

LOS SUMIDEROS DE CARBONO A NIVEL LOCAL

RED ESPAÑOLA DE
CIUDADES POR EL CLIMA



AUTOR

FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE MUNICIPIOS Y PROVINCIAS

EDITA

FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE MUNICIPIOS Y PROVINCIAS

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

FUNDACIÓN CESEFOR

IMPRIME

GRÁFICAS NASERBE

DL

SO-81/11

PRÓLOGO	5
AGRADECIMIENTOS	6
RESUMEN	7
SUMMARY	8
INTRODUCCIÓN A LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO	9
<i>El cambio climático y la actividad humana</i>	11
<i>El Protocolo de Kioto y el contexto internacional en materia de cambio climático</i>	13
<i>La mitigación del cambio climático en España</i>	14
LOS SUMIDEROS DE CARBONO Y EL USO DE LA TIERRA	17
<i>¿Qué es un sumidero de carbono?</i>	19
<i>El flujo de carbono en los ecosistemas terrestres</i>	20
<i>El uso de la tierra y la mitigación del cambio climático</i>	22
<i>Los bosques</i>	24
<i>Los cultivos agrícolas</i>	28
<i>Otros usos de la tierra</i>	29
EVALUACIÓN DE LOS SUMIDEROS FORESTALES EN LA RED ESPAÑOLA DE CIUDADES POR EL CLIMA	31
TECNOLOGÍAS Y PRÁCTICAS DISPONIBLES PARA LA GESTIÓN DE LOS SUMIDEROS FORESTALES Y AGRÍCOLAS	35
<i>Técnicas de gestión de los sumideros forestales</i>	37
<i>Técnicas de gestión de los sumideros agrícolas</i>	49
<i>Técnicas de gestión de otros sumideros</i>	53

LOS PRODUCTOS AGRÍCOLAS Y FORESTALES Y LA REDUCCIÓN DE EMISIONES GEI	55
<i>La sustitución de materiales y la mitigación del cambio climático</i>	57
<i>Los productos forestales como material de construcción</i>	58
<i>La biomasa como combustible para generar energía</i>	61
ACCIONES Y MEDIDAS DESTINADAS A LA MEJORA Y CONSERVACIÓN DE LOS SUMIDEROS LOCALES	67
GUÍA DE POSIBILIDADES DE COLABORACIÓN ENTRE GOBIERNO LOCAL Y EMPRESA	97
AYUDAS ECONÓMICAS DISPONIBLES	107
MÉTODO DE CÁLCULO EMPLEADO EN LA ESTIMACIÓN DEL CARBONO FIJADO POR LOS SUMIDEROS FORESTALES DE LA RED	127
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	147
GLOSARIO DE DEFINICIONES, SIGLAS Y UNIDADES	151
RELACIÓN DE ESPECIES FORESTALES	157

Los tres mayores retos medioambientales a los que nuestra sociedad se enfrenta, el cambio climático, la lucha contra la deforestación y la pérdida de diversidad biológica, están íntimamente relacionados, por lo que algunas de las técnicas de solución a los mismos son comunes. Entre ellas, la gestión sostenible de los ecosistemas forestales es un elemento clave, pues contribuye a la reducción de las emisiones netas de dióxido de carbono, a la lucha contra la desertificación y a la disminución de la pérdida de diversidad biológica.

La lucha contra el cambio climático requiere de acciones a todos los niveles: global, nacional y local y en los tres niveles el mantenimiento y el fomento de los sumideros de carbono, entre otros, los ecosistemas forestales, se ha puesto de manifiesto como una herramienta decisiva. En el ámbito de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático se han alcanzado ya importantes acuerdos en esta materia, que serán previsiblemente ampliados y reforzados en negociaciones futuras.

En esta línea, España, consciente de la importancia que la correcta gestión de los ecosistemas forestales tiene en la lucha contra el cambio climático, ha abordado el incremento de sus sumideros de carbono a través del Plan Forestal Español 2002-2032, con objetivos ambiciosos de reforestación de 3,8 millones de ha. Es también significativa la adopción de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible que prevé que las Administraciones Públicas establezcan un sistema de incentivos a los sumideros de carbono y un sistema de compensación de emisiones mediante dichos sumideros.

El presente informe analiza la situación y características de los sumideros de carbono a nivel local, en concreto, en el ámbito de la Red Española de Ciudades por el Clima y evalúa las medidas puestas en marcha por los Gobiernos de la Red para aumentar la capacidad de absorción de carbono de estos sumideros.

Asimismo, constituye una recopilación de las mejores tecnologías y prácticas disponibles para la gestión de sumideros con el fin de optimizar la retención de carbono, incluyendo las prácticas agrícolas, ganaderas y forestales tradicionales. Por último, analiza las posibilidades de colaboración entre los Gobiernos Locales y las empresas, así como las ayudas económicas disponibles para financiar actuaciones de incremento y mejora de los sumideros de carbono a nivel local.

Desde el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y la Red Española de Ciudades por el Clima de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) animamos a todos los Gobiernos Locales a que sigan avanzado en la optimización de la función de sus masas forestales como sumideros de carbono, ya que, además de ser una importante herramienta en la lucha contra los problemas ambientales globales, puede actuar como motor de la economía local, creando puestos de trabajo y generando ingresos económicos que contribuyen a la sostenibilidad de nuestras zonas rurales.

Abel Caballero
Alcalde de Vigo
Presidente de la Red Española
de Ciudades por el Clima

Rosa Aguilar
Ministra de Medio Ambiente y
Medio Rural y Marino

El Informe sobre Los Sumideros de Carbono a Nivel Local ha sido elaborado por la Red Española de Ciudades por el Clima, como Sección de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP), con la asistencia técnica de AGRESTA S.COOP en el ámbito del Acuerdo Marco de Colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino y la FEMP para actuaciones conjuntas de sostenibilidad 2009-2012.

Por parte de la FEMP han participado:

Directores del Proyecto:

- José María Velázquez Andrés
- Ana Estebaranz Berzal

Coordinadora del Proyecto:

- Ana Barroso Bosqued

Técnicos y personal de apoyo:

- Eduardo Peña González
- Carmen González Sánchez
- Sandra Rentero Gutiérrez

Por parte del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino han participado:

- Personal técnico de la Oficina Española de Cambio Climático
- Personal técnico de la Dirección General del Medio Natural y Política Forestal

La Federación Española de Municipios y Provincias quiere agradecer la colaboración prestada por los Representantes Técnicos y Políticos de la Red Española de Ciudades por el Clima por la información facilitada, que ha permitido la elaboración de este Informe, con especial atención al:

- Ayuntamiento de Adamuz
- Ayuntamiento de Arahál
- Ayuntamiento de Burgos
- Ayuntamiento de Callosa de Segura
- Ayuntamiento de Coín
- Ayuntamiento de Galdar
- Ayuntamiento de Granada
- Ayuntamiento de Moclinejo
- Ayuntamiento de O Carballiño
- Ayuntamiento de Pajares de Adaja
- Ayuntamiento de Poio
- Ayuntamiento de Puertollano
- Ayuntamiento de Real Sitio de San Ildefonso
- Ayuntamiento de Reinosa
- Ayuntamiento de Ribarroja del Turia
- Ayuntamiento de Silla
- Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz

Los sumideros de carbono terrestres cumplen un papel importante en la mitigación del cambio climático dada su capacidad para fijar carbono atmosférico. El presente documento pretende abordar la contribución de los ecosistemas terrestres a la compensación de las emisiones de gases de efecto invernadero desde una perspectiva local, cuantificar la capacidad de fijación de carbono del conjunto de términos municipales pertenecientes a la Red Española de Ciudades por el Clima y ofrecer directrices técnicas y propuestas de acción orientadas a la conservación y al aumento de la fijación de carbono por los sumideros de carbono a escala local.

