

## **COMISION INTERNACIONAL DEL ALAMO**

**23ª Reunión, Pekín, 26-30 de octubre de 2008**

### **ACTIVIDADES RELATIVAS AL CULTIVO Y LA UTILIZACION DEL ALAMO Y DEL SAUCE**

## ***COMISION NACIONAL DEL CHOPO DE ESPAÑA***

**Período de Sesiones: 2004 - 2007**

### **Informe compilado por**

**D. Jesús Rueda Fernández con el apoyo de la Secretaría de la Comisión Nacional del  
Chopo**

### **Colaboraciones:**

Subdirección General de Materias Grasas y Cultivos Industriales. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.  
Subdirección General de Sanidad Vegetal. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.  
Dirección General del Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.  
Centro de Investigación Forestal (CIFOR). Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Ministerio de Ciencia e Innovación.  
Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA). Gobierno de Aragón.  
Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Castilla y León.  
Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial. Gobierno de La Rioja.  
Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.  
Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Junta de Andalucía.  
Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda. Generalidad Valenciana.  
Departamento de Medio Ambiente y Vivienda. Generalidad de Cataluña.  
Unidad de Control del Material Vegetal. Generalidad de Cataluña.  
Estación Experimental Fundación Mas Badià. Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) de Cataluña.  
Centro de Investigaciones y Experiencias Forestales (CIEF)-Banco de Semillas de la Generalidad Valenciana.  
Gestión Ambiental Viveros y Repoblaciones de Navarra.  
Asociación Granadina de Cultivadores de Chopos.  
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia. Universidad de Valladolid.

## ÍNDICE

0. Introducción .....	3
I. Políticas y Legislación .....	3
II. Resumen de estadísticas .....	
III. Datos técnicos .....	6
III.1. Identificación, registro y control de variedades .....	6
III.2. Sistemas de producción y cultivo .....	8
(A) Técnicas de vivero y de propagación .....	8
(B) Bosques plantados .....	9
(C) Bosques naturales .....	11
(D) Agroforestería y árboles fuera del bosque .....	12
III.3. Selección, conservación y mejoramiento genético .....	12
(A) Sección Aigeiros .....	12
(B) Sección Leuce .....	13
(C) Sección Tacamahaca .....	14
(D) Sección Turanga .....	14
(E) Sauces .....	14
III.4. Protección forestal .....	14
III.5. Explotación y utilización .....	19
(A) Explotación de álamos y sauces .....	19
(B) Utilización para transformación en productos forestales .....	20
(C) Utilización como fuente renovable de energía .....	20
III.6. Usos ambientales .....	20
(A) Mejoramiento de la zona .....	20
(B) Fitorrecuperación de suelos y aguas .....	20
IV. Datos de carácter general .....	21
IV.1. Administración y funcionamiento de la Comisión Nacional del Chopo .....	21
(A) Modificaciones .....	21
(B) Reuniones .....	24
(C) Dificultades encontradas por la Comisión .....	25
IV.2. Literatura .....	25
IV.3. Relación con otros países .....	28
IV.4. Innovaciones que no han sido mencionadas .....	29

## 0. Introducción.

En cumplimiento de los requerimientos de la Secretaría Permanente de la Comisión Internacional del Álamo de la FAO, a lo largo de las próximas líneas se presenta el informe que elabora la Comisión Nacional del Chopo de España respecto de las actividades relativas al cultivo y utilización de chopos y sauces en nuestro país durante el período de sesiones considerado (2004 a 2007).

Para la elaboración del informe, la Comisión Nacional del Chopo ha contado con la inestimable colaboración de todo un conjunto de Instituciones, Centros de Investigación, asociaciones y empresas involucrados en el cultivo de chopos, que han aportado la información que se ofrece en el mismo.

El informe ha sido compilado por el Grupo de Trabajo de Populicultura de la Comisión Nacional del Chopo, en colaboración con la Secretaría Permanente de la misma Comisión, que radica en la Subdirección General de Materias Grasas y Cultivos Industriales, de la Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos, del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

La relación de colaboradores antes mencionados es la siguiente:

- Subdirección General de Materias Grasas y Cultivos Industriales. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Subdirección General de Sanidad Vegetal. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Dirección General del Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Centro de Investigación Forestal (CIFOR). Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Ministerio de Ciencia e Innovación.
- Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA). Gobierno de Aragón.
- Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Castilla y León.
- Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial. Gobierno de La Rioja.
- Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda. Generalidad Valenciana.
- Departamento de Medio Ambiente y Vivienda. Generalidad de Cataluña.
- Unidad de Control del Material Vegetal. Generalidad de Cataluña.
- Estación Experimental Fundación Mas Badia. Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) de Cataluña.
- Centro de Investigaciones y Experiencias Forestales (CIEF)-Banco de Semillas de la Generalidad Valenciana.
- Gestión Ambiental Viveros y Repoblaciones de Navarra.
- Asociación Granadina de Cultivadores de Chopos.
- Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia. Universidad de Valladolid.

## I. Políticas y legislación

Las actividades relativas al cultivo y la utilización de chopos y sauces en España se concretan, principalmente, a través de las políticas definidas por los Reglamentos de la Unión Europea que señalan los marcos de actuaciones forestales y silvícolas, en aplicación de la Política Agrícola Comunitaria (PAC). A estas políticas se suman las que se desprenden de la legislación española en materia de medio ambiente en general, y más particularmente en materias forestales, matizadas por las normativas propias de las Comunidades Autónomas en los aspectos cuya competencia tienen asignada.

A este respecto, para el período que abarca el presente informe (2004-2007), en España se debe tener en cuenta la política de ayudas a la forestación de tierras agrarias, la elaboración de la estrategia española para la conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales y la política de producción y comercialización de plantas y semillas forestales.

## I.1 Política de ayudas a la forestación de tierras agrarias.

La política de subvenciones a la forestación de tierras agrarias comenzó en el año 1993 como medida de acompañamiento de la Política Agraria Comunitaria (PAC), al amparo del Reglamento (CE) 2080/1992 del Consejo, de 30 de junio, y de su transposición mediante el Real Decreto 378/1993, de 12 de marzo, que introdujo en España la medida de Forestación de Tierras Agrícolas para el período 1994-1999. Después de dos años de aplicación del citado Real Decreto, se consideró conveniente una modificación de algunos preceptos que permitieran asegurar la consecución de los objetivos previstos, en especial, en cuanto al mantenimiento de las plantaciones realizadas, siendo aprobado el Real Decreto 152/1996, haciendo hincapié en la mejora socio-económica de las zonas rurales y el aspecto más ambiental de la medida, desde contribuir a la reducción del efecto invernadero hasta la lucha contra la erosión de determinadas zonas españolas.

Más tarde, con la experiencia adquirida en el período anterior, el Consejo Europeo aprobó el Reglamento (CE) 1257/1999, de 17 de mayo, sobre la ayuda al desarrollo rural a cargo del Fondo Europeo de Orientación y Garantía Agrícola (FEOGA). En su capítulo VIII establece un régimen de ayudas a la silvicultura para contribuir al mantenimiento y desarrollo de las funciones económicas, ecológicas y sociales de los bosques en las zonas rurales, al objeto de conseguir una gestión forestal sostenible por medio de una silvicultura compatible con la conservación de la Naturaleza, del mantenimiento y la mejora de los recursos forestales y del aumento de las superficies forestales. Este Reglamento fue transpuesto al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 6/2001, sobre fomento de la forestación de tierras agrícolas. El Reglamento (CE) 817/2004 de la Comisión, establecía las disposiciones de aplicación del citado Reglamento comunitario.

Dentro del Plan de Desarrollo Rural que abarca el período 2007-2013, esta política tiene continuación a través del Reglamento (CE) n° 1698/2005 del Consejo, de 20 de septiembre de 2005, relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER). La ayuda al desarrollo rural pretende:

- a) Aumentar la competitividad de la agricultura y la silvicultura mediante la ayuda a la reestructuración, el desarrollo y la innovación
- b) Mejorar el medio ambiente y el medio rural mediante ayudas a la gestión de tierras
- c) Mejorar la calidad de vida en las zonas rurales y fomentar la diversificación de la actividad económica

El Reglamento (CE) n° 1974/2006 de la Comisión, de 15 de diciembre de 2006, establece disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) n° 1698/2005 del Consejo, y deroga el Reglamento (CE) 817/2004 de la Comisión.

Las distintas Comunidades Autónomas regulan el procedimiento de solicitud, tramitación y concesión de las ayudas contempladas. Igualmente determinan los Requerimientos Técnicos necesarios e incluyen las listas de especies susceptibles de ser utilizadas en la forestación. Las especies de los géneros *Populus* y *Salix* se encuentran entre ellas, si bien las plantaciones de producción realizadas con clones de chopos únicamente optan a la ayuda a los costes de implantación, y no a las primas de mantenimiento y compensatorias. Algunas de las disposiciones reguladoras de las ayudas por las Comunidades Autónomas son:

Comunidad Autónoma de La Rioja: Orden 13/2007, de 28 de junio, de la Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial, por la que se establecen las bases reguladoras de las subvenciones para la primera forestación de terrenos rústicos en La Rioja.

Comunidad Autónoma de Castilla y León: Orden MAM/984/2007, de 31 de mayo, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas a la primera forestación de tierras agrícolas, cofinanciadas por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2007-2013, modificada parcialmente por la Orden MAM/1933/2007, de 22 de noviembre.

Comunidad Autónoma de Navarra: Orden Foral (OF) por la que se establece el régimen de ayudas para las actividades forestales de agentes y asociaciones privados (Campaña bianual): OF 444/2004 de 27 de abril; OF 153/2005 de 12 de mayo (BON: 40, de 4 de abril de 2005); OF: 153/2006 de 12 de mayo (BON: 64, de 29 de mayo de 2006).

Comunidad Autónoma de Aragón: Decreto 38/2006, de 7 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece las bases reguladoras para la concesión de subvenciones y transferencias con cargo al Fondo Local de Aragón, modificado parcialmente por el Decreto 199/2006, de 6 de octubre.

En general, los programas desarrollados en aplicación de esta política de subvenciones han supuesto una revolución en lo que se refiere a la repoblación forestal en ámbitos privados, superando ampliamente las expectativas iniciales.

## I.2 Estrategia española para la conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales

Durante el año 2006, el Ministerio de Medio Ambiente (hoy Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino) ha elaborado, a nivel nacional, la "Estrategia española para la conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales". Esta estrategia ha sido promovida por el Comité Nacional de Mejora y Conservación de Recursos Genéticos Forestales (CNMCRGF), y desarrollada por la Dirección General para la Biodiversidad (hoy Dirección General del Medio Natural y Política Territorial, del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino) y el Centro de Investigación Forestal (Ministerio de Ciencia e Innovación).

En esta estrategia se han identificado las especies autóctonas e híbridos productivos de *Populus* autóctonos como especies prioritarias para el desarrollo de planes de conservación y mejora a escala nacional, con la participación de los diferentes agentes implicados en la gestión de sus recursos forestales.

## I.3 Producción y comercialización de plantas y semillas forestales.

La producción y comercialización de los materiales forestales de reproducción está regulada en España por el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción, que transpone al ordenamiento interno español la Directiva 1999/105/CE. Con esta normativa se pretende asegurar a los utilizadores intermedios y finales de materiales forestales de reproducción su calidad y su trazabilidad durante los diferentes procesos, con vistas a la comercialización.

Con base en esta regulación, algunas Comunidades Autónomas han publicado su propia normativa, adaptándose a las circunstancias concretas que definen su territorio.

### a) Valencia.

El marco normativo vigente para el uso de plantas del género *Populus* en revegetaciones de riberas fluviales en el ámbito territorial de la Comunidad Valenciana es el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción, mientras que las especies autóctonas del género *Salix* están reguladas por la normativa autonómica Decreto 15/2006, de 20 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se regula la producción, comercialización y utilización de los materiales forestales de reproducción

La citada normativa autonómica incluye las siguientes novedades respecto de la nacional, que afectan a las Salicáceas:

- inclusión de los sauces autóctonos en el sistema de certificación y control de los materiales forestales de reproducción.
- trazabilidad de los materiales forestales de reproducción, incluyendo la etapa de uso en repoblaciones o restauraciones.
- promoción del uso de las poblaciones autóctonas con el requerimiento de un permiso especial para el uso de los materiales procedentes de regiones de procedencia no locales y para el uso de especies que puedan hibridarse con las autóctonas

### b) Castilla y León:

Teniendo como base el Real Decreto 289/2003, la Comunidad Autónoma de Castilla y León ha publicado el Decreto 54/2007, de 24 de mayo, por el que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción en la Comunidad de Castilla y León, dictado en base a las competencias atribuidas a la Comunidad de Castilla y León en el artículo 34.1.5ª de su Estatuto de Autonomía.

El ámbito de aplicación del decreto autonómico lo constituyen los materiales forestales de reproducción de las especies forestales que figuran en los Anexos I y XII del Real Decreto 289/2003, y de las que se contemplan en el Anexo I del Decreto 54/2007, en el territorio de la Comunidad de Castilla y León, cuando su utilización tenga fines selvícolas, incluidas las restauraciones paisajísticas o de ecosistemas. Las especies del género *Populus*, así como sus híbridos artificiales, se hallan incluidas en estos anexos.

En el Catálogo de Materiales de base de Castilla y León se encuentran recogidas actualmente casi 600 fuentes semilleras de especies del género *Populus*, repartidas por todo el ámbito regional. Estas fuentes semilleras se

enquadran en cinco regiones de procedencia para el *P. alba*, once para el *P. nigra* y nueve para el *P. tremula*. Además, el híbrido *Populus x canescens* posee dos fuentes semilleras catalogadas.

Las especies del género *Salix* no se recogen en el Catálogo, por no ser especies reguladas por el Real Decreto 289/2003, ni por el Decreto 54/2007, pero son producidas en los viveros oficiales de la Junta de Castilla y León, con destino a las repoblaciones propias de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, a los agricultores para cumplir con los requisitos de condicionalidad de la PAC, al suministro de plantas para zonas verdes de Ayuntamientos y para Centros Educativos que lo solicitan con motivo de la celebración del Día Forestal Mundial.

## II. Resumen de estadísticas (Anexo 1)

### III. Datos Técnicos.

La producción y comercialización de los materiales forestales de reproducción del género *Populus* se realiza en España y en el extranjero.

#### III.1 Identificación, registro y control de variedades.

Las principales novedades referentes a este apartado durante el período considerado se han centrado en la situación actual del Catálogo Nacional de materiales de base del género *Populus*, en la elaboración de protocolos de admisión de nuevos clones de chopos en el Catálogo Nacional y en la realización de una caracterización genética de los clones ya catalogados.

