se secaron para conocer tanto el peso como el rendimiento seco (Tabla 6).

Tabla 6 Rendimientos (en verde y seco) de los ensayos de **caña común** (campaña 2011-2012).

FINCA	AÑO DE IMPLANTACIÓN	TURNO DE CORTA	RENDIMIENTO EN VERDE (KG/HA)	RENDIMIENTO SECO (KG/HA)
GUZMÁN II	2008	R4B1	53.450	25.709
	2009	R3B1	29.100	13.997
LA CABAÑA	2009	R3B1	53.000	25.493

El contenido de humedad en el momento de la siega fue del 51,90%.

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES SOBRE EL CULTIVO

- **Comportamiento vegetativo**

Los problemas de los sistemas de riego en las parcelas de ensayo donde se desarrollan las experiencias con caña común produjeron una merma significativa de sus producciones durante la campaña 2011-2012: los rendimientos productivos de esta especie fueron inferiores a los que se registraron en la campaña anterior, tanto en el turno de corta R3B1 y R4B1.

- **Caracterización de su biomasa**

Las mermas productivas no afectaron a la calidad de la biomasa obtenida del cultivo, que como ya se indicaba en los informes precedentes, muestra unos parámetros óptimos en relación a sus cualidades para aprovechamiento energético, destacando, entre ellos, su poder calorífico.

3.1.2. Cardo

En “Majarambú” y “Cortijo de Enmedio” no se realizaron labores específicas de mantenimiento durante la etapa de crecimiento del cardo, dejándose crecer hasta su siega.

En “Cortijo de Enmedio” se realizó un **abonado de cobertera** mediante aplicación manual de 20 kilogramos de UREA (46% nitrógeno) en febrero de 2011. Por otro lado, se procedió al **desbrozado manual de la parcela** a mediados de marzo de 2011.

En cuanto a la **recolección**, se segaron manualmente pequeñas parcelas pesándose la biomasa en verde y seco. Los resultados obtenidos se resumen en la tabla siguiente.

Tabla 7 Rendimientos (en verde y seco) de los ensayos de cardo (campaña 2011-2012).

FINCA	TURNO DE CORTA	RENDIMIENTO EN VERDE (KG/HA)	RENDIMIENTO SECO (KG/HA)
“CORTIJO DE ENMEDIO”	R6B1	53.333	15.241
“MAJARAMBÚ”	R6B1	10.075	2.400
“SOMONTE”	R5B1	66.666	22.222

En “Cortijo de Enmedio” se segó una subparcela de 120 metros cuadrados extrayéndose 640 kg de biomasa (peso en verde).

En “Cortijo de Enmedio” se ha considerado una humedad del 71,42%, valor que se ha estimado como media de las humedades de los ensayos de cardo de “Majarambú” (76,18%) y “Somonte” (66,67%).

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES SOBRE EL CULTIVO

- **Comportamiento vegetativo**

El cardo mostró un buen comportamiento vegetativo a lo largo de la campaña, no produciéndose incidencias destacables durante su fase de crecimiento. Destacar el abandono de la experiencia iniciada en 2006 en “Los Embalses” tras la campaña anterior.

- **Caracterización de su biomasa**

Como se viene señalando en informes de campañas anteriores, la biomasa del cardo muestra una escasa viabilidad para su aprovechamiento energético (bajo poder calorífico, elevados niveles de cloro e índice álcali que limitan su empleo en calderas).

Además, su combustión en calderas genera fibras que perjudican el proceso, en particular las etapas de trituración y cribado. Su posible peletizado presenta dificultades ya que tiende a desmoronarse con facilidad, haciéndose necesaria su mezcla con otras biomásas para mejorar su compactación.

3.1.3. *Miscanthus sp.*

En “Cortijo de Enmedio” y “Guzmán II” se realizaron **labores de desbrozado manual** tanto del perímetro como de los pasillos de las parcelas donde se instauró el cultivo.

Por otro lado, se llevaron a cabo tareas de **mantenimiento de sus sistemas de riego**: arreglo de gomas cortadas, limpieza de tuberías de riego, repaso de los goteros, etc.

En “Cortijo de Enmedio” se procedió a la **aplicación manual de urea (46% nitrógeno)**, en concreto, una dosis de 150 kg/ha, a finales de marzo de 2011.

La Tabla 8 muestra las **aportaciones de agua de riego** realizadas en los ensayos de miscanto en la campaña 2011-2012.

Tabla 8 Aportaciones de agua en la campaña 2011-2012 al **miscanto** de los ensayos de “Cortijo de Enmedio”, “Guzmán II” y “Servicio de Plagas” (mm/día y m³/ha) iniciados 2009.

RIEGO	MM/DÍA		
	“CORTIJO DE ENMEDIO”	“GUZMÁN II”	“SERVICIO DE PLAGAS”
MAY-11	0,60	0,25	---
JUN-11	2,40	0,89	---
JUL-11	2,40	0,93	4,13
AGO-11	3,00	2,26	3,60
SEP-11	---	1,76	---
OCT-11	---	1,51	---
MEDIA	2,10	1,27	3,87
TOTAL ACUMULADO	M ³ /HA		
	3.360	2.278	2.320

La red de ensayos con miscanto se realizó en regadío: en “Cortijo de Enmedio” con riego por aspersión y en el resto de fincas con riego por goteo.

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 9 recoge los rendimientos, en verde y seco, de las experiencias de miscanto de la campaña 2011-2012.

Tabla 9 Rendimientos (en verde y seco) de los ensayos de miscanto (campaña 2011-2012).

FINCA	TURNO DE CORTA	RENDIMIENTO EN VERDE (KG/HA)	RENDIMIENTO SECO (KG/HA)
“CORTIJO DE ENMEDIO”	R3B1	28.000	22.820
“GUZMÁN II”		11.050	9.006
“SERVICIO DE PLAGAS”		21.750	17.726

El contenido de humedad en el momento de la siega fue del 18,50%.

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES SOBRE EL CULTIVO

- **Comportamiento vegetativo**

El miscanto presentó una excelente adaptabilidad a las parcelas en las que se vienen desarrollando los ensayos, mostrando un buen comportamiento vegetativo, sin incidencias destacables durante su fase de crecimiento.

La evolución del rendimiento productivo desde su instauración ha sido muy positiva.

- **Caracterización de su biomasa**

Como se destacaba en los informes precedentes, la biomasa de miscanto presenta excelentes cualidades para su aprovechamiento energético: presenta elevados valores de PCI en base seca, y óptimos valores relacionados con los niveles de azufre, cloro y cenizas. Destaca también por mostrar un bajo grado de ensuciamiento en caldera.

3.2. Cultivos leñosos

3.2.1. *Casuarina sp.*

Se realizaron tareas generales dirigidas al **mantenimiento del cultivo**, en particular, labores de desbrozado, escarda, principalmente con azada, y de repaso de las instalaciones de riego.

Respecto a las labores de **abonado de cobertera**, únicamente se aplicó manualmente una mezcla de 150 kg/ha de N-P-K (15-15-15) y 110 kg/ha de Urea (46% nitrógeno) a finales de marzo de 2011 en el ensayo de “Cortijo de Enmedio”.

La Tabla 10 sintetiza los **tratamientos herbicidas** aplicados en las experiencias con casuarina en la campaña 2011-2012.

Tabla 10 Descripción de los **tratamientos herbicidas** aplicados en los ensayos de **casuarina** (campaña 2011-2012).

FINCA	Nº DE TRATAMIENTOS	FECHA	PRODUCTO	DOSES	APLICACIÓN
"BARRUELOS"	2	Segunda quincena de marzo	Glifosato	2 litros	Mochila pulverizador de 16 litros
		Primera quincena de mayo			
"GUZMÁN II"	4	Segunda quincena de febrero	Mezcla de Glifosato y MCPA	2 l/ha (Glifosato) y 0,50 l/ha (MCPA)	
		Primera quincena de marzo			
		Mediados de mayo			
		Segunda quincena de mayo			
"LA CABAÑA"	3	Mediados de agosto	Mezcla de Glifosato y Glufosinato	200 cc (Glifosato) y 100 cc (Glufosinato)	
		Primera quincena de octubre			
		Mediados de diciembre			
"MAJARAMBÚ"	1	Mediados de octubre	Glifosato (36%)	125 cc/l agua	
"SERVICIO DE PLAGAS"	3	Mediados de agosto	Mezcla de Glifosato y Glufosinato	200 cc (Glifosato) y 100 cc (Glufosinato)	
		Primera quincena de octubre			
		Mediados de diciembre			

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 11 muestra las **aportaciones de agua de riego** realizadas en los ensayos de casuarina en la campaña 2011-2012.

Tabla 11 Aportaciones de agua en la campaña 2011-2012 a la **casuarina** de los ensayos de “Barruelos”, “Cortijo de Enmedio”, “Guzmán II”, “La Cabaña”, “Majarambú” y “Servicio de Plagas” (mm/día y m³/ha) iniciados 2009.

RIEGO	MM/DÍA					
	“BARRUELOS”	“CORTIJO DE ENMEDIO”	“GUZMÁN II”	“LA CABAÑA”	“MAJARAMBÚ”	“SERVICIO DE PLAGAS”
MAY-11	---	0,26	0,22	---	0,07	---
JUN-11	0,97	1,04	0,71	---	0,21	---
JUL-11	1,24	1,04	0,74	2,33	0,17	1,73
AGO-11	1,47	1,29	1,95	1,58	0,16	0,79
SEP-11	1,20	0,13	1,52	3,54	0,07	5,02
OCT-11	1,04	---	1,30	---	---	---
MEDIA	1,18	0,75	1,07	2,49	0,14	2,52
TOTAL ACUMULADO	M ³ /HA					
	1.774	1.126	1.933	2.238	205	2.264

Fuente: Elaboración propia.

En la campaña 2011-2012 se estimaron las **producciones** cuyo turno de corta era de tres años, es decir, tres años de raíz con tres años de brote (R3B3). No obstante, al observarse que el ensayo más productivo fue el que se implantó en la finca de “La Cabaña” también se decidió evaluar el turno de corta bianual (R3B2) (Tabla 12).

Tabla 12 Rendimientos (en verde y seco) de los ensayos de **casuarina** (campaña 2011-2012).

FINCA	TURNO DE CORTA	RENDIMIENTO EN VERDE (KG/HA)	RENDIMIENTO SECO (KG/HA)
“BARRUELOS”	R3B3	30.804	16.603
“CORTIJO DE ENMEDIO”	R3B3	58.544	31.555
“GUZMÁN II”	R3B3	79.977	43.108
“LA CABAÑA”	R3B3	113.851	61.366
	R3B2	41.913	22.591
“MAJARAMBÚ”	R3B3	31.961	17.227
“SERVICIO DE PLAGAS”	R3B3	67.165	36.202

Se ha considerado una humedad media de la biomasa de casuarina del 46,10%.

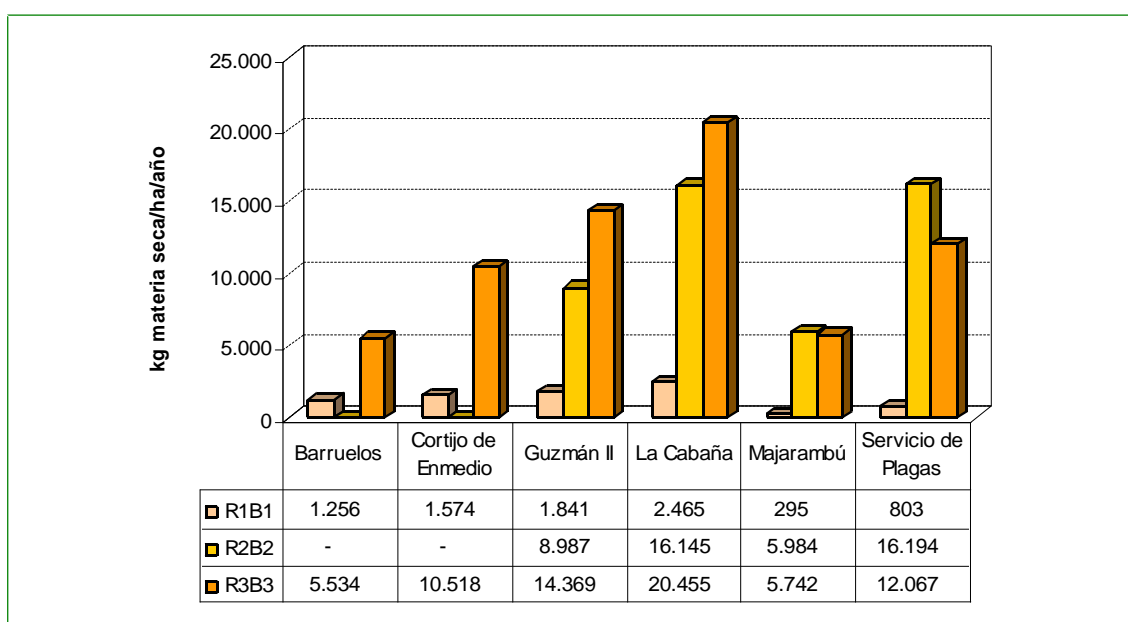
Fuente: Elaboración propia.

En la mayoría de los ensayos **la producción se ha incrementado respecto a la campaña anterior** por lo que **no se puede establecer si se ha alcanzado o no la edad óptima de corta** de esta especie energética **hasta no conocer los datos productivos de la próxima campaña.**

No obstante, se han observado **problemas en el rebrote de los ensayos de casuarina tras la corta**, siendo **más significativos a medida que el diámetro basal es mayor**. En este sentido, cabe señalar que en la campaña anterior se obtuvo mayor vigor de rebrote en el turno de corta anual (R2B1) que en el bianual (R2B2), aumentando el porcentaje de marras en este último (SAVB, 2012).

El Gráfico 1 presenta la **evolución productiva** de los ensayos con **casuarina** según el turno de corta expresada en kilogramos de materia seca por hectárea y año.

Gráfico 1 Evolución productiva de la casuarina según el turno de corta del cultivo (kg materia seca/ha/año).



Fuente: Elaboración propia.

Del gráfico, y de los datos asociados al mismo, destaca que, en general, **ha aumentado la producción de esta especie a lo largo del periodo que lleva instaurada**, no pudiéndose establecer de manera precisa si ha alcanzado la edad óptima de corta, puesto que sería necesario conocer su evolución productiva futura (SAVB, 2012).

CONCLUSIONES SOBRE EL CULTIVO

- **Comportamiento vegetativo**

No se produjeron incidencias de cultivo destacables donde su crecimiento en la campaña 2011-2012: Solo reseñar su resistencia a la sequía sin merma importante de su rendimiento.

Resaltan negativamente los problemas de rebrote tras la corta, más acusados a medida que el diámetro basal es mayor.

Es necesario proseguir su estudio para conocer de forma precisa su edad óptima de corta.

- **Caracterización de su biomasa**

La biomasa lignocelulósica de la casuarina presenta excelentes aptitudes para su aprovechamiento energético: contiene un elevado PCI en base seca y muestra niveles aceptables de azufre, sodio y cenizas. Además, no genera problemas de ensuciamiento de las calderas.

3.2.2. Eucaliptus sp.

Se realizaron **labores de desbroce** de las plantaciones, así como de **reparo de la instalación de riego**, que incluyó tareas de limpieza de las tuberías de riego, al objeto de mantener el buen funcionamiento del sistema de riego.

En el ensayo de “Cortijo de Enmedio” se llevo a cabo un **abonado de cobertera** aplicando una mezcla de 149,63 kg/ha de N-P-K (15-15-15) y 119,70 kg/ha de Urea (46% nitrógeno) de forma manual en la segunda quincena del mes de marzo de 2011.

La Tabla 13 sintetiza los **tratamientos herbicidas** aplicados en las experiencias con eucalipto en la campaña 2011-2012.

Tabla 13 Descripción de los **tratamientos herbicidas** aplicados en los ensayos de **eucalipto** (campaña 2011-2012).

FINCA	Nº DE TRATAMIENTOS	FECHA	PRODUCTO	DOSIS	APLICACIÓN
“CORTIJO DE ENMEDIO”	2	Segunda quincena de febrero	Mezcla de Glifosato y MCPA	150 cc (Glifosato) y 75 cc (MCPA)	Mochila pulverizador de 15 litros
		Primera quincena de abril			
“GUZMÁN II”	1	Segunda quincena de mayo	Mezcla de Glifosato y MCPA	2 l/ha (Glifosato) y 1 l/ha (MCPA)	Mochila pulverizador de 16 litros

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 14 muestra los **riegos mensuales** de los diferentes ensayos de **eucalipto** durante la campaña 2011-2012.

Tabla 14 Aportaciones de agua realizadas a los ensayos de **eucalipto** en “Cortijo de Enmedio”, “Guzmán II”, “La Cabaña” y “Servicios de Plagas” en la campaña 2011-2012 (mm/día y m³/ha).

RIEGO	MM/DÍA			
	“CORTIJO DE ENMEDIO”	“GUZMÁN II”	“LA CABAÑA”	“SERVICIO DE PLAGAS”
MAY-11	0,53	0,22	---	---
JUN-11	2,13	0,78	---	---
JUL-11	2,13	0,81	4,00	1,72
AGO-11	2,66	1,97	2,00	0,69
SEP-11	1,59	1,53	6,67	2,53
OCT-11	---	1,31	---	---
MEDIA	1,81	1,10	4,22	1,65
TOTAL ACUMULADO	M ³ /HA			
	2.712	1.987	3.800	1.483

Fuente: Elaboración propia.

En la campaña 2011-2012 se **estimaron las producciones cuyo turno era de tres años (R3B3)**. Cabe señalar que el 40% de la superficie de las plantaciones se encontraba en el turno de corta R3B3, mientras que el resto de la superficie estaba en turno R3B1, distinguiéndose en ésta turno anual y turno bianual cuya corta se realizó en 2011. Así, **se procedió al corte de la mitad de la superficie con turno R3B3**, aproximadamente un 20% de la superficie de ensayo (Tabla 15).

Tabla 15 Rendimientos (en verde y seco) de los ensayos de **eucalipto** (campaña 2011-2012).