La primera parte del documento ofrece una introducción a la realidad del cambio climático desde una perspectiva global así como a la relación entre la actividad humana y las causas que lo motivan, un acercamiento al contexto internacional en materia de lucha contra el cambio climático, con especial atención al Protocolo de Kioto, así como una presentación de los compromisos adoptados por España para la reducción de emisiones, junto con un compendio de los instrumentos de planificación estratégica de lucha contra el cambio climático a escala nacional y regional.

Los conceptos básicos relativos a los sumideros de carbono se presentan en el siguiente apartado, incluyendo una aproximación a los procesos de fijación y distribución del carbono atmosférico en los ecosistemas terrestres y una exposición de la relación entre estos y los usos de la tierra, lo que incluye una presentación del sector usos de la tierra, cambios de uso de la tierra y silvicultura. Finalmente, se profundiza en los bosques y los cultivos agrícolas como sumideros de carbono con mayor representación en nuestro país.

A continuación se ofrece una cuantificación del carbono fijado por los sumideros locales de los términos municipales pertenecientes a la Red Española de Ciudades por el Clima correspondiente al año 2010, así como de la capacidad anual de absorción de carbono registrada desde el año 1990.

El siguiente capítulo está dedicado a la exposición de tecnologías y prácticas disponibles para la gestión de los sumideros locales, identificando con especial atención las principales técnicas existentes para garantizar la conservación, aumento y mejora de la capacidad de absorción de carbono de bosques y cultivos agrícolas en el ámbito municipal.

El uso de los productos forestales como sustitución de materiales de construcción así como el empleo de biomasa de origen forestal y agrícola como alternativa a otras fuentes de energía también contribuye a la mitigación del cambio climático, a través del almacenamiento de carbono en la materia prima durante su vida útil y de la reducción de emisiones de origen no renovable, aspectos contemplados en un apartado adicional del documento.

Seguidamente, se presenta un compendio de acciones y medidas destinadas a potenciar la capacidad de fijación de carbono de los ecosistemas terrestres locales, a disposición de responsables políticos y técnicos municipales para su consideración en la elaboración de estrategias de compensación de emisiones de gases de efecto invernadero adaptadas a las respectivas realidades territoriales.

Así mismo, se incluye un catálogo de posibles fórmulas de colaboración entre los Gobiernos Locales y el sector empresarial con el objetivo de desarrollar actuaciones de lucha contra el cambio climático directamente relacionadas con los sumideros de carbono y los productos forestales renovables.

Por último, se expone un compendio de líneas de subvención disponibles para los Gobiernos Locales en el ámbito comunitario, estatal y regional destinadas al desarrollo de actividades relacionadas con el aumento, conservación y mejora de los sumideros forestales y agrícolas y a la promoción de la biomasa y los productos forestales, entre otras.

Terrestrial carbon sinks play an important role in mitigating climate change due to their capacity for fixing atmospheric CO₂. This document addresses the contribution made by terrestrial ecosystems to the offsetting of greenhouse gas emissions from a local perspective; quantifying the combined carbon fixing capacity of all municipalities belonging to the Spanish Network of Cities for Climate and providing guidelines and proposals for actions aimed at increasing this capacity through carbon sink activities at local scale.

The first chapter of the document provides an introduction to climate change from a global perspective and to the relationship between its causes and human activities. It also addresses the international context in regards to the fight against climate change, with particular attention paid to the Kyoto Protocol, including the commitments made by Spain to reduce its emissions. A compendium of strategic planning instruments available to combat climate change at national and regional level is also presented.

The basic concepts related to carbon sinks are presented in the second chapter, including an outline of the carbon fixing process and the distribution of atmospheric carbon in terrestrial ecosystems, along with an explanation of the relationship between these systems and land use. It also provides an overview of the sector, including land use, changes of land use and forestry. Finally, it looks deeper at forest and agricultural cultivation as the most widespread examples of carbon sinks in our country.

The third chapter provides a quantification of the carbon fixed by local carbon sinks in those municipalities belonging to the Spanish Cities for the Climate Network in 2010, along with their overall annual carbon absorbing capacity since 1990.

The fourth chapter is dedicated to the technologies and practices available for local management of sinks; in particular it identifies the main techniques that guarantee the conservation, increase and improvement of the carbon sink capacity in forests and agricultural cultivation at local level.

The use of forest products as a substitute for other building materials, together with the use of forestry or agricultural biomass as an alternative fuel source, also contributes to climate change mitigation, as a result of the storage of carbon in the raw materials throughout their useful life and the reduction of the emissions produced by non-renewable energy sources. All these aspects are considered in the fifth chapter.

The document also provides a compendium of actions and measures for improving the carbon fixing capacity of terrestrial ecosystems. This compendium is to be considered when municipal decision makers and technicians develop greenhouse gas emissions compensation strategies adapted to their local conditions.

In addition, the document includes a catalogue of different alternatives for local government and business partnerships, aimed at developing cooperative actions directly related to carbon sinks and renewable forest products.

Finally, the document provides a summary of European, state and regional subsidies available to local governments in order to develop activities aimed at preserving, increasing and improving forest sinks and promoting biomass and forest products, among others.

INTRODUCCIÓN A LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO



El cambio climático y la actividad humana

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC, en adelante) define “cambio climático” en su artículo primero, párrafo segundo, como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”.

El clima está en continuo cambio desde el origen de la Tierra; periodos fríos, cálidos, húmedos y secos se han sucedido a lo largo de la vida de la Tierra y un claro ejemplo de estos cambios son las glaciaciones (la última terminó hace solo 12 000 años). Estas variaciones naturales del clima no entran en la definición de cambio climático de la CMNUCC, en la que únicamente están considerados los cambios debidos a causas antropogénicas.

Para entender este cambio climático causado por el hombre es necesario conocer el concepto de “efecto invernadero”, fenómeno natural que permite que nuestro planeta sea habitable, ya que sin él la temperatura superficial media de la tierra sería de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ y no la que realmente tenemos, $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ aproximadamente. Una serie de gases que contiene nuestra atmósfera, denominados gases de efecto invernadero (GEI, en adelante) hace posible este efecto.

Esquema del efecto invernadero en la atmósfera



Fuente: UNEP-GRIP Arendal.

El funcionamiento teórico del efecto invernadero es sencillo: la radiación solar calienta la superficie de la Tierra, esta energía es emitida de nuevo hacia la atmósfera y los GEI retienen parte de dicha energía. Las radiaciones infrarrojas emitidas por la Tierra son retenidas por los GEI y reemitidas a la superficie terrestre calentándola de nuevo.

El efecto invernadero se está viendo modificado por el aumento de las concentraciones de GEI producidas por la actividad del hombre¹. Según el cuarto informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2007), desde la época pre-industrial se ha producido un incremento de las concentraciones de CO₂ en la atmósfera de aproximadamente el 35% (de 280 ppm en la era pre-industrial a 379 ppm en 2005). Es importante resaltar que la tasa de incremento de las emisiones parece haber sido mayor en la última década (1,9 ppm/año frente a la media entre 1960 y 2005 que fue de 1,4 ppm/año). El aumento en el uso de combustibles fósiles parece ser una de las causas principales del incremento de las emisiones.

“A lo largo del siglo XX la temperatura media de la Tierra aumentó 0,74 °C y se prevé un incremento de entre 1,8 °C y 4 °C para los próximos 100 años, pudiendo llegar incluso a 6,4 °C, el mayor incremento jamás experimentado.

Se estima que un aumento medio de 2 °C ya tendría efectos desastrosos.”

El IPCC alerta de que el calentamiento global es una realidad y muestra como evidencia los aumentos observados en el promedio mundial de la temperatura del aire y del océano, el deshielo generalizado de ciertas zonas del planeta y el aumento del promedio mundial del nivel del mar. De los doce años que comprende el periodo 1995-2006, once figuran entre los doce años más cálidos en los registros de la temperatura de la superficie mundial desde 1850. Según el IPCC, si las tasas de crecimiento de las emisiones de GEI se mantienen o aumentan, el calentamiento se incrementaría y el sistema climático mundial experimentaría durante el siglo XXI numerosos cambios, muy probablemente mayores que los observados durante el siglo XX.