##### (A) Catálogo Nacional del género *Populus*.

El Catálogo Nacional de materiales de base para la producción de los materiales forestales de reproducción del género *Populus* fue publicado por primera vez en 1992, incluyendo 14 clones, considerados como los más interesantes para la popicultura española en ese momento. En 2003 se publicó una ampliación del mismo, con otros 14 clones. En 2006 se incluyó un nuevo clon, por haber sido aprobado en la Comunidad Autónoma de Extremadura. La normativa publicada para estas aprobaciones es la siguiente:

- Orden de 24 de junio de 1992, por la que se publica el Catálogo Nacional de los clones admitidos como materiales de base para los materiales forestales de reproducción relativo al género *Populus* L.
- Orden APA/544/2003, de 6 de marzo, por la que se publica la ampliación del Catálogo Nacional de los clones admitidos como materiales de base para los materiales forestales de reproducción relativos al género *Populus* L.
- Resolución de 7 de julio de 2006, de la Dirección General de Agricultura, por la que se publica la ampliación del Catálogo Nacional de materiales de base de diversas especies forestales para la producción de los materiales forestales de reproducción cualificados.

En el momento actual, El Catálogo Nacional relativo al género *Populus* consta de 29 clones, de los cuales 28 corresponden a la categoría de materiales controlados y 1 a la de materiales cualificados. Son los que figuran a continuación:

Especie o híbrido	Clon	Categoría
<i>P. nigra</i> L.	Anadolu (Tr 56/75)	Controlada
	Bordils	Controlada
	Lombardo Leonés	Controlada
<i>P. deltoides</i> Marsh.	Lux	Controlada
	Viriato	Controlada
<i>P. x euramericana</i> (Dode) Guinier	Agathe F.	Controlada
	B-1M	Controlada
	BL Constanzo	Controlada
	Branagesi	Controlada
	Campeador	Controlada
	Canadá Blanco	Controlada
	Dorskamp	Controlada

	E-298 Flevo Guardi I-214 I-454/40 I-488 Luisa Avanzo MC (I-MC) NNDv Triplo 2000 Verde	Cualificada Controlada Controlada Controlada Controlada Controlada Controlada Controlada Controlada Controlada
<i>P. x interamericana</i> Brokehuizen	Beaupré Boelare Raspalje Unal USA 49-177	Controlada Controlada Controlada Controlada Controlada
<i>P. deltoides</i> Marsh. x <i>P. alba</i> L.	I-114/69	Controlada

El Centro de Mejora Genética Forestal de "El Serranillo", perteneciente a la Dirección General del Medio Natural y Política Territorial, del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, mantiene una colección de los clones incluidos en el Catálogo Nacional, disponiendo de parcelas de cepas madre autorizadas para la producción de los materiales de reproducción. Igualmente, se mantienen campos de cepas madre de los clones incluidos en el Catálogo Nacional en las dependencias del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA) del Gobierno de Aragón, y también en el vivero de Villafer (León) de la Junta de Castilla y León. Actualmente, en estos centros se producen y distribuyen materiales forestales de reproducción de categoría controlada de los clones incluidos en el Catálogo Nacional a viveros de otros centros oficiales, a viveros privados y a productores particulares.

La Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Castilla y León ha iniciado el establecimiento de un banco clonal del género *Populus*, en Calabazanos (Palencia), que cuenta en este momento con 36 clones: Agathe F, Anadolu (Tr 56/75), A2A, A3A, A4A, Beaupré, Branagesi, B-1M, Canadá Blanco, Dorskamp, Flevo, Guardi, I-45/51, I-114/69, I-214, I-262, I-454/40, I-488, Koster, Luisa Avanzo, Lux, Neva, Orba, Raspalje, San Martino, Ticino, Trebbia, Triplo, Unal, USA 49-177, USA 184-411, USA 198-565, 2000 Verde, N° 38 y N° 40.

#### **(B) Protocolos de catalogación.**

En lo que se refiere al ámbito normativo, en el seno del Comité Nacional de Mejora y Conservación de Recursos Genéticos Forestales se han coordinado los aspectos relacionados con la catalogación de los materiales forestales de reproducción, de acuerdo con las vigentes disposiciones europea y española.

La Comisión Nacional del Chopo, a través del Grupo de Trabajo de Populicultura, ha elaborado para este Comité, un documento que desarrolla protocolos específicos para la catalogación de Materiales de base de *Populus sp.*

Complementariamente a este documento ha sido aprobado, por un periodo de 2 años (2007-2009), un procedimiento que recoge las excepciones que contempla la normativa en cuanto a la comercialización de los materiales forestales de reproducción y que posibilita la producción y comercialización de materiales no catalogados.

#### **(C) Patrón genético de los clones del Catálogo Nacional del género *Populus*.**

La identidad de los clones de chopos incluidos en el Catálogo Nacional se puede determinar en función de sus características morfológicas y fenológicas. Sin embargo, estas características suelen ser variables en función de la edad o el estado fitosanitario de la planta; se muestran inestables en distintas condiciones ambientales; o su descripción puede estar sujeta a interpretaciones subjetivas. Por otro lado, algunas de estas características se refieren a los órganos de reproducción (flores y amentos), por lo que no están presentes en las estaquillas o plantas jóvenes que se comercializan habitualmente, lo que conlleva la posibilidad de cometer errores en el manejo de la planta en los viveros. Sin embargo, de la correcta elección del clon, según las condiciones edáficas y climáticas de

la estación productiva, dependen los niveles de producción, los posibles usos de la madera y, por consiguiente, el valor económico de la plantación.

Con objeto de proteger los legítimos derechos de los populicultores, viveristas e industriales relacionados con el cultivo y la utilización de los chopos en España, en la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de la Universidad de Valladolid se ha llevado a cabo una caracterización genética, patrocinada por la Junta de Castilla y León, de los clones de chopos del Catálogo Nacional con marcadores moleculares de ADN para establecer el patrón genético de cada uno de los clones comerciales y desarrollar una herramienta sencilla y económica que permita identificar de forma clara los clones comerciales de chopos en cualquier estado fenológico y sanitario y sobre plantas de todas las edades. Este estudio ha permitido también identificar algunos clones repetidos con distinto nombre en el Catálogo (sinonimias) y algunos errores de manejo en distintos viveros españoles.

La caracterización ha sido realizada sobre materiales vegetales (preferentemente hojas) de los clones comerciales procedentes de 5 viveros de referencia en España:

- Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA), del Gobierno de Aragón.
- Centro de Mejora Genética Forestal de "El Serranillo", de la Dirección General del Medio Natural y Política Territorial, del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Estación Experimental "Fundación Mas Badia", del Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentaries (IRTA), del Departamento de Agricultura y Ganadería, de la Generalidad de Cataluña.
- Vivero de Villafer (León), de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, de la Junta de Castilla y León.
- Vivero del Centro de Investigación Forestal, del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (CIFOR-INIA).

Sobre estos materiales, una vez extraído ADN en cantidad suficiente y de buena calidad para su posterior manejo, se ha aplicado una batería de 13 marcadores moleculares de tipo microsatélite (nuSSR), lo que ha permitido establecer el patrón genético específico de todos los clones del Catálogo, con una capacidad de identidad conjunta de más de  $1/10^{12}$  (esto significa que la probabilidad de que dos individuos que presentan diferente patrón sean realmente iguales genéticamente es de  $1/10$  billones).

Con estas herramientas se ha podido reconocer algunos errores no determinados con anterioridad:

- BL-CONSTANZO y NNDv presentan el mismo genotipo que MC.
- CAMPEADOR es genéticamente idéntico a I-214.
- El clon denominado BORDILS en los Viveros testados se corresponde realmente con dos genotipos distintos.

A partir de estos resultados, se ha buscado el menor grupo de marcadores que, de forma conjunta y con el menor coste posible en tiempo y reactivos, permitan la identificación clara de todos los clones del Catálogo con una fiabilidad suficiente. Distintos grupos de marcadores cumplen las premisas de economía, rapidez y eficacia, pero entre ellos se recomienda el uso de 3 marcadores (WPMS14, WPMS16 y ORPM127) con un P.I. (probabilidad identidad) conjunto de  $2,4 \times 10^{-4}$ , cuya aplicación ha resultado sumamente eficaz.

### **III. 2 Sistemas de producción y cultivo.**

#### **(A) Técnicas de viveros y de propagación.**

Durante el período considerado (2004-2007), los clones de chopos que se han propagado en los viveros de Cataluña son: AF2, Agathe F., Anadolu, A4A, Beaupré, Canadá Blanco, Dorskamp, Flevo, I-214, Luisa Avanzo, Lux, MC, Raspalje y Triplo. De estos, los clones de mayor difusión han sido, por este orden: MC, Triplo, I-214 y Canadá Blanco. Se ha observado durante el período un incremento en la producción de Agathe F., Canadá Blanco, MC, I-214, Luisa Avanzo, Lux y Anadolu.

En los viveros pertenecientes al Gobierno de La Rioja, durante el período que nos ocupa, se han producido plantas de los clones Beaupré, I-214, MC y Raspalje, con gran supremacía del clon I-214.

En Castilla y León, tanto en viveros de particulares como en los pertenecientes a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, los clones de los que se han producido plantas en mayor cantidad han sido: Beaupré, MC, I-214, Raspalje y Unal, siendo I-214 el mayoritario.



En la Comunidad Foral de Navarra, durante el mismo período se han producido plantas de los clones: Beaupré, Canadá Blanco, I-214, MC y Raspalje, con gran predominancia de MC.

Para el conjunto de España, se estima una producción total de unas 900.000 plantas anuales de chopos.

Estas producciones permiten tener una estimación de los clones utilizados en las plantaciones de chopos en los distintos territorios.

## **(B) Bosques plantados.**

### **(B1) Ensayos para producción de biomasa leñosa.**

El CIFOR-INIA, a través de los proyectos RTA00-025 (en colaboración con las comunidades autónomas), PSE On Cultivos y Nuevas Acciones On Cultivos, ha centrado su atención en el último cuatrienio en el cultivo de especies e híbridos de *Populus* en alta densidad de plantación y corta rotación (*Short Rotation Coppice*), marcado por un objetivo productivo tendente a la obtención de biomasa cuyo destino está dirigido al sector energético, y cuya motivación está basada en la apuesta nacional, enmarcada en el ámbito europeo, de incrementar el porcentaje de energías renovables en un 20% para el año 2020.

Ello implica a corto y medio plazo una alta demanda de biomasa que en buena medida pretende ser suministrada a través de cultivos energéticos específicamente diseñados con esta finalidad, en donde las especies lignocelulósicas y, en concreto, las especies e híbridos de *Populus* presentan ventajas ambientales significativas, alta adecuación de las características de la biomasa producida para su uso energético, al mismo tiempo que no interfieren directamente con la producción de alimentos.

En concreto las líneas de actuación están basadas en:

- Adecuación clonal para esta finalidad productiva en las condiciones españolas, considerando clones pertenecientes al Catálogo Nacional que por sus características teóricas o comportamiento en vivero hagan intuir su potencialidad para este sistema de cultivo, así como clones de otros catálogos europeos obtenidos específicamente para la producción de biomasa. Estas plantaciones están pensadas para realizarse sobre terrenos agrícolas excedentarios y, por tanto, esperando producciones elevadas. Así mismo se están ensayando clones autóctonos de la especie *P.alba*, potencialmente con menos avidez de agua para emplear en zonas de cultivo marginales.
- La selección de los materiales se está realizando en base a criterios de:
  - Crecimiento y Producción, puesto que las altas producciones pueden favorecer la viabilidad económica del cultivo
  - Adecuación al sitio
  - Eficiencia en el uso de los recursos, con especial atención a la eficiencia en el uso del agua, diseñando experimentos específicos en los que se valoran no solo parámetros de crecimiento y producción sino variables funcionales.
  - Se tienen en cuenta otros criterios como resistencia a plagas y enfermedades, parámetros de arquitectura que condicionen la logística de la recogida etc.
- Densidades y turnos de corta
  - Se ensayan 6.000, 15.000, 20.000, 25.000 y 33.000 pies/hectárea.
  - Se ensayan rotaciones de 1 (establecimiento del tallar) +2 años, frente a 3 años, si bien las rotaciones están influidas desde el punto de vista del cultivo por la densidad de ensayo, pero también podrán variar en función de la logística de recogida que se determine.
- Tratamientos culturales aplicados
  - Riegos: valoración de la adecuación del sistema por goteo frente al riego por inundación, así como valoración de las dosis aplicadas desde el punto de vista de la producción
  - Aplicación de herbicidas para el control de la vegetación competidora
  - Fertilización y su interrelación con el control de la flora, y el efecto de las características de la madera.
- Evaluación de la madera como combustible sólido: Se valora, en colaboración con el CIEMAT, el % de humedad, el poder calórico, análisis inmediato y análisis elemental, componentes de las cenizas y contenido en cloro.
- Desde el punto de vista ambiental se está realizando el análisis de mineralización del carbono en suelo aportado por la fracción no utilizable como biomasa (hojas) y efecto de la fertilización sobre este proceso.

La red de parcelas se estableció en 2006 y esta ubicada en las siguientes Comunidades Autónomas:

- Castilla y León (en colaboración con la Junta de Castilla y León, el Ciemat y la Fundación Soriactiva)
- Cataluña (en colaboración con la Fundació Mas Badià-IRTA)
- Extremadura (en colaboración con la empresa Syneris)
- Madrid (Centro de Recursos Filogenéticos del INIA)
- Navarra (en colaboración con Acciona Energía)
- Andalucía (en colaboración con Asaja Granada)
- Aragón (Molinos del Ebro)

(B2) Ensayos para producción de madera.

El CIFOR-INIA mantiene una red de parcelas de ensayos clonales en condiciones de ecologías difíciles, que vienen definidas por su mayor altitud y temperaturas más extremas, sobre las cuales se procura una menor intervención en cuanto a los tratamientos culturales aplicados, como ausencia de aportes de agua a través de riego o ausencia de labores.

La red de parcelas clonales está ubicada en las provincias de Guadalajara y Cuenca, mayoritariamente en terrenos de propiedad particular. Cuenta con un total de 20 hectáreas, albergando un total de 50 clones, pertenecientes a las secciones Aigeiros, Leuce x Leuce, Aigeiros x Leuce, Aigeiros x Aigeiros, así como Tacamahaca x Aigeiros y viceversa.

En la actualidad muchas de estas parcelas se encuentran a la mitad del turno de aprovechamiento que se prevé, que en las citadas condiciones de cultivo se sitúa en torno a 25 años.

Desde la elaboración del anterior informe se ha procedido a la cubicación y corta, por parte de la administración del Gobierno de Aragón, de algunos de los ensayos de comparación de clones de la Red Experimental del CITA, ubicados en Pastriz (Zaragoza), con excepción del ensayo EC-43 y del Populetum EC-43(p), reservados para la realización de un estudio específico de calidad de madera para desarrollo.