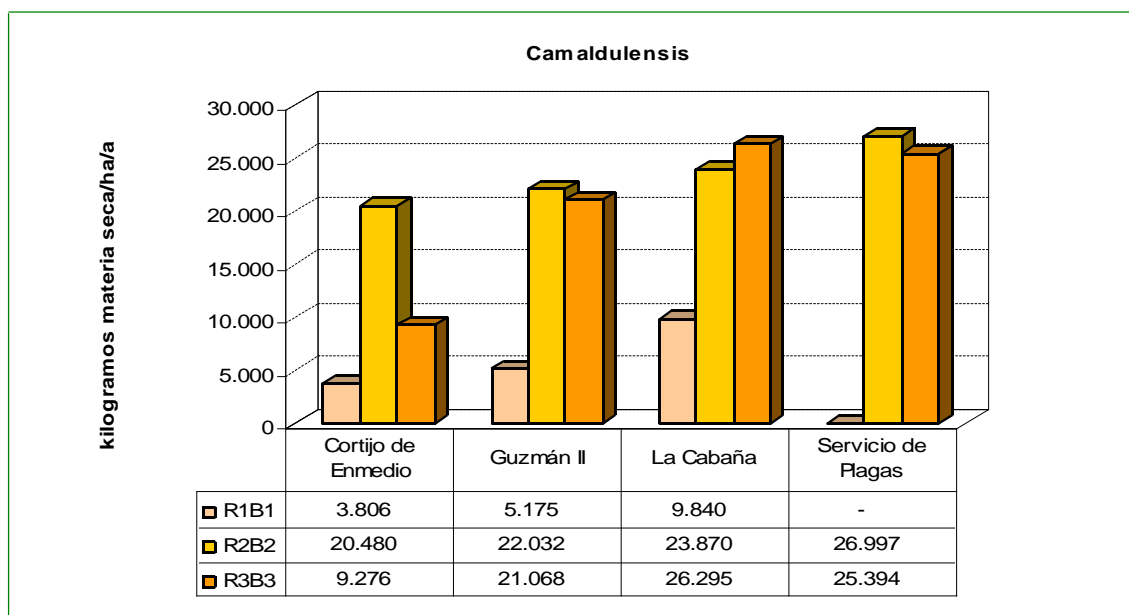
FINCA	ESPECIE	TURNO DE CORTA	RENDIMIENTO EN VERDE (KG/HA)	RENDIMIENTO SECO (KG/HA)
"CORTIJO DE ENMEDIO"	CAMALDULENSIS	R3B3	63.104	27.829
	DUNNII		85.470	35.214
"GUZMÁN II"	CAMALDULENSIS		143.319	63.204
	DUNNII		88.300	36.380
	MAIDENII		106.494	46.431
"LA CABAÑA"	CAMALDULENSIS		178.874	78.884
	DUNNII		92.961	38.300
"SERVICIO DE PLAGAS"	CAMALDULENSIS		172.750	76.183
	DUNNII		95.069	39.168
	MAIDENII		113.655	49.554
	SALIGNA		176.274	72.449

Las humedades medias consideradas han sido del 55,90% para la especie camaldulensis, del 58,80% para la especie dunnii, del 56,40% para la especie maidenii y del 58,90% para la especie saligna.

Fuente: Elaboración propia.

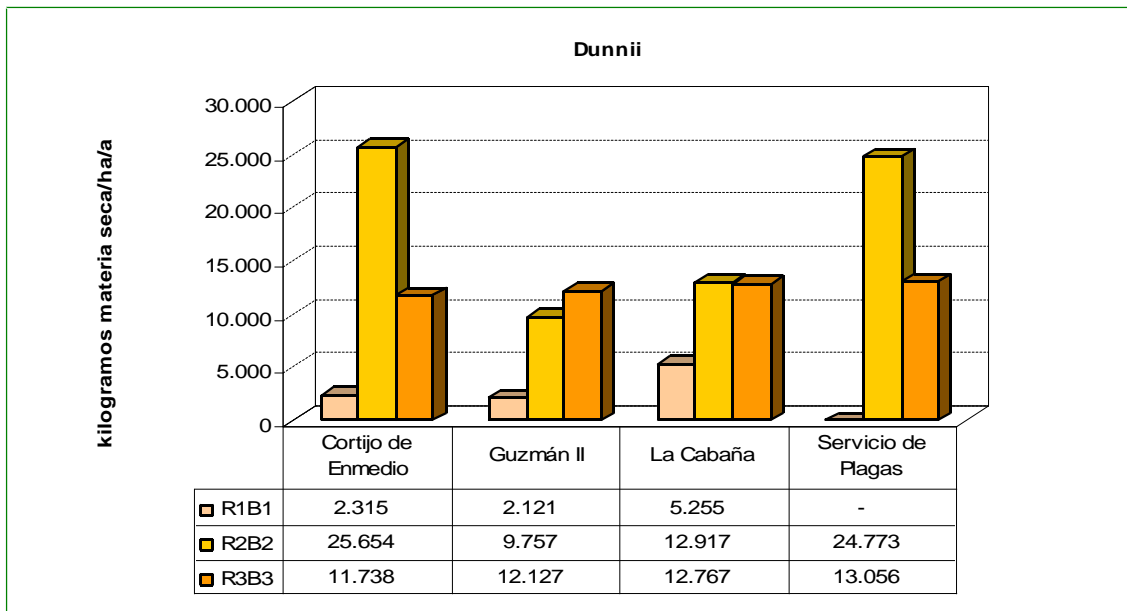
Los gráficos siguientes presentan la **evolución productiva de las especies de eucalipto** de los ensayos que se vienen desarrollando con esta especie según el turno de corta expresada en kilogramos de materia seca por hectárea y año.

Gráfico 2 Evolución productiva del eucalipto **camaldulensis** según el turno de corta del cultivo (kg materia seca/ha/año).



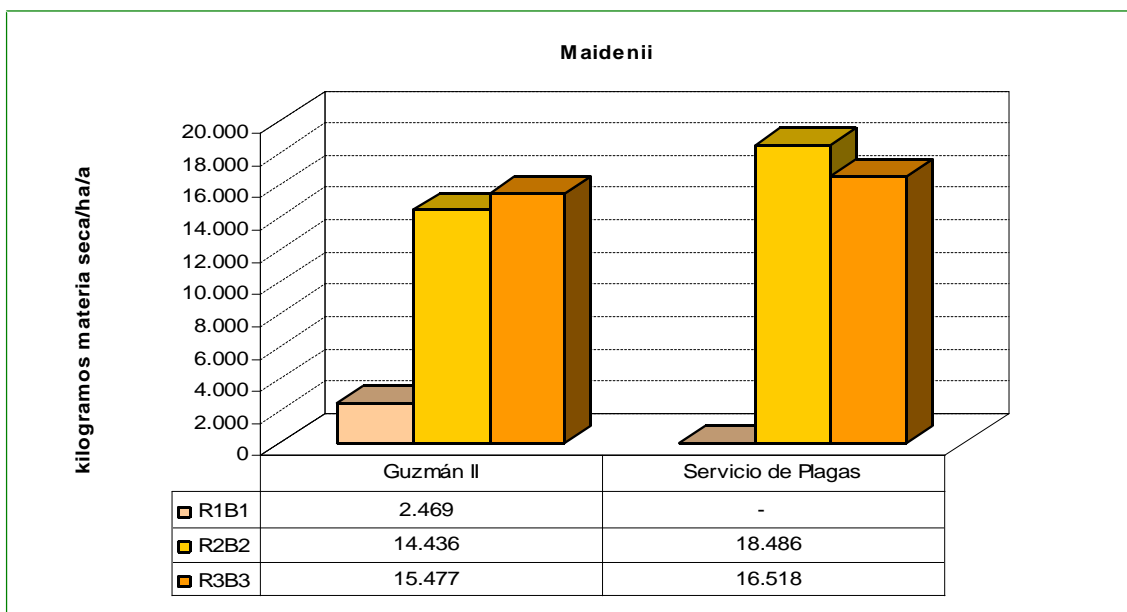
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3 Evolución productiva del eucalipto *dunnii* según el turno de corta del cultivo (kg materia seca/ha/año).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4 Evolución productiva del eucalipto *maidenii* según el turno de corta del cultivo (kg materia seca/ha/año).



Fuente: Elaboración propia.

De los gráficos anteriores, así como de los datos asociados a éstos, se puede concluir que el **eucalipto camaldulensis podría haber alcanzado la edad óptima de corta en su tercer año de cultivo**, aunque sería conveniente conocer la productividad en la siguiente campaña al objeto de concretar este aspecto. Por otro lado, el **eucalipto dunnii muestra en general una tendencia negativa a partir del segundo año de cultivo**, pudiendo concluirse que su edad óptima de corta es el segundo año, aunque al igual que en el caso del eucalipto camaldulensis, sería interesante conocer su productividad de la próxima campaña. Del eucalipto maidenii, la escasez de información no permite un análisis exhaustivo relativos a este aspecto.

CONCLUSIONES SOBRE EL CULTIVO

- **COMPORTAMIENTO VEGETATIVO**

De los resultados de esta campaña, así como de los que se viene obteniendo en años anteriores, destacan los **buenos resultados del eucalipto camaldulensis**, convirtiéndose en el **más productivo y más rústico** por su excelente adaptación a los diversos emplazamientos en los que se instauró y las condiciones agroclimáticas, también distintas de esos emplazamientos. Además, se trata de la especie que presenta menor porcentaje de marraş de las ensayadas.

Respecto a su **productividad**, en líneas generales, en la campaña 2011-2012 se incrementó, con la excepción del clon dunnii que presentó un potencial productivo mayor durante el segundo año de la plantación (campaña 2010-2011), en el que alcanzó su turno de corta óptimo. Para el resto de clones, si bien el incremento de la producción ha sido reducido en relación a los niveles de la campaña pasada, se hace necesario esperar a los resultados de la próxima campaña, y así conocer con profundidad el turno de corta óptimo de los mismos.

- **CARACTERIZACIÓN DE SU BIOMASA**

Del eucalipto se obtiene **biomasa de gran calidad** para su aprovechamiento energético. Presenta un excelente poder calorífico, con niveles óptimos de azufre y cloro, contenido de cenizas aceptable y bajo nivel de ensuciamiento en calderas.

3.2.3. Paulownia

En los ensayos que se vienen desarrollando desde 2008 se realizaron tareas de **desbroce y escarda** para mantener el buen estado de las parcelas y procurar unas buenas condiciones de crecimiento para el cultivo. Además, se procedió al **riego mensual** de las parcelas (Tabla 16).

Tabla 16 Aportaciones de agua realizadas a los ensayos de **paulownia** iniciados en la campaña 2007-2008 en “Los Embalses”, “Majarambú” y “Servicios de Plagas”, y que continuaron en la campaña 2011-2012 (mm/día y m³/ha).

RIEGO	MM/DÍA		
	“LOS EMBALSES”	“MAJARAMBÚ”	“SERVICIO DE PLAGAS”
ABR-11	---	0,20	---
MAY-11	0,29	0,23	---
JUN-11	0,74	0,28	---
JUL-11	0,72	0,36	3,06
AGO-11	0,68	0,36	2,84
SEP-11	0,70	0,18	---
OCT-11	0,70	0,18	---
NOV-11	---	0,08	---
MEDIA	0,64	0,24	2,95
TOTAL ACUMULADO	1.151	564	1.772

Fuente: Elaboración propia.

Respecto al riego, cabe señalar que durante la primera quincena de agosto de 2011 se llevaron a cabo tareas dirigidas a la reparación del sistema de riego de la finca de “Servicio de Plagas”.

Por último, cabe señalar que en “Los Embalses” se aplicó un **tratamiento herbicida** a mediados de febrero de 2011 con una mezcla de MCPA y Glifosato a una dosis de 75 y 150 centímetros cúbicos respectivamente mediante mochila pulverizadora de 16 litros.

Del mismo modo que en las plantaciones iniciadas en 2008, en aquellas que la paulownia fue instaurada en 2009 se llevaron a cabo **desbroces y escardas**, así como el **reparo de las instalaciones de riego**.

La Tabla 17 presenta los **tratamientos herbicidas** aplicados en los ensayos de paulownia iniciados en la campaña 2008-2009 y que continuaron en la campaña 2011-2012.

Tabla 17 Descripción de los **tratamientos herbicidas** aplicados en los ensayos de **paulownia** iniciados en la campaña 2008-2009 y que continuaron en la campaña 2011-2012.

FINCA	Nº DE TRATAMIENTOS	FECHA	PRODUCTO	DOSIS	APLICACIÓN
"BARRUELOS"	2	Segunda quincena de marzo	Glifosato	2 l/ha	Mochila pulverizador de 16 litros
		Primera quincena de mayo			
"CORTIJO DE ENMEDIO"	2	Segunda quincena de febrero	Mezcla de Glifosato y MCPA	3 l/ha	Mochila pulverizador de 15 litros
		Primera quincena de abril		4 l/ha	Pulverizador
"SERVICIO DE PLAGAS"	3	Primera quincena de octubre	Mezcla de Glifosato (36%) y Fluroxipir (20%)	300 cc (Glifosato) y 125 cc (Fluroxipir)	Mochila pulverizador de 16 litros
		Primera quincena de noviembre			
		Segunda quincena de diciembre			
"SOMONTE"	4	Segunda quincena de enero	Mezcla de Glifosato y MCPA	2 l/ha (Glifosato) y 0,2 l/ha (MCPA)	Mochila pulverizador de 16 litros
		Primera quincena de abril			
		Primera quincena de mayo			
		Segunda quincena de junio			

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 18 resume los **riegos mensuales** de las experiencias de **paulownia** iniciados en la campaña 2008-2009 y que continuaron en la campaña 2011-2012.

Tabla 18 Aportaciones de agua realizadas a los ensayos de **paulownia** iniciados en la campaña 2008-2009 en “Barruelos”, “Cortijo de Enmedio”, “Majarambú”, “Servicio de Plagas” y “Somonte”, y que continuaron en la campaña 2011-2012 (mm/día y m³/ha).

RIEGO	MM/DÍA				
	“BARRUELOS”	“CORTIJO DE ENMEDIO”	“MAJARAMBÚ”	“SERVICIO DE PLAGAS”	“SOMONTE”
ABR-11	---	---	---	---	---
MAY-11	---	0,27	0,03	---	---
JUN-11	0,60	1,08	0,08	0,23	---
JUL-11	1,03	1,08	0,07	0,54	1,50
AGO-11	1,20	1,34	0,06	0,61	2,45
SEP-11	1,07	0,81	0,03	0,68	1,16
OCT-11	0,39	---	---	0,15	---
MEDIA	0,86	0,91	0,05	0,44	1,70
TOTAL ACUMULADO	M ³ /HA				
	1.284	1.371	77	685	1.533

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la recolección, las plantaciones de paulownia que se vienen desarrollando desde la campaña 2008-2009 se encontraban en una situación de partida en la que el 25% de la superficie de cada ensayo presentaba turno de corta anual R3B1. El 75% de la superficie restante se encontraba en turno de corta bianual R3B2. En la campaña 2011-2012 se estimó la producción del turno de corta bianual, para lo que se procedió al corte de una tercera parte de la superficie con turno de corta R3B2, un 25% de las parcelas de ensayos (Tabla 19).

Tabla 19 Rendimientos (en verde y seco) de los **ensayos de paulownia** iniciados en la campaña 2008-2009 (campaña 2011-2012).

FINCA	CLON	TURNO DE CORTA	RENDIMIENTO EN VERDE (KG/HA)	RENDIMIENTO SECO (KG/HA)
“BARRUELOS”	COTEVISA 2	R3B2	10.112	4.065
	SUN TZU 11		10.335	4.155
“CORTIJO DE ENMEDIO”	COTEVISA 2		52.183	20.978
	SUN TZU 11		47.496	19.094
“SERVICIO DE PLAGAS”	COTEVISA 2		38.421	15.445
	SUN TZU 11		27.982	11.249
	SUN TZU 33		42.217	16.971

Se ha considerado una humedad media del 59,80% para todos los clones.

Fuente: Elaboración propia.

Como ya se venía observando al analizar los resultados productivos de las campañas anteriores, es el **clon Cotevisa 2** el que presenta la **productividad más elevada** del conjunto de clones analizados.

Profundizando en la evolución productiva de las plantaciones en función del turno de corta (R1B1, R2B1 y R3B2), partiendo de sus productividades anuales, se observa que la productividad del corte bianual (R3B2) es superior al del conjunto de los ensayos.

Tabla 20 Rendimiento seco de los ensayos de **paulownia** iniciados en la **campaña 2008-2009** según el turno de corta del cultivo (kg materia seca/ha/año).

FINCA	CLON	KG MATERIA SECA/HA/AÑO		
		R1B1	R2B1	R3B2
"BARRUELOS"	SUN TZU 11	83	971	2.078
	COTEVISA 2	102	817	2.033
"CORTIJO DE ENMEDIO"	SUN TZU 11	378	4.556	9.547
	COTEVISA 2	322	3.875	10.489
"SERVICIO DE PLAGAS"	SUN TZU 11	317	2.634	5.625
	SUN TZU 33	390	4.343	8.486
	COTEVISA 1	266	3.756	---
	COTEVISA 2	260	4.391	7.723

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, de los datos presentados en la tabla anterior, se observa que la productividad es creciente a lo largo de los años en los que vienen desarrollando los ensayos, siendo necesario estimar los rendimientos de las campañas siguientes al objeto de establecer de manera específica el turno óptima de corta de este cultivo.

Respecto a las experiencias que se vienen desarrollando desde la campaña 2007-2008, los resultados obtenidos se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 21 Rendimientos (en verde y seco) de los ensayos de paulownia iniciados en la campaña 2007-2008 (campaña 2011-2012).

FINCA	CLON	TURNO DE CORTA	RENDIMIENTO EN VERDE (KG/HA)	RENDIMIENTO SECO (KG/HA)
"LOS EMBALSES"	COTEVISA II	R4B4	51.902	20.864
	SUN TZU 11		36.578	14.704
	SUN TZU 33		45.476	18.281
	USA 105		72.168	29.011
	SUN TZU 11	R4B3	29.485	11.853
	SUN TZU 33		72.934	29.319
	USA 105		48.639	19.553
"PAGO DE ENMEDIO"	COTEVISA II	R4B4	265.582	106.764
	SUN TZU 11		319.612	128.484
	SUN TZU 33		207.891	83.572
	USA 105		193.692	77.864

Se ha considerado una humedad media del 59,80% para todos los clones.

Fuente: Elaboración propia.

Las productividades de los ensayos iniciados en la campaña 2007-2008 ("Los Embalses" y "Pago de Enmedio") se incrementaron notablemente en los turnos de corta R4B3 y R4B4. Como en el caso de las experiencias iniciadas en la campaña 2008-2009, es necesario conocer la evolución productiva de las próximas campañas al objeto de establecer específicamente el turno de corta óptimo de este cultivo.