En cualquier caso, en un sistema tan caótico y complejo como es el clima las incertidumbres sobre las consecuencias del aumento progresivo de GEI en la atmósfera son todavía muy elevadas.

1

La actividad humana está afectando fundamentalmente al aumento de las concentraciones de los siguientes GEI: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

El Protocolo de Kioto y el contexto internacional en materia de cambio climático

El principal hito en el proceso de las negociaciones internacionales en materia de cambio climático fue la firma de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), que tuvo lugar con motivo de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible celebrada en Río de Janeiro en 1992. La Convención entró en vigor dos años después, en 1994, tras su ratificación por 189 estados. El objetivo fundamental de la CMNUCC es: “lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible”.

Desde la Conferencia de Río, el Protocolo de Kioto es el acuerdo con más relevancia internacional en materia de cambio climático. Fue adoptado en 1997 y entró en vigor en 2005². En el Protocolo los países desarrollados y economías en transición se comprometen a reducir sus emisiones de GEI en más de un 5% respecto a los niveles del año 1990, durante el periodo de compromiso 2008-2012.

Además de este objetivo global, por medio del Protocolo cada país se compromete a alcanzar unas metas concretas. Para fijar los límites de emisión de GEI para cada país se tuvo en cuenta su nivel de desarrollo energético así como su contaminación pasada y presente. Por esa razón, a los países que no tenían desarrollo energético y no se consideraban responsables del aumento de la concentración de GEI en la atmósfera, el Protocolo de Kioto no les impone un objetivo de reducción. El anexo B³ de dicho Protocolo recoge todos los países que poseen compromisos así como sus metas de cumplimiento. En el caso de la Unión Europea el compromiso fue el de reducir las emisiones comunes en un 8%, permitiendo en el caso particular de España un incremento máximo del 15% de sus emisiones.

Para alcanzar las metas propuestas, los países con compromisos deben reducir las emisiones y aumentar las absorciones de GEI. Para permitir la evaluación del grado de cumplimiento de los compromisos adquiridos, los países deben realizar unos inventarios de sus emisiones, considerando todos los sectores con potencial de emisión o absorción de GEI.

El artículo 3 del Protocolo de Kioto define aquellas actividades relacionadas con el uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y selvicultura que deben ser consideradas en el inventario. El artículo establece la obligatoriedad de cuantificar el balance de carbono de las actividades de forestación, reforestación y deforestación y propone como actividades de cuantificación voluntaria el restablecimiento de la vegetación, la gestión de bosques, la gestión de tierras agrícolas y la gestión de pastizales. España seleccionó entre estas actividades de cuantificación voluntaria la gestión de bosques y la gestión de tierras agrícolas.

En el momento de publicación del presente documento el periodo de cumplimiento del Protocolo de Kioto ha superado su ecuador y existe la incertidumbre de qué sucederá cuando finalice el mismo. En las últimas Conferencias de las Partes de la CMNUCC no se ha llegado a compromisos vinculantes como los del Protocolo de Kioto. Hasta la fecha solo hay declaraciones de intenciones pero son grandes las dudas en relación a los acuerdos que tendrán lugar para el periodo denominado Post-2012 o Post-Kioto.

² Las partes del Anexo I de la CMNUCC que han ratificado el Protocolo de Kioto (un total de 192) presentan unas emisiones de referencia que suponen el 63,7% de las emisiones totales de las partes incluidas en el Anexo I de la CMNUCC.

³ El Anexo B del Protocolo de Kioto incluye los objetivos individuales para las Partes incluidas en el Anexo I de la CMNUCC.

⁴ Por las reglas definidas en el Protocolo, se determinó que para la actividad de cuantificación voluntaria “gestión de bosques”, España sólo podría declarar 2,56 Mt CO₂-e para cada año del periodo de compromiso (12,3 Mt CO₂-e para todo el periodo 2008-2012).

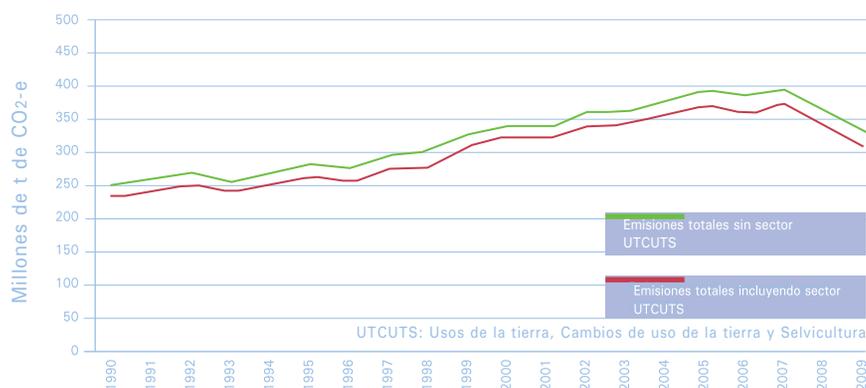
La mitigación del cambio climático en España

El principal compromiso que España ha asumido en relación al cambio climático es el de no superar en más del 15% el nivel de emisiones de 1990 durante el periodo 2008-2012. Este compromiso, adquirido en el año 2002 a través de la ratificación del Protocolo de Kioto por parte de la Unión Europea, marca la estrategia del país en materia de cambio climático.

El *Inventario de gases de efecto Invernadero de España. Años 1990-2009*, remitido por la Secretaría de Estado de Cambio Climático (SECC, en adelante) a la CMNUCC en abril de 2011, nos muestra el estado de cumplimiento de la metas acordadas por España. En dicho inventario se observa que las emisiones totales netas, considerando el sector Usos de la tierra, Cambios de uso de la tierra y Selvicultura (UTCUTS¹, en adelante), correspondientes al año 2009 superaron en un 28% a las de 1990, lo que supone 13 puntos porcentuales por encima de su meta para el periodo 2008-2012.

No obstante, la tendencia de incremento de las emisiones de GEI de nuestro país se ha revertido en el año 2008, en el que las emisiones brutas totales (sin contar las del sector UTCUTS) se redujeron con respecto al año anterior un 7,4%. Este decrecimiento de las emisiones continuó en el año 2009 con un descenso del 9,2% respecto a las del año anterior, lo que constituye la mayor tasa de reducción anual de las emisiones brutas de GEI desde 1990. Son muchas las posibles causas de esta reducción (adopción de medidas, impacto de la crisis económica, etc.); no obstante, de continuar con tasas de decrecimiento de las emisiones similares a las de 2008 y 2009 España podría llegar a alcanzar sus metas de cumplimiento.

Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en España, periodo 1990-2009



Fuente: Secretaría de Estado de Cambio Climático (MARM), 2011.

La Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia establece como objetivo del quinquenio 2008-2012 conseguir que las emisiones totales en España no superen un incremento del 37% respecto a las emisiones de 1990. Esto supone 22 puntos porcentuales de diferencia respecto al +15% del compromiso, de los cuales el 2% debe obtenerse mediante sumideros y el resto (20%) mediante mecanismos de flexibilidad.

¹ LULUCF, por sus siglas en inglés.

A esta estrategia contribuyen varias herramientas que planifican la reducción progresiva de las emisiones de GEI. Los Planes de Acción de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética, el Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisiones, la Ley de Ordenación de la Edificación o el Plan de Energías Renovables 2005-2010, son algunas de ellas.

En la misma línea, en el ámbito autonómico, provincial y local se están desarrollando políticas y estrategias para la lucha contra el cambio climático, de las que a continuación se muestran algunos ejemplos.