Ensayo	Localidad	Provincia	Planta	Espaciamiento (m)	Plantación	Nº Clones	Repeticiones	PI./Repet
TC-26	Pastriz	Zaragoza	R1T1	5x5, 6x6, 7x7	1990	5	4	10
EC-32(1)	Pastriz	Zaragoza	R1T1	6x6	1989	1	1	25
EC-32(2)	Pastriz	Zaragoza	R1T1	6x6	1989	5	1	25
EC-32(3)	Pastriz	Zaragoza	R1T1 R2T1	6x6	1989	15	12	4
EC-38	Pastriz	Zaragoza	R2T1 R1T1	6x6	1990	12	3	16
EC-43	Pastriz	Zaragoza	R0T1	6x6	1993	9	3	25
EC-43(p)	Pastriz	Zaragoza	R0T1	6x6	1993	60	1	25
EC-46	Monzón	Huesca	R2T1	6x6	1995	13	3	8
EC-47	Monzón	Huesca	R1T1	6x6	1996	3	2	25

Con la desaparición del ensayo EC-46 por causas naturales y la restricción a la divulgación de datos del ensayo EC-47 concluye el seguimiento de la red de ensayos. Actualmente se está en proceso de informatización y limpieza de los datos del conjunto de parcelas y clones para la realización de un análisis global complementario a los análisis parciales realizados desde el establecimiento de la Red.

Por su parte, la Junta de Castilla y León continúa manteniendo una red de parcelas de ensayo de clones de chopos, establecidas en sitios de muy variadas calidades de estación. En el momento actual, la red cuenta con 30 parcelas en las que se ensayan 58 clones de chopos y 1 de sauce, que son los siguientes: Agathe F., Alcinde, Anadolu (Tr 56/75), A2A, A3A, A4A, Beaupré, Belloto, Branagesi, B-1M, Campeador, Canadá Blanco, Canadiense Leonés, Dorskamp, Escalote (Salix alba), Flevo, Florence Biondi, Fritzi Pauley, Gaver, Goulet, Guardi, Guariento, Harvard, Hees, Hunnegem, I-45/51, I-114/69, I-135/56, I-214, I-262, I-454/40, I-455, I-488, Itálica, Koster, Luisa Avanzo, Lux, MC, Neva, NNDv, Ogy, Onda, Orba, Pinseque, Primo, Raspalje, San Martino, Ticino, Trebbia, Triplo, Unal, USA 49-177, USA 184-411, USA 198-565, Nº 38, Nº 40, 1-z, 48-Jacquemeti y 2000 Verde. El listado de parcelas de ensayo integradas en esta red experimental es el siguiente:

Parcela	Localidad	Nº bloques	Nº clones	Año	Espaciamiento (m)	Calidad
Ávila-1	San Martín V.A.	4	10	2000	6x6	IV
Burgos-1	Ruyales del Agua	3	10	2006	6x6	IV
León-3	Gradefes	3	6	1996	6x6	IV
León-4	La Milla del Río	3	10	2000	6x6	III
León-5	Valle de Mansilla	3	19	2004	6x6	II
León-6	Vega de Infanzones	3	8	2005	6x6	I
León-7	Valencia de Don Juan	3	7	2007	6x6	s.a.
Palencia-1	Villaturde	3	9	1994	5x5	III
Palencia-2	Villaturde	2	8	1994	5x5	IV
Palencia-3	Palenzuela	2	6	1996	5x5	IV
Palencia-4	Villamelendro	2	6	1996	5x5	IV
Palencia-5	Celadilla del Río	2	4	1997	5x5	IV
Palencia-6	Calabazanos	5	10	2002	5x5	I
Palencia-7	Calabazanos	3	25	2004	5x5	I
Palencia-8	Calabazanos	3	10	2006	5x5	I
Segovia-1	Cabezuela	3	14	1994	6x6	I
Segovia-2	Muñoveros	2	6	1996	5x6	I
Segovia-3	Fresno de Cantespino	3	10	2006	6x6	s.a.
Segovia-4	Gomezerracín	3	5	2007	6x6	s.a.
Valladolid-1	Zamadueñas	3	8	1996	6x6	II
Valladolid-2	Zamadueñas	16	16	1999	6x6	II
Valladolid-3	Zamadueñas	3	16	1999	6x6	I
Valladolid-4	Zamadueñas	1	5	1999	6x6	II
Valladolid-5	Zamadueñas	3	2	1999	6x6	II
Zamora-1	Santa Colomba M.	3	6	1996	6x6	II
Zamora-2	San Cristóbal E.	3	9	1996	6x6	III
Zamora-3	Manganeses P.	2	6	1997	6x6	II
Zamora-5	Santibáñez V.	3	10	2000	6x6	IV
Zamora-6	Villaralbo	4	10	2006	6x6	s.a.
Zamora-7	Calzada de Tera	3	10	2006	6x6	s.a.

En el último cuatrienio se han evaluado los resultados de otras 2 parcelas de la red experimental de Castilla y León, una de calidad II y otra de calidad IV (habiendo establecido 4 clases de calidad):

- En la parcela de calidad II, situada en Valencia de Don Juan (León), de un total de 16 clones, los que mejor se han comportado han sido: Branagesi, Raspalje, MC e I-214. Deben ser rechazados en futuras plantaciones en estaciones de características similares los clones: San Martino, B-1M, Pinseque, Canadá Blanco, Lux, I-488 y Onda.
- En la parcela de calidad IV, situada en Almazán (Soria), de un total de 21 clones, los que mejor se han comportado han sido: MC, Unal e I-45/51. Deben ser rechazados en futuras plantaciones en estaciones de características similares los clones: Luisa Avanzo, I-488, Pinseque, Canadá Blanco, B-1M, Itálica, I-262, Lux y Alcinde.

En los ensayos de comparación de material genético de *Populus*, realizados por la Fundación Mas Badia en Cataluña, han despertado un gran interés los clones LENA y DVINA procedentes del Istituto di Sperimentazione per la Piopicoltura de Casale Monferrato en Italia. Se ha observado que estos clones manifiestan una aceptable tolerancia a los agentes patológicos presentes, así como un mayor potencial productivo en comparación con los estándares de la zona.

### (C) Bosques naturales.

No se ha recibido ninguna comunicación acerca de posibles innovaciones realizadas en el tratamiento o la gestión de bosques naturales de las especies de los Géneros *Populus* o *Salix*.

### D) Agroforestería y árboles fuera del bosque.

Tampoco se ha tenido noticia de nuevas técnicas reseñables en este apartado, para el período 2004-2007.

### III. 3 Selección, conservación y mejoramiento genético.

*Populus alba*, *Populus tremula* y *Populus nigra* y otros *Populus* no autóctonos se encuentran incluidos en el listado de especies prioritarias en la Estrategia Española para la Conservación y el Uso sostenible de los recursos genéticos forestales (Ministerio de Medio Ambiente, hoy Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2006). Como se ha comentado, esta estrategia fue aprobada por el Comité Nacional de Mejora y Conservación de Recursos Genéticos Forestales en el año 2006, y en ella se contempla la adopción de diversas medidas de conservación in situ y ex situ y de promoción de el uso sostenible de una serie de especies, entre las que se incluyen los taxones de chopos autóctonos y otros chopos no autóctonos con interés comercial. Este documento establece también herramientas de coordinación de los agentes implicados (centros de investigación, universidades, Administraciones Públicas nacionales y regionales, productores, etc.).

En otro orden, durante el período a que se refiere este informe se ha comenzado la realización del estudio de la variación genética inter e intrapoblacional en poblaciones españolas de *Populus alba*, *Populus tremula* y *Populus nigra*, empleando técnicas de análisis molecular. El objetivo de estos trabajos se fija, por un lado, en establecer planes de conservación de recursos genéticos de las especies eficaces y, por otro lado, en el uso adecuado de los materiales de reproducción que hay que emplear en restauraciones de riberas y forestaciones.

- *Populus alba*: estudios preliminares, empleando técnicas moleculares, muestran una clara estructuración geográfica de la variación genética por cuencas hidrológicas y una agregación clonal dentro de las poblaciones (datos sin publicar, S. González-Martínez).
- *Populus tremula*: presenta una agregación espacial de un mismo genotipo, pero se ha observado una gran variación genética entre poblaciones relativamente próximas. La morfología de las hojas parece ser una buena herramienta de discriminación entre genotipos.
- *Populus nigra*: todavía no hay resultados.

#### (A) Sección Aigeiros.

##### *Populus nigra* L.:

La presencia de la especie en España se limita a los ecosistemas de ribera y especialmente a la mitad Norte. No llega a constituir verdaderos bosques de ribera salvo en el río Ebro, en donde se mantiene todavía en un buen estado de conservación. Se presenta generalmente formando pequeños rodales más o menos dispersos, y formaciones lineales de poca superficie en zonas donde la acción humana ha sido intensa y ha fragmentado las poblaciones. La importancia de esta especie se centra en que forma parte de uno de los ecosistemas más amenazados, además de ser una especie clave en el desarrollo de la populicultura. En el CIFOR-INIA se mantienen en colección 41 clones, que se han instalado en cepas y arboreto.

Por parte del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA) del Gobierno de Aragón, desde el año 2004 la conservación ex situ de la especie autóctona *Populus nigra* cuenta con el apoyo del Programa Nacional de Conservación de Recursos Fitogenéticos del INIA, a través del programa de Actividades Permanentes para Bancos de Germoplasma. Actualmente la colección clonal de *Populus nigra* está compuesta por 430 clones de los cuales 325 son de origen autóctono y procedentes de las Cuencas del Ebro, Duero y Tajo. Los materiales autóctonos han sido objeto de caracterización y análisis genético. El mantenimiento de los clones se realiza en parcelas de cepas madre y en arboreto en la finca del CITA en Montañana (Zaragoza).

Desde el informe del período anterior, una de las actividades a destacar es la de la instalación en la finca agrícola de La Alfranca (Pastriz, Zaragoza), propiedad del Gobierno de Aragón, de un duplicado del Populeto de *P. nigra* mantenido en la Finca Soto Lezcano del CITA (265 clones) y ampliado con la incorporación de nuevas entradas del valle del Ebro (60 clones) completando la colección y con una representación de 2-4 individuos por clon. Esta ubicación tiene un interés ambiental añadido por su localización en la zona periférica de la Reserva Natural Dirigida de la Alfranca.

En la misma parcela ha sido instalado un duplicado de la colección europea de *Populus nigra* de EUFORGEN (*Core collection*) integrada por 39 clones de 20 países (incluida España).

Durante el período considerado en este informe, se ha puesto en marcha un nuevo proyecto para la Conservación de Recursos Genéticos de *Populus nigra* (2007-2010) en el marco del Programa Nacional de Recursos y

Tecnologías Agroalimentarias del INIA (subprograma Conservación de Recursos Genéticos), al considerar que la actual colección representa parcialmente el patrimonio genético de esta especie en España. En esta etapa el proyecto contempla como objetivo la ampliación de la prospección y recolección a áreas marginales, a poblaciones relicticas y a cultivares de interés agrario cubriendo, en lo posible, el ámbito geográfico de la distribución de la especie en España. Como objetivos concretos se incluyen:

- Ampliación de la base genética de las colecciones actualmente disponibles de *Populus nigra*, con la incorporación de genotipos procedentes de poblaciones marginales, relicticas o con interés agrario.
- Caracterización y documentación de las nuevas accesiones, garantizando su identificación taxonómica y evitando duplicidades, de acuerdo con las metodologías actualmente disponibles.
- Mantenimiento de las colecciones actualmente disponibles, en campos de cepas y arboretos, en adecuadas condiciones fitosanitarias, que faciliten su intercambio y uso.

Además, el CITA conserva, en cepas madre y en arboreto, una colección compuesta por 94 clones de *P. deltoides* y 195 clones híbridos interespecíficos (*P.x euramericana*), en la que están representadas las principales obtenciones de diversos Centros de Investigación europeos, clones cultivados de gran valor comercial, clones del Catálogo Nacional de materiales de base para el cultivo del chopo en España, así como los 40 clones híbridos (*P.deltoides x P. nigra*) seleccionados en el programa de cruzamientos desarrollado por el CITA en los años 80. Un total de 100 clones han sido evaluados en la red de ensayos de comparación de clones para el valle del Ebro.

## **(B) Sección Leuce.**

### *Populus alba* L

La presencia de esta especie en España se limita a los ecosistemas de ribera, presentándose en sotos (bosques de ribera más o menos extensos) o en formaciones lineales. Está presente en toda España, aunque su abundancia varía siendo escaso en Galicia y más abundante en el Sur y Este del país. Los aspectos adaptativos confieren a *Populus alba* un especial interés, que se concreta en la conservación de los recursos genéticos y en la obtención de nuevos clones que puedan aportar una alternativa de cultivo.

La colección se mantiene en cepas, y en el año 2005 se ha instalado el arboreto, con la representación de 15 clones por cada una de las 25 familias que se mantiene en la colección. Se ha iniciado los seguimientos de fenología he identificado el sexo de los clones más precoces.

Se están realizando trabajos de caracterización genética de *P. alba*, con implicaciones en el conocimiento evolutivo de la especie y que tratan de aportar la base de conocimiento necesaria para poder diseñar estrategias de conservación y gestión en poblaciones naturales de álamos. Los aspectos concretos que se pretende desarrollar se basan en el conocimiento de la estructura dentro y entre poblaciones, incluyendo el nivel de clonalidad y las relaciones filogeográficas entre poblaciones. Se han estudiado alrededor de 40 poblaciones de esta especie de diferentes cuencas (Ebro, Duero y Guadalquivir). Como se ha comentado, los resultados preliminares confirman la estructuración en cuencas hidrográficas, y otro resultado notable de este estudio radica en que no se ha encontrado mayor diversidad en las partes bajas de las cuencas si no en las zonas de cabecera, por lo general mejor conservadas. Por último, se ha observado que algunas especies de *Populus* (*Populus nigra* y *Populus alba*) no comparten haplotipos, mientras que los haplotipos de *P. alba* y *P. x canescens* (supuestamente el híbrido con *Populus tremula*) sí lo hacen.

Otros trabajos de caracterización de la especie han tratado de profundizar en el estudio de los individuos hermafroditas que aparecen ocasionalmente en poblaciones de *Populus alba* del Sur peninsular. Se ha cuantificado su presencia, la existencia de varios clones hermafroditas y se han realizado ensayos de germinación. Dichos ensayos (preliminares) muestran un bajo éxito reproductor por semilla de los hermafroditas.