CONCLUSIONES SOBRE EL CULTIVO

- **COMPORTAMIENTO VEGETATIVO**

Como se viene señalando en los informes precedentes, se trata de una especie que presenta una óptima adaptación, con buenos resultados productivos.

Durante la campaña 2011-2012 no se produjeron incidencias de cultivo destacables que afectaran al desarrollo y crecimiento de los ejemplares de paulownia de los ensayos iniciados tanto en la campaña 2007-2008 como en la 2008-2009.

- **CARACTERIZACIÓN DE SU BIOMASA**

La biomasa lignocelulósica obtenida de la paulownia presenta excelentes cualidades para su aprovechamiento energético.

Presenta buenos poderes caloríficos y niveles óptimos de azufre y cloro. Además, el contenido de cenizas es aceptable y presenta un bajo nivel de ensuciamiento en calderas.

3.2.4. Chopo

Se llevaron a cabo **tareas para mantener el buen estado de las plantaciones** al objeto de que las plantas crecieran y se desarrollaran sin problemas: desbrozado de lindes, escardas, instalación de los sistemas de riego (arreglo de gomas cortadas, repaso de goteros, limpieza de tuberías de riego) y aplicación de los riegos y tratamientos herbicidas.

Como caso particular, en “Cortijo de Enmedio” se llevó a cabo un **abonado de cobertera**, a finales de marzo de 2011, que consistió en la aplicación manual de una mezcla de 150 kg/ha de N-P-K (15-15-15) y 120 kg/ha de Urea (46% nitrógeno).

La Tabla 22 sintetiza los **tratamientos herbicidas** aplicados en las experiencias con chopo en la campaña 2011-2012.

Tabla 22 Descripción de los **tratamientos herbicidas** aplicados en los ensayos de **chopo** (campaña 2011-2012).

FINCA	Nº DE TRATAMIENTOS	FECHA	PRODUCTO	DOSIS	APLICACIÓN
“BARRUELOS”	1	Segunda quincena de marzo	Glifosato	2 litros	Mochila pulverizador de 16 litros
“CORTIJO DE ENMEDIO”	1	Primera quincena de abril	Mezcla de Glifosato (18%) y MCPA (18%)	300 cc	
“GUZMÁN II”	2	Segunda quincena de abril	Mezcla de Glifosato y MCPA	2 l/ha (Glifosato) y 1 l/ha (MCPA)	

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 23 muestra las **aportaciones de agua de riego** realizadas en los ensayos de **chopo** en la campaña 2011-2012.

Tabla 23 Aportaciones de agua en la campaña 2011-2012 al **chopo** de los ensayos de “Barruelos”, “Cortijo de Enmedio”, “Guzmán II”, “La Cabaña” y “Servicio de Plagas” (mm/día y m³/ha) iniciados 2009.

RIEGO	MM/DÍA				
	“BARRUELOS”	“CORTIJO DE ENMEDIO”	“GUZMÁN II”	“LA CABAÑA”	“SERVICIO DE PLAGAS”
MAY-11	---	0,47	0,60	---	---
JUN-11	---	1,87	2,14	2,79	1,25
JUL-11	0,44	1,87	2,23	4,35	15,76
AGO-11	2,60	2,34	5,43	3,55	11,17
SEP-11	2,36	0,94	4,23	2,77	7,74
OCT-11	1,43	---	3,62	---	---
MEDIA	1,71	1,50	3,04	3,36	8,98
TOTAL ACUMULADO	M ³ /HA				
	2.048	2.250	5.474	4.034	10.774

Fuente: Elaboración propia.

Ciertas **incidencias con el riego han mermado significativamente la productividad de algunos ensayos:**

- En “La Cabaña” se produjo la rotura del motor del sistema de riego en la época estival, dejando al ensayo durante 25 días sin ser regado en ese periodo del año.
- En “Guzmán II” el riego aplicado fue deficitario debido a la escasez de agua de riego.

Por último, destaca que el ensayo de “Barruelos” redujo notablemente su productividad debido al incendio de la hojarasca de la plantación en junio de 2011.

Durante la campaña 2011-2012 se continuó con la estimación de la producción de la corta anual del chopo (R3B1), si bien únicamente se cortó la mitad de las plantaciones al objeto de dejar el resto de la plantación si cortar para analizar la productividad con corta bianual en la campaña siguiente (Tabla 24).

Tabla 24 Rendimientos (en verde y seco) de los ensayos de chopo iniciados en la campaña 2008-2009 (campaña 2011-2012).

FINCA	TURNO DE CORTA	RENDIMIENTO EN VERDE (KG/HA)	RENDIMIENTO SECO (KG/HA)
“BARRUELOS”	R3B1	22.891	10.988
“CORTIJO DE ENMEDIO”		76.213	36.582
“GUZMÁN II”		20.466	9.824
“LA CABAÑA”		31.393	15.068
“SERVICIO DE PLAGAS”		47.789	22.939

Se ha considerado una humedad media del 52,00%.

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES SOBRE EL CULTIVO

- **Comportamiento vegetativo**

Cabe destacar las incidencias con el riego acaecidas en algunos de los ensayos, que redujeron notablemente la productividad de los mismos. No obstante, en condiciones normales, se trata de un cultivo que presenta un buen comportamiento vegetativo, con excelentes resultados productivos.

- **Caracterización de su biomasa**

Del mismo modo que en lo relativo a su comportamiento vegetativo, y como se señalaba en informes anteriores, del chopo se obtiene una biomasa lignocelulósica de excelente calidad para su aprovechamiento energético, con buenos poderes caloríficos y óptimos parámetros químicos.

4. Conclusiones

Como se viene señalando en informes de campañas anteriores, en general las especies energéticas analizadas presentan un **buen comportamiento vegetativo y óptimas productividades**. Además, la **biomasa lignocelulósica** que se obtiene de ellas presenta **buenas cualidades para su aprovechamiento energético**, destacando, en particular, sus elevados poderes caloríficos, así como los óptimos niveles de ciertos componentes químicos.

En el caso particular de los leñosos, se hace necesario seguir avanzando en su análisis, en particular, en relación al estudio de su turno de corta óptimo, para lo cual es necesario continuar realizando estimaciones de su productividad en posteriores campañas.

Especificando por cultivos, seguidamente se destacan los **aspectos más relevantes** de lo ocurrido en los **ensayos durante la campaña 2011-2012**.

ESPECIES HERBÁCEAS

Caña común

- Mermas significativas de la producción como consecuencia de los problemas en los sistemas de riego en las parcelas de ensayo, si bien, sin incidencia alguna en la calidad de la biomasa lignocelulósica obtenida del cultivo.

Cardo

- Buen comportamiento vegetativo, sin incidencias de cultivo destacables durante su etapa de crecimiento, excepto el abandono del ensayo iniciado en 2006 en la finca de "Los Embalses".
- Escasa viabilidad de su biomasa para aprovechamiento energético.

Miscanto

- Excelente adaptabilidad, sin incidencias de cultivo destacables, con rendimientos productivos muy elevados, y cuya biomasa presenta excelentes parámetros para su aprovechamiento energético, destacando principalmente su poder calorífico.

ESPECIES LEÑOSAS

Casuarina

- Presentó problemas de rebrote tras la corta, que resultan más acusados a medida que el diámetro basal se incrementa.

Eucalipto

- Excelente adaptabilidad y productividad de la especie *camaldulensis* durante la campaña. La especie *dunnii* alcanzó su mayor potencial productivo en el segundo año de la plantación (campaña 2010-2011).

Paulownia

- Óptima adaptación, con buenos resultados productivos, sin incidencias de cultivo destacables durante la campaña.

Chopo

- Presentó mermas productivas como consecuencia de las incidencias en los sistemas de riego de algunos de los ensayos, si bien, en condiciones normales de riego, presenta un excelente comportamiento vegetativo, con elevadas productividades.

Con objeto de recordar el comportamiento de las especies que se mantienen en ensayo, se recogen a continuación las conclusiones que se derivan de su evolución desde que se iniciaron sus ensayos:

ESPECIES HERBÁCEAS

Caña común

- Necesita escasas labores culturales, recomendándose la siembra horizontal frente al enterramiento del material vegetal de partida de forma vertical.
- Carencia de clones y/o material vegetal mejorado como material de partida.
- Si se usan cañaverales silvestres para iniciar los cultivos, elegir preferiblemente, plantas situadas en el perímetro externo del cañaveral.
- Excelente calidad de la biomasa lignocelulósica: excelente valor de PCI en base seca; nivel de cloruros, por debajo del límite máximo recomendado para su uso en calderas, si bien en algunos casos puede presentar niveles significativos de cloruros que generan emisiones y corrosión de las calderas; y nivel de cenizas, algo elevado.

Cardo

- Cultivo de gran rusticidad, que se adapta a todo tipo de entornos.
- Su manejo cultural es sencillo; precisa de escasas labores de mantenimiento.
- Posee un gran potencial productivo de biomasa y gran capacidad de rebrote.
- Posee baja calidad como forraje y para aprovechamiento energético: biomasa con escaso poder calorífico, elevados niveles de cloro e índice álcali (que limitan su uso en calderas), genera fibras perjudiciales durante su combustión en calderas y de difícil peletización (tendencia al desmoronamiento; necesidad de mezclar con otras biomásas).

Miscanto

- Excelente adaptabilidad, si bien es necesario extremar su manejo y cuidado en las fases iniciales de cultivo al objeto de evitar problemas de nascencia.
- Alta productividad, principalmente a partir del segundo año de su ciclo productivo, que es cuando se produce un mayor desarrollo de su biomasa aérea. Responde positivamente al incremento de la dosis de riego, si bien a partir de un límite, el incremento de la dosis de riego no implica un incremento significativo de su productividad.
- Aún no se dispone de información suficiente para conocer su respuesta al abonado nitrogenado.
- La calidad de su biomasa para su aprovechamiento como combustible sólido supera a la de la biomasa de otros cultivos energéticos herbáceos no convencionales (cardo, caña común o panizo de pradera). Se caracteriza por presentar un excelente poder calorífico, niveles de azufre y cloro óptimos, bajo nivel de ensuciamiento, y presencia algo elevada de cenizas. No obstante, destaca su variabilidad de año en año y entre emplazamientos, siendo este factor, el emplazamiento, clave en relación a la calidad de la misma.

ESPECIES LEÑOSAS

Casuarina

- Excelente adaptabilidad a los emplazamientos en los que se instauró, sin incidencias destacables durante su implantación, crecimiento y cosecha.
- Elevada productividad.
- Excelentes aptitudes para el aprovechamiento energético de su biomasa lignocelulósica: óptimos poderes caloríficos, niveles aceptables de azufre, sodio y cenizas, y ausencia de problemas relativos al ensuciamiento de las calderas. Destaca negativamente su contenido algo elevado en cloro, y el contenido de potasio de las cenizas que genera su combustión, también algo elevado (se pueden reciclar como abono).
- Presenta problemas de rebrote tras la corta, que resultan más acusados a medida que el diámetro basal se incrementa.

Eucalipto

- Excelente adaptación a los emplazamientos en los que se implantaron los ensayos.
- Óptima capacidad de rebrote tras el corte.
- De las especies analizadas destaca el mayor desarrollo de *camaldulensis* frente al resto.
- Excelente calidad de su biomasa lignocelulósica: elevado poder calorífico, independientemente de la especie, sistema de cultivo (regadío o secano) y turno de corta; niveles óptimos de azufre y cloro, contenido de cenizas aceptable y bajo nivel de ensuciamiento en calderas.
- Es necesario realizar más estudios sobre la influencia del riego y la fertilización nitrogenada en su productividad.

Paulownia

- Buena adaptación a la mayoría de emplazamientos en los que se implantaron los ensayos, si bien es sensible a heladas y encharcamiento.
- Notable productividad a partir del segundo año de cultivo.
- Óptima capacidad de rebrote tras el corte.
- Excelente calidad de su biomasa lignocelulósica: elevado poder calorífico, independientemente del clon, riego y turno de corta; niveles óptimos de azufre y cloro, contenido de cenizas aceptable y bajo nivel de ensuciamiento en calderas. Como principal inconveniente, que el contenido de potasio de las cenizas que genera su combustión resulta algo elevado, si bien se pueden reciclar, utilizándose como abono.

Chopo

- Comportamiento vegetativo óptimo, con un desarrollo excelente durante su etapa de crecimiento.
- Buena adaptación a las parcelas de ensayo y respuesta positiva al riego.
- Excelente calidad de su biomasa lignocelulósica: los niveles de cloro, azufre, cenizas e índice Alcalí presentan valores óptimos para su uso como biocombustible sólido, y su poder calorífico es elevado.

Anexo I. Caracterización de la biomasa de las especies bajo ensayo

Las tablas siguientes presentan los resultados de caracterización de la biomasa de las especies energéticas bajo ensayo.

En 2012 se repitieron los análisis de las muestras al objeto de comparar los resultados analíticos de dos laboratorios distintos. Cabe destacar que se analizaron muestras de aquellos ensayos que fueron más representativos y que tenían una mayor dimensión para cada una de las especies en ensayo, específicamente de:

- Caña común
 - “La Cabaña” – R3B1.

- Miscanto
 - “Servicio de Plagas” – R3B1.

- Casuarina (*equisetifolia*):
 - “La Cabaña” – R3B2 .
 - “La Cabaña” – R3B3.

- Eucalipto:
 - *dunnii*: “Servicio de Plagas” – R3B3.
 - *maidenii*: “Servicio de Plagas” – R3B3.
 - *saligna*: “Servicio de Plagas” – R3B3.

No se analizaron muestras de cardo, chopo y paulownia, si bien se han incluido los resultados obtenidos para dichas especies en análisis llevados a cabo en campañas precedentes: los datos de cardo y chopo se han obtenido de los análisis de las muestras tomadas en 2010 que se incluyeron en el “Informe de seguimiento de los ensayos con Cultivos Energéticos. Año 2009”³. Para la paulownia se recogieron los resultados de los análisis de las muestras tomadas en

³Del cardo se presentan los resultados del análisis de una muestra del ensayo de “Somonte” (regadío – R4B1). Del chopo (clon Viriato – R1B1) se proporcionan los datos de SEDEBISA para una muestra obtenida en 2010 de un ensayo perteneciente al “Proyecto Piloto de Investigación sobre Especies de Cultivos Energéticos para Biomasa en Andalucía” de la Sociedad Andaluza de Valorización de la Biomasa.

2011, que se presentaron en el “Informe de seguimiento de los ensayos con Cultivos Energéticos. Campaña 2010-2011”⁴.

Por último, también se recoge la información relativa al eucalipto, específicamente, de la especie *camaldulensis*, en concreto, de “La Cabaña” (regadío – R2B1 y regadío – R2B2), incluidos también en el “Informe de seguimiento de los ensayos con Cultivos Energéticos. Campaña 2010-2011”.

⁴ De la paulownia se presentan los resultados de los análisis del clon COTEVISA II de “Pago de Enmedio” (regadío – R3B2 y regadío – R3B3), del clon SUN TZU 11 de “Pago de Enmedio” (regadío – R3B2 y regadío – R3B3), del clon SUN TZU 33 de “Pago de Enmedio” (regadío – R3B2 y regadío – R3B3) y del clon USA/10 de “Pago de Enmedio” (regadío – R3B2 y regadío – R3B3), todos ellos, proporcionados por SEDEBISA.

Cultivos herbáceos

Caña común

Finca: "La Cabaña"			
Turno de corta: R3B1			
Determinación % Humedad / Densidad Aparente			
Humedad (Base Húmeda)			46,59 %
Humedad (Base Seca)			87,23 %
Densidad Aparente (Según recibido)			72 kg/m ³
% Retenido en Criba (Tamiz: 31,50 mm)			18,89 %
Determinación Poder Calorífico			
Poder Calorífico Superior (Base Seca)			4.525,48 kcal/kg
Poder Calorífico Superior (Base Húmeda)			2.417,08 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Seca)			3.565,73 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Húmeda)			2.008,70 kcal/kg
Análisis Elemental			
Carbono			52,42 %
Hidrógeno			5,89 %
Azufre			0,12 %
Nitrógeno			2,65 %
Cloro			0,79 %
Oxígeno (por diferencias)			35,37 %
Análisis Inmediato			
Cenizas (Base Húmeda)			2,15 %
Cenizas (Base Seca)			4,03 %
Inquemados			95,97 %
Volátiles (Base Húmeda)			43,58 %
Volátiles (Base Seca)			81,60 %
Carbono Fijo (Base Húmeda)			7,68 %
Carbono Fijo (Base Seca)			14,37 %
Análisis Elementos Inorgánicos			
Sodio	0,01 %	Na ₂ O	0,00 %
Potasio	1,16 %	K ₂ O	1,40 %
Calcio	0,26 %	CaO	0,36 %
Magnesio	0,62 %	MgO	1,03 %
Hierro	0,23 %	Fe ₂ O ₃	0,32 %
Aluminio	0,33 %	Al ₂ O ₃	0,63 %
Sílice	1,42 %	SiO ₂	3,05 %
Índices Empíricos			
Índice de Alcali			0,17 kg/GJ
Índice Ciemat			0,99
Índice de Fouling			1,29

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por SEDEBISA (2012).

Finca: "La Cabaña"							
Turno de corta: R3B1							
CONDICIONES	COMO SE RECIBE		AL AIRE		BASE SECA		UNIDAD
Parámetro	Resultado	Error	Resultado	Error	Resultado	Error	
Humedad	51,04		7,95	0,31			%
Cenizas					9,99	0,00	%
Volátiles					72,52	0,20	%
Carbono Fijo					17,49		%
Poder Calorífico Superior			16.951	44	18.416		J/g
			4.051	10	4.401		cal/g
Poder Calorífico Inferior	7.160		15.609		17.169		J/g
	1.711		3.731		4.103		cal/g
Carbono			42,54	0,15	46,22	0,16	%
Hidrógeno			6,17	0,04	5,74	0,05	%
Nitrógeno			1,25	0,01	1,36	0,01	%
Azufre			0,320	0,010	0,348	0,011	%
Oxígeno					35,86		%
Cloro			0,452	0,001	0,491	0,001	%
			4.522,27	8,57	4.913,09	9,31	mg/kg
Densidad de Pila	73,90	9,10			36,20	9,10	kg/m ³
Densidad Energética	0,15				0,17		MWh/m ³

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por el CTAER (2012).