Instrumentos locales de acción frente al cambio climático

CC.AA	Instrumento
Andalucía	Plan Andaluz de Acción por el Clima 2007-2012. Programa de Mitigación
Andalucía	Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático
Andalucía	Plan Andaluz de Acción por el Clima 2007-2012. Programa de Andalucía de Adaptación al Cambio Climático
Aragón	Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias 2008-2015-2025
Aragón	Plan de Acción frente al Cambio Climático y de Energías Limpias 2008-2012
Canarias	Estrategia Canaria de Lucha contra el Cambio Climático 2008-2015
Canarias	Plan de Adaptación de Canarias al Cambio Climático
Cantabria	Estrategia de Acción frente al Cambio Climático en Cantabria 2008-2012
Castilla y León	Estrategia de Desarrollo Sostenible de Castilla y León 2009-2014
Castilla y León	Estrategia Regional de Cambio Climático 2009-2012-2020
Castilla-La Mancha	Estrategia Regional para la Prevención del Cambio Climático
Castilla-La Mancha	Estrategia Regional de Mitigación y Adaptación frente al Cambio Climático 2010-2012-2020
Castilla-La Mancha	Estrategia Regional de Desarrollo Sostenible y Pacto por el Desarrollo y la Competitividad
Cataluña	Plan Marco de Mitigación del Cambio Climático en Cataluña 2008-2012
Comunidad de Madrid	Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid (2006-2012). Plan Azul
Comunidad Valenciana	Estrategia Valenciana frente al Cambio Climático 2008-2012
Extremadura	Estrategia de Cambio Climático para Extremadura 2009-2012
Extremadura	Plan de seguimiento de la Estrategia de Cambio Climático para Extremadura 2009-2012
Extremadura	Estrategia para el Desarrollo Sostenible de Extremadura
Galicia	Estrategia de Galicia frente al Cambio Climático
Galicia	Plan Gallego de Acción frente al Cambio Climático 2008-2012
Islas Baleares	Estrategia Balear contra el Cambio Climático
Islas Baleares	Plan de Acción para la Lucha contra el Cambio Climático
La Rioja	Estrategia Regional frente al Cambio Climático 2008-2012
Navarra	Plan de Acción por el Clima de Navarra 2008-2012
País Vasco	Plan Vasco de lucha contra el Cambio Climático 2008-2012
País Vasco	Estrategia Ambiental Vasca de Desarrollo Sostenible 2002-2020
Principado de Asturias	Estrategia Energética del Principado de Asturias 2007-2012
Principado de Asturias	Estrategia de desarrollo sostenible del Principado de Asturias
Región de Murcia	Estrategia de la Región de Murcia Frente al Cambio Climático

Instrumentos locales de acción frente al cambio climático

Gobierno Local	Documento
Ayuntamiento de Albacete	Guía local para la lucha contra el cambio climático.
Ayuntamiento de Donostia-San Sebastián	Primer Plan Local de Lucha contra el Cambio Climático (2008-2013).
Ayuntamiento de Elche	Plan de Acción Local contra el Cambio Climático en Elche
Ayuntamiento de Las Rozas	Plan de Actuación Local de lucha contra el cambio climático de Las Rozas
Ayuntamiento de Logroño	Plan Local para la lucha contra el cambio climático en Logroño
Ayuntamiento de Murcia	Estrategia local frente al cambio climático del municipio de Murcia (2008-2012)
Ayuntamiento de Noain	Plan Municipal de Cambio Climático Noáin, Valle de Elorz
Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz	Plan de Lucha Contra el Cambio Climático de Vitoria-Gasteiz (2010-2020)

LOS SUMIDEROS DE CARBONO Y EL USO DE LA TIERRA



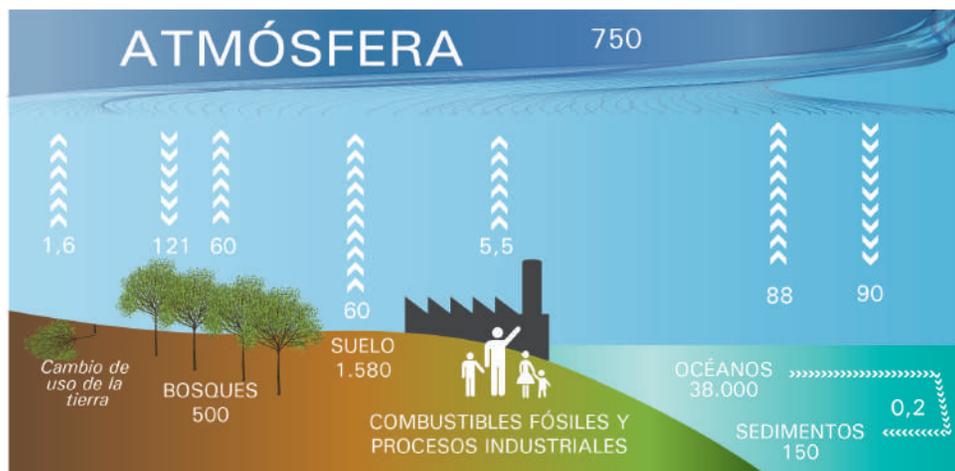
¿Qué es un sumidero de carbono?

El concepto de sumidero en relación con el cambio climático fue adoptado en la CMNUCC de 1992. Según la Convención, un sumidero es “cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe o elimina de la atmósfera un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero”.

Los ecosistemas terrestres y el mar son los principales sumideros de gases de efecto invernadero de la biosfera y absorben principalmente CO₂ de la atmósfera. El carbono contenido en la molécula de dióxido de carbono se libera a través de procesos químicos y se incorpora en otras estructuras moleculares, formando parte de la organización de los tejidos de un árbol o de la concha de un molusco, por ejemplo. El proceso implica en primer lugar la absorción de un GEI y su posterior almacenamiento.

El carbono almacenado en la biosfera se encuentra distribuido entre los océanos, las reservas geológicas y los ecosistemas terrestres. Estos compartimentos presentan intercambios dinámicos de carbono con la atmósfera, intercambios en los que la actividad humana tiene gran influencia.

Compartimentos y flujos globales de carbono (Gt de carbono)



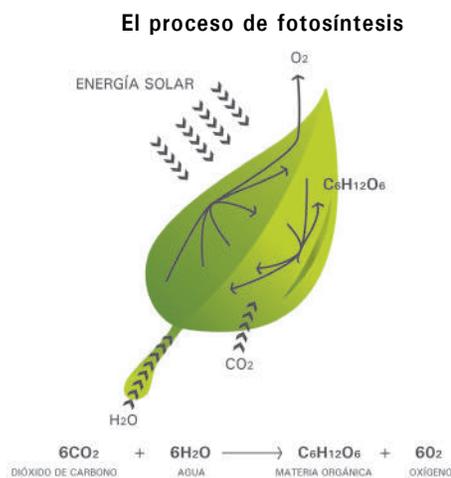
Fuente: IPCC, 2011.

El mantenimiento del carbono almacenado en estos sumideros y el impulso del aumento de su capacidad de absorción juegan un papel muy importante en el balance de carbono.

A escala local, los ecosistemas terrestres, tanto naturales como antropizados, son los principales contribuidores a la reducción del contenido de CO₂ de la atmósfera.

El flujo de carbono en los ecosistemas terrestres

La fotosíntesis es el principal mecanismo de secuestro natural de carbono, por lo que cualquier sistema natural que albergue organismos fotosintetizadores puede constituir un sumidero de carbono. La vegetación, a través del proceso de fotosíntesis, fija CO₂ atmosférico y lo transforma en las cadenas de carbono que componen la biomasa vegetal.



Fuente: Elaboración propia.

El carbono fijado por el ecosistema terrestre se distribuye dinámicamente entre la biomasa vegetal viva, la biomasa vegetal muerta y el suelo. La biomasa vegetal viva hace referencia al conjunto formado la vegetación aérea viva (tronco, ramas, hojas, etc.) y la vegetación subterránea viva (raíces), mientras que la fracción de biomasa muerta está compuesta por la madera muerta, las ramas y raíces secas, la hojarasca y la materia orgánica en descomposición. En el suelo se localiza el carbono orgánico procedente del proceso de humificación, teniendo esta fracción gran importancia en el balance final de absorción de CO₂.