Por último, se está analizando una zona híbrida con presencia de *P. alba*, *P. tremula* y *P. x canescens*, con el objetivo de identificar genes relacionados con adaptación en este importante grupo de especies. Estas investigaciones se están realizando en un Proyecto financiado por el Plan Nacional de I+D+i, REPROFOR, y forman parte de una tesis doctoral.

En este proyecto REPROFOR colabora el CITA de Aragón. Durante el periodo 2004-2007, los clones que este centro ha recibido del CIFOR han sido establecidos y son conservados como duplicado en parcela de cepas madre. Así mismo han sido instalados en arboreto junto a la colección de *Populus nigra* en la citada finca agrícola de La Alfranca (Pastriz, Zaragoza). Actualmente la colección está integrada por 90 clones procedentes del Ebro, Jalón, Flumen y Gállego.

## *Populus tremula* L

La presencia de esta especie en España se limita a zonas montañosas en donde un cierto aporte hídrico permite su existencia. El interés en el estudio de la especie se centra en su utilización en la restauración de ecosistemas forestales. La colección de conservación ha sido renovada, por problemas fitosanitarios, utilizando la propagación "in vitro" durante 2006 y 2007. Actualmente existe una colección de 35 clones pertenecientes a la Dirección General del Medio Natural y Política Forestal, dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

El Grupo de Biología Molecular y Biotecnología de plantas de la Universidad de Málaga centra su actividad en el desarrollo de aproximaciones biotecnológicas que permitan mejorar la calidad de las plantas de interés forestal. Entre sus programas, y en lo que se refiere al género *Populus*, se contempla la modificación genética mediante la transferencia de genes relevantes en el metabolismo del nitrógeno y del carbono, así como la utilización de tecnologías genómicas y la obtención de marcadores moleculares que permitan la identificación de individuos élite. En la actualidad se trabaja con el clon 7171-B4, híbrido de *P.tremula* x *P.alba*, seleccionado por el INRA.

### (C) Sección Tacamahaca

En el CITA de Aragón, las actividades en esta sección se circunscriben actualmente a la conservación de los clones recibidos en los años 80 y 90 de otros Institutos europeos para su evaluación en la red de ensayos de comparación de clones del valle del Ebro (*Populus trichocarpa*, *P. trichocarpa* x *P. deltoides* y *P. deltoides* x *P.trichocarpa*). Como resultado de esta evaluación, algunos de estos clones han sido incluidos en el actual Catálogo Nacional de materiales de base como ya se indicó en el anterior informe.

### (D) Sección Turanga.

En el CITA de Aragón se conserva en arboreto el material procedente del Valle del Euphrates (Siria), recibido e instalado en plantación en 1994. Este material ha sido objeto de estudios de propagación vegetativa (*in vivo*, *in vitro*) y de biología floral en el CITA, así como de intercambios con otros centros de investigación para estudios genéticos y fisiológicos.

### (E) Sauces

No se han realizado trabajos de selección, conservación o mejoramiento genético en especies del género *Salix*.

## III.4 Protección forestal.

Se describe a continuación el estado sanitario de las poblaciones de chopos y sauces y los tratamientos fitosanitarios realizados durante el periodo 2004-2007, distribuidos por los territorios de las Comunidades Autónomas con mayor importancia en populicultura.

### a) Andalucía.

En la provincia de Granada, principal núcleo de plantaciones de chopos en la Comunidad Autónoma de Andalucía, tan sólo cabe destacar un ataque masivo del crisomélido *Phratora laticollis* en gran parte de la superficie de chopos de la Vega de Granada, durante los años 2003 y 2004, que causó graves defoliaciones. En algunos casos se efectuaron tratamientos para controlar la plaga, con productos fitosanitarios a base de alfacipermetrina. Esta afección tuvo un seguimiento especial por parte del Servicio de Sanidad Vegetal de la Junta de Andalucía, con la colaboración de la Asociación Granadina de Cultivadores de Chopos. A partir de 2005 no se han observado focos considerables de ataques de esta plaga.

Además del problema fitosanitario anteriormente citado, otros insectos (*Melasoma populi*, *Paranthrene tabaniformis*, *Chryptorhynchus lapathi*, *Gypsonoma aceriana*, pulgones de diferentes especies, etc.) y hongos patógenos (*Melampsora allii-populina*, *Dothichiza populea*, *Fusarium* sp, *Cytospora chrysosperma*, *Armillaria*, etc.) se encuentran presentes en la comarca, pero en niveles aceptables.

### b) Aragón.

El estado sanitario de las plantaciones de *Populus* en la Comunidad Autónoma de Aragón en el periodo 2004-2007 ha sido el siguiente:

b1) Daños causados por plagas y medidas adoptadas para combatirlas.

- Insectos defoliadores.

Uno de los lepidópteros defoliadores con una importante distribución en Aragón es *Leucoma salicis*, observándose daños puntuales en la ribera de los ríos Onsella, en el municipio de Sos del Rey Católico, y del río Piedra, en los municipios de Torralba de los Frailes y Cubil.

También se han observado daños por *Melasoma populi* en las riberas de los ríos Onsella, Piedra y Jiloca.

- Insectos perforadores.

En el periodo 2004-2007, en las provincias de Huesca y Zaragoza, se ha continuado con la red de trampas establecidas en choperas para el control de perforadores como *Paranthrene tabaniformis* y *Gypsonoma aceriana*, ampliamente distribuidos en esta Comunidad, permitiendo conocer la evolución de sus poblaciones, así como obtener sus curvas de vuelo. En el caso de *Paranthrene tabaniformis* son un total de 33 trampas "Delta" las que se encuentran distribuidas entre Zaragoza y Huesca en las Riberas del Ebro y del río Cinca. Para *Gypsonoma aceriana* son un total de tres trampas de feromonas, localizadas en el municipio zaragozano de Pina de Ebro. En la provincia de Teruel también está establecido un conjunto de trampas para ambas especies en el vivero de Santa Eulalia, permitiendo realizar el seguimiento de sus poblaciones, con un total de 12 trampas para *P. tabaniformis* y 4 para *Gypsonoma aceriana*. Los resultados de las capturas de las trampas anteriores demuestran un importante descenso en las capturas de *G. aceriana*, no observándose daños relevantes. En cuanto a *P. tabaniformis* se produjo un notable incremento poblacional durante el año 2005, tanto en la ribera del Cinca como en la del Ebro, disminuyendo bruscamente en los años 2006 y 2007.

Otro perforador con apariciones puntuales en la Cuenca del Ebro es *Criporhynchus lapathi*.

- Insectos chupadores.

*Phloeomyzus passerinii*: Durante el periodo 2000-2002 los daños por este insecto crecieron de forma exponencial. Sin embargo, en la primavera de 2003 desaparecieron las poblaciones de estos chupadores. A mediados del año 2007 se volvió a observar daños generalizados en las choperas de la Cuenca del Ebro y del sur de la provincia de Zaragoza. Si bien los daños del año 2002 se pueden catalogar como débil-medio, durante el año 2007 se observaron daños de un nivel superior (medio-fuerte). Los tratamientos para el control de este áfido se realizaron con fenitrotión, materia activa autorizada en choperas hasta finales de 2008, con excelentes resultados. En las choperas afectadas por este insecto durante 2007, y que no fueron tratadas, se está constatando durante la primavera de 2008 la muerte de una gran cantidad de pies, incluso en edades próximas al turno de aprovechamiento.

b2) Daños causados por enfermedades y medidas adoptadas para combatirlas.

- Hongos.

*Marssonina brunnea* es la enfermedad más importante que se ha desarrollado en las choperas de Aragón durante los últimos años. Este hongo defoliador ha provocado, en aquellas zonas en las que se usan los clones más sensibles, la pérdida total del follaje de los árboles infectados. No se realizó ningún tratamiento químico y las choperas volvieron a brotar de forma natural durante los años posteriores. No obstante, en la mayoría de los casos disminuyó su crecimiento primario y en algunas zonas se provocó una situación crónica de debilidad del arbolado.

A finales de abril y primeros de mayo se detecta todos los años, principalmente en las choperas del Valle del Ebro, la presencia del hongo *Venturia populina*. Este hongo es un defoliador activo de chopos y provoca una ralentización del crecimiento de los árboles. No se ha realizado ninguna actuación, ya que los ataques no suelen ser de importancia y, en el caso de choperas grandes, los tratamientos químicos no compensan económicamente la pérdida de crecimiento.

- Bacterias.

Durante los años 2005 y 2006 se detectó un avance en las choperas del Valle del Ebro de una bacteria llamada *Breneria sp.* La enfermedad de las manchas marrones se caracteriza por la aparición en primavera de heridas superficiales en el tronco que exudan un líquido oscuro que deja manchas por toda la corteza. Aparecen chancros

por todo el tronco que, si se descortezara, se observa una zona necrótica de aspecto húmedo. Esta bacteria se extiende rápidamente por toda la chopera provocando importantes daños y, en la mayoría de los casos, la muerte de los pies afectados.

#### b3) Daños causados por otros animales.

Los daños más frecuentes en Aragón son los producidos por conejos y pequeños roedores que mordisquean las partes bajas de los fustes. En algunos casos se procede a la limpieza de la vegetación que rodea a los troncos, lugar donde viven estos animales.

También hay que señalar en Aragón los daños causados por los pájaros carpinteros Pito real y Picapinos.

#### b4) Daños abióticos.

##### - Viento.

Se han producido fuertes vientos de componente S y SE, que han causado la caída de más de 400 chopos en la ribera del Ebro. Los vientos fuertes de componente N han roto numerosos fustes, procediéndose a su extracción de las plantaciones y, en algunas ocasiones, a realizar un aprovechamiento extraordinario.

##### - Granizo.

En estos años se han sucedido en Aragón tormentas de granizo, de diferente consideración, que han provocado daños considerables en la formación de los chopos. Se han realizado podas para su nueva conformación y en algunos casos se ha aplicado un tratamiento preventivo con fungicidas para evitar la infección de las heridas.  
Deficiencias nutricionales del suelo:

En algunas choperas de Aragón se empieza a descubrir daños causados por la carencia de macro y micronutrientes. Estos daños conocidos con el nombre vulgar de "Clorosis férrica" dañan a los chopos causándoles la muerte de las ramas y ramillas en sus extremos finales, después de mostrar unos síntomas de amarilleamiento foliar. Se han obtenido buenos resultados en los ensayos que se han realizado con la aplicación mediante una abonadora de precisión en el suelo, dotada de una cuba de 2.000 litros de capacidad, en la que se debe mezclar 40 Kg. de quelato de hierro al 6% y 20 Kg. de urea al 36%. Estos tratamientos se han llevado a cabo en 500-600 hectáreas de choperas en los Valles del Ebro, del Cinca y del Jiloca. Estos problemas se agudizan siempre en suelos con exceso de humedad y poco permeables.

#### Otros daños:

En diferentes choperas de Aragón se han observado fendas en los fustes de los chopos de diferente intensidad, generalmente producidas por heladas.

#### c) Cantabria.

En esta Comunidad Autónoma no se han detectado daños significativos. Puntualmente puede citarse como agente biótico la *Galerucela linneola* sobre sauces, pero sin importancia ninguna, no causando pérdidas económicas por tratarse de algún pie aislado sin formar masa.

#### d) Castilla y León.

En 2004, en choperas de I-214 se observaron daños producidos por el perforador *Paranthrene tabaniformis* sobre unas 25 hectáreas en la provincia de Segovia. En la provincia de Zamora se requirió el tratamiento aéreo de más de 1000 hectáreas afectadas por *Leucoma salicis* en los ríos Esla, Orbigo y Eria.

En 2005, las defoliaciones producidas por *Leucoma salicis* fueron muy puntuales. Los daños más novedosos y preocupantes se dieron a causa de la acción de la falena invernal *Operophtera brumata*, que venía incidiendo sobre las choperas los tres años anteriores en diversos puntos de la región. Se requirió la realización de tratamientos aéreos sobre 300 hectáreas de choperas en la provincia de Palencia. Sus efectos fueron mucho mayores en el clon Luisa Avanzo, sobre el que se apreciaron defoliaciones completas y aborto de brotes en las provincias de Palencia, León, Burgos, Valladolid y Soria. También actuó sobre el roble en estas latitudes, aunque en estos casos lo hizo ya asociado a otros defoliadores de quercíneas.



En cuanto al clon Luisa Avanzo, hay que reseñar que en 2005 se venía apreciando una creciente mortalidad en plantaciones de estos ejemplares, sobre todo en las provincias de León y Palencia, sin que se haya identificado un agente como desencadenante de estos efectos.

En 2006, la aparición de daños relacionados con la sequía en frondosas se vio reflejada en las choperas de diversos puntos de la región, en especial en las provincias de Burgos, Soria y Segovia, donde la bajada drástica de los niveles freáticos supuso la muerte de un número notable de chopos o la pérdida de la guía y de buena parte de la copa en muchas plantaciones. La sintomatología era variada, pudiendo distribuirse los daños uniformemente por toda la choperas o localizarse según líneas de plantación, siendo frecuentemente las más cercanas a los cursos de agua, y por tanto con un sistema radical menos desarrollado, las más afectadas.

En muchos de los casos, los daños estaban asociados al notable incremento de los perforadores de chopos, muy favorecidos por las condiciones previas de sequía. En algunas plantaciones con mala ubicación, es decir, con una disponibilidad de agua muy limitada, llegaron a morir casi la totalidad de las plantas. Los principales perforadores encontrados fueron *Paranthrene tabaniformis*, *Chryptorhynchus lapathi* y *Melanophila picta*, habitual de choperas muy decrepitas, así como *Sesia apiformis*, lepidóptero del cual se encontraron abundantes poblaciones en las choperas de cierta edad, donde fueron observados algunos casos de troncamientos y desgajamientos de fustes.

A estos daños se sumó en alguna zona el efecto de varias heladas tardías de cierta intensidad, registradas a lo largo de los meses de abril y mayo, que supusieron la muerte de una parte importante de las yemas y brotes en las plantaciones afectadas, incluso la caída de las hojas en las zonas más adelantadas, así como la aparición de numerosas fendas de heladura en la orientación sudeste de los troncos, en algunos casos colonizadas por bacterias.

Por último, también hay que añadir a los daños apreciados en 2006 el efecto de defoliadores primaverales, frecuentes en toda la región, aunque con distintos grados de intensidad, y que en la mayoría de los casos actuaron de forma conjunta: se observaron pequeñas defoliaciones por insectos como *Melasoma populi*, *Dicranura iberica*, *Phyllobius* sp., aunque en 2006 los principales daños en choperas se debieron a *Malacosoma neustria* (especialmente en las plantaciones cercanas a masas de robles afectadas por este lepidóptero), *Leucoma salicis* (que volvió a defoliar un número considerable de hectáreas en una parte importante de la Ribera leonesa del Esla), conjuntamente con la especie anterior *Operophtera brumata* (cuyas poblaciones siguieron incrementándose respecto al año 2005 en distintos puntos del territorio de la Comunidad –zonas del Carrión y Aguilar de Campoo en Palencia, zonas de Almazán en Soria, etc.), y *Parastichtis ypsilon*, un noctuido cuya acción pasó bastante desapercibida por sus hábitos nocturnos, aunque se sospechó que pudo haber defoliado de manera intensa plantaciones de diversos puntos del territorio de la Comunidad. La acción conjunta de todos estos factores supuso un descenso notable del crecimiento de las choperas en las zonas más afectadas, cuando no la muerte de parte de las plantas que la formaban o la depreciación del valor de sus fustes.