Cardo

Finca: "Somonte"			
Turno de corta: R4B1			
Determinación % Humedad / Densidad Aparente			
Humedad (Base Húmeda)			8,60 %
Humedad (Base Seca)			9,40 %
Densidad Aparente (Según recibido)			117 kg/m ³
% Retenido en Criba (Tamiz: 31,50 mm)			92,30 %
Determinación Poder Calorífico			
Poder Calorífico Superior (Base Seca)			3.238,18 kcal/kg
Poder Calorífico Superior (Base Húmeda)			2.959,85 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Seca)			3.061,12 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Húmeda)			2.677,82 kcal/kg
Análisis Elemental			
Carbono			45,25 %
Hidrógeno			4,87 %
Azufre			0,10 %
Nitrógeno			4,87 %
Cloro			1,08 %
Oxígeno (por diferencias)			43,17 %
Análisis Inmediato			
Cenizas (Base Húmeda)			2,33 %
Cenizas (Base Seca)			2,55 %
Inquemados			97,45 %
Volátiles (Base Húmeda)			72,82 %
Volátiles (Base Seca)			79,67 %
Carbono Fijo (Base Húmeda)			16,25 %
Carbono Fijo (Base Seca)			17,78 %
Análisis Elementos Inorgánicos			
Sodio	0,00 %	Na ₂ O	0,00 %
Potasio	2,56 %	K ₂ O	3,09 %
Calcio	21,75 %	CaO	30,43 %
Magnesio	13,21 %	MgO	21,91 %
Aluminio	0,17 %	Al ₂ O ₃	0,33 %
Sílice	1,39 %	SiO ₂	2,97 %
Índices Empíricos			
Índice de Alcali			0,14 kg/GJ
Índice Ciemat			16,95 %
Índice de Fouling			34,00

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por SEDEBISA (2010).

Miscanto

Finca: "Servicio de Plagas"			
Turno de corta: R3B1			
Determinación % Humedad / Densidad Aparente			
Humedad (Base Húmeda)			8,65 %
Humedad (Base Seca)			9,47 %
Densidad Aparente (Según recibido)			80 kg/m ³
% Retenido en Criba (Tamiz: 31,50 mm)			35,81 %
Determinación Poder Calorífico			
Poder Calorífico Superior (Base Seca)			4.295,87 kcal/kg
Poder Calorífico Superior (Base Húmeda)			3.924,30 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Seca)			4.117,69 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Húmeda)			3.642,08 kcal/kg
Análisis Elemental			
Carbono			48,07 %
Hidrógeno			6,69 %
Azufre			0,05 %
Nitrógeno			3,80 %
Cloro			0,39 %
Oxígeno (por diferencias)			39,89 %
Análisis Inmediato			
Cenizas (Base Húmeda)			2,91 %
Cenizas (Base Seca)			3,19 %
Inquemados			96,81 %
Volátiles (Base Húmeda)			87,19 %
Volátiles (Base Seca)			95,45 %
Carbono Fijo (Base Húmeda)			1,25 %
Carbono Fijo (Base Seca)			1,37 %
Análisis Elementos Inorgánicos			
Sodio	0,30 %	Na ₂ O	0,40 %
Potasio	3,98 %	K ₂ O	4,79 %
Calcio	2,45 %	CaO	3,43 %
Magnesio	0,63 %	MgO	1,05 %
Hierro	0,30 %	Fe ₂ O ₃	0,43 %
Aluminio	0,09 %	Al ₂ O ₃	0,16 %
Sílice	1,73 %	SiO ₂	3,71 %
Índices Empíricos			
Índice de Alcali			0,34 kg/GJ
Índice Ciemat			0,86
Índice de Fouling			13,58

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por SEDEBISA (2012).

Finca: "Servicio de Plagas"							
Turno de corta: R3B1							
CONDICIONES	COMO SE RECIBE		AL AIRE		BASE SECA		UNIDAD
Parámetro	Resultado	Error	Resultado	Error	Resultado	Error	
Humedad	11,26		7,26	0,18			%
Cenizas					3,85	0,01	%
Volátiles					80,48	0,89	%
Carbono Fijo					15,67		%
Poder Calorífico Superior			17.537	24	18.909		J/g
			4.191	6	4.591		cal/g
Poder Calorífico Inferior	15.372		16.176		17.633		J/g
	3.674		3.866		4.214		cal/g
Carbono			44,92	0,02	48,43	0,02	%
Hidrógeno			6,24	0,04	5,86	0,05	%
Nitrógeno			0,23	0,02	0,25	0,03	%
Azufre			0,044	0,001	0,047	0,001	%
Oxígeno					41,34		%
Cloro			0,209	0,001	0,226	0,001	%
			2.092,06	12,36	2.255,79	13,33	mg/kg
Densidad de Pila	127,00	0,80			112,70	0,80	kg/m ³
Densidad Energética	0,54				0,55		MWh/m ³

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por el CTAER (2012).

Cultivos leñosos

Casuarina

Finca: "La Cabaña"			
Turno de corta: R3B2			
Determinación % Humedad / Densidad Aparente			
Humedad (Base Húmeda)		40,61 %	
Humedad (Base Seca)		68,37 %	
Densidad Aparente (Según recibido)		132 kg/m ³	
% Retenido en Criba (Tamiz: 31,50 mm)		19,35 %	
Determinación Poder Calorífico			
Poder Calorífico Superior (Base Seca)		4.326,34 kcal/kg	
Poder Calorífico Superior (Base Húmeda)		2.569,54 kcal/kg	
Poder Calorífico Inferior (Base Seca)		3.489,83 kcal/kg	
Poder Calorífico Inferior (Base Húmeda)		2.181,06 kcal/kg	
Análisis Elemental			
Carbono		49,54 %	
Hidrógeno		6,30 %	
Azufre		0,05 %	
Nitrógeno		2,39 %	
Cloro		0,35 %	
Oxígeno (por diferencias)		40,07 %	
Análisis Inmediato			
Cenizas (Base Húmeda)		1,41 %	
Cenizas (Base Seca)		2,38 %	
Inquemados		97,62 %	
Volátiles (Base Húmeda)		53,15 %	
Volátiles (Base Seca)		89,49 %	
Carbono Fijo (Base Húmeda)		4,83 %	
Carbono Fijo (Base Seca)		8,13 %	
Análisis Elementos Inorgánicos			
Sodio	0,38 %	Na ₂ O	0,51 %
Potasio	1,56 %	K ₂ O	1,88 %
Calcio	24,00 %	CaO	33,58 %
Magnesio	0,00 %	MgO	0,00 %
Hierro	1,46 %	Fe ₂ O ₃	2,08 %
Aluminio	0,48 %	Al ₂ O ₃	0,91 %
Sílice	3,93 %	SiO ₂	8,42 %
Índices Empíricos			
Índice de Alcali		0,26 kg/GJ	
Índice Ciemat		13,99	
Índice de Fouling		10,26	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por SEDEBISA (2012).

Finca: "La Cabaña"							
Turno de corta: R3B2							
CONDICIONES	COMO SE RECIBE		AL AIRE		BASE SECA		UNIDAD
Parámetro	Resultado	Error	Resultado	Error	Resultado	Error	
Humedad	48,27		7,20	0,23			%
Cenizas					3,23	0,04	%
Volátiles					77,56	0,09	%
Carbono Fijo					19,22		%
Poder Calorífico Superior			18.255	36	19.670		J/g
			4.363	8	4.701		cal/g
Poder Calorífico Inferior	8.318		16.861		18.358		J/g
	1.988		4.030		4.388		cal/g
Carbono			45,97	0,37	49,53	0,40	%
Hidrógeno			6,40	0,02	6,03	0,02	%
Nitrógeno			0,76	0,02	0,82	0,02	%
Azufre			0,065	0,003	0,070	0,003	%
Oxígeno					39,89		%
Cloro			0,405	0,005	0,437	0,006	%
			4.051,44	52,54	4.365,57	56,61	mg/kg
Densidad de Pila	146,30	0,30			75,70	0,30	kg/m ³
Densidad Energética	0,34				0,39		MWh/m ³

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por el CTAER (2012).

Finca: "La Cabaña"			
Turno de corta: R3B3			
Determinación % Humedad / Densidad Aparente			
Humedad (Base Húmeda)			49,27 %
Humedad (Base Seca)			97,11 %
Densidad Aparente (Según recibido)			228 kg/m ³
% Retenido en Criba (Tamiz: 31,50 mm)			5,213 %
Determinación Poder Calorífico			
Poder Calorífico Superior (Base Seca)			4.429,71 kcal/kg
Poder Calorífico Superior (Base Húmeda)			2.247,35 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Seca)			3.414,82 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Húmeda)			1.830,06 kcal/kg
Análisis Elemental			
Carbono			49,76 %
Hidrógeno			6,49 %
Azufre			0,03 %
Nitrógeno			2,20 %
Cloro			0,28 %
Oxígeno (por diferencias)			40,33 %
Análisis Inmediato			
Cenizas (Base Húmeda)			1,02 %
Cenizas (Base Seca)			2,02 %
Inquemados			97,98 %
Volátiles (Base Húmeda)			46,33 %
Volátiles (Base Seca)			91,31 %
Carbono Fijo (Base Húmeda)			3,38 %
Carbono Fijo (Base Seca)			6,67 %
Análisis Elementos Inorgánicos			
Sodio	0,51 %	Na₂O	0,68 %
Potasio	1,41 %	K₂O	1,69 %
Calcio	28,10 %	CaO	39,31 %
Magnesio	4,60 %	MgO	7,62 %
Hierro	0,91 %	Fe₂O₃	1,30 %
Aluminio	0,22 %	Al₂O₃	0,42 %
Sílice	3,29 %	SiO₂	7,04 %
Índices Empíricos			
Índice de Alcali			0,31 kg/GJ
Índice Ciemat			19,72
Índice de Fouling			16,69

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por SEDEBISA (2012).

Finca: "La Cabaña"							
Turno de corta: R3B3							
CONDICIONES	COMO SE RECIBE		AL AIRE		BASE SECA		UNIDAD
Parámetro	Resultado	Error	Resultado	Error	Resultado	Error	
Humedad	47,53		5,61	0,02			%
Cenizas					2,68	0,12	%
Volátiles					77,98	2,12	%
Carbono Fijo					19,34		%
Poder Calorífico Superior			18.133	11	19.211		J/g
			4.334	3	4.591		cal/g
Poder Calorífico Inferior	8.232		16.760		17.901		J/g
	1.967		4.006		4.279		cal/g
Carbono			42,13	0,06	44,63	0,06	%
Hidrógeno			6,29	0,03	6,00	0,04	%
Nitrógeno			0,61	0,03	0,65	0,03	%
Azufre			0,050	0,004	0,052	0,004	%
Oxígeno					45,70		%
Cloro			0,273	0,001	0,289	0,001	%
			2.731,48	12,17	2.893,76	12,89	mg/kg
Densidad de Pila	255,30	2,00			134,00	2,00	kg/m ³
Densidad Energética	0,58				0,67		MWh/m ³

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por el CTAER (2012).

Eucalipto

Finca: "La Cabaña"			
Especie: <i>camaldulensis</i>			
Turno de corta: R2B2			
Determinación % Humedad / Densidad Aparente			
Humedad (Base Húmeda)			54,47 %
Humedad (Base Seca)			119,63 %
Densidad Aparente (Según recibido)			223 kg/m ³
% Retenido en Criba (Tamiz: 31,50 mm)			3,381 %
Determinación Poder Calorífico			
Poder Calorífico Superior (Base Seca)			4.466,05 kcal/kg
Poder Calorífico Superior (Base Húmeda)			2.033,45 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Seca)			3.343,99 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Húmeda)			1.589,86 kcal/kg
Análisis Elemental			
Carbono			51,50 %
Hidrógeno			6,03 %
Azufre			0,04 %
Nitrógeno			1,77 %
Cloro			0,38 %
Oxígeno (por diferencias)			39,07 %
Análisis Inmediato			
Cenizas (Base Húmeda)			0,80 %
Cenizas (Base Seca)			1,75 %
Inquemados			98,25 %
Volátiles (Base Húmeda)			38,36 %
Volátiles (Base Seca)			84,24 %
Carbono Fijo (Base Húmeda)			6,38 %
Carbono Fijo (Base Seca)			14,01 %
Análisis Elementos Inorgánicos			
Sodio	1,22 %	Na ₂ O	1,63 %
Potasio	2,75 %	K ₂ O	3,31 %
Calcio	33,33 %	CaO	46,64 %
Magnesio	5,06 %	MgO	8,39 %
Hierro	1,39 %	Fe ₂ O ₃	1,98 %
Aluminio	0,90 %	Al ₂ O ₃	1,70 %
Sílice	2,85 %	SiO ₂	6,09 %
Índices Empíricos			
Índice de Alcali			0,74 kg/kcal
Índice Ciemat			11,11 %
Índice de Fouling			48,74

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por SEDEBISA (2011).

Finca: "La Cabaña"			
Especie: <i>camaldulensis</i>			
Turno de corta: R2B1			
Determinación % Humedad / Densidad Aparente			
Humedad (Base Húmeda)			58,24 %
Humedad (Base Seca)			139,47 %
Densidad Aparente (Según recibido)			230 kg/m ³
% Retenido en Criba (Tamiz: 31,50 mm)			7,235 %
Determinación Poder Calorífico			
Poder Calorífico Superior (Base Seca)			4.393,98 kcal/kg
Poder Calorífico Superior (Base Húmeda)			1.834,90 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Seca)			3.194,22 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Húmeda)			1.387,77 kcal/kg
Análisis Elemental			
Carbono			49,59 %
Hidrógeno			6,45 %
Azufre			0,07 %
Nitrógeno			1,86 %
Cloro			0,73 %
Oxígeno (por diferencias)			38,84 %
Análisis Inmediato			
Cenizas (Base Húmeda)			1,30 %
Cenizas (Base Seca)			3,12 %
Inquemados			96,88 %
Volátiles (Base Húmeda)			38,04 %
Volátiles (Base Seca)			91,10 %
Carbono Fijo (Base Húmeda)			2,42 %
Carbono Fijo (Base Seca)			5,78 %
Análisis Elementos Inorgánicos			
Sodio	1,20 %	Na ₂ O	1,62 %
Potasio	26,59 %	K ₂ O	32,04 %
Calcio	6,15 %	CaO	8,61 %
Magnesio	4,34 %	MgO	7,20 %
Hierro	0,31 %	Fe ₂ O ₃	0,44 %
Aluminio	0,29 %	Al ₂ O ₃	0,54 %
Sílice	2,63 %	SiO ₂	5,63 %
Índices Empíricos			
Índice de Alcali			5,79 kg/kcal
Índice Ciemat			0,47 %
Índice de Fouling			295,87

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por SEDEBISA (2011).

Finca: "Servicio de Plagas"			
Especie: <i>dunnii</i>			
Turno de corta: R3B3			
Determinación % Humedad / Densidad Aparente			
Humedad (Base Húmeda)			49,84 %
Humedad (Base Seca)			99,37 %
Densidad Aparente (Según recibido)			194 kg/m ³
% Retenido en Criba (Tamiz: 31,50 mm)			19,35 %
Determinación Poder Calorífico			
Poder Calorífico Superior (Base Seca)			4.354,29 kcal/kg
Poder Calorífico Superior (Base Húmeda)			2.184,03 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Seca)			3.327,55 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Húmeda)			1.764,83 kcal/kg
Análisis Elemental			
Carbono			48,94 %
Hidrógeno			6,56 %
Azufre			0,03 %
Nitrógeno			1,75 %
Cloro			0,29 %
Oxígeno (por diferencias)			40,50 %
Análisis Inmediato			
Cenizas (Base Húmeda)			1,38 %
Cenizas (Base Seca)			2,75 %
Inquemados			97,25 %
Volátiles (Base Húmeda)			46,66 %
Volátiles (Base Seca)			93,02 %
Carbono Fijo (Base Húmeda)			2,12 %
Carbono Fijo (Base Seca)			4,23 %
Análisis Elementos Inorgánicos			
Sodio	0,81 %	Na ₂ O	1,09 %
Potasio	3,59 %	K ₂ O	4,33 %
Calcio	30,14 %	CaO	42,17 %
Magnesio	6,27 %	MgO	10,40 %
Hierro	0,21 %	Fe ₂ O ₃	0,31 %
Aluminio	0,16 %	Al ₂ O ₃	0,31 %
Sílice	4,42 %	SiO ₂	9,46 %
Índices Empíricos			
Índice de Alcali			0,73 kg/GJ
Índice Ciemat			9,69
Índice de Fouling			33,24

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por SEDEBISA (2012).

Finca: "Servicio de Plagas"			
Especie: <i>maidenii</i>			
Turno de corta: R3B3			
Determinación % Humedad / Densidad Aparente			
Humedad (Base Húmeda)			42,18 %
Humedad (Base Seca)			72,95 %
Densidad Aparente (Según recibido)			159 kg/m ³
% Retenido en Criba (Tamiz: 31,50 mm)			20,06 %
Determinación Poder Calorífico			
Poder Calorífico Superior (Base Seca)			4.430,94 kcal/kg
Poder Calorífico Superior (Base Húmeda)			2.561,98 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Seca)			3.562,04 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Húmeda)			2.168,27 kcal/kg
Análisis Elemental			
Carbono			51,11 %
Hidrógeno			6,06 %
Azufre			0,01 %
Nitrógeno			1,45 %
Cloro			0,14 %
Oxígeno (por diferencias)			39,73 %
Análisis Inmediato			
Cenizas (Base Húmeda)			1,24 %
Cenizas (Base Seca)			2,14 %
Inquemados			97,86 %
Volátiles (Base Húmeda)			49,19 %
Volátiles (Base Seca)			85,08 %
Carbono Fijo (Base Húmeda)			7,39 %
Carbono Fijo (Base Seca)			12,77 %
Análisis Elementos Inorgánicos			
Sodio	0,04 %	Na ₂ O	0,05 %
Potasio	2,10 %	K ₂ O	2,53 %
Calcio	20,00 %	CaO	27,98 %
Magnesio	4,59 %	MgO	7,61 %
Hierro	1,22 %	Fe ₂ O ₃	1,74 %
Aluminio	0,54 %	Al ₂ O ₃	1,02 %
Sílice	3,51 %	SiO ₂	7,52 %
Índices Empíricos			
Índice de Alcali			0,28 kg/GJ
Índice Ciemat			13,76
Índice de Fouling			13,13

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por SEDEBISA (2012).