El carbono fijado en estas tres fracciones puede liberarse de forma natural a la atmósfera a través de los procesos de respiración de los distintos órganos de las plantas y de la actividad microbiana del suelo, responsable de la mineralización de la materia orgánica.

Los incendios forestales, las plagas y las enfermedades pueden acelerar los procesos de degradación de la materia orgánica y con ellos la liberación de carbono a la atmósfera. Además, la retirada de productos por el hombre como cosechas agrícolas y aprovechamientos forestales, así como el tiempo de consumo de los mismos (corto, medio y largo plazo), completan el flujo de retorno de carbono a la atmósfera.

“Los ecosistemas terrestres juegan un papel importante en el balance global de carbono, contribuyendo a reducir el contenido de CO₂ en la atmósfera.”

Si el balance neto de los flujos de carbono, absorciones y emisiones resulta positivo nos encontraremos con ecosistemas terrestres que actúan activamente como sumideros de carbono. En caso contrario, tendrán la consideración de fuentes de carbono. Este balance neto depende de muchos factores, entre los que se encuentran las características propias de la vegetación, del clima y del tipo de suelo y de las particularidades de la gestión aplicada.

Por tanto, la contribución de los ecosistemas terrestres a la mitigación del cambio climático puede resultar muy diferente en función del resultado del balance neto de carbono en un periodo de tiempo dado, pudiendo ser:

POSITIVO:

Es el caso de ecosistemas que se encuentran en crecimiento, fijando más carbono del que emiten. En caso de producirse retirada de biomasa vegetal (cosechas agrícolas, aprovechamientos forestales), esta se realiza en cantidades que no condicionan el balance positivo de carbono.

NEUTRO:

Se corresponde con ecosistemas en los que el flujo de entrada de carbono es equivalente al flujo de salida. Encontramos esta situación en aquellos casos en los que el ecosistema está destinado a producir materia prima al mismo ritmo en que esta se genera así como en aquellos ecosistemas que han alcanzado un equilibrio fisiológico natural en su ciclo interno de carbono.

NEGATIVO:

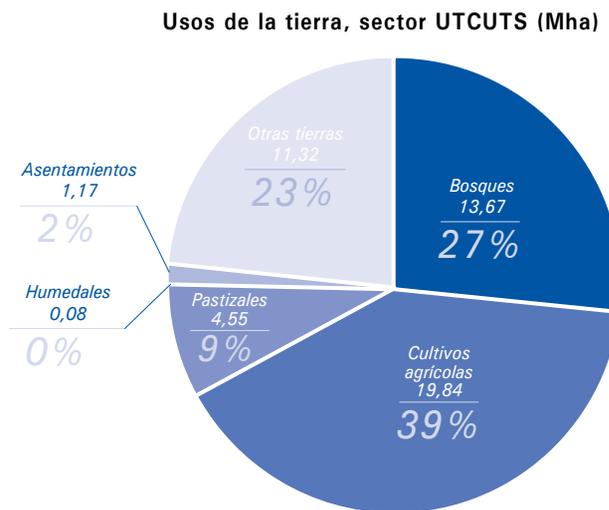
Se trata de ecosistemas en los que la liberación de carbono a la atmósfera supera a la absorción. Esta situación corresponde fundamentalmente a los sistemas en degradación, ya sea por causas naturales o antrópicas. Un ejemplo serían los ecosistemas en los que las existencias de carbono almacenadas en la vegetación y el suelo se han visto afectadas significativamente por fenómenos naturales, como incendios o vendavales. También es el caso de aquellos ecosistemas que han sido sometidos a extracciones de materia prima no equilibradas con su ritmo de crecimiento.

El uso de la tierra y la mitigación del cambio climático

La situación actual de los ecosistemas terrestres y de su contribución al balance de las emisiones netas de GEI son fundamentalmente resultado de la evolución del uso que el hombre ha dado a la tierra y de las perturbaciones naturales producidas hasta el momento. Los modelos antiguos y actuales del uso de las tierras son los principales responsables de la presente situación con respecto a las reservas y el flujo de carbono.

El conjunto de usos de la tierra que la CMNUCC considera dentro del sector UTCUTS, Usos de la tierra, Cambios de uso de la tierra y Silvicultura¹, son los siguientes:

- Bosques
- Cultivos agrícolas
- Pastizales
- Humedales
- Asentamientos
- Otras tierras



Fuente: Secretaría de Estado de Cambio Climático (MARM), 2011.

La contribución a la mitigación del cambio climático del sector UTCUTS en un determinado territorio está directamente relacionada con los ecosistemas terrestres en él presentes. Para aumentar la contribución del sector en el proceso de fijación de carbono se puede optar por varias estrategias:

¹

El resto de sectores considerados en los procesos de inventario de gases de efecto invernadero, todos ellos con balances netos positivos de emisiones de GEI, son: Energía, Procesos industriales, Uso de disolventes y otros productos, Agricultura y Residuos.

- El mantenimiento de las cantidades de carbono fijadas, a través de la conservación y protección de los ecosistemas terrestres, evitando las emisiones de carbono a la atmósfera.
- El aumento del carbono secuestrado por los ecosistemas terrestres, mediante la estimulación de su capacidad de fijación de carbono y el impulso de aquellos ecosistemas con mayor potencial de secuestro, bien a través de su instalación en terrenos baldíos, bien a través de la transformación de otros ecosistemas existentes.

Para ello, la ordenación territorial, entendida como la clasificación del suelo según usos potenciales y el establecimiento de las condiciones de desarrollo adecuadas para atender de forma sostenible las necesidades múltiples de la sociedad, constituye una herramienta con implicación directa en la regulación del sector UTCUTS y en la mitigación del cambio climático, siendo en el ámbito local responsabilidad del planeamiento urbanístico municipal.

EL SECTOR UTCUTS EN EL BALANCE NETO DE EMISIONES

A escala mundial es importante tener en cuenta que alrededor del 20% de las emisiones de carbono del año 2000 fueron producto de los cambios en el uso de la tierra, siendo la deforestación la causa principal de dichas emisiones (Stern, 2006).

La situación cambia considerablemente a escala nacional, donde las absorciones de carbono por sumideros se incrementaron de 19,1 Mt de CO₂-e en 1990 a 28,6 Mt en 2009, lo que supone un aumento del 50% (SECC, 2011).

El sector forestal en España es el principal sumidero neto de carbono desde 1990 hasta el día de hoy y presenta un aumento de las absorciones anuales en el periodo 1990-2009 de 18,6 a 25,1 Mt de CO₂-e. Se ha producido, por tanto, un incremento de las absorciones de carbono del 35% durante el periodo 1990-2009 asociadas al uso forestal arbolado.

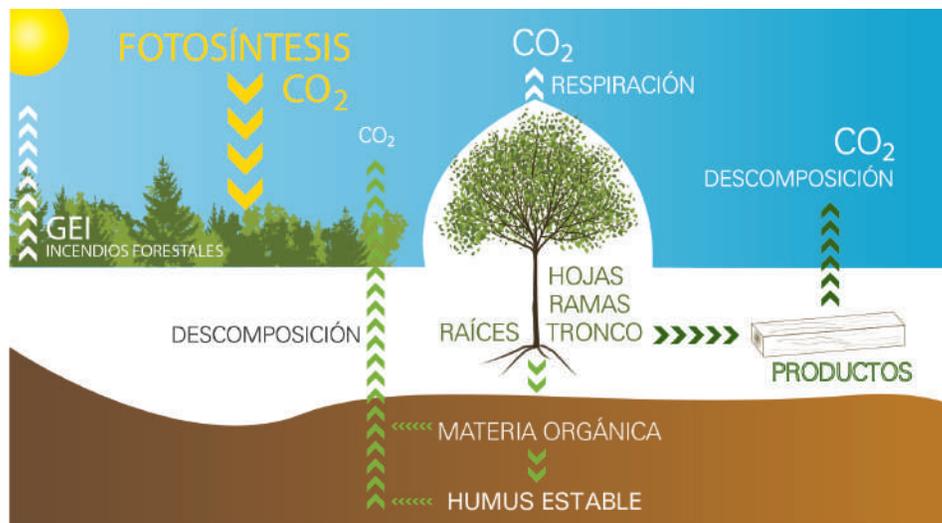
Para tener un orden de magnitud de lo que representan estas absorciones a escala nacional es importante resaltar que el sector UTCUTS supone aproximadamente el 7,7% de las emisiones totales anuales.