Mientras que en el año 2006 se registró un incremento notable de daños en choperas relacionados de forma directa o indirecta (problemas por perforadores) con la sequía de los dos últimos años, como se vio claramente en las provincias de Burgos, Soria y Segovia, en 2007 el número de árboles muertos o dañados disminuyó notablemente, lo que en principio puede achacarse a las abundantes precipitaciones registradas durante gran parte del año y a las suaves temperaturas estivales.

En general, en 2007 también se pudo observar una disminución natural, sin necesidad de tratamientos, de los daños producidos por defoliadores, que en 2006 fueron mucho más frecuentes (por ejemplo, *Leucoma salicis* en las provincias de León y Segovia). Aún así, se registraron daños progresivos ocasionados por *Operophtera brumata* en las choperas del centro de Palencia, acometiéndose tratamientos terrestres tempranos para intentar llegar a tiempo dado el veloz ciclo vital de esa plaga.

No obstante, estas mismas condiciones meteorológicas primaverales, que se sucedieron en toda la región, favorecieron la aparición de daños por el pulgón lanígero (*Phloeomyzus passerinii*), cuya presencia hasta la fecha en la comunidad era más bien testimonial. Este insecto causó daños generalizados y en ocasiones preocupantes en León, donde atacó cerca de 1.000 hectáreas, especialmente en la comarca de El Bierzo, así como en Zamora en las riberas del Órbigo y Esla, afectando a unas 150 hectáreas, y algo menos en Soria en la zona de Almazán. En León y en Zamora los propietarios particulares realizaron tratamientos terrestres con diversos productos, mientras que desde la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio se realizaron ensayos experimentales para el testaje de diversos productos y dosis enfocados a un posible manejo de la plaga. Tras la nueva brotación de los chopos en esta primavera de 2008, se está detectando un porcentaje de chopos muertos en las zonas más afectadas en 2007. A día de hoy todo parece indicar que las poblaciones de este insecto han disminuido bastante respecto al año anterior, aunque todavía es pronto para establecer una valoración definitiva, y se continúa haciendo

un seguimiento de las zonas afectadas.

En 2007 se observaron, sobre sauces, daños puntuales en Burgos en diversas zonas verdes debidos al ácaro *Acarus carsonellus*, con escobas de bruja y daños en ramillos bastante evidentes.

En el laboratorio de patología forestal de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de la Universidad de Valladolid se ha desarrollado un estudio sobre los hongos asociados a rodales de *Populus tremula* en el norte de Castilla y León.

En el mismo centro, se ha llevado a cabo también un estudio sobre la influencia de la edad y la calidad de la estación en la aparición de hongos endófitos en el clon I-214. Se han encontrado 43 hongos asociados a este clon, colonizando tejidos tanto de hojas como de ramas; los árboles jóvenes en parcelas de baja calidad han mostrado un mayor número de endófitos que los adultos. Se ha observado que el estado nutritivo de la masa influye en la aparición de hongos en los árboles.

Por otra parte, en la misma institución se ha desarrollado un método de análisis de la condición de copa en choperas, mediante técnicas de análisis digital. Para ello, se ha llevado a cabo la calibración del programa CROCO, desarrollado por Mizoue, para las plantaciones de chopos. Los datos obtenidos de este estudio muestran que es posible y recomendable la utilización de estas técnicas para el análisis de la defoliación en choperas, por la mayor fiabilidad obtenida, si se compara con la evaluación visual de la copa.

#### e) La Rioja.

Las principales afecciones detectadas en la Comunidad Autónoma de La Rioja son las que se describen a continuación:

##### e1) Insectos.

*Paranthrene tabaniformis* (Sesiidae): Oruga perforadora de chopos jóvenes. Es cada vez más habitual en todas las choperas de La Rioja, pero suele producir daños puntuales. Durante el verano de 2005 el ataque fue bastante fuerte. Para su control, se adquirieron 50 trampas de feromonas que se colocaron en la primavera de 2006.

*Gypsonoma aceriana* L. (Tortricidae): En mayo de 2006 se detectó un fuerte ataque en plantaciones de chopos (*Populus x euramericana*) de Santurde, afectados posteriormente por el coleóptero crisomélido *Phratora laticollis*.

*Phratora laticollis* (Chrysomelidae): Los adultos y larvas minan las hojas de chopos. Como se ha comentado, se produjo un ataque importante en junio de 2006 en choperas de Santurde.

*Polydrusus impressifrons* y *Phyllobius* sp. (Curculionidae): Durante la segunda quincena de abril de 2008 se observó una defoliación importante en choperas de Torremontalbo, plantadas ese mismo año en febrero-marzo, afectando a una superficie de 5,14 hectáreas.

*Phloeomyzus passerinii* (Aphididae). Pulgón lanífero: Se detectó en La Rioja Baja en 1997. En 1999-2000 apareció una variedad más agresiva que produjo mortandad de chopos en Navarra. En La Rioja no ha llegado a producir mortalidad de árboles, pero es una plaga habitual en muchas choperas, de difícil tratamiento y control. El tratamiento más eficaz consiste en aplicar con cañón nebulizador una mezcla de fenitrotión y esfenvalerato en primavera. En mayo de 2005 se detectó un fuerte ataque en choperas de las zonas de Matute-Tobía y Rincón de Soto con una densidad excesiva de pies (marcos de 3x3 m).

##### e2) Hongos.

*Venturia populina*: A finales de la década de los 70, prácticamente exterminó los chopos "Canadienses" de la ribera del Najerilla. Desde esos años no se ha tenido constancia de daños importantes causados por este hongo.

*Venturia tremulae*: En agosto de 2004 se observó un caso de ataque fuerte en *Populus alba* var. *pyramidalis* (Bolleana), de un área recreativa de Pipaona (Ocón), a pesar de que los árboles habían sido tratados con un fungicida (Carbendazima 50% - CRAIN Flow) en el mes de mayo.

*Drepanopeziza punctiformis* (= *Marssonina brunnea*): En los extraordinariamente húmedos meses de mayo y principios de junio de 2008, se observaron intensas defoliaciones en *Populus nigra* en los valles del Oja (Ojastro-

Ezcaray) e Iregua (Montemediano y Villoslada), producidas por un ataque intenso de este hongo defoliador.

*Dothichiza populea*: En 1997 atacó fuertemente al clon Luisa Avanzo, lo que obligó a los viveros a detener su venta. En 2004 se observaron algunos chopos del clon I-214 atacados en la zona de Ojastro-Santurde (algunos también presentaban zarcillos de esporas del hongo *Cytospora chrysosperma*) en choperas con exceso de inundación, nitrificadas y mal conservadas. En mayo de 2005 se observó un ataque en plantaciones del clon Beaupré en Calahorra, debido a riegos abundantes en días calurosos.

#### e3) Bacterias.

"Enfermedad de la marca de agua" (*Brenneria salicis* = *Erwinia salicis*): En primavera y verano de 2005 se detectó esta enfermedad en algunos rodales de chopos (*Populus nigra*) en parques de la ciudad de Logroño. Los árboles presentaron exudados líquidos mal olientes (no pegajosos) a lo largo del tronco, a diferentes alturas, terminando por secarse y morir.

#### E4) Mamíferos.

Roedores arborícolas: Lirón careto (*Elymus quercinum*): En verano de 2001 se observó una proliferación abundante en Lardero y, posiblemente también, en las zonas medias y bajas de los afluentes del Ebro, al menos del Iregua, Najerilla y Oja. En marzo-abril de 2002 y 2003 se produjeron daños puntuales, pero de cierta importancia, por descortezamiento y rotura de guías en chopos de 3 a 4 años, de la zona de Anguiano-Matute (confluencia del río Pedroso con el Najerilla) y del río Tobía, así como en Ojastro y en Nájera, donde al parecer el roedor responsable de los daños fue la Ardilla roja (*Sciurus vulgaris*).

#### f) Cataluña.

Durante el periodo a que se refiere este informe (2004-2007) ha disminuido la incidencia de la roya del chopo (*Melampsora larici-populina*) en las plantaciones de Cataluña. No se destacan problemas importantes con otras enfermedades ni plagas.

La deficiente disponibilidad de agua freática predispone a los chopos a una elevada sensibilidad a patógenos oportunistas como *Cytospora chrysosperma*. Evaluar la tolerancia de los principales clones de chopo utilizados, sería de interés para proteger las choperas de los cambios ambientales.

### III.5 Explotación y utilización.

#### (A) Explotación de álamos y sauces.

En Castilla y León, durante el periodo a que se refiere este informe (2004-2007), se ha puesto en funcionamiento un sistema de certificación forestal de los productos maderables procedentes del aprovechamiento de las choperas.

La certificación forestal es un instrumento voluntario que garantiza y demuestra al consumidor que la madera, o cualquier otro producto forestal, procede de un bosque gestionado de manera responsable y sostenible. El cumplimiento de los requisitos de la certificación es evaluado por una auditoría externa, en base a estándares reconocidos internacionalmente. Por ello, el consumidor que adquiere un producto certificado se asegura de que está favoreciendo la conservación y el desarrollo de los montes y de las zonas forestales que los albergan.

Un requisito imprescindible para que un producto forestal esté certificado es que provenga de un monte ordenado, para lo cual, las plantaciones de chopos deben disponer de un plan técnico integrado en un documento de gestión y aprobado por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio para cada una de las choperas certificadas.

Al término del periodo que nos ocupa, la superficie total certificada de choperas en Castilla y León era de 6.041 hectáreas.

## **(B) Utilización de álamos y sauces para transformarlos a diferentes productos forestales.**

Actividad antioxidante de extractos de yemas de *Populus nigra* y *Populus x euramericana*:

Fruto de la colaboración entre el Departamento de Química Física de la Universidad de Zaragoza y el CITA (Grupo de Investigación Consolidado "Gathers"), se está realizando un trabajo de investigación para determinar el valor de los extractos de yemas de chopos como antioxidantes naturales. Los primeros resultados obtenidos con diversos métodos de extracción (extracción Soxhlet con etanol y con hexano, extracción Supercrítica) y por comparación con la actividad de un antioxidante comercial estándar de alta pureza, indican que los extractos obtenidos de las yemas de la especie *Populus nigra* presentan una potente actividad y constituyen una mejor fuente de antioxidantes naturales que el híbrido euramericano MC. La composición química de los extractos ha sido determinada por Cromatografía GC-MS.

Actividad bioplaguicida de extractos de yemas de *Populus nigra*:

Otra característica de los extractos de las yemas que está siendo analizada es su efectividad como insecticida natural. La actividad se ha evaluado sobre larvas de *Spodoptera littoralis* (Boisduval) o rosquilla negra (Lepidóptero) mediante la técnica de microcalorimetría isotérmica. Los primeros resultados obtenidos abren nuevas perspectivas de investigación aplicada al control de plagas en el género *Populus*.

## **(C) Utilización de álamos y sauces como fuente renovable de energía.**

En Castilla y León ha comenzado a generalizarse el aprovechamiento de los restos de cortas de choperas (raberones, ramas) con destino a la producción de biomasa leñosa. Los restos de la corta de los árboles se apilan formando cordones en el mismo sitio de aprovechamiento. Los materiales de los cordones son recogidos con pluma e introducidos en una astilladora lateral, soportada por un autocargador, que descarga las astillas en un remolque. Este remolque vuelca su contenido hidráulicamente en un camión, para su transporte al lugar de utilización de las astillas, o bien a un campo-almacén temporal para su posterior transporte.

## **III.6 Usos ambientales.**

### **(A) Mejoramiento de la zona y del paisaje, etc.**

La demanda creciente, por parte de organismos oficiales, de plantas de especies autóctonas de *Populus* para uso en restauraciones de riberas, unido a la falta de disponibilidad de las mismas en viveros comerciales, ha determinado la colaboración del CITA, de forma puntual, en algunas de las actividades relacionadas con el Plan de Riberas del Ebro en zonas periurbanas (Ayuntamiento de Zaragoza, desembocadura del río Gállego), así como en actuaciones compensatorias de la Confederación Hidrográfica del Ebro (sustitución de antiguas plantaciones de clones híbridos por especies autóctonas de *Populus*) en márgenes de embalses pirenaicos. En torno a 6000 plantas de dos años de las especies *P. nigra* y *P. alba*, multiplicadas en los viveros del CITA a partir de estaquillas de cepas madre del banco de Germoplasma de *Populus*, han sido utilizadas y son objeto de seguimiento para una posterior evaluación de su supervivencia en condiciones naturales.

Asimismo, en otras regiones como ocurre en Castilla y León, los viveros pertenecientes a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio producen y distribuyen plantas de las especies autóctonas del género *Populus*, que utilizan los propietarios particulares para ser plantadas en aplicación de las medidas compensatorias de la Política Agraria Comunitaria.

### **(B) Fitorrecuperación de suelos y aguas contaminadas, etc.**

No se ha recibido ninguna comunicación sobre la utilización de chopos o sauces en los aspectos contemplados en este apartado.

## **IV. Datos de carácter general.**

### **IV.1 Administración y funcionamiento de la Comisión Nacional del Chopo.**

#### **(A) Modificaciones**

La Comisión Nacional del Chopo de España fue creada por Orden del Ministerio de Agricultura de 25 de enero de 1952 y fue modificada por otra Orden del Ministerio de Agricultura de 23 de mayo de 1956. Posteriormente, por Orden de 25 de noviembre de 1983 se actualizó la composición y cometidos de la Comisión.

La Comisión Nacional del Chopo de España en este periodo entre sesiones (2004-2007), ha sido regulada según la Orden PRE/1874/2005, de 17 de junio, siguiendo adscrita a la Dirección General de Agricultura (hoy Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos). Está constituida por un Presidente, dos Vicepresidentes, varios vocales según el número de Comunidades Autónomas participantes, y un Comité Técnico compuesto por asesores especialistas y técnicos de investigación cuyo número puede variar, además de los colaboradores extraordinarios que el Presidente, previo acuerdo de la Comisión, considere oportuno. También están representados como vocales, el sector de la industria, el de los propietarios forestales y los agentes sociales. La Comisión funciona a través de una Secretaría Permanente, con sede en la:

Subdirección General de Materias Grasas y Cultivos Industriales  
C/ Alfonso XII, nº 62-4ª planta.  
28014-Madrid.  
Teléfono: 91 347 6904  
Fax: 91 347 6982.