Finca: "Servicio de Plagas"							
Especie: <i>maidenii</i>							
Turno de corta: R3B3							
CONDICIONES	COMO SE RECIBE		AL AIRE		BASE SECA		UNIDAD
Parámetro	Resultado	Error	Resultado	Error	Resultado	Error	
Humedad	58,68		7,49	0,09			%
Cenizas					3,10	0,02	%
Volátiles					81,22	0,05	%
Carbono Fijo					15,68		%
Poder Calorífico Superior			17.959	21	19.413		J/g
			4.292	5	4.640		cal/g
Poder Calorífico Inferior	6.032		16.531		18.067		J/g
	1.442		3.951		4.318		cal/g
Carbono			45,56	0,08	49,25	0,09	%
Hidrógeno			6,56	0,02	6,19	0,02	%
Nitrógeno			0,34	0,01	0,37	0,01	%
Azufre			0,068	0,002	0,074	0,002	%
Oxígeno					40,82		%
Cloro			0,193	0,003	0,208	0,004	%
			1.925,45	34,39	2.081,29	37,18	mg/kg
Densidad de Pila	322,14	1,07			133,11	1,07	kg/m ³
Densidad Energética	0,54				0,67		MWh/m ³

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por el CTAER (2012).

Finca: "Servicio de Plagas"			
Especie: <i>saligna</i>			
Turno de corta: R3B3			
Determinación % Humedad / Densidad Aparente			
Humedad (Base Húmeda)			48,61 %
Humedad (Base Seca)			94,59 %
Densidad Aparente (Según recibido)			208 kg/m ³
% Retenido en Criba (Tamiz: 31,50 mm)			3,194 %
Determinación Poder Calorífico			
Poder Calorífico Superior (Base Seca)			4.514,12 kcal/kg
Poder Calorífico Superior (Base Húmeda)			2.319,77 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Seca)			3.512,74 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Húmeda)			1.904,66 kcal/kg
Análisis Elemental			
Carbono			51,22 %
Hidrógeno			6,24 %
Azufre			0,02 %
Nitrógeno			2,91 %
Cloro			0,20 %
Oxígeno (por diferencias)			37,80 %
Análisis Inmediato			
Cenizas (Base Húmeda)			1,53 %
Cenizas (Base Seca)			2,97 %
Inquemados			97,03 %
Volátiles (Base Húmeda)			44,63 %
Volátiles (Base Seca)			86,84 %
Carbono Fijo (Base Húmeda)			5,23 %
Carbono Fijo (Base Seca)			10,19 %
Análisis Elementos Inorgánicos			
Sodio	0,60 %	Na ₂ O	0,81 %
Potasio	2,08 %	K ₂ O	2,51 %
Calcio	23,75 %	CaO	33,23 %
Magnesio	7,87 %	MgO	13,05 %
Hierro	0,44 %	Fe ₂ O ₃	0,63 %
Aluminio	0,83 %	Al ₂ O ₃	1,58 %
Sílice	2,77 %	SiO ₂	5,93 %
Índices Empíricos			
Índice de Alcali			0,42 kg/GJ
Índice Ciemat			13,92
Índice de Fouling			27,77

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por SEDEBISA (2012).

Finca: "Servicio de Plagas"							
Especie: <i>saligna</i>							
Turno de corta: R3B3							
CONDICIONES	COMO SE RECIBE		AL AIRE		BASE SECA		UNIDAD
Parámetro	Resultado	Error	Resultado	Error	Resultado	Error	
Humedad	54,79		6,30	0,01			%
Cenizas					3,10	0,09	%
Volátiles					79,67	0,17	%
Carbono Fijo					17,23		%
Poder Calorífico Superior			18.186	21	19.408		J/g
			4.347	5	4.639		cal/g
Poder Calorífico Inferior	6.852		16.824		18.119		J/g
	1.638		4.021		4.330		cal/g
Carbono			45,87	0,63	48,95	0,67	%
Hidrógeno			6,25	0,01	5,92	0,01	%
Nitrógeno			0,39	0,01	0,41	0,01	%
Azufre			0,051	0,006	0,054	0,006	%
Oxígeno					41,25		%
Cloro			0,298	0,002	0,319	0,002	%
			2.984,77	15,27	3.185,29	16,30	mg/kg
Densidad de Pila	210,70	23,60			95,20	23,60	kg/m ³
Densidad Energética	0,40				0,48		MWh/m ³

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por el CTAER (2012).

Paulownia

Finca: "Pago de Enmedio"			
Clon: Cotevisa II			
Turno de corta: R3B2			
Determinación % Humedad / Densidad Aparente			
Humedad (Base Húmeda)			61,05 %
Humedad (Base Seca)			156,74 %
Densidad Aparente (Según recibido)			206 kg/m ³
% Retenido en Criba (Tamiz: 31,50 mm)			2,15 %
Determinación Poder Calorífico			
Poder Calorífico Superior (Base Seca)			4.432,89 kcal/kg
Poder Calorífico Superior (Base Húmeda)			1.726,64 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Seca)			3.175,28 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Húmeda)			1.270,17 kcal/kg
Análisis Elemental			
Carbono			48,24 %
Hidrógeno			6,98 %
Azufre			0,04 %
Nitrógeno			3,13 %
Cloro			0,09 %
Oxígeno (por diferencias)			41,72 %
Análisis Inmediato			
Cenizas (Base Húmeda)			0,36 %
Cenizas (Base Seca)			0,94 %
Inquemados			99,06 %
Volátiles (Base Húmeda)			38,33 %
Volátiles (Base Seca)			98,40 %
Carbono Fijo (Base Húmeda)			0,26 %
Carbono Fijo (Base Seca)			0,67 %
Análisis Elementos Inorgánicos			
Sodio	0,14 %	Na ₂ O	0,18 %
Potasio	2,73 %	K ₂ O	3,29 %
Calcio	16,77 %	CaO	23,47 %
Magnesio	2,21 %	MgO	3,66 %
Hierro	3,71 %	Fe ₂ O ₃	5,30 %
Aluminio	0,60 %	Al ₂ O ₃	1,13 %
Sílice	9,67 %	SiO ₂	20,70 %
Índices Empíricos			
Índice de Alcali			0,65 kg/kcal
Índice Ciemat			7,79 %
Índice de Fouling			5,15

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por SEDEBISA (2011).

Finca: "Pago de Enmedio"			
Clon: Cotevisa II			
Turno de corta: R3B3			
Determinación % Humedad / Densidad Aparente			
Humedad (Base Húmeda)		52,15 %	
Humedad (Base Seca)		108,97 %	
Densidad Aparente (Según recibido)		176 kg/m ³	
% Retenido en Criba (Tamiz: 31,50 mm)		4,58 %	
Determinación Poder Calorífico			
Poder Calorífico Superior (Base Seca)		4.610,90 kcal/kg	
Poder Calorífico Superior (Base Húmeda)		2.206,50 kcal/kg	
Poder Calorífico Inferior (Base Seca)		3.536,69 kcal/kg	
Poder Calorífico Inferior (Base Húmeda)		1.779,64 kcal/kg	
Análisis Elemental			
Carbono		49,25 %	
Hidrógeno		7,12 %	
Azufre		0,04 %	
Nitrógeno		2,37 %	
Cloro		0,04 %	
Oxígeno (por diferencias)		41,14 %	
Análisis Inmediato			
Cenizas (Base Húmeda)		0,42 %	
Cenizas (Base Seca)		0,88 %	
Inquemados		99,12 %	
Volátiles (Base Húmeda)		47,17 %	
Volátiles (Base Seca)		98,58 %	
Carbono Fijo (Base Húmeda)		0,26 %	
Carbono Fijo (Base Seca)		0,54 %	
Análisis Elementos Inorgánicos			
Sodio	0,17 %	Na₂O	0,22 %
Potasio	2,67 %	K₂O	3,22 %
Calcio	14,67 %	CaO	20,52 %
Magnesio	3,35 %	MgO	5,56 %
Hierro	3,35 %	Fe₂O₃	4,79 %
Aluminio	0,70 %	Al₂O₃	1,33 %
Sílice	9,18 %	SiO₂	19,66 %
Índices Empíricos			
Índice de Alcali		0,46 kg/kcal	
Índice Ciemat		7,56 %	
Índice de Fouling		5,18	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por SEDEBISA (2011).

Finca: "Pago de Enmedio"			
Clon: Sun Tzu 11			
Turno de corta: R3B2			
Determinación % Humedad / Densidad Aparente			
Humedad (Base Húmeda)			55,81 %
Humedad (Base Seca)			126,68 %
Densidad Aparente (Según recibido)			199 kg/m ³
% Retenido en Criba (Tamiz: 31,50 mm)			4,21 %
Determinación Poder Calorífico			
Poder Calorífico Superior (Base Seca)			4.592,82 kcal/kg
Poder Calorífico Superior (Base Húmeda)			2.029,73 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Seca)			3.443,21 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Húmeda)			1.590,27 kcal/kg
Análisis Elemental			
Carbono			49,13 %
Hidrógeno			7,04 %
Azufre			0,03 %
Nitrógeno			1,33 %
Cloro			0,04 %
Oxígeno (por diferencias)			41,51 %
Análisis Inmediato			
Cenizas (Base Húmeda)			0,47 %
Cenizas (Base Seca)			1,07 %
Inquemados			98,93 %
Volátiles (Base Húmeda)			43,12 %
Volátiles (Base Seca)			97,56 %
Carbono Fijo (Base Húmeda)			0,60 %
Carbono Fijo (Base Seca)			1,37 %
Análisis Elementos Inorgánicos			
Sodio	0,68 %	Na ₂ O	0,91 %
Potasio	4,77 %	K ₂ O	5,75 %
Calcio	7,37 %	CaO	10,31 %
Magnesio	5,50 %	MgO	9,12 %
Hierro	1,25 %	Fe ₂ O ₃	1,78 %
Aluminio	0,64 %	Al ₂ O ₃	1,20 %
Sílice	5,72 %	SiO ₂	12,25 %
Índices Empíricos			
Índice de Alcali			1,00 kg/kcal
Índice Ciemat			2,91 %
Índice de Fouling			14,20

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por SEDEBISA (2011).

Finca: "Pago de Enmedio"			
Clon: Sun Tzu 11			
Turno de corta: R3B3			
Determinación % Humedad / Densidad Aparente			
Humedad (Base Húmeda)			57,02 %
Humedad (Base Seca)			132,64 %
Densidad Aparente (Según recibido)			198 kg/m ³
% Retenido en Criba (Tamiz: 31,50 mm)			19,85 %
Determinación Poder Calorífico			
Poder Calorífico Superior (Base Seca)			4.512,16 kcal/kg
Poder Calorífico Superior (Base Húmeda)			1.939,55 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Seca)			3.337,65 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Húmeda)			1.496,50 kcal/kg
Análisis Elemental			
Carbono			48,65 %
Hidrógeno			7,06 %
Azufre			0,01 %
Nitrógeno			2,52 %
Cloro			0,03 %
Oxígeno (por diferencias)			41,80 %
Análisis Inmediato			
Cenizas (Base Húmeda)			0,38 %
Cenizas (Base Seca)			0,87 %
Inquemados			99,13 %
Volátiles (Base Húmeda)			42,41 %
Volátiles (Base Seca)			98,66 %
Carbono Fijo (Base Húmeda)			0,20 %
Carbono Fijo (Base Seca)			0,47 %
Análisis Elementos Inorgánicos			
Sodio	0,62 %	Na ₂ O	0,83 %
Potasio	8,17 %	K ₂ O	9,85 %
Calcio	1,08 %	CaO	1,51 %
Magnesio	4,98 %	MgO	8,25 %
Hierro	2,02 %	Fe ₂ O ₃	2,89 %
Aluminio	0,69 %	Al ₂ O ₃	1,30 %
Sílice	6,72 %	SiO ₂	14,39 %
Índices Empíricos			
Índice de Alcali			1,71 kg/kcal
Índice Ciemat			0,91 %
Índice de Fouling			15,18

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por SEDEBISA (2011).

Finca: "Pago de Enmedio"			
Clon: Sun Tzu 33			
Turno de corta: R3B2			
Determinación % Humedad / Densidad Aparente			
Humedad (Base Húmeda)		53,14 %	
Humedad (Base Seca)		113,40 %	
Densidad Aparente (Según recibido)		191 kg/m ³	
% Retenido en Criba (Tamiz: 31,50 mm)		1,09 %	
Determinación Poder Calorífico			
Poder Calorífico Superior (Base Seca)		4.449,69 kcal/kg	
Poder Calorífico Superior (Base Húmeda)		2.085,11 kcal/kg	
Poder Calorífico Inferior (Base Seca)		3.355,00 kcal/kg	
Poder Calorífico Inferior (Base Húmeda)		1.654,94 kcal/kg	
Análisis Elemental			
Carbono		48,83 %	
Hidrógeno		6,84 %	
Azufre		0,05 %	
Nitrógeno		2,85 %	
Cloro		0,13 %	
Oxígeno (por diferencias)		41,84 %	
Análisis Inmediato			
Cenizas (Base Húmeda)		0,28 %	
Cenizas (Base Seca)		0,59 %	
Inquemados		99,41 %	
Volátiles (Base Húmeda)		45,05 %	
Volátiles (Base Seca)		96,15 %	
Carbono Fijo (Base Húmeda)		1,53 %	
Carbono Fijo (Base Seca)		3,27 %	
Análisis Elementos Inorgánicos			
Sodio	0,05 %	Na₂O	0,07 %
Potasio	7,12 %	K₂O	8,57 %
Calcio	12,63 %	CaO	17,67 %
Magnesio	5,12 %	MgO	8,48 %
Hierro	1,71 %	Fe₂O₃	2,44 %
Aluminio	0,86 %	Al₂O₃	1,62 %
Sílice	11,57 %	SiO₂	24,78 %
Índices Empíricos			
Índice de Alcali		1,25 kg/kcal	
Índice Ciemat		3,03 %	
Índice de Fouling		12,14	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por SEDEBISA (2011).

Finca: "Pago de Enmedio"			
Clon: Sun Tzu 33			
Turno de corta: R3B3			
Determinación % Humedad / Densidad Aparente			
Humedad (Base Húmeda)			49,89 %
Humedad (Base Seca)			99,36 %
Densidad Aparente (Según recibido)			227 kg/m ³
% Retenido en Criba (Tamiz: 31,50 mm)			3,52 %
Determinación Poder Calorífico			
Poder Calorífico Superior (Base Seca)			4.548,81 kcal/kg
Poder Calorífico Superior (Base Húmeda)			2.281,69 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Seca)			3.522,11 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Húmeda)			1.862,49 kcal/kg
Análisis Elemental			
Carbono			49,12 %
Hidrógeno			7,00 %
Azufre			0,03 %
Nitrógeno			2,24 %
Cloro			0,08 %
Oxígeno (por diferencias)			41,48 %
Análisis Inmediato			
Cenizas (Base Húmeda)			0,41 %
Cenizas (Base Seca)			0,82 %
Inquemados			99,18 %
Volátiles (Base Húmeda)			48,92 %
Volátiles (Base Seca)			97,52 %
Carbono Fijo (Base Húmeda)			0,83 %
Carbono Fijo (Base Seca)			1,66 %
Análisis Elementos Inorgánicos			
Sodio	0,86 %	Na ₂ O	1,15 %
Potasio	5,36 %	K ₂ O	6,46 %
Calcio	18,00 %	CaO	25,18 %
Magnesio	0,53 %	MgO	0,88 %
Hierro	1,75 %	Fe ₂ O ₃	2,50 %
Aluminio	0,90 %	Al ₂ O ₃	1,71 %
Sílice	4,18 %	SiO ₂	8,95 %
Índices Empíricos			
Índice de Alcali			0,98 kg/kcal
Índice Ciemat			3,42 %
Índice de Fouling			28,61

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por SEDEBISA (2011).

Finca: "Pago de Enmedio"			
Clon: USA 105			
Turno de corta: R3B2			
Determinación % Humedad / Densidad Aparente			
Humedad (Base Húmeda)			49,57 %
Humedad (Base Seca)			98,30%
Densidad Aparente (Según recibido)			179 kg/m ³
% Retenido en Criba (Tamiz: 31,50 mm)			3,75 %
Determinación Poder Calorífico			
Poder Calorífico Superior (Base Seca)			4.617,21 kcal/kg
Poder Calorífico Superior (Base Húmeda)			2.328,39 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Seca)			3.596,03 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Húmeda)			1.910,09 kcal/kg
Análisis Elemental			
Carbono			49,49 %
Hidrógeno			7,06 %
Azufre			0,05 %
Nitrógeno			3,35 %
Cloro			0,09 %
Oxígeno (por diferencias)			39,86 %
Análisis Inmediato			
Cenizas (Base Húmeda)			0,83 %
Cenizas (Base Seca)			1,64 %
Inquemados			98,36 %
Volátiles (Base Húmeda)			49,24 %
Volátiles (Base Seca)			97,64 %
Carbono Fijo (Base Húmeda)			0,36 %
Carbono Fijo (Base Seca)			0,71 %
Análisis Elementos Inorgánicos			
Sodio	1,58 %	Na ₂ O	2,12 %
Potasio	7,00 %	K ₂ O	8,43 %
Calcio	20,80 %	CaO	29,10 %
Magnesio	1,97 %	MgO	3,27 %
Hierro	1,53 %	Fe ₂ O ₃	2,19 %
Aluminio	0,77 %	Al ₂ O ₃	1,46 %
Sílice	7,19 %	SiO ₂	15,39 %
Índices Empíricos			
Índice de Alcali			1,32 kg/kcal
Índice Ciemat			3,06 %
Índice de Fouling			29,46

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por SEDEBISA (2011).