Los bosques

"En el año 2009 el stock anual de CO₂ correspondiente a los bosques españoles se cifró en 25,1 Mt de CO₂, lo que supone la compensación del 6,8% del conjunto de las emisiones del país en ese año (SECC, 2011)."

Los sistemas forestales, especialmente los bosques, contribuyen potencialmente a la mitigación del cambio climático gracias a su influencia sobre el ciclo global del carbono: almacenan carbono en la vegetación y el suelo, lo intercambian con la atmósfera a través de la respiración de las plantas y de la actividad microbiana, son fuentes de emisión de carbono cuando son perturbados y de nuevo se convierten en sumideros de carbono durante los procesos de regeneración y crecimiento que siguen a las alteraciones.

Distribución y flujo de carbono en un ecosistema terrestre



Fuente: Elaboración propia.

Los bosques españoles pertenecen a la categoría de bosques templados, propia de las latitudes medias. Están compuestos principalmente por masas forestales relativamente jóvenes que se encuentran en proceso de expansión y crecimiento, ya que se recuperan de anteriores perturbaciones humanas y naturales. La mayor parte de ellos están gestionados en mayor o menor medida y sus tasas de producción neta de biomasa, y por tanto de fijación de carbono, son positivas.

La capacidad de los bosques para actuar como sumideros de carbono depende de muchos factores, entre los que se encuentran las características propias de la vegetación, del clima y del tipo de suelo en el que se encuentra, así como de las particularidades de la gestión aplicada.

Crecimiento de volumen con corteza (VCC) y fijación de CO₂ anuales de las principales especies de los bosques españoles en los rangos de calidad de estación más representativos para cada una de ellas

Especie	Crecimiento VCC medio anual (m³/ha y año)	Fijación CO₂ media anual (t/ha y año)
<i>Castanea sativa</i>	6-10	10-20
<i>Eucalyptus sp. (cornisa cantábrica)</i>	15-25	30-50
<i>Fagus sylvatica</i>	4-6	8-12
<i>Juglans regia</i>	2-6	4-12
<i>Pinus canariensis</i>	2-6	3-8
<i>Pinus halepensis</i>	2-5	4-9
<i>Pinus nigra</i>	4-6	6-9
<i>Pinus pinaster atlántico</i>	8-12	11-16
<i>Pinus pinaster mediterráneo</i>	2-4	3-5
<i>Pinus pinea</i>	2-4	4-7
<i>Pinus radiata</i>	15-20	16-22
<i>Pinus sylvestris</i>	4-6	6-9
<i>Populus sp.</i>	15-30	22-45
<i>Prunus avium</i>	5-8	10-16
<i>Quercus faginea, Quercus pyrenaica (monte bajo)</i>	2-4	5-11
<i>Quercus ilex (monte bajo)</i>	1-4	3-12
<i>Quercus robur, Quercus petraea</i>	2-6	4-12
<i>Quercus suber</i>	2-4	6-12

Fuente: Elaboración propia a partir de datos recogidos en Serrada, 2008.

Además de constituir sumideros netos de carbono, los bosques pueden producir materias primas que almacenan carbono durante su periodo de vida útil y que contribuyen a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero cuando se usan como material o fuente de energía alternativa a otros que generan mayores emisiones.

Por tanto, desde la perspectiva del bosque como sumidero de carbono, puede optarse por la fijación y almacenamiento de carbono exclusivamente en las propias masas forestales o por la fijación y almacenamiento distribuido entre el bosque y sus productos.

En el primer caso se trata de bosques en los que prácticamente no se realizan intervenciones más allá de la propia defensa y conservación de los mismos y por tanto, en los que no se producen aprovechamientos forestales. El carbono almacenado en ellos alcanza un estado de equilibrio oscilante con mayor o menor amplitud en función de los sistemas de renovación característicos de cada bosque.

En el segundo, el crecimiento de la biomasa es retirado total o parcialmente en forma de producto con cierta periodicidad. De esta forma, parte del carbono fijado por el bosque pasa a ser almacenado en forma de producto durante el tiempo de su vida útil, mientras que la masa forestal inicia de nuevo el ciclo de fijación de carbono que permitirá la renovación de la producción.

LOS PRODUCTOS FORESTALES COMO ALMACENES DE CARBONO

La capacidad de los productos forestales para almacenar carbono es temporal y depende de su vida útil. Las estimaciones de la vida útil de los productos forestales varían desde semanas para los biocombustibles hasta siglos para el caso de la madera estructural. Además es reseñable la elevada capacidad de reutilización y reciclaje de los productos de madera.

VIDA ÚTIL DE PRODUCTOS DERIVADOS DE LA MADERA

Tipo de producto	Producto	Vida útil
Madera	Madera construcción Muebles	Décadas-Siglos
Papel y textil	Papel Cartón Fibras textiles	Meses-Décadas
Desechos	Productos a vertedero	Meses-Décadas
Biocombustibles	Leñas Resto de aprovechamiento y transformación Subproductos	Semanas-meses

Fuente: Valero, 2009

Las características de los productos que se obtienen del bosque, y por tanto de su vida útil, dependerán en gran medida de la gestión aplicada a las masas arboladas. La silvicultura encaminada a obtener productos de mayor calidad a través de clareos, claras y podas contribuirá decisivamente a la obtención de madera estructural y de carpintería, productos con mayor vida útil que la biomasa destinada a la generación de energía o a la fabricación de tablero.

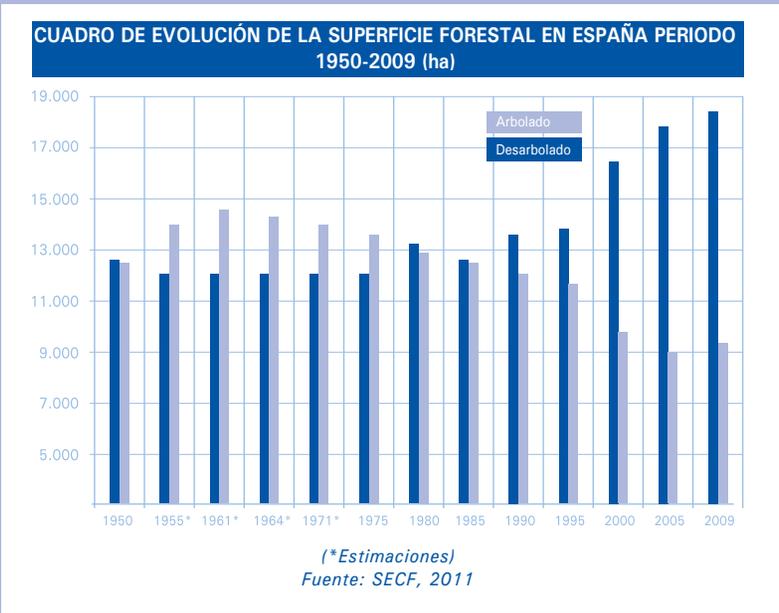
En el cómputo global lo más importante es el incremento del uso de productos forestales independientemente de su vida útil: a mayor número de productos forestales en uso, mayor CO₂ habrá sido retirado de la atmósfera y se encontrará almacenado en la madera y en otros productos derivados.