La Presidencia le corresponde al Director General de Agricultura (hoy Director General de Recursos Agrícolas y Ganaderos) y las Vicepresidencias, una al Director del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) del Ministerio de Ciencia e Innovación, y la otra al Director General para la Biodiversidad (hoy Director General del Medio Natural y Política Territorial) del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Los vocales se nombran por el cargo que desempeñan y los asesores especialistas y los técnicos de investigación a propuesta de los centros directivos. El Secretario pertenece a la Subdirección General de Materias Grasas y Cultivos Industriales de la Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos.

La composición actual de la Comisión es la siguiente:

#### **Presidente:**

D. Carlos Javier Escribano Mora.  
Director General de Recursos Agrícolas y Ganaderos.  
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

#### **Vicepresidentes:**

D. Mario Gómez Pérez.  
Director General del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria.  
Ministerio de Ciencia e Innovación.

D. José Luis Herranz Sanz.  
Director General del Medio Natural y Política Territorial.  
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

#### **Vocales:**

D. Ciriaco Vázquez Hombrados.  
Subdirector General de Materias Grasas y Cultivos Industriales.  
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

D<sup>a</sup> María Jesús Rodríguez de Sancho.  
Subdirectora General de Política Forestal y Desertización.  
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

D. Alejandro López de Roma.  
Director del Centro de Investigación Forestal (CIFOR).  
Ministerio de Ciencia e Innovación.

D. Ricardo Alía Miranda.  
Coordinador del Departamento de Sistemas y Recursos Forestales (CIFOR).  
Ministerio de Ciencia e Innovación.

D. Javier Ruza Rodríguez.  
Jefe del Área de Control y Vigilancia de la Calidad de las Aguas.  
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

D. Pedro Méndez de Vigo Jarillo.  
Jefe del Área de Forestación de Tierras Agrarias.  
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

D. David Erice Rodríguez.  
Unión de Pequeños Agricultores y Ganaderos (UPA).

D. Antonio Ramos Fernández.  
Asociación Agraria Jóvenes Agricultores (ASAJA).

D. Fernando Trenor.  
Director de la Federación Española del Envase de Madera y sus Componentes (FEDENCO).

D<sup>a</sup> Amelia Ramos Monreal.  
Presidente de la Federación de Asociaciones Forestales de Castilla y León.

D. Miguel Urbiola Antón.  
Director General de Medio Natural.  
Gobierno de La Rioja.

D. Armando Herrero García.  
Jefe del Servicio de Restauración de la Vegetación.  
Junta de Castilla y León.

D. Sergio Martínez Sánchez-Palencia.  
Jefe del Servicio Forestal.  
Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

D. Joan Cercós i Giralt.  
Jefe de la Sección de Recursos Agrarios.  
Generalidad de Cataluña.

D. Enrique Martín Bernal.  
Jefe de la Sección de Restauración Hidrológico-Forestal.  
Gobierno de Aragón.

D. Manuel Amate Campaña.  
Jefe del Servicio de Producción Agrícola.  
Junta de Andalucía.

D. Fernando Bigeriego Martín de Saavedra.  
Servicio de Sanidad Vegetal.  
Junta de Extremadura.

D. Pedro Castaño García.  
Jefe del Área de Agricultura.  
Comunidad de Madrid.

D<sup>a</sup> Carmen Díaz García.  
Jefe del Servicio de Coordinación de las Comunidades Autónomas.  
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

D. Pedro Chomé Fuster.  
Jefe del Servicio de Plantas de Vivero.  
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Asesores técnicos:

D. Jesús Rueda Fernández.  
Técnico de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.  
Junta de Castilla y León.

D. Víctor Garavilla Pérez.  
Técnico de la Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial.  
Gobierno de La Rioja.

D<sup>a</sup> Creu Bellera Espuña.  
Técnico del Servicio de Producción Agrícola.  
Generalidad de Cataluña.

D<sup>a</sup> Carmen Maestro Tejada.  
Investigadora Agraria de la Unidad de Recursos Forestales del CITA.  
Gobierno de Aragón.

D<sup>a</sup> Hortensia Sixto Blanco.  
Investigadora del CIFOR (INIA).  
Ministerio de Ciencia e Innovación.

D<sup>a</sup> Nuria Alba Monfort.  
Investigadora del CIFOR (INIA).  
Ministerio de Ciencia e Innovación.

D. Juan Ignacio Fernández-Golfín Seco.  
Investigador del CIFOR (INIA).  
Ministerio de Ciencia e Innovación.

D. José Antonio Villanueva Aranguren.  
Jefe del Servicio de Inventario Forestal.  
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

D. Salustiano Iglesias Sauce.  
Jefe del Servicio de Material Genético.  
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

D. Emilio Romero Granados.  
Oficina Comarcal Agraria de Santa Fe (Granada).  
Junta de Andalucía.

D. Francisco Javier Herrero Cobos.  
Dirección General de Agricultura y Desarrollo Rural.  
Comunidad de Madrid.

D. Fernando Puertas Tricas.  
Jefe de la Sección de Gestión Forestal.  
Gobierno de Navarra.

D<sup>a</sup> Rosario Maqueda González.  
Oficina Española de Variedades Vegetales.  
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

D. Juan Fernando Riber García.  
Subdirector General Adjunto de Materias Grasas y Cultivos Industriales.  
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Secretaría:

D<sup>a</sup> Nieves Alonso Díaz.  
Jefe de la Sección de Frondosas de la Dirección General de Agricultura.  
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Son cometidos de la Comisión Nacional del Chopo

- Analizar y estudiar los resultados globales que proporcionan las estadísticas nacionales en materia de plantación, cortas, aprovechamientos y comercio interior y exterior de la madera de chopos y sauces.
- Proponer a las autoridades competentes las medidas, tanto técnicas como legislativas, que estimen oportunas para mejorar o corregir los resultados reflejados en el análisis global de la situación nacional.
- Elaborar los informes pertinentes ante la Comisión Internacional del Álamo de la FAO y mantener el debido contacto y colaboración con dicho organismo internacional o con los similares en el aspecto relacionado con chopos y sauces.
- Incentivar todas las medidas y acciones que contribuyan a fomentar, mejorar y racionalizar el cultivo del chopo y sauce, así como el aprovechamiento, comercialización y transformación de los productos obtenidos.
- Velar por la conservación de los recursos genéticos de chopos y sauces para mantener la estabilidad de la biodiversidad de los ecosistemas de ribera y por la optimización de material de base autorizado para la comercialización de los materiales forestales de reproducción del género *Populus* y su inclusión en el catálogo nacional.
- Fomentar la investigación y experimentación sobre la populicultura, impulsando especialmente los estudios de introducción y comparación de nuevos clones de chopos y sauces, la obtención y caracterización de clones de chopos y sauces ibéricos adaptados a nuestro medio y las técnicas de cultivo más adecuadas para cada clon y para cada región, a través de su participación en la definición de los programas de investigación.
- Colaborar y asesorar e informar a los diferentes órganos y organismos oficiales, entidades, industrias y particulares en temas relacionados con los viveros, el cultivo y los aprovechamientos de chopos y sauces, así como en la elección de los materiales forestales de reproducción y en la prevención y tratamiento de enfermedades y plagas.
- Coordinar e impulsar las actividades en los diversos ámbitos, tanto de la Administración General del Estado como de los diferentes sectores que tienen relaciones con el proceso productivo y de transformación de la madera de chopo y sauce, orientando en lo posible la producción hacia las exigencias y la demanda de la industria maderera, sin olvidar los aspectos medioambientales vinculados a este tipo de plantaciones.

Dependiente de la Comisión Nacional del Chopo funciona el Grupo de Trabajo de Populicultura (GTP), que se constituyó como respuesta a la necesidad de articular los diferentes ámbitos que abarcan el cultivo, la producción y la utilización del chopo. El Grupo cuenta con un coordinador, un coordinador adjunto y un secretario, nombrados por la Comisión. Se trata de un grupo abierto en el que participan representantes de la Administración General del Estado, de las Administraciones Públicas de las Comunidades Autónomas, de los centros de investigación, universidades, industriales, viveristas y otros interesados en el cultivo y la utilización de los chopos. Su principal función consiste en servir de apoyo a la Comisión en la elaboración de informes, propuestas de actuaciones y asesoramiento en general. En base a estos cometidos, el GTP ha recibido de la Comisión el encargo de la redacción del presente informe.

## **(B) Reuniones, congresos y viajes de estudio.**

(B1) Comisión Nacional del Chopo.

En el período que nos ocupa (2004-2007) la Comisión Nacional del Chopo de España ha celebrado dos reuniones:



en 2006 y en 2007.

El 12 de septiembre de 2006 se constituyó la Comisión con su nueva composición, según la Orden PRE/1874/2005, de 17 de junio. En esta reunión se establecieron las normas de régimen interno para su funcionamiento y se aprobó la integración del Grupo de Trabajo de Populicultura dentro del ámbito de la nueva Comisión.

El 28 de noviembre de 2007 tuvo lugar una nueva reunión de la Comisión, en la que se analizó y aprobó un documento sobre criterios orientadores para el procedimiento de admisión de nuevos clones de chopos en el Catálogo Nacional. Asimismo, se analizó y aprobó un documento sobre criterios orientadores para la producción de materiales forestales de reproducción de chopos autóctonos obtenidos vegetativamente. También se hizo una revisión del Catálogo nacional de materiales de base del género *Populus*, se fijó el procedimiento a seguir para la elaboración del presente informe nacional que se debe presentar a la Comisión Internacional del Álamo y se designó un representante de la Comisión Nacional en la 23ª Reunión de la CIA.

#### **(B2) Grupo de Trabajo de Populicultura.**

Por su parte, el Grupo de Trabajo de Populicultura se reunió en 2005 y en 2007.

En Logroño, del 14 al 16 de junio de 2005 se reunió el GTP, contando con la colaboración y ayuda del Gobierno de La Rioja. Durante estos días se abordaron, entre otros temas, la nueva regulación de la Comisión Nacional del Chopo, la 22ª reunión de la CIA, el programa de conservación de recursos genéticos EUFORGEN, la identificación de clones mediante la utilización de marcadores moleculares (microsatélites), la certificación forestal y la fijación de CO<sub>2</sub>. Se hizo un recorrido por las choperas riojanas, tanto de parcelas productivas como de experimentación, y se visitaron la fábrica de desarrollo de madera de chopo para la fabricación de tableros industriales y un vivero de chopos, ambos del Grupo Garnica Plywood, en Baños del Río Tobía.

Se celebró una nueva reunión los días 17 al 19 de abril de 2007, en esta ocasión en las instalaciones de la Fundación Mas Badía del IRTA en Gerona, con la colaboración de esta Institución y de la Generalidad de Cataluña. Durante esta reunión, entre otros asuntos, se informó a los participantes sobre las actividades de la CNCh, se elaboró un listado de propuestas de trabajo que el GTP presentaría a la CNCh, se analizó el borrador del protocolo de admisión de nuevos clones de chopos en el Catálogo Nacional, se discutió el procedimiento de utilización de materiales de base de chopos autóctonos para revegetaciones y restauraciones hidrológicas y se planteó el problema de los perjuicios del polvo producido por la madera de chopos y su regulación. Se visitaron plantaciones y ensayos de choperas del IRTA en la comarca.

#### **(C) Dificultades encontradas por la Comisión.**

La nueva composición de la Comisión Nacional del Chopo ha supuesto una notable mejora en lo que respecta a la presencia de las Administraciones Públicas de las Comunidades Autónomas, de miembros pertenecientes al sector industrial, de las asociaciones de propietarios forestales y de sindicatos agrarios, que antes no estaban representados. El establecimiento en sus normas de funcionamiento interno de una reunión anual garantiza un cierto grado de continuidad en sus actividades o, al menos, en el intercambio de algún tipo de información entre sus componentes.

No obstante, el adecuado funcionamiento de la Comisión sigue estando limitado por no disponer de un presupuesto económico que permita la realización de trabajos específicos que podría desarrollar el Grupo de trabajo de Populicultura o encomendar a algún centro especializado.

Por otra parte, la estructura administrativa española, que asigna a los gobiernos de las Comunidades Autónomas las competencias de la gestión sobre el cultivo y la utilización de los chopos y sauces, entraña una gran dificultad a la hora de recabar datos estadísticos globales sobre superficies ocupadas por estas especies, aprovechamientos realizados, producciones en los distintos viveros, problemas fitosanitarios, etc.

## **IV. 2 Literatura.**

Se presenta a continuación el listado de las publicaciones derivadas de las actividades y trabajos realizados en

España sobre chopos y sauces, durante el período 2004-2007.

## 2004

Cervera M.-T., M.M. Sewell, P. Faivre Rampant, V. Storme, M. van Montagu and W. Boerjan (2004) Genome mapping in *Populus*. In: *Molecular Genetics and Breeding of Forest Trees*. S. Kumar and M. Fladung eds. Haworth's Food Products Press, New York, USA. Pp:387-410

Madejon P, Marañón T, Murillo JM, Robinson B (2004) White poplar (*Populus alba*) as a biomonitor of trace elements in contaminated riparian forests. *Environmental Pollution* 132 (1): 145-155

MAESTRO C, ALBA N. 2004. White poplar clone database. Ninth EUFORGEN *Populus nigra* Network Meeting,, Switzerland, 16-18 September 2004

Sixto,H; Aranda,I; Alba,N; Grau,J.M (2004) Detection of salt tolerance differences among *P.alba* L. clones using chlorophyll fluorescence as a tool. 22nd International Poplar Commission (IPC). *Poplar and willow culture*. Santiago de Chile (Chile), Noviembre de 2004

STORME, V., A. VANDEN BROECK, B. IVENS, D. HALFMAERTEN, J. VAN SLYCKEN, S.CASTIGLIONE, F. GRASSI, T. FOSSATI, J. E. COTTELL, H. E. TABBENER, F. LEFÈVRE, C. SAINTAGNE, S. FLUCH, V. KRSTUFEK, K. BURG, S. BORDACS, A. BOROVIĆ, K. GEBHARDT, B. VORNAM, A. POHL, N. ALBA, D. AGÚNDEZ, C. MAESTRO, E. NOTIVOL, J. BOVENSCHEN, B. C. VAN DAM, J. VAN DER SCHOOT, B. VOSMAN, W. BOERJAN, AND M. J. M. SMULDERS. 2004. Ex-situ conservation of Black poplar in Europe: genetic diversity in nine gene bank collections and their value for nature development. *Theoretical and Applied Genetics* 108: 969-981.