Finca: "Pago de Enmedio"			
Clon: USA 105			
Turno de corta: R3B3			
Determinación % Humedad / Densidad Aparente			
Humedad (Base Húmeda)			62,00 %
Humedad (Base Seca)			163,18 %
Densidad Aparente (Según recibido)			192 kg/m ³
% Retenido en Criba (Tamiz: 31,50 mm)			2,82 %
Determinación Poder Calorífico			
Poder Calorífico Superior (Base Seca)			4.642,86 kcal/kg
Poder Calorífico Superior (Base Húmeda)			1.764,14 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Seca)			3.365,59 kcal/kg
Poder Calorífico Inferior (Base Húmeda)			1.304,50 kcal/kg
Análisis Elemental			
Carbono			49,61 %
Hidrógeno			7,09 %
Azufre			0,04 %
Nitrógeno			2,38 %
Cloro			0,05 %
Oxígeno (por diferencias)			40,51 %
Análisis Inmediato			
Cenizas (Base Húmeda)			0,49 %
Cenizas (Base Seca)			1,29 %
Inquemados			98,71 %
Volátiles (Base Húmeda)			37,15 %
Volátiles (Base Seca)			97,78 %
Carbono Fijo (Base Húmeda)			0,35 %
Carbono Fijo (Base Seca)			0,93 %
Análisis Elementos Inorgánicos			
Sodio	1,77 %	Na ₂ O	2,38 %
Potasio	6,44 %	K ₂ O	7,76 %
Calcio	19,26 %	CaO	26,95 %
Magnesio	2,63 %	MgO	4,36 %
Hierro	1,47 %	Fe ₂ O ₃	2,10 %
Aluminio	0,75 %	Al ₂ O ₃	1,42 %
Sílice	6,82 %	SiO ₂	14,60 %
Índices Empíricos			
Índice de Alcali			1,86 kg/kcal
Índice Ciemat			3,08 %
Índice de Fouling			28,81

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por SEDEBISA (2011).

Chopo

Clon: Viriato			
Turno de corta: R1B1			
Determinación % Humedad / Densidad Aparente			
Humedad (Base Húmeda)		45,38 %	
Humedad (Base Seca)		83,07 %	
Densidad Aparente (Según recibido)		197 kg/m ³	
% Retenido en Criba (Tamiz: 31,50 mm)		1,86 %	
Determinación Poder Calorífico			
Poder Calorífico Superior (Base Seca)		4.557,82 kcal/kg	
Poder Calorífico Superior (Base Húmeda)		2.489,71 kcal/kg	
Poder Calorífico Inferior (Base Seca)		3.623,09 kcal/kg	
Poder Calorífico Inferior (Base Húmeda)		2.085,36 kcal/kg	
Análisis Elemental			
Carbono		52,86 %	
Hidrógeno		5,83 %	
Azufre		0,03 %	
Nitrógeno		2,11 %	
Cloro		0,00 %	
Oxígeno (por diferencias)		38,32 %	
Análisis Inmediato			
Cenizas (Base Húmeda)		0,90 %	
Cenizas (Base Seca)		1,64 %	
Inquemados		98,36 %	
Volátiles (Base Húmeda)		43,96 %	
Volátiles (Base Seca)		80,47 %	
Carbono Fijo (Base Húmeda)		9,77 %	
Carbono Fijo (Base Seca)		17,89 %	
Análisis Elementos Inorgánicos			
Sodio	0,04 %	Na ₂ O	0,06 %
Potasio	1,17 %	K ₂ O	1,41 %
Calcio	22,00 %	CaO	30,78 %
Magnesio	13,37 %	MgO	22,16 %
Sílice	12,00 %	SiO ₂	2,57 %
Índices Empíricos			
Índice de Alcali		3,22 kg/kcal	
Índice Ciemat		36,13 %	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por SEDEBISA (2010) (Proyecto Piloto de Investigación sobre Especies de Cultivos Energéticos para Biomasa en Andalucía, 2010).

Anexo II. Seguimiento y control de la producción de las especies leñosas

Casuarina

“Barruelos”

Tabla 25 Datos de producción en verde de la casuarina instaurada en “Barruelos” (Chiclana de Segura, Jaén).

TURNO	R3B3
% MARRAS	8,81
% SUPERVIVENCIA	91,19
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	3.333
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	33.780
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	30.804

Fuente: Elaboración propia.

“Cortijo de Enmedio”

Tabla 26 Datos de producción en verde de la casuarina instaurada en “Cortijo de Enmedio” (Moclín, Granada).

TURNO	R3B3
% MARRAS	12,59
% SUPERVIVENCIA	87,41
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	3.333
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	66.977
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	58.544

Fuente: Elaboración propia.

“Guzmán II”

Tabla 27 Datos de producción en verde de la casuarina instaurada en “Guzmán II” (Palma del Río, Córdoba).

TURNOS	R3B3
% MARRAS	4,59
% SUPERVIVENCIA	95,41
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	3.333
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	83.825
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	79.977

Fuente: Elaboración propia.

“La Cabaña”

Tabla 28 Datos de producción en verde de la casuarina instaurada en “La Cabaña” (La Rinconada, Sevilla).

TURNOS	R3B3
% MARRAS	17,69
% SUPERVIVENCIA	82,31
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	3.333
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	138.320
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	113.851

TURNOS	R3B2
% MARRAS	15,09
% SUPERVIVENCIA	84,91
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	3.333
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	49.362
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	41.913

Fuente: Elaboración propia.

“Servicio de Plagas”

Tabla 29 Datos de producción en verde de la casuarina instaurada en “Servicio de Plagas” (Dos Hermanas, Sevilla).

TURNO	R3B3
% MARRAS	19,07
% SUPERVIVENCIA	80,93
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	3.333
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	82.992
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	67.165

Fuente: Elaboración propia.

Eucalipto

“Cortijo de Enmedio”

Tabla 30 Datos de producción en verde del eucalipto instaurado en “Cortijo de Enmedio” (Moclín, Granada).

ESPECIE	<i>camaldulensis</i>
TURNO	R3B3
% MARRAS	13,29
% SUPERVIVENCIA	86,71
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	3.333
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	72.776
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	63.104

ESPECIE	<i>dunnii</i>
TURNO	R3B3
% MARRAS	25,95
% SUPERVIVENCIA	74,05
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	3.333
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	115.422
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	85.470

Fuente: Elaboración propia.

“Guzmán II”

Tabla 31 Datos de producción en verde del eucalipto instaurado en “Guzmán II” (Palma del Río, Córdoba).

ESPECIE	<i>camaldulensis</i>
TURNO	R3B3
% MARRAS	0,00
% SUPERVIVENCIA	100,00
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	3.333
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	143.319
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	143.319

ESPECIE	<i>dunnii</i>
TURNO	R3B3
% MARRAS	8,33
% SUPERVIVENCIA	91,67
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	3.333
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	96.324
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	88.300

ESPECIE	<i>maidenii</i>
TURNO	R3B3
% MARRAS	36,73
% SUPERVIVENCIA	63,27
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	3.333
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	168.317
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	106.494

“La Cabaña”

Tabla 32 Datos de producción en verde del eucalipto instaurado en “La Cabaña” (La Rinconada, Sevilla).

ESPECIE	<i>camaldulensis</i>
TURNO	R3B3
% MARRAS	4,54
% SUPERVIVENCIA	95,46
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	3.333
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	187.381
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	178.874

ESPECIE	<i>dunnii</i>
TURNO	R3B3
% MARRAS	9,09
% SUPERVIVENCIA	90,91
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	3.333
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	102.256
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	92.961

Fuente: Elaboración propia.

“Servicio de Plagas”

Tabla 33 Datos de producción en verde del eucalipto instaurado en “Servicio de Plagas” (Dos Hermanas, Sevilla).

ESPECIE	<i>camaldulensis</i>
TURNO	R3B3
% MARRAS	6,78
% SUPERVIVENCIA	93,22
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	3.333
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	185.315
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	172.750

ESPECIE	<i>dunnii</i>
TURNO	R3B3
% MARRAS	5,08
% SUPERVIVENCIA	94,92
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	3.333
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	100.157
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	95.069

ESPECIE	<i>dunnii</i>
TURNO	R3B3
% MARRAS	5,08
% SUPERVIVENCIA	94,92
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	3.333
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	100.157
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	95.069

ESPECIE	<i>maidenii</i>
TURNO	R3B3
% MARRAS	28,81
% SUPERVIVENCIA	71,19
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	3.333
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	159.651
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	113.655

ESPECIE	<i>saligna</i>
TURNO	R3B3
% MARRAS	15,38
% SUPERVIVENCIA	84,62
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	3.333
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	208.313
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	176.274

Fuente: Elaboración propia.

Paulownia

“Barruelos”

Tabla 34 Datos de producción en verde de la paulownia instaurada en “Barruelos” (Chiclana de Segura, Jaén).

CLON	Cotevisa 2
TURNO	R3B2
% MARRAS	10,90
% SUPERVIVENCIA	89,10
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	1.667
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	11.349
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	10.112

CLON	Sun Tzu 11
TURNO	R3B2
% MARRAS	28,95
% SUPERVIVENCIA	71,05
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	1.667
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	14.546
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	10.335

Fuente: Elaboración propia.

“Cortijo de Enmedio”

Tabla 35 Datos de producción en verde de la paulownia instaurada en “Cortijo de Enmedio” (Moclín, Granada).

CLON	Cotevisa 2
TURNO	R3B2
% MARRAS	5,57
% SUPERVIVENCIA	94,43
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	1.667
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	55.261
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	52.183

CLON	Sun Tzu 11
TURNO	R3B2
% MARRAS	16,67
% SUPERVIVENCIA	83,33
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	1.667
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	56.998
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	47.496

Fuente: Elaboración propia.

“Los Embalses”

Tabla 36 Datos de producción en verde de la paulownia instaurada en “Los Embalses” (Campillos, Málaga).

CLON	Cotevisa 2
TURNO	R4B4
% MARRAS	1,14
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	1.000
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	52.500
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	51.902

CLON	Sun Tzu 11
TURNO	R4B4
% MARRAS	1,14
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	1.000
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	37.000
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	36.578

CLON	Sun Tzu 33
TURNO	R4B4
% MARRAS	1,14
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	1.000
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	46.000
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	45.476

CLON	USA 105
TURNO	R4B4
% MARRAS	1,14
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	1.000
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	73.000
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	72.168

CLON	Sun Tzu 11
TURNO	R4B3
% MARRAS	1,14
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	1.000
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	29.825
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	29.485

CLON	Sun Tzu 33
TURNO	R4B3
% MARRAS	1,14
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	1.000
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	73.775
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	72.934

CLON	USA 105
TURNO	R4B3
% MARRAS	1,14
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	1.000
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	49.200
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	48.639

Fuente: Elaboración propia.

“Servicio de Plagas”

Tabla 37 Datos de producción en verde de la paulownia instaurada en “Servicio de Plagas” (Dos Hermanas, Sevilla).

CLON	Cotevisa 2
TURNO	R3B2
% MARRAS	6,50
% SUPERVIVENCIA	93,50
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	1.667
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	41.092
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	38.421

CLON	Sun Tzu 11
TURNO	R3B2
% MARRAS	14,03
% SUPERVIVENCIA	85,97
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	1.667
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	32.548
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	27.982

CLON	Sun Tzu 33
TURNO	R3B2
% MARRAS	2,22
% SUPERVIVENCIA	97,78
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	1.667
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	43.175
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	42.217

Fuente: Elaboración propia.

Chopo

“Barruelos”

Tabla 38 Datos de producción en verde del chopo instaurado en “Barruelos” (Chiclana de Segura, Jaén).

TURNO	R3B1
% MARRAS	33,84
% SUPERVIVENCIA	66,16
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	20.000
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	34.600
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	22.891

Fuente: Elaboración propia.

“Cortijo de Enmedio”

Tabla 39 Datos de producción en verde del chopo instaurado en “Cortijo de Enmedio” (Moclín, Granada).

TURNO	R3B1
% MARRAS	12,50
% SUPERVIVENCIA	87,50
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	20.000
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	87.100
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	76.213

Fuente: Elaboración propia.

“Guzmán II”

Tabla 40 Datos de producción en verde del chopo instaurado en “Guzmán II” (Palma del Río, Córdoba).

TURNO	R3B1
% MARRAS	27,27
% SUPERVIVENCIA	72,73
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	20.000
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	28.140
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	20.466

Fuente: Elaboración propia.

“La Cabaña”

Tabla 41 Datos de producción en verde del chopo instaurado en “La Cabaña” (La Rinconada, Sevilla).

TURNO	R3B1
% MARRAS	27,50
% SUPERVIVENCIA	72,50
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	20.000
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	43.300
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	31.393

Fuente: Elaboración propia.

“Servicio de Plagas”

Tabla 42 Datos de producción en verde del chopo instaurado en “Servicio de Plagas” (Dos Hermanas, Sevilla).

TURNO	R3B1
% MARRAS	32,73
% SUPERVIVENCIA	67,27
DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	20.000
POTENCIAL PRODUCTIVO (kg/ha PV)	71.040
PRODUCCIÓN REAL (kg/ha PV)	47.789

Fuente: Elaboración propia.

Anexo III. Medidas alométricas de las especies leñosas

Casuarina

“Barruelos”

Tabla 43 Medidas alométricas de las muestras de **casuarina** de “Barruelos” (Chiclana de Segura, Jaén).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	1,00	34,50	109,82	23,80	75,76	5,52	19,00
2	1,00	24,00	76,39	17,00	54,11	4,90	9,50
3	1,00	33,50	106,63	25,10	79,90	6,01	19,35
4	1,00	31,30	99,63	18,60	59,21	5,60	13,00
5	2,00	7,50	23,87	4,80	15,28	2,70	1,50
6	1,00	24,80	78,94	15,70	49,97	5,29	8,70
7	2,00	10,70	34,06	3,90	12,41	2,43	1,55
8	2,00	19,90	63,34	6,50	20,69	3,25	4,70
9	1,00	32,30	102,81	21,10	67,16	5,15	9,85
10	1,00	25,00	79,58	13,80	43,93	4,57	14,20
MEDIA	1,30	24,35	77,51	15,03	47,84	4,54	10,14

“Cortijo de Enmedio”

Tabla 44 Medidas alométricas de la muestra de **casuarina** de “Cortijo de Enmedio” (Moclín, Granada).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	1	29,00	92,31	18,00	57,30	4,63	11,75
2	2	40,00	127,32	21,00	66,85	5,81	28,20
3	1	39,00	124,14	26,00	82,76	5,65	23,35
4	2	24,30	77,35	16,80	53,48	4,56	16,60
5	2	19,30	61,43	18,40	58,57	4,87	28,90
6	1	34,20	108,86	23,50	74,80	6,19	21,80
7	1	32,50	103,45	19,80	63,03	5,25	14,40
8	1	32,50	103,45	22,70	72,26	5,30	21,65
9	1	33,50	106,63	25,60	81,49	5,94	20,80
10	1	27,00	85,94	19,80	63,03	5,50	13,50
MEDIA	1,30	31,13	99,09	21,16	67,35	5,37	20,10

“Guzmán II”

Tabla 45 Medidas alométricas de la muestra de **casuarina** de “Guzmán II” (Palma del Río, Córdoba).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	1,00	29,00	92,31	16,90	53,79	4,73	16,00
2	1,00	33,50	106,63	20,20	64,30	6,42	21,50
3	1,00	34,80	110,77	21,60	68,75	6,32	26,00
4	1,00	41,40	131,78	23,50	74,80	6,35	34,00
5	1,00	37,40	119,05	21,50	68,44	5,21	27,50
6	1,00	36,00	114,59	22,10	70,35	6,15	28,00
7	1,00	32,00	101,86	17,80	56,66	5,60	23,50
8	1,00	40,50	128,92	26,80	85,31	5,52	40,00
9	1,00	23,90	76,08	15,00	47,75	5,12	13,00
10	1,00	30,50	97,08	19,00	60,48	4,66	22,00
MEDIA	1,00	33,90	107,91	20,44	65,06	5,61	25,15

“La Cabaña”

Tabla 46 Medidas alométricas de la muestra de **casuarina** de “La Cabaña” (La Rinconada, Sevilla) (turno de corta R3B3).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	1,00	42,41	135,00	29,22	93,00	6,45	74,00
2	1,00	48,07	153,00	30,79	98,00	7,91	61,00
3	1,00	21,05	67,00	13,51	43,00	5,69	20,00
4	1,00	38,33	122,00	27,65	88,00	6,34	46,00
5	1,00	31,10	99,00	29,85	95,00	6,79	40,00
6	1,00	42,10	134,00	27,65	88,00	8,48	48,00
7	1,00	33,62	107,00	25,45	81,00	7,10	38,00
8	1,00	27,02	86,00	20,42	65,00	5,82	26,00
9	1,00	20,11	64,00	9,42	30,00	5,07	16,00
10	1,00	32,04	102,00	19,48	62,00	6,26	46,00
MEDIA	1,00	33,58	106,90	23,34	74,30	6,59	41,50

Tabla 47 Medidas alométricas de la muestra de **casuarina** de “La Cabaña” (La Rinconada, Sevilla) (turno de corta R3B2).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	7,00	14,30	45,52	10,00	31,83	4,55	19,00
2	3,00	19,50	62,07	10,50	33,42	4,20	12,70
3	2,00	21,00	66,85	13,40	42,65	4,70	16,60
4	12,00	11,50	36,61	7,00	22,28	3,70	15,35
5	4,00	11,80	37,56	8,90	28,33	4,50	12,80
6	8,00	14,40	45,84	9,40	29,92	4,40	14,40
7	5,00	17,50	55,70	10,30	32,79	4,29	18,15
8	7,00	10,90	34,70	8,20	26,10	4,70	16,75
9	7,00	7,00	22,28	4,70	14,96	3,25	3,35
10	8,00	12,60	40,11	9,10	28,97	4,60	19,00
MEDIA	6,30	14,05	44,72	9,15	29,13	4,29	14,81

“Servicio de Plagas”

Tabla 48 Medidas alométricas de la muestra de **casuarina** de “Servicio de Plagas” (Dos Hermanas, Sevilla).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	1,00	28,50	90,72	19,50	62,07	6,35	20,00
2	1,00	25,00	79,58	18,30	58,25	5,82	21,00
3	1,00	38,00	120,96	25,50	81,17	6,29	32,00
4	2,00	25,50	81,17	15,60	49,66	6,28	25,00
5	2,00	18,50	58,89	10,70	34,06	4,85	10,50
6	2,00	27,80	88,49	16,20	51,57	5,55	32,00
7	1,00	26,60	84,67	18,40	58,57	5,75	24,00
8	1,00	17,20	54,75	11,30	35,97	4,08	8,50
9	1,00	35,00	111,41	20,70	65,89	5,56	25,00
10	1,00	44,50	141,65	29,20	92,95	7,10	51,00
MEDIA	1,30	28,66	91,23	18,54	59,01	5,76	24,90

Eucalipto

“Cortijo de Enmedio”

Tabla 49 Medidas alométricas de la muestra de **eucalipto (*camaldulensis*)** de “Cortijo de Enmedio” (Moclín, Granada).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	1,00	20,00	63,66	9,00	28,65	4,60	3,15
2	1,00	31,40	99,95	18,20	57,93	5,60	15,40
3	1,00	33,60	106,95	20,50	65,25	5,80	20,50
4	1,00	33,00	106,00	22,00	70,03	6,84	25,30
5	1,00	17,70	56,34	7,40	23,55	3,36	1,95
6	1,00	39,80	126,69	27,00	85,94	7,10	52,00
7	1,00	23,50	74,80	12,80	40,74	5,40	7,00
8	1,00	25,30	80,53	15,20	48,38	7,30	9,10
9	1,00	32,80	104,41	21,00	66,85	4,55	15,70
10	2,00	42,70	135,92	24,40	77,67	9,05	68,25
MEDIA	1,10	30,01	95,52	17,75	56,50	5,96	21,84

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 50 Medidas alométricas de la muestra de **eucalipto (*dunnii*)** de “Cortijo de Enmedio” (Moclín, Granada).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	1,00	21,00	66,85	12,50	39,79	7,20	7,15
2	2,00	20,70	65,89	14,10	44,88	7,94	14,15
3	1,00	27,20	86,58	15,58	50,29	8,10	11,00
4	1,00	33,10	105,36	24,20	77,03	9,57	30,15
5	2,00	20,90	66,53	13,50	42,97	7,50	12,55
6	2,00	25,40	80,85	19,70	62,71	9,10	33,30
7	1,00	47,90	152,47	35,10	111,73	11,53	78,80
8	2,00	42,60	135,60	29,20	92,95	10,80	88,90
9	1,00	36,90	117,46	27,40	87,22	11,00	48,45
10	2,00	25,00	79,58	18,40	58,57	10,10	21,85
MEDIA	1,50	30,07	95,72	20,99	66,81	9,28	34,63

Fuente: Elaboración propia.