Además de su contribución a la mitigación del cambio climático, el empleo de productos forestales cuenta con otras virtudes relacionadas:

- Contribuye a la mejora y mantenimiento de los montes gestionados para la producción de productos.
- Supone la valorización de recursos propios y la posibilidad de incrementar los ingresos en el ámbito municipal.
- Genera puestos de trabajo en el medio rural.

LA SUPERFICIE FORESTAL EN EL MUNDO, EUROPA Y ESPAÑA

Según el informe *Situación de los bosques del mundo 2011*, elaborado por FAO, la superficie forestal arbolada en el mundo ha decrecido entre 1990 y 2010 a un ritmo de 6,8 millones de hectáreas al año. Estas pérdidas se concentran principalmente en África y Sudamérica. La situación en Europa sin embargo es diferente: cada año la superficie de bosque aumenta en 776 000 ha y es precisamente España el estado con mayor incremento anual en superficie, con 217 720 ha al año.



En consecuencia, a escala mundial las masas forestales contribuyen a incrementar el efecto invernadero, dadas las altas tasas de deforestación, mientras que en el caso particular de Europa y España los bosques son sumideros netos de carbono que contribuyen a la mitigación del cambio climático.

España, con 27,5 millones de hectáreas forestales, es el segundo país tras Suecia con mayor superficie forestal de Europa: casi el doble de superficie forestal que Francia y cerca del triple que Alemania. En superficie forestal arbolada, España se sitúa en tercer lugar entre los países europeos, con 18,3 millones de hectáreas (FAO, 2009).

Los cultivos agrícolas

“Las tierras agrícolas fijaron 3,2 Mt CO₂-e durante el año 2009, el 11% de las absorciones totales del sector UTCUTS (SECC, 2011).”

La agricultura constituye la actividad que emplea la mayor proporción de superficie de la tierra en España (40,3%), según las categorías de uso de la tierra UTCUTS. Así mismo representa la segunda fuente importante de emisiones de GEI: en el año 2009 las emisiones del sector Agricultura alcanzaron el 10,5% de las emisiones nacionales, el segundo sector tras Energía; este último responsable del 77% del cómputo total (SECC, 2011).

Sin embargo los cultivos agrícolas, al igual que los bosques, pueden comportarse como sumideros de carbono, absorbiendo y almacenando CO₂ de la atmósfera. Para ello se requiere la puesta en práctica de sistemas de producción agrícolas que fomenten la retención de carbono en el suelo y en la biomasa y reduzcan su pérdida. Se estima que la agricultura ecológica puede captar de 0 a 1,98 t/ha y año dependiendo de las prácticas aplicadas (Programa Europeo de Cambio Climático, 2004).



Por otra parte, la introducción de medidas de eficiencia energética tales como la modernización de maquinaria, la migración a sistemas de riego eficientes o la incorporación de las energías renovables en la agricultura podrían contribuir a la reducción de emisiones de GEI y por tanto a la mejora de su balance de carbono.

Otros usos de la tierra

Además de los bosques y los cultivos agrícolas, existen otros usos del suelo que completan el abanico de distribución del territorio y que de una u otra manera participan en el ciclo de absorciones y emisiones de gases de efecto invernadero y por tanto en el proceso del cambio climático.

Entre ellos destacan los humedales, tierras cubiertas o saturadas por agua durante la totalidad o parte del año, que pueden actuar como sumideros de carbono. Los procesos de descomposición del material orgánico en los humedales suelen ser muy lentos, dadas las condiciones anaerobias en las que se producen, posibilitando el almacén de carbono en la fracción de los sedimentos. Sin embargo, hay que considerar que también son fuentes de metano (CH_4), por lo que el balance entre absorción de dióxido de carbono y emisión de metano determinará la capacidad neta de fijación de carbono de cada humedal. Se considera que la conservación de humedales es crítica en la regulación del ciclo del carbono en la tierra. Algunas estimaciones han cuantificado el carbono almacenado en las turberas en un tercio del carbono orgánico total del planeta (Gorham, 1991).

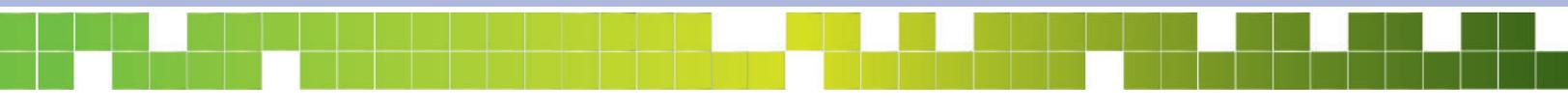


Los pastizales y tierras de pastoreo también pueden contribuir positivamente a la fijación de CO_2 atmosférico gracias a los procesos de fotosíntesis de la vegetación herbácea y al almacenamiento de carbono en el suelo orgánico. De igual forma ocurre con el resto de vegetación leñosa y herbácea que ocupa la superficie forestal desarbolada.

Es necesario tener en cuenta que la capacidad de almacenamiento de carbono de pastizales y matorrales resulta inferior a la de los bosques, por lo que desde el punto de vista de fijación del carbono es conveniente valorar su transformación en montes arbolados con el objetivo de incrementar su capacidad de mitigación del cambio climático. La decisión sobre la idoneidad de esta transformación deberá considerar el papel ecológico, social y económico que en la actualidad cumplen estos sistemas terrestres desarbolados, dado que determinadas circunstancias socio-económicas y de valor ambiental pueden motivar su conservación.

Finalmente, se distinguen los asentamientos o usos artificiales del suelo, correspondientes a infraestructuras y asentamientos humanos, entre los que se incluyen los terrenos clasificados como suelos urbanos, así como el resto de suelo desnudo y otras áreas que no pertenecen a ninguna de las categorías mencionadas.

EVALUACIÓN DE LOS SUMIDEROS FORESTALES EN LA RED ESPAÑOLA DE CIUDADES POR EL CLIMA



Evaluación de los sumideros forestales en la Red Española de Ciudades por el Clima

A ctualmente la Red Española de Ciudades por el Clima está formada por 314 Gobiernos Locales de ámbito municipal, en los que habitan más de 23,6 millones de personas (50,3% de la población nacional) y que ocupan una superficie de 4,6 millones de hectáreas (9% de la extensión total nacional).

Los municipios del conjunto de la Red albergan una superficie forestal arbolada equivalente a 1,1 millones de hectáreas, según datos del Tercer Inventario Forestal Nacional, lo que supone el 24,3% de la superficie total municipal y el 6,15% de la superficie de bosque de España.

Se estima que el carbono almacenado en sus bosques equivale a un total de 153,23 millones de toneladas de CO₂. La relación entre la cantidad de carbono secuestrado por los sumideros forestales y la población en el ámbito de la Red es de 6,5 toneladas de CO₂ por habitante¹.

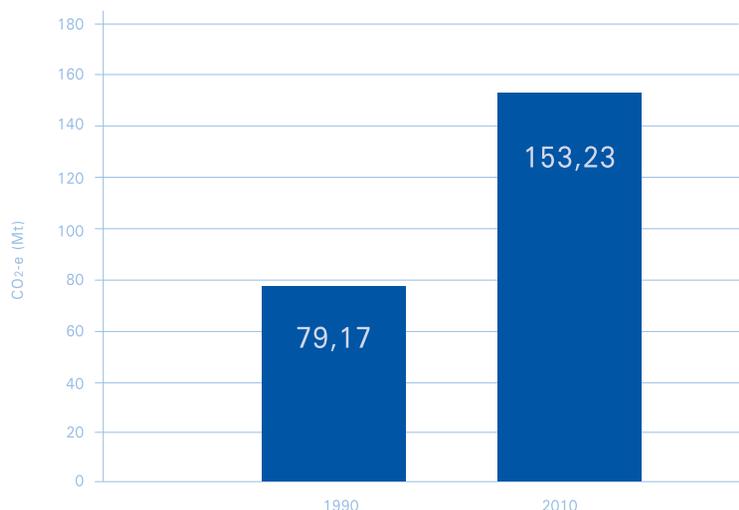
Las aportaciones de los sumideros forestales de cada municipio al balance de fijación de carbono del conjunto de la Red dependen principalmente de las siguientes características:

- Los diferentes usos del territorio (agrícola, forestal),
- Las diferentes tipologías de municipios (urbanos y rurales) y
- El entorno climático (mediterráneo o atlántico).