## 2005

ALBA N, MAESTRO C, GODOY N, SIXTO H, ALIA R. 2005. Propuestas para la Conservación de las Riberas: Material Forestal de Reproducción de los *Populus* Autóctonos. IV Congreso Forestal Español, Zaragoza, 26-30 Septiembre 2005.

Cervera MT, Storme V, Soto A, Ivens B, Van Montagu M, Rajora OP, Boerjan W (2005) Intraspecific and interspecific genetic and phylogenetic relationships in the genus *Populus* based on AFLP markers. *Theoretical and Applied Genetics* 111 (7): 1440-1456

CORCUERA L., MAESTRO C, NOTIVOL E. 2005. La ecofisiología como herramienta para la selección de clones más adaptados y productivos en el marco de una selvicultura clonal con chopos *Invest Agrar: Sist Recur For* (2005) 14(3), 394-407.

de Lucas, A.I., Giraldo, J. J., Hidalgo, E. Caracterización genética mediante microsatélites de los clones comerciales de chopo en España. IV Congreso Forestal Español. Zaragoza, junio 2005. Presentación oral seleccionada por el Comité Científico

Gonzalez-Antoñanzas,J.M; Sixto,H; Grau,J.M; Montoto,J.L. 2005 Estado Actual de los Populeta del INIA en ecologías difíciles Congreso: IV Congreso Forestal Nacional, Zaragoza (España), Septiembre

Gutiérrez,A.; Baonza,M.V. 2005. Determinación de la altura de muestreo en clones de chopo para el estudio de las características medias del árbol. IV Congreso Forestal Español, Zaragoza.

MAESTRO C, NOTIVOL E. 2005. El Banco de Germoplasma de *Populus* sp. del CITA. IV Congreso Forestal Español, Zaragoza, 26-30 Septiembre 2005.

Oliva JM, Manzanares P, Ballesteros I, Negro MJ, González A, Ballesteros M (2005) Application of Fenton's reaction to steam explosion prehydrolysates from poplar biomass. *Applied Biochemistry and Biotechnology* 121: 887-899

MAESTRO C, ALBA N. 2005. White poplar database update. First EUFORGEN Scattered Broadleaves network meeting. Copenhagen, Denmark, 11-14 May 2005

Santamaría O, Diez JJ (2005) Fungi in leaves, twigs and stem bark of *Populus tremula* from northern Spain. *Forest Pathology* 35 (2): 95-104

Sixto H, Grau JM, Alba N, Alia R (2005) Response to sodium chloride in different species and clones of genus *Populus* L. *Forestry* 78 (1): 93-104

## 2006

Alba, N, Sixto, H, Maestro, C, Peñuelas, J.L, Gonzalez-Martinez,S, Alia, R. (2006) Conserving the Genetic Resources of *Populus* spp. in Spain. IV International Poplar Symposium (IUFRO). Nanjing (China),Junio de 2006

ALBA N., MAESTRO C., SIXTO H., IGLESIAS S., PEÑUELAS J.L., GONZÁLEZ MARTINEZ S., ALIA R. 2006. Conservación de recursos genéticos de *Populus* autóctonos. Simposio de 'Conservación y Uso Sostenible de los Recursos Genéticos Forestales'. La Laguna (Tenerife) 11-13 Mayo 2006.

MAESTRO C. NOTIVOL E. 2006. Actividades para la Conservación de los Recursos Genéticos de *Populus* sp. en Aragón. Simposio de 'Conservación y Uso Sostenible de los Recursos Genéticos Forestales'. La Laguna (Tenerife) 11-13 Mayo 2006.

Perez-Corona ME, Hernandez MCP, de Castro FB (2006) Decomposition of alder, ash, and poplar litter in a Mediterranean riverine area. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 37 (7-8) : 1111-1125

Ros-Barceló A, Gómez-Ros LV, Ferrer MA, Hernández JA (2006)The apoplastic antioxidant enzymatic system in the wood-forming tissues of trees. *Trees-Structure and Function* 20 (2): 145-156

Saura-Valls M, Faure R, Ragas S, Piens K, Brumer H, Teeri TT, Cofaz S, Driguez H, Planas A (2006) Kinetic analysis using low-molecular mass xyloglucan oligosaccharides defines the catalytic mechanism of a *Populus* xyloglucan endotransglycosylase. *Biochemical Journal* 395:99-106

Sixto,H; Aranda,I; Grau,J.M. 2006 Assessment of salt tolerance in *Populus alba* clones using chlorophyll fluorescence. *Photosynthetica*, 44(2),169-173.

Sixto,H., Barrios,M., Alba, N., Hernández,Mj., Montoto,Jl., Roig, S., Camps,F., Salvia,J., Ramos,A., García-Caballero, JI.,Rueda, J., Mazón,P., Ciria,P., Carrasco,J., Cañellas,I. (2006) Poplar trials in Spain for biomass as a renewable energy source. IV International Poplar Symposium (IUFRO). Nanjing (China),Junio de 2006

Voltas J, Serrano L, Hernández M, Peman J (2006) Carbon isotope discrimination, gas exchange and stem growth of four euramerican hybrid poplars under different watering regimes. *New Forests* 31: 435-451

## 2007

Alba,N; Godoy,N; Sixto,H. (2007) Growth and potencial production of different *Populus alba* clones for biomass. 15th European Biomass Conference and Exhibition. Berlin (Alemania), Abril de 2007

Barrio, M; Sixto,H; Cañellas,I; Castedo,F. (2007) Modelo dinámico de crecimiento para choperas del clon I-214 en la meseta centro y norte de España. II Reunión del Grupo de Trabajo de Modelización de la SECF, Cuadernos SECF. Cáceres , Abril de 2007

Barrio,M;Montoto,J.L; Perez,J; Mazón,P;Ciria,P;Sixto,H (2007) Influence of fertilization and weed control following the first growth period in multiclonal poplar plantations in central Spain 15th European Biomass Conference and Exhibition. Berlin (Alemania). Abril de 2007

Barrios,M., Sixto,H., Cañellas,I., Gonzalez-Antoñanzas, F. 2007. Sistema de cubicación con clasificación de productos para *P. x euramericana* (Dode) Gunier cv. 'I-214' en el centro de España. *Investigación Agraria. Sistemas y Recursos forestales*. 16(1), 65-75.

Garcia-Fraile P, Rivas R, Willems A, Peix A, Martens M, Martinez-Molina E, Mateos PF, Velaquez E (2007) *Rhizobium cellulosityticum* sp nov, isolated from sawdust of *Populus alba*. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 57: 844-848

Hernández, MJ, Sixto,H, Ciria,P;Carrasco,J;Cañellas,I (2007) Optimum density determination for short rotation poplar woody crops in Spain. 2nd International Congress of Energy and Environment Engineering and Management. Badajoz (Spain) Junio de 2007

Hernández, MJ, Cañellas,I, Carrasco,J; Sixto,H. (2007) Preliminary results of short rotation forestry for bio-energy in Spain. 15th European Biomass Conference and Exhibition. Berlín (Alemania), Abril de 2007

MAESTRO C. 2007. Guía técnica para la conservación genética y utilización del Chopo negro europeo (*Populus nigra*) en España.. Foresta nº 37. 2p.

Manzanera JA, Martínez-Chacon MF (2007) Ecophysiological competence of *Populus alba* L., *Fraxinus angustifolia* Vahl., and *Crataegus monogyna* Jacq. used in plantations for the recovery of riparian vegetation. Environmental Management 40:902-912

Sixto, H; Barrio,M; Aranda,I (2007) Assessment criteria for the selection of poplar clones o as biomass producers Congreso: XXVII Reunión de la Sociedad Española de Fisiología Vegetal y X Congreso Hispano-Luso de Fisiología Vegetal, Alcalá de Henares. . Septiembre de 2007

Sixto,H; Ciria,P; Salvia,J; Montoto,Jl; Mazón,P; Perez,J; García-Caballero,J.L; Rueda,J; Camps,F; Barrio,M (2007) Poplar behaviour after the first vegetative period at different locations in Spain. 2nd International Congress of Energy and Environment Engineering and Management, Badajoz (Spain) Junio de 2007

Sixto, H., Montoto,Jl., Cañellas,I., Hernández,M.J., Barrio,M (2007) Evolución de la producción de biomasa energética en clones de chopo durante el 1ª periodo vegetativo II Reunión del Grupo de Trabajo de Modelización de la SECF, Cuadernos SECF. Cáceres , Abril de 2007

Sixto,H., Hernández,M.J., Barrio,M., Carrasco,J.,Cañellas,I, 2007. Plantaciones del género *Populus* para la producción de biomasa con fines energéticos. Investigación Agraria. Sistemas y Recursos forestales. 16(3), 277-294.

URIETA J., MAINAR A.M., LANGA E., MAESTRO C., ORO M.A. 2007. Supercritical Fluid Extraction of Volatile Oils from Plants and Agricultural wastes. Old and New perspectives. 4ª Jornada Española de Química Sostenible. IUCT, Mollet del Vallés (Barcelona), 4 de Noviembre 2007.

### IV.3 Relación con otros países.

La Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de la Universidad de Valladolid ha recibido, de Italia y Francia, materiales vegetales de chopos en forma de estaquillas, con fines de análisis genético.

- Casale Monferrato (Italia): BL CONSTANZO, BRANAGESI, CAPPÀ BIGLIONA, GUARDI, I-114/69, I-214, I-262, I-488, I-45/51, LUISA AVANZO, MC, NEVA, NND, ORBA, PAN, SAN MARTINO, TICINO, TREBBIA, TRIPLO, LUX.
- Vivero de Guemene (Francia): LUX, ALCINDE, MARQUETTE, DVINA, CAROLIN, LENA, PEORIA.

El CITA de Aragón ha intercambiado materiales vegetales e información con los siguientes Centros Oficiales:

- Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura (ISP) Casale Monferrato. ITALIA
- Centre de Recherches de la Nature, les Forests et le Bois. Gembloux. BELGICA
- Forest Research Northern Research Station, Roslin, Midlothian, ESCOCIA
- Institute for Forestry and Game Management , Geraardsbergen (Bélgica): Proyecto POPYOMICS
- Parque Unteres Odertal (Oder), Branderburgo, ALEMANIA
- Chinese Academy of Forestry, CHINA

El CIFOR-INIA ha realizado colaboraciones encaminadas a la construcción de un mapa genético usando una progenie de *P.tremula* x *P. alba*. con el Reino Unido (Kew Royal Botanical Gardens).

#### **IV.4 Innovaciones que no han sido mencionadas en otras secciones.**

No se ha tenido comunicación de otras innovaciones relacionadas con el cultivo y la utilización de chopos y sauces, que no sean las relacionadas en los apartados anteriores.



## ANEXO 1

# CUESTIONARIO SOBRE ÁLAMOS Y SAUCES

## INTRODUCCIÓN

El Cuestionario sobre Álamos y Sauces ha sido diseñado a fin de llevar un complemento al Informe Nacional.

Las respuestas a este cuestionario son esenciales para que la FAO pueda efectuar, al nivel de los países, regional y mundial, un análisis del estado y de las tendencias de la evolución de los bosques plantados y para que ayude a mejorar los estudios de perspectiva y a emprender la planificación, la gestión, el seguimiento y los informes.

Estamos conscientes de las dificultades que los expertos podrán encontrar cuando deberán proporcionar tales informaciones, sin embargo en caso de que no hay datos estadísticos detallados, datos conjuntos y/o las mejores estimaciones profesionales serían también bienvenidos.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
NOMBRE DEL PAÍS:.....	2
CUADRO 1: ÁREA TOTAL DE ÁLAMOS Y SAUCES POR PRINCIPALES CATEGORÍAS DE BOSQUES, GRADO DE MEZCLA CON OTRAS ESPECIES Y FINALIDAD (CAMBIO DE ÁREA DURANTE LOS CUATROS ÚLTIMOS AÑOS).....	2
CUADRO 2(A) ÁLAMOS: INCREMENTO MEDIO ANUAL (IMA), DURACIÓN DEL CICLO DE ROTACIÓN, CORTAS ANUALES POR ESPECIE O CLON, CATEGORÍAS DE BOSQUES Y FINALIDAD.....	4
CUADRO 2(B) SAUCES: INCREMENTO MEDIO ANUAL (IMA), DURACIÓN DEL CICLO DE ROTACIÓN, CORTAS ANUALES POR ESPECIE O CLON, CATEGORÍAS DE BOSQUES Y FINALIDAD.....	5
CUADRO 2(C) MEZCLAS DE ÁLAMOS Y SAUCES: INCREMENTO MEDIO ANUAL (IMA), DURACIÓN DEL CICLO DE ROTACIÓN, CORTAS ANUALES POR ESPECIE O CLON, CATEGORÍAS DE BOSQUES Y FINALIDAD.....	6
CUADRO 3 PRINCIPALES CULTIVARES UTILIZADOS.....	7
CUADRO 4: TENDENCIA DE LAS SUPERFICIES.....	7
CUADRO 5A: PROPIEDAD EN 2004.....	8
CUADRO 5B: PROPIEDAD EN 2007.....	8
CUADRO 6: PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS FORESTALES DE ÁLAMOS Y SAUCES.....	9
CUADRO 7: MEDIA DE LAS IMPORTACIONES DE MADERA EN ROLLO O DE ASTILLAS DE MADERA DE ÁLAMOS/SAUCES (NO TOMAR EN CUENTA LA PASTA, EL PAPEL, LOS TABLEROS DE MADERA, LA MADERA ASERRADA O LOS PRODUCTOS ELABORADOS).....	9
CUADRO 8: MEDIA DE LAS EXPORTACIONES DE MADERA EN ROLLO O DE ASTILLAS DE MADERA DE ÁLAMOS/SAUCES (NO TOMAR EN CUENTA LA PASTA, EL PAPEL, LOS TABLEROS DE MADERA, LA MADERA ASERRADA O LOS PRODUCTOS ELABORADOS).....	9
BIBLIOGRAFÍA.....	10

## CONTACTOS

Para obtener mayor información sobre las respuestas a este

cuestionario, sírvase ponerse en contacto con la Secretaría de la CIA

([IPC-Secretariat@fao.org](mailto:IPC-Secretariat@fao.org))

o

Alberto Del Lungo ([Alberto.DelLungo@fao.org](mailto:Alberto.DelLungo@fao.org))



NOMBRE DEL PAÍS:

**Cuadro 1: Área total de álamos y sauces por principales categorías de bosques, grado de mezcla con otras especies y finalidad (cambio de área durante los cuatros últimos años)**

El Cuadro 1 es el punto de partida del cuestionario. Solicitamos aquí que indiquen las áreas de álamos y sauces por principales categorías tales como definidas por la FAO.