“Guzmán II”

Tabla 51 Medidas alométricas de la muestra de **eucalipto (*camaldulensis*)** de “Guzmán II” (Palma del Río, Córdoba).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	1,00	44,00	140,06	30,30	96,45	8,15	63,00
2	1,00	31,00	98,68	18,00	57,30	6,78	21,50
3	1,00	45,00	143,24	34,00	108,23	8,80	76,00
4	1,00	33,50	106,63	23,00	73,21	7,20	27,00
5	1,00	30,80	98,04	21,10	67,16	6,60	27,50
MEDIA	1,00	36,86	117,33	25,28	80,47	7,51	43,00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 52 Medidas alométricas de la muestra de **eucalipto (*dunnii*)** de “Guzmán II” (Palma del Río, Córdoba).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	1,00	33,50	106,63	24,70	78,62	8,10	32,50
2	2,00	35,80	113,95	25,30	80,53	8,85	42,50
3	2,00	33,50	106,53	23,00	73,21	8,60	35,50
4	1,00	22,50	71,62	16,20	51,57	6,65	12,50
5	1,00	28,00	89,13	19,60	62,39	8,00	21,50
MEDIA	1,40	30,66	97,59	21,76	69,26	8,04	28,90

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 53 Medidas alométricas de la muestra de **eucalipto (*maidenii*)** de “Guzmán II” (Palma del Río, Córdoba).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	1,00	26,70	84,99	18,80	59,84	7,05	22,00
2	1,00	32,80	104,41	24,50	77,99	8,75	38,00
3	1,00	30,00	95,49	20,30	64,62	7,00	32,00
4	1,00	44,00	140,06	28,30	90,08	8,55	67,50
5	2,00	36,50	116,18	28,00	89,13	7,70	93,00
MEDIA	1,20	34,00	108,23	23,98	76,33	7,81	50,50

Fuente: Elaboración propia.

“La Cabaña”

Tabla 54 Medidas alométricas de la muestra de **eucalipto (*camaldulensis*)** de “La Cabaña” (Palma del Río, Córdoba).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	1,00	55,61	177,00	30,16	96,00	8,32	64,00
2	1,00	49,95	159,00	35,50	113,00	9,65	91,00
3	1,00	40,84	130,00	25,45	81,00	9,00	44,00
4	1,00	31,42	100,00	21,05	67,00	7,28	24,00
5	1,00	47,44	151,00	31,10	99,00	11,25	73,00
6	1,00	35,50	113,00	21,99	70,00	7,77	30,00
7	1,00	42,41	135,00	23,88	76,00	8,25	38,00
8	1,00	45,55	145,00	32,04	102,00	9,90	69,00
9	1,00	43,67	139,00	27,33	87,00	8,50	41,20
10	1,00	51,84	165,00	35,19	112,00	10,50	88,00
MEDIA	1,00	44,42	141,40	28,37	90,30	9,04	56,22

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 55 Medidas alométricas de la muestra de **eucalipto (*dunnii*)** de “La Cabaña” (Palma del Río, Córdoba).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	2,00	30,90	98,36	20,50	65,25	8,70	32,25
2	2,00	30,10	95,81	19,10	60,80	8,85	29,20
3	1,00	34,30	109,18	27,30	86,90	9,20	41,60
4	2,00	21,20	67,48	15,40	49,02	8,10	22,80
5	1,00	31,10	98,99	20,10	63,98	7,70	23,45
6	1,00	31,00	98,68	19,70	62,71	7,94	23,35
7	2,00	37,30	118,73	25,00	79,58	8,90	42,00
8	2,00	26,40	84,03	18,20	57,93	7,30	28,25
9	1,00	39,70	126,37	22,80	72,57	8,50	27,00
10	1,00	39,10	124,46	26,70	84,99	8,65	36,90
MEDIA	1,50	32,11	102,11	21,48	68,37	8,38	30,68

Fuente: Elaboración propia.

“Servicio de Plagas”

Tabla 56 Medidas alométricas de la muestra de **eucalipto (*camaldulensis*)** de “Servicio de Plagas” (Dos Hermanas, Sevilla).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	1,00	47,00	149,61	33,00	105,04	9,55	68,00
2	1,00	55,60	176,98	35,00	111,41	10,20	89,00
3	1,00	40,00	127,32	28,80	91,67	10,45	48,00
4	1,00	45,50	144,83	30,50	97,08	10,12	60,50
5	1,00	39,00	124,14	24,40	77,67	9,25	35,00
6	1,00	37,00	117,77	25,30	80,53	9,32	46,50
7	1,00	40,80	129,87	26,30	83,72	9,53	42,00
8	1,00	41,50	132,10	28,30	90,08	9,65	46,00
9	1,00	41,00	130,51	27,60	87,85	9,40	44,00
10	1,00	47,30	150,56	34,20	108,86	10,18	77,00
MEDIA	1,00	43,47	138,37	29,34	93,39	9,77	55,60

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 57 Medidas alométricas de la muestra de **eucalipto (*dunnii*)** de “Servicio de Plagas” (Dos Hermanas, Sevilla).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	1,00	32,50	103,45	23,00	73,21	9,05	35,00
2	2,00	27,00	85,94	17,00	54,11	8,70	22,00
3	1,00	29,00	92,31	19,60	62,39	8,95	22,50
4	1,00	30,20	96,13	21,50	68,44	8,67	28,50
5	1,00	27,50	87,54	20,00	63,66	8,10	20,00
6	1,00	30,00	95,49	21,50	68,44	7,07	27,50
7	3,00	24,00	76,39	16,40	52,20	7,35	33,50
8	1,00	32,40	103,13	23,80	75,76	9,73	31,50
9	1,00	42,00	133,69	29,50	93,90	9,75	46,00
10	1,00	32,80	104,41	25,00	79,58	9,30	34,00
MEDIA	1,30	30,74	97,85	21,73	69,17	8,67	30,05

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 58 Medidas alométricas de la muestra de **eucalipto (*maidenii*)** de “Servicio de Plagas” (Dos Hermanas, Sevilla).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	1,00	38,00	120,96	26,40	84,03	8,23	50,00
2	1,00	37,00	117,77	26,00	82,76	8,82	46,00
3	1,00	44,50	141,65	32,00	101,86	8,74	68,00
4	1,00	28,50	90,72	21,00	66,85	7,40	32,00
5	1,00	27,50	87,54	18,60	59,21	6,40	20,00
6	1,00	13,50	42,97	7,20	22,92	3,26	2,00
7	1,00	49,50	157,56	36,00	114,59	9,53	98,50
8	1,00	23,40	74,48	16,60	52,84	6,22	16,00
9	1,00	40,80	129,87	34,80	110,77	8,43	66,00
10	1,00	47,30	150,56	34,60	110,14	9,03	80,50
MEDIA	1,00	35,00	111,41	25,32	80,60	7,61	47,90

Fuente:Elaboración propia.

Tabla 59 Medidas alométricas de la muestra de **eucalipto (*saligna*)** de “Servicio de Plagas” (Dos Hermanas, Sevilla).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	1,00	41,70	132,74	31,00	98,68	9,55	64,50
2	1,00	49,00	155,97	35,80	113,95	9,60	98,00
3	1,00	31,50	100,27	21,50	68,44	7,72	25,00
MEDIA	1,00	40,73	129,66	29,43	93,69	8,96	62,50

Tan sólo se cortaron tres árboles puesto que en la parcela únicamente existen once árboles del turno de corta R3B3.

Fuente: Elaboración propia.

Paulownia

“Barruelos”

Tabla 60 Medidas alométricas de la muestra de plantas de **paulownia (Cotevisa 2)** instaurada en “Barruelos” (Chiclana de Segura, Jaén).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	1,00	7,50	23,87	5,50	17,51	3,65	8,20
2	2,00	7,30	23,24	5,00	15,92	4,10	5,75
3	4,00	7,50	23,87	5,10	16,23	4,15	10,45
4	1,00	10,50	33,42	6,60	21,01	4,56	13,10
5	2,00	5,20	16,55	3,00	9,55	2,62	3,65
6	2,00	5,50	17,51	2,70	8,59	2,60	3,10
7	2,00	6,10	19,42	3,60	11,46	3,43	5,75
8	3,00	5,40	17,19	3,10	9,87	2,75	7,56
9	1,00	5,80	18,46	3,70	11,78	3,40	4,62
10	2,00	5,70	18,14	3,30	10,50	3,20	5,90
MEDIA	2,00	6,65	21,17	4,16	13,24	3,45	6,81

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 61 Medidas alométricas de la muestra de plantas de **paulownia (Sun Tzu 11)** instaurada en “Barruelos” (Chiclana de Segura, Jaén).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	2,00	4,30	13,69	1,20	3,82	2,00	1,30
2	2,00	4,30	13,69	1,40	4,46	2,06	1,90
3	3,00	5,60	17,83	4,50	14,32	3,72	5,76
4	2,00	6,80	21,65	4,20	13,37	3,81	7,20
5	2,00	6,60	21,01	6,00	19,10	4,04	7,49
6	2,00	10,70	34,06	8,50	27,06	5,92	20,95
7	1,00	8,80	28,01	6,70	21,33	5,00	13,50
8	1,00	8,70	27,69	6,40	20,37	4,70	9,60
9	2,00	8,40	26,74	6,10	19,42	4,80	11,53
10	1,00	7,50	23,87	5,20	16,55	4,42	8,03
MEDIA	1,80	7,17	22,82	5,02	15,98	4,05	8,73

Fuente: Elaboración propia.

“Cortijo de Enmedio”

Tabla 62 Medidas alométricas de la muestra de plantas de **paulownia (Cotevisa 2)** instaurada en “Cortijo de Enmedio” (Moclín, Granada).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	1,00	38,80	123,50	27,00	85,94	8,08	29,22
2	2,00	42,00	133,69	30,00	95,49	8,47	38,28
3	1,00	41,00	130,51	28,00	89,13	8,60	35,79
4	1,00	35,00	111,41	24,00	76,39	8,25	23,86
5	1,00	41,00	130,51	29,80	94,86	9,16	38,92
6	2,00	37,50	119,37	27,00	85,94	9,18	42,98
7	2,00	36,20	115,23	25,00	79,58	9,12	36,72
8	1,00	36,00	114,59	27,00	85,94	8,94	30,54
9	1,00	32,10	102,18	24,00	76,39	7,92	23,18
10	1,00	40,00	127,32	29,00	92,31	9,19	32,04
MEDIA	1,30	37,96	120,83	27,08	86,20	8,69	33,15

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 63 Medidas alométricas de la muestra de plantas de **paulownia (Sun Tzu 11)** instaurada en “Cortijo de Enmedio” (Moclín, Granada).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	2,00	34,00	108,23	26,00	82,76	8,80	32,36
2	1,00	35,00	111,41	27,00	85,94	8,62	29,04
3	2,00	28,00	89,13	21,00	66,85	8,28	20,84
4	1,00	36,10	114,91	26,00	82,76	9,00	28,20
5	4,00	30,00	95,49	23,00	73,21	8,49	33,74
6	1,00	48,00	152,79	37,00	117,77	9,60	61,14
7	2,00	33,00	105,04	25,00	79,58	9,20	34,76
8	2,00	38,00	120,96	29,50	93,90	9,41	47,52
9	2,00	39,50	125,73	29,10	92,63	9,29	35,45
10	1,00	31,60	100,59	23,00	73,21	8,31	18,78
MEDIA	1,80	35,32	112,43	26,66	84,66	8,90	34,19

Fuente: Elaboración propia.

“Servicio de Plagas”

Tabla 64 Medidas alométricas de la muestra de plantas de **paulownia (Cotevisa 2)** instaurada en “Servicio de Plagas” (Dos Hermanas, Sevilla).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	3,00	31,50	100,27	22,00	70,03	6,15	17,00
2	1,00	33,50	106,63	24,50	77,99	7,30	17,50
3	3,00	23,00	73,21	17,00	54,11	5,65	19,50
4	2,00	38,00	120,96	24,80	78,94	6,55	23,00
5	2,00	50,80	161,70	36,50	116,18	8,35	50,50
6	4,00	37,50	119,37	26,00	82,76	6,47	23,00
7	2,00	33,50	106,63	23,50	74,80	6,72	17,50
8	1,00	19,70	62,71	14,00	44,56	4,81	3,00
9	2,00	35,00	111,41	25,00	79,58	6,73	24,50
10	2,00	50,50	160,75	35,50	113,00	9,15	51,00
MEDIA	2,20	35,30	112,36	24,88	79,20	6,79	24,65

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 65 Medidas alométricas de la muestra de plantas de **paulownia (Sun Tzu 11)** instaurada en “Servicio de Plagas” (Dos Hermanas, Sevilla).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	2,00	26,00	82,76	20,00	63,66	5,30	11,00
2	3,00	37,50	119,37	28,00	89,13	7,44	25,00
3	2,00	20,80	66,21	15,00	47,75	4,12	3,00
4	2,00	22,60	71,94	18,00	57,30	6,10	13,75
5	6,00	32,20	102,50	23,30	74,17	7,16	26,50
6	3,00	27,00	85,94	20,80	66,21	5,60	18,00
7	3,00	34,50	109,82	26,50	84,35	7,56	22,50
8	3,00	33,80	107,59	26,50	84,35	6,40	25,00
9	2,00	31,50	100,27	24,80	78,94	7,25	20,50
10	6,00	28,00	89,13	21,80	69,39	6,38	30,00
MEDIA	3,20	29,39	93,55	22,47	71,52	6,33	19,53

Fuente: Elaboración propia.

Chopo

“Barruelos”

Tabla 66 Medidas alométricas de la muestra de plantas de **chopo** instaurada en “Barruelos” (Chiclana de Segura, Jaén).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	8,00	9,90	32,00	7,70	25,00	4,56	1,80
2	3,00	6,50	21,00	4,60	15,00	3,30	1,50
3	2,00	10,20	32,00	7,00	22,00	3,81	0,65
4	4,00	8,00	25,00	6,20	20,00	3,30	2,10
5	8,00	8,00	25,00	6,00	19,00	3,33	1,95
6	3,00	8,60	27,00	5,50	18,00	3,28	1,25
7	4,00	9,70	31,00	4,30	14,00	2,88	1,20
8	1,00	15,60	50,00	12,40	39,00	6,19	3,85
9	2,00	8,80	28,00	5,40	17,00	3,12	0,75
10	4,00	10,10	32,00	7,90	25,00	4,25	2,25
MEDIA	3,90	9,54	30,00	6,70	21,33	3,80	1,73

“Cortijo de Enmedio”

Tabla 67 Medidas alométricas de la muestra de plantas de **chopo** instaurada en “Cortijo de Enmedio” (Moclín, Granada).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	5,00	17,30	55,07	13,20	42,02	7,18	7,85
2	4,00	14,60	46,47	12,20	38,83	6,85	4,50
3	3,00	6,40	20,37	4,50	14,32	3,18	0,55
4	4,00	14,00	44,56	11,50	36,61	6,73	5,20
5	4,00	15,70	49,97	11,80	37,56	7,15	6,80
6	4,00	13,20	42,02	9,70	30,88	5,30	2,00
7	4,00	10,80	34,38	8,50	27,06	5,58	3,30
8	5,00	13,30	42,34	10,70	34,06	5,63	3,50
9	5,00	11,20	35,65	9,00	28,65	5,71	4,65
10	10,00	15,50	49,34	12,50	39,79	7,26	5,20
MEDIA	4,80	13,20	42,02	10,36	32,98	6,06	4,36

“Guzmán II”

Tabla 68 Medidas alométricas de la muestra de plantas de **chopo** instaurada en “Guzmán II” (Palma del Río, Córdoba).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	4,00	9,80	31,19	6,20	19,74	2,92	1,53
2	5,00	9,00	28,65	6,20	19,74	2,93	1,65
3	3,00	8,80	28,01	6,10	19,42	3,05	1,33
4	6,00	6,00	19,10	4,50	14,32	2,82	1,22
5	5,00	8,50	27,06	5,80	18,46	2,83	1,76
6	6,00	7,00	22,28	5,50	17,51	2,83	1,35
7	5,00	8,30	26,42	6,00	19,10	2,83	1,26
8	4,00	7,70	24,51	5,60	17,83	2,77	1,17
9	5,00	9,00	28,65	5,60	17,83	2,59	1,39
10	5,00	6,60	21,01	5,00	15,92	2,76	1,41
MEDIA	4,80	8,07	25,69	5,65	17,98	2,83	1,41

“La Cabaña”

Tabla 69 Medidas alométricas de la muestra de plantas de **chopo** instaurada en “La Cabaña” (La Rinconada, Sevilla).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	1,00	8,50	27,06	5,80	18,46	3,18	0,70
2	9,00	8,40	26,74	5,70	18,14	3,10	1,55
3	7,00	9,90	31,51	7,00	22,28	3,52	1,95
4	5,00	11,60	36,92	8,10	25,78	4,05	2,70
5	5,00	11,30	35,97	8,00	25,46	4,08	2,85
6	5,00	11,40	36,29	7,80	24,83	4,17	2,50
7	2,00	9,50	30,24	6,70	21,33	3,75	1,35
8	16,00	10,70	34,06	7,00	22,28	3,40	3,70
9	7,00	9,50	30,24	7,10	22,60	3,75	1,90
10	10,00	8,80	28,01	6,50	20,69	3,28	2,45
MEDIA	6,70	9,96	31,70	6,97	22,19	3,63	2,17

“Servicio de Plagas”

Tabla 70 Medidas alométricas de la muestra de plantas de **chopo** instaurada en “Servicio de Plagas” (Dos Hermanas, Sevilla).