Según las categorías de bosques tales como definidas por la FAO, los álamos y sauces pueden ser clasificados<sup>1</sup> como segue:

- **Bosque natural:** bosque compuesto por especies autóctonas, en donde no existe una clara indicación de actividades humanas [...]
- **Bosque plantado:** bosque de especies naturales [...] o de especies introducidas, a través de la plantación o siembra, principalmente para *la producción de madera o de productos no madereros y/u la administración de servicios*
- **Agroforestería/Árboles fuera del bosque (TOF):** formaciones inferiores a 0,5 hectáreas; la cubierta forestal de los terrenos agrícolas (por ej. los sistemas agroforestales, los huertas familiares, las huertas); los árboles en ambiente urbano; los árboles a lo largo de la carreteras y dispersos en el paisaje

En el cuadro siguiente, sírvase indicar la superficie (ha) y la finalidad (%) de los álamos y sauces para los años 2004 y 2007, así como una estimación del grado de mezcla con otras especies (100% = formación pura). Sírvase enumerar las especies de álamos y sauces y otras especies de árboles pertinentes que son presentes. (si es el caso): por ejemplo, *Quercus, Alnus, Betula*

Sírvase tomar nota que el total de las tres clases de finalidades (producción de madera, medio ambiente y otros) debe totalizar el 100%

---

<sup>1</sup> Fuente: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/j9256e/j9256e00.pdf> – Documento de trabajo FAO No. 37/E,F,S, Gestión responsable de los bosques plantados : Directrices voluntarias.

Categorías de bosques Álamos y sauces	2004					2007					
	Área (000 ha)	% de presencia versus otras especies <sup>(*)</sup>	Finalidad			Área (000 ha)	% de presencia versus otras especies <sup>(*)</sup>	Finalidad			
			Producción (%)	Protección (%)	Otra (%)			Producción (%)	Protección (%)	Otra (%)	
Indígena	Álamos	22.000	30	15	80	5	25.000	30	15	80	5
	Sauces	6.000	40	2	95	3	7.000	40	2	95	3
	Mezcla A&S	10.000	30	5	90	5	12.000	30	5	90	5
	<b>Total</b>	<b>38.000</b>					<b>44.000</b>				
Plantada	Álamos	94.000	-	90	5	5	98.500	-	90	5	5
	Sauces	2.000	-	20	80		2.500	-	20	80	
	<b>Total</b>	<b>96.000</b>					<b>101.000</b>				
Agroforestería TOF	Álamos	6.000	20	15	80	5	6.500	20	15	80	5
	Sauces										
	<b>Total</b>	<b>2.000</b>	<b>50</b>	<b>5</b>	<b>90</b>	<b>5</b>	<b>2.000</b>	<b>50</b>	<b>5</b>	<b>90</b>	<b>5</b>
<b>Total general</b>	<b>142.000</b>					<b>153.500</b>					

<sup>(\*)</sup> Sirvase especificar las mezclas con otras especies de árboles pertinentes (si es el caso): por ejemplo: *Quercus, Alnus, Betula* por el año 2004

Álamos

Fraxinus, Ulmus, Alnus, Quercus, Betula, Acer, Corylus, etc.

Sauces

Frangula agnus, Rhamnus alaternus, Sambucus nigra, etc.

Mezcla A&S

Fraxinus, Acer, Betuna, Sambucus, Frangula, Rhamus, etc.

<sup>(\*)</sup> Sirvase especificar las mezclas con otras especies de árboles pertinentes (si es el caso): por ejemplo: *Quercus, Alnus, Betula* por el año 2007

Álamos

Fraxinus, Ulmus, Alnus, Quercus, Betula, Acer, Corylus, etc.

Sauces

Frangula agnus, Rhamnus alaternus, Sambucus nigra, etc.

Mezcla A&S

Fraxinus, Acer, Betuna, Sambucus, Frangula, Rhamus, etc.



**Cuadro 2(a) Álamos: Incremento medio anual (IMA), duración del ciclo de rotación, cortas anuales por especie o clon, categorías de bosques y finalidad**

Según el nivel disponible de agregación, sírvase indicar por el año 2007, por especies, grupos de cultivares, cultivares o clon es, la superficie total cubierta con álamos, su categoría de bosque, finalidad, IMA medio, media de la duración del ciclo de rotación y cortas anuales. Sírvase notar que:

Las áreas deben ser expresadas en % de la superficie de 2007 indicada en el Cuadro 1. **sección que aparece en verde**, al fin de que el total global vertical para las superficies totalice 100.

**El total horizontal para las tres categorías de bosques (indígena, plantada y agroforestería-TOF) debe totalizar 100.**

**El total horizontal para las tres clases de finalidad (producción de madera, medio ambiente y otra) debe totalizar 100.**

Año 2007

Especies/Grupo de cultivares/Cultivar/Clon	Superf. (%)	Categoría de bosques			Finalidad			IMA medio m <sup>3</sup> /ha/an	Media de la duración del ciclo de rotación (años)	Extracción anual m <sup>3</sup>
		Indig.	Plantada	Agrofor. TOF	Prod.	Prot.	Otra			
I-214	70		100		100		11-17	12-16	555,000	
I-MC	15		100		100		11-17	12-16	20,000	
Luisa Avanzo	8		100		100					
Canadá Blanco	2		98	2	100					
Otros	5		90	10	100					
P. Alba		95		5	20	70		10	10,000	
P. Negra		95		5	20	100		10	10,000	
P. Tremula		98		2						
<b>Total</b>	<b>100</b>									



**Cuadro 2(b) Sauces: Incremento medio anual (IMA), duración del ciclo de rotación, cortas anuales por especie o clon, categorías de bosques y finalidad**

Según el nivel disponible de agregación, sírvase indicar por el año 2007, por especies, grupos de cultivos, cultivos o clones, la superficie total cubierta con árboles, su categoría de bosque, finalidad, IMA medio, media de la duración del ciclo de rotación y cortas anuales.

Sírvase notar que:

Las áreas deben ser expresadas en % de la superficie de 2007 indicada en el Cuadro 1, sección que aparece en verde, al fin de que el total global vertical para las superficies totalice 100.

El total horizontal para las tres categorías de bosques (indígena, plantada y agroforestal-TOF) debe totalizar 100.

El total horizontal para las tres clases de finalidad (producción de madera, medio ambiente y otra) debe totalizar 100.

Año 2007

Especies/Grupo de cultivos/Cultivar/Clon	Superf. (%)	Categoría de bosques			Finalidad			IMA medio m <sup>3</sup> /ha/año	Media de la duración del ciclo de rotación (años)	Cortas anuales m <sup>3</sup>
		Indíg.	Plantada	Agrofor. TOF	Prod.	Prot.	Autre			
		El total de las tres categorías debe totalizar 100			(%)					
<b>Total</b>	<b>100</b>									



**Cuadro 2(c) Mezclas de álamos y sauces: Incremento medio anual (IMA), duración del ciclo de rotación, cortas anuales por especie o clon, categorías de bosques y finalidad**

Según el nivel disponible de agregación, sírvase indicar por el año 2007, por especies, grupos de cultivares, cultivares o clon es, la superficie total cubierta con álamos, su categoría de bosque, finalidad, IMA medio, media de la duración del ciclo de rotación y cortas anuales.

Sírvase notar que:

Las áreas deben ser expresadas en % de la superficie de 2007 indicada en el Cuadro 1, sección que aparece en verde, al fin de que el total global vertical para las superficies totalice 100.

El total horizontal para las tres categorías de bosques (indígena, plantada y agroforestal-TOF) debe totalizar 100. El total horizontal para las tres clases de finalidad (producción de madera, medio ambiente y otra) debe totalizar 100.

**Año 2007**

Especies/Grupo de cultivares/Cultivar/Clon	Superf. (%)	Categoría de bosques			Finalidad			IMA medio m <sup>3</sup> /ha/año	Media de la duración del ciclo de rotación (años)	Cortas anuales m <sup>3</sup>
		Indig.	Plantada	Agrofor. TOF	Prod.	Prot.	Autre			
		El total de las tres categorías debe totalizar 100			(%)					
<b>Total</b>	<b>100</b>									

### Cuadro 3 Principales cultivares utilizados

Sírvase enumerarlos, empezando con el cultivar más normalmente utilizado:

Alamos: I-214, MC, Triplo, Beaupre, Raspalje, Unal, Luisa Avanzo, Canada Blanco

Sauces : Salix alba, Salix fragilis, Salix caprea, Salix purpurea

### Cuadro 4: Tendencia de las superficies

Tendencia de la superficie: el aprovechamiento/regeneración anual o la plantación implica teóricamente una superficie que equivale al total de la producción forestal dividido por la duración del ciclo de rotación. Sírvase indicar si las tendencias son negativas (superficie más aprovechada que regenerada/plantada), positivas (superficie más regenerada/plantada que aprovechada) u estables: sírvase poner una 'X' en la casilla apropiada.

Género	Tendencia de la superficie					
	Bosque natural		Bosque plantado		Agroforestería/TOF	
Alamos	x	Positiva		Positiva	x	Positiva
		Negativa		Negativa		Negativa
		Estable	x	Estable		Estable
Sauces	x	Positiva		Positiva	x	Positiva
		Negativa		Negativa		Negativa
		Estable		Estable		Estable

*Propiedad del cultivo*

**Propiedad pública :** tierra que posee el Estado (gobiernos regional, de estado o nacional) o instituciones, compañías estatales u otros organismos públicos, incluyendo ciudades, municipalidades y aldeas.

**Propiedad privada perteneciente a compañías:** tierra de propiedad de compañías privadas, cooperativas, empresas, industrias, instituciones privadas religiosas e instituciones educativas, fondos de pensión o de inversión (generalmente en grande escala)

**Propiedad de pequeños propietarios privados:** cultivo perteneciente a individuos o familias (generalmente en pequeña escala)

**Otra propiedad :** cultivo no clasificado como propiedad pública o privada que comprende la tierra en donde la propiedad del cultivo no esta definida o conocida (por ejemplo comunitaria o tradicional).

**Cuadro 5a: Propiedad en 2004**

Según la clasificación arriba, sírvase indicar por el año 2004 la superficie de álamos y sauces, en porcentaje de la superficie total indicada en el Cuadro 1, por categoría de propiedad del cultivo y finalidad. Sírvase notar que los totales por propiedad deben totalizar 100%

Álamos y Sauces por categoría de bosques	Pública (%)				Compañías (%)			Pequeños propietarios privados (%)			Otra propiedad (%)		
	Prod. de madera	Prot.	Otra	Prod. de madera	Prot.	Otra	Prod. de madera	Prot.	Otra	Prod. de madera	Prot.	Otra	
Indígena	Álamos	15	80	5									
	Sauces	2	95	3									
Plantada	Álamos	50	40	10			100						
	Sauces												
Agroforestería TOF	Álamos						20	60	20				
	Sauces												

**Cuadro 5b: Propiedad en 2007**

Según la clasificación arriba, sírvase indicar por el año 2007 la superficie de álamos y sauces, en porcentaje de la superficie total indicada en el Cuadro 1, por categoría de propiedad del cultivo y finalidad. Sírvase notar que los totales por propiedad deben totalizar 100%

Álamos y Sauces por categoría de bosques	Pública (%)				Compañías (%)			Pequeños propietarios privados (%)			Otra propiedad (%)		
	Prod. de madera	Prot.	Otra	Prod. de madera	Prot.	Otra	Prod. de madera	Prot.	Otra	Prod. de madera	Prot.	Otra	
Indígena	Álamos	15	80	5									
	Sauces	2	95	3									
Plantada	Álamos	50	40	10	85	10	5	100					
	Sauces												
Agroforestería TOF	Álamos						20	60	20				
	Sauces							50	50				



**Cuadro 6: Producción de productos forestales de álamos y sauces**

Sírvase enumerar, por categoría de bosque, la madera en rollo equivalente para cada producto forestal indicado

Álamos y sauces por categoría de bosques	Pasta, papel, cartón	Tableros de madera reconstituidos	Contrachapado y chapas	Madera aserrada	Madera de calefacción & Biomasa para la energía	Otra (especificar*)	Total	
								m <sup>3</sup>
Indígena	Álamos			10.000		20.000		30.000
	Sauces							
Plantada	Álamos			100.000		560.000		770.000
	Sauces							
Agroforestería TOF	Álamos							
	Sauces			110.000		560.000		130.000
							800.000	

\* Otros productos forestales (especificar abajo):

**Cuadro 7: Media de las importaciones de madera en rollo o de astillas de madera de álamos/sauces (no tomar en cuenta la pasta, el papel, los tableros de madera, la madera aserrada o los productos elaborados)**

Media de las importaciones de madera en rollo o de astillas de madera de álamos y sauces (no tomar en cuenta la pasta, el papel, los tableros de madera, la madera aserrada o los productos elaborados)

Importaciones	Utilizar o m <sup>3</sup> o toneladas (no utilizar los dos)		País de origen (en orden de importancia)
	m <sup>3</sup>	toneladas	
Madera en rollo	5.400		Francia, Portugal, Ucrania
Astillas de madera			
Otras (especificar abajo)	1.218		Estados Unidos, Rumania, Brasil, Ucrania

Otras: Madera procesada

**Cuadro 8: Media de las exportaciones de madera en rollo o de astillas de madera de álamos/sauces (no tomar en cuenta la pasta, el papel, los tableros de madera, la madera aserrada o los productos elaborados)**

Media de las importaciones de madera en rollo o de astillas de madera de álamos y sauces (no tomar en cuenta la pasta, el papel, los tableros de madera, la madera aserrada o los productos elaborados)

Exportaciones	Utilizar o m <sup>3</sup> o toneladas (no utilizar los dos)		País de origen (en orden de importancia)
	m <sup>3</sup>	toneladas	
Madera en rollo	12.886		Francia, Portugal
Astillas de madera			
Otras (especificar abajo)	69		Portugal, Rumania

Otras: Madera procesada

Para conferir mayor transparencia a la operación de anotación de referencias, es necesario hacer una lista de todos los documentos apropiados para completar la información y los datos solicitados por el cuestionario.

*Bibliografía* (Sus referencias nuevas)

NOTA: Debido a que las estadísticas forestales del año 2007 todavía no se han cerrado y que en otro tipo de información requerida se carece de conocimientos precisos, algunos datos son estimaciones profesionales o provisionales, como las extracciones del año 2007 de madera de chopo y la producción de los productos forestales.

BIBLIOGRAFIA

- Datos aportados por las diferentes Comunidades Autónomas
- Anuario de Estadística Agroalimentaria. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (MARM).
- 2º Inventario Forestal Nacional (MARM)
- Mapa de Cultivos y Aprovechamientos
- Encuesta de Superficies Agrarias (MARM)
- Mapa Forestal de España 1 : 50.000
- Estadísticas de Comercio Exterior de España. Agencia Tributaria
- Asociación Española de Importadores de Madera