ÁRBOL	NÚMERO DE PIES	PERÍMETRO BASAL (CM)	DIÁMETRO BASAL (MM)	PERÍMETRO NORMAL (CM)	DIÁMETRO NORMAL (MM)	ALTURA	PESO
1	3,00	12,00	38,20	8,70	27,69	4,66	3,30
2	7,00	8,00	25,46	5,30	16,87	2,95	1,43
3	9,00	7,70	24,51	5,20	16,55	3,10	1,71
4	6,00	8,80	28,01	6,40	20,37	3,60	1,89
5	5,00	11,80	37,56	8,40	26,74	4,36	2,42
6	7,00	14,50	46,15	11,50	36,61	6,42	8,12
7	3,00	12,40	39,47	9,80	31,19	5,16	2,44
8	6,00	12,00	38,20	9,00	28,65	5,57	3,24
9	5,00	12,00	38,20	9,20	29,28	5,21	3,31
10	4,00	16,50	52,52	13,00	41,38	6,60	7,66
MEDIA	5,50	11,57	36,83	8,65	27,53	4,76	3,55

Anexo IV. Estimación de las ecuaciones alométricas de las especies leñosas

Casuarina

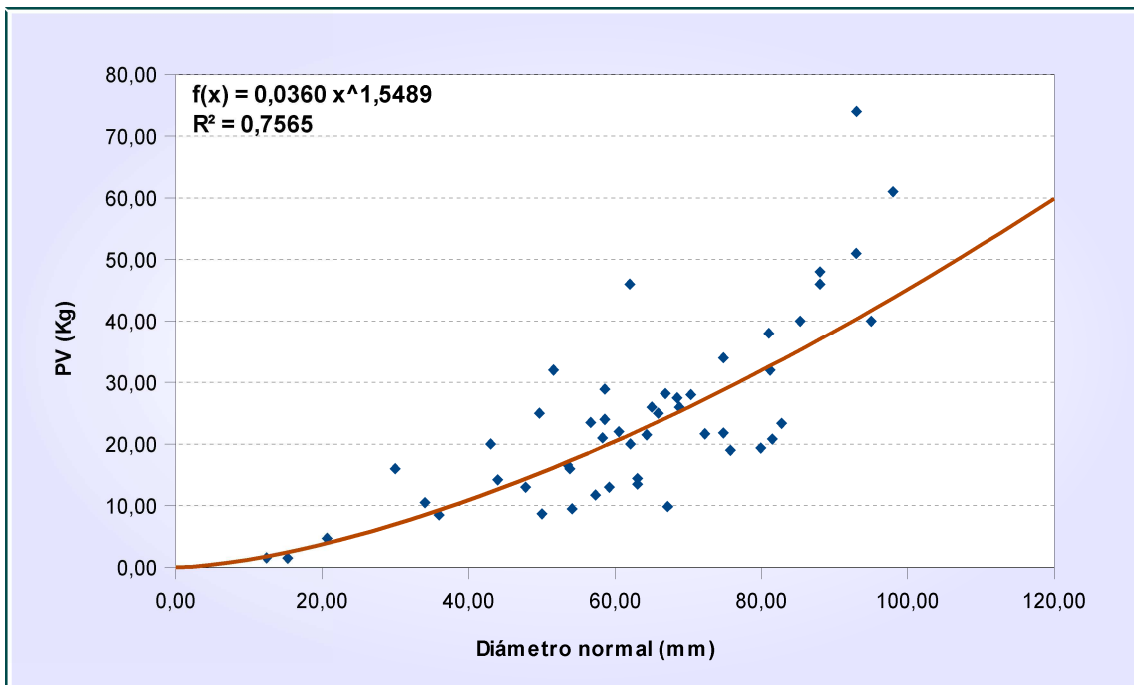
Tratando los datos obtenidos de las mediciones del conjunto de muestras de los ensayos con casuarina de manera agregada, seguidamente se presenta la relación alométrica entre el peso verde (kg) y los diámetros normales (mm):

$$\text{PV (kilogramos)} = 0,0360 * \text{DN (milímetros)}^{1,5489}$$

$$R^2 = 0,7565$$

Siendo:

- **PV**, el peso verde del ejemplar.
- **DN**, el diámetro normal del ejemplar.



Fuente: Elaboración propia.

Eucalipto

Se han tratado de forma agregada los datos de mediciones realizadas a un conjunto de muestras de eucalipto, obteniéndose las relaciones alométricas entre el peso verde (kg) y los diámetros normales (mm) siguientes⁵:

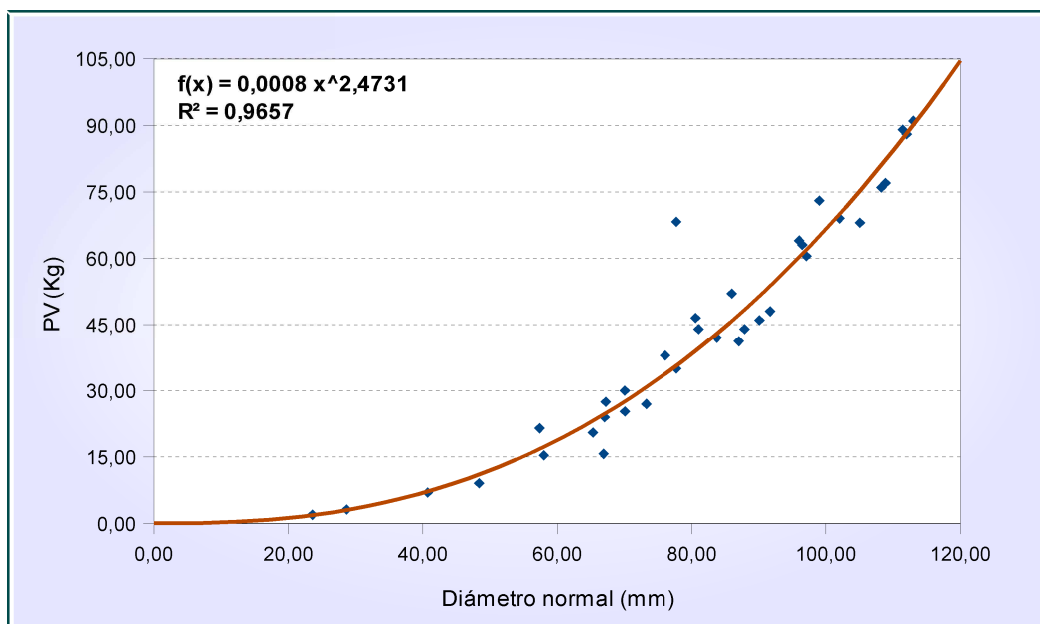
➤ ***camaldulensis***.

$$\text{PV (kilogramos)} = 0,0008 * \text{DN (milímetros)}^{2,4731}$$

$$R^2 = 0,9657$$

Siendo:

- **PV**, el peso verde del ejemplar.
- **DN**, el diámetro normal del ejemplar.



Fuente: Elaboración propia.

⁵Se han estimado las relaciones alométricas de los clones camaldulensis, dunnii y maidenii. Para el clon saligna no se ha realizado dicha estimación puesto que únicamente se dispone de los datos extraídos de la muestra de tres árboles, en concreto, de los que integran el ensayo desarrollado en la finca de "Servicio de Plagas".

➤ ***dunii.***

$$\text{PV (kilogramos)} = 0,0095 * \text{DN (milímetros)}^{1,9007}$$

$$R^2 = 0,7885$$

Siendo:

- **PV**, el peso verde del ejemplar.
- **DN**, el diámetro normal del ejemplar.



Fuente: Elaboración propia.

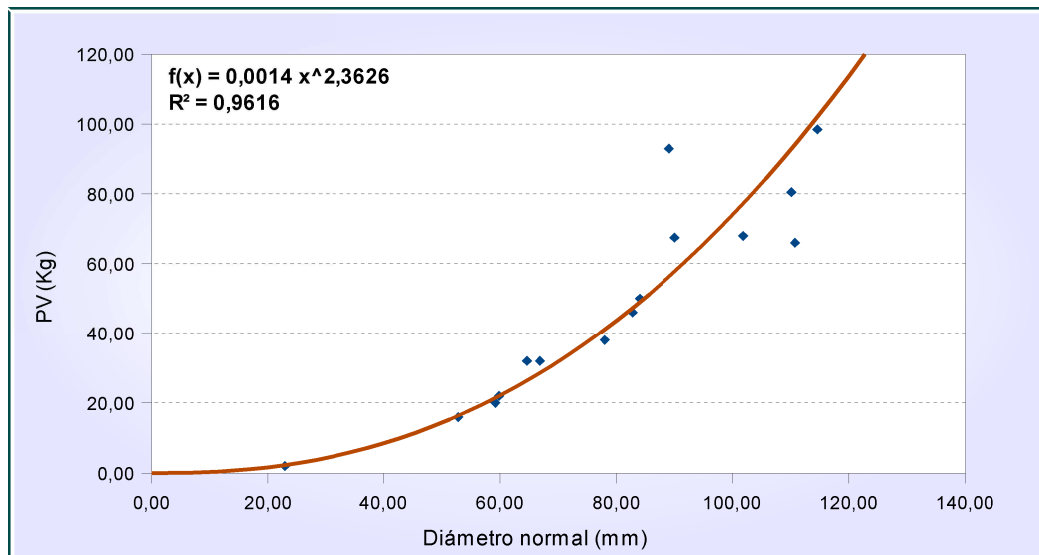
➤ ***maideni.***

$$\text{PV (kilogramos)} = 0,0014 * \text{DN (milímetros)}^{2,3626}$$

$$R^2 = 0,9616$$

Siendo:

- **PV**, el peso verde del ejemplar.
- **DN**, el diámetro normal del ejemplar.



Fuente: Elaboración propia.

Paulownia

También se han tratado de manera agregada las mediciones realizadas en muestras de plantas de paulownia. Las relaciones alométricas entre el peso verde (kg) y los diámetros normales (mm) que se han obtenido ha sido las siguientes⁶:

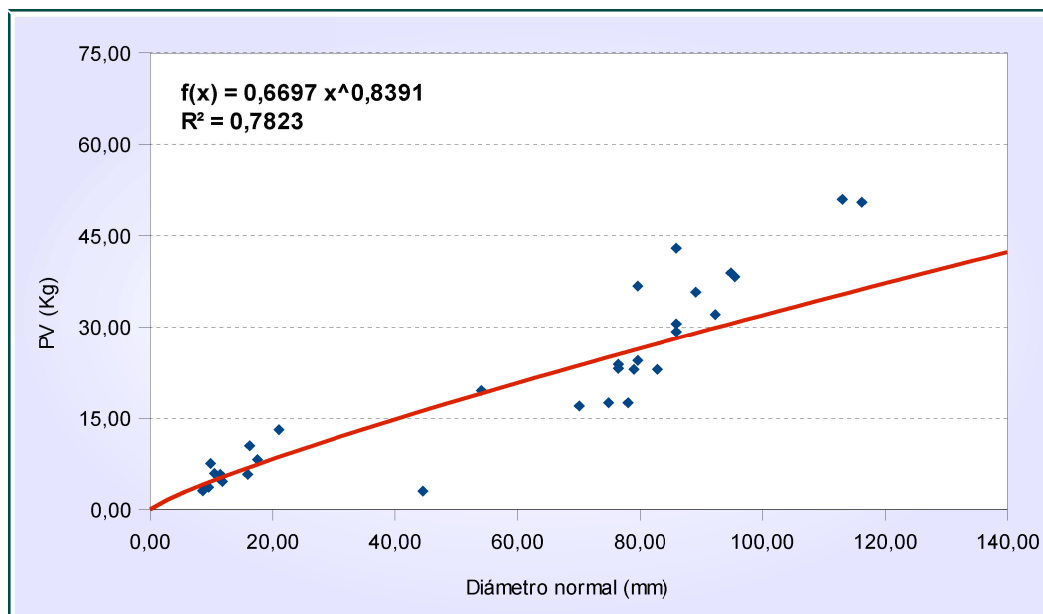
➤ **Cotevisa 2.**

$$\text{PV (kilogramos)} = 0,6697 * \text{DN (milímetros)}^{0,8391}$$

$$R^2 = 0,7823$$

Siendo:

- **PV**, el peso verde del ejemplar.
- **DN**, el diámetro normal del ejemplar.



Fuente: Elaboración propia.

⁶Se han estimado las relaciones alométricas de los clones Cotevisa 2 y SunTzu 11 para el turno de corta R3B2, ensayos de los que se dispone de mayor información para la estimación de las relaciones alométricas.

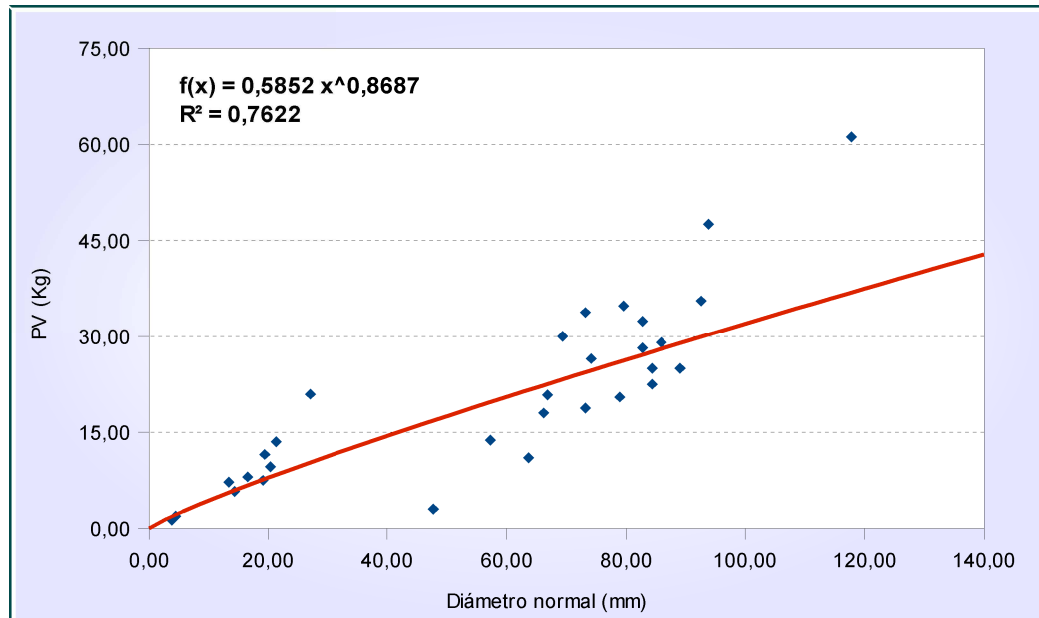
➤ **SunTzu 11.**

$$\text{PV (kilogramos)} = 0,5852 * \text{DN (milímetros)}^{0,8687}$$

$$R^2 = 0,7622$$

Siendo:

- **PV**, el peso verde del ejemplar.
- **DN**, el diámetro normal del ejemplar.



Fuente: Elaboración propia.

Chopo

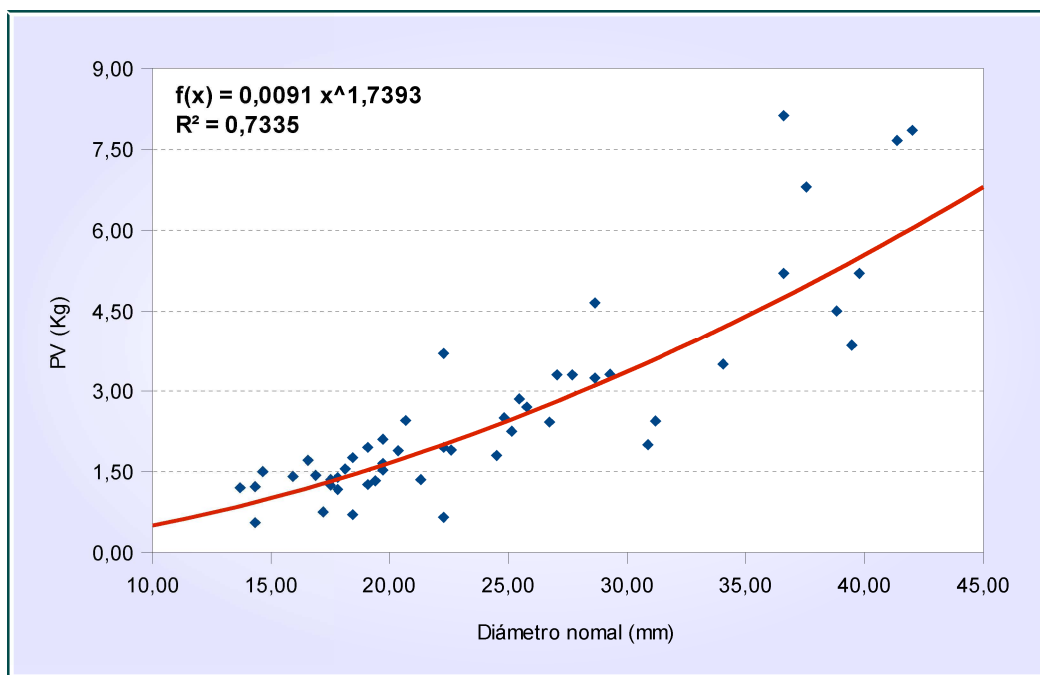
La relación alométrica entre el peso verde (kg) y los diámetros normales (mm) para el chopo es la siguiente:

$$\text{PV (kilogramos)} = 0,0091 * \text{DN (milímetros)}^{1,7393}$$

$$R^2 = 0,7335$$

Siendo:

- **PV**, el peso verde del ejemplar.
- **DN**, el diámetro normal del ejemplar.



Fuente: Elaboración propia.