Se estima que durante el periodo 1990 y 2010 se ha producido un importante incremento en el carbono fijado por los bosques del conjunto de la Red, pasando de 79,17 Mt a 153,21 Mt de CO₂. Esto supone un aumento del 93,6% en 20 años, con un ritmo anual del 4,7%.

CO₂ fijado por los sumideros forestales de la Red Española de Ciudades por el Clima, años 1990 y 2010

CO ₂ 1990 (t)	CO ₂ 2010 (t)	Variación CO ₂ total 1990-2010 (t)	Variación CO ₂ anual 1990-2010 (t/año)
79.168.951,11	153.231.205,88	74.062.254,77	3.703.112,74



¹ Cifra que se estima inferior a la media nacional dado que la Red alberga más del 50% de la población nacional y apenas un 6% de la superficie forestal arbolada.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Segundo Inventario Forestal Nacional, 1986-1995, ICONA y del Tercer Inventario Forestal Nacional, 1997-2007, MARM.

TECNOLOGÍAS Y PRÁCTICAS DISPONIBLES PARA LA GESTIÓN DE LOS SUMIDEROS FORESTALES Y AGRÍCOLAS



Técnicas de gestión de los sumideros forestales

Introducción

Los ecosistemas forestales almacenan carbono y contribuyen a la mitigación del cambio climático además de cumplir con otras funciones esenciales, por lo que resulta necesario incrementar la superficie boscosa, garantizar su conservación y mejorar su potencial de fijación de carbono.

El uso de los productos forestales como sustitución de materiales de construcción o como alternativa a otras fuentes de energía también contribuye a la mitigación del cambio climático gracias a la reducción de las emisiones debidas al empleo de materias primas no renovables.

Las principales técnicas de gestión aplicadas en la conservación, mejora y aumento de la cantidad de carbono almacenado por los bosques se centran en las siguientes líneas de acción:

Técnicas de gestión forestal aplicadas

REPOBLACIONES FORESTALES
<ul style="list-style-type: none">• Forestación y reforestación
GESTIÓN FORESTAL
<ul style="list-style-type: none">• Planificación forestal• Selvicultura• Prevención de los ecosistemas forestales frente a agentes externos
DISMINUCIÓN DE LAS TASAS DE DEFORESTACIÓN
<ul style="list-style-type: none">• Medidas contra la deforestación

Forestación y reforestación

La forestación y la reforestación tienen como objetivo principal el aumento de la superficie arbolada. Las nuevas masas forestales establecidas contribuirán a la fijación de carbono atmosférico a través del crecimiento de la vegetación y el aporte de materia orgánica al suelo.

Las forestaciones pueden abarcar muy diversas tipologías en función de las características del territorio en el que se vayan a realizar y del objetivo principal que se pretenda conseguir con la creación de un nuevo bosque. La finalidad de la futura masa forestal deberá determinarse a través de un adecuado análisis multicriterio en el que se considere el carácter multifuncional de las masas arboladas.

La identificación y priorización de los terrenos más adecuados para la instalación de la repoblación forestal constituye un aspecto fundamental. Los instrumentos de ordenación del territorio y de planeamiento urbanístico municipal, junto con los documentos de planificación forestal, constituyen excelentes herramientas para la identificación de superficies en las que emplazar futuras masas forestales.

“La superficie objeto de actividades de forestación y reforestación contabilizada en España entre 1990 y 2009 alcanza la cifra de 1,1 millones de hectáreas; durante el año 2009 supuso la fijación neta anual de 6,5 Mt de CO₂, el 1,8% de las emisiones totales de CO₂ correspondientes a ese año (SECC, 2011).”

Tipos de terreno más adecuados para acciones de forestación y reforestación

- Terrenos agrícolas marginales, en estado de abandono.
- Terrenos agrícolas que se estimen que pronto dejarán de ser aprovechados para este uso.
- Terrenos forestales desarbolados que no estén destinados a usos silvopastorales (ganadería fundamentalmente) o que alberguen o constituyan ecosistemas de interés, priorizando aquellos que presenten coberturas escasas y que se encuentren expuestos a la degradación del suelo.
- Espacios marginales entre usos forestales, agrícolas y urbanos, que puedan albergar masas arboladas.
- Terrenos anteriormente destinados a otros usos y que requieran trabajos de restauración (canteras, escombreras, etc.).

El siguiente paso consistirá en la elaboración de un proyecto de repoblación forestal, documento técnico en el que se plasmarán, en función de las características del tipo de bosque que se desea conseguir, las técnicas necesarias para acometer su instalación y las indicaciones de gestión correspondientes a los primeros años de instalación y maduración del nuevo árbolado.

La selección de especies forestales es la decisión técnica más importante ya que de ella dependerá el éxito de la repoblación. Para ello se deben considerar las singularidades propias de la zona (clima, suelo, etc.) y la adecuación de las especies potenciales a los objetivos propuestos para la futura masa arbolada.

La capacidad de secuestro de carbono del nuevo bosque implantado dependerá principalmente de la productividad del terreno donde se efectúe la repoblación forestal, del conjunto de especies seleccionadas y de la densidad de plantación introducida.

El tipo de forestación más habitual en el territorio nacional consiste en la preparación mecanizada del suelo (ahoyado, subsolado, etc.) y la plantación de una o varias especies de uno o dos años de edad en una densidad de entre 600 y 1800 plantas/ha. En función de los posibles daños causados por herbívoros se protege a las plantas mediante protectores individuales o cerramientos perimetrales.



La gestión forestal

"Algunos autores estiman que el incremento de la fijación de carbono debida a la gestión forestal de las masas forestales varía entre 0,3 y 0,7 toneladas de carbono por hectárea y año (Gracia et al., 2005)."

La Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes¹, define la "gestión forestal sostenible" como "la organización, administración y uso de los montes de forma e intensidad que permita mantener su biodiversidad, productividad, vitalidad, potencialidad y capacidad de regeneración, para atender, ahora y en el futuro, las funciones ecológicas, económicas y sociales relevantes en el ámbito local, nacional y global, y sin producir daños a otros ecosistemas", definición coincidente con la adoptada por la Conferencia Ministerial de Helsinki en 1993.

La gestión forestal orientada a potenciar la capacidad de fijación de carbono de los bosques debe contemplar el aumento de la tasa de producción de biomasa forestal, la ayuda a una descomposición más lenta de los residuos vegetales en el suelo, el desarrollo de estructuras de vegetación más resistentes contra las perturbaciones naturales y la obtención de productos de calidad estructural y/o energética.

Es necesario recordar que la composición de una masa forestal arbolada, las condiciones climatológicas, fisiográficas y edáficas del medio en el que se desarrolla, los tratamientos selvícolas aplicados y el uso final de los productos forestales obtenidos determinan la efectividad de su capacidad de retención de carbono.

La planificación forestal

El art. 33 de la Ley 43/2003 de Montes determina que "Las Administraciones públicas impulsarán técnica y económicamente la ordenación de todos los montes" y que "Los montes públicos y privados deberán contar con un proyecto de ordenación de montes, plan dasocrático u otro instrumento de gestión equivalente (salvo los montes de superficie inferior al mínimo que determinen las comunidades autónomas de acuerdo con las características de su territorio forestal)". Para ello establece como plazo el año 2019 (Disposición Transitoria Segunda).

El proceso de Planificación Forestal, también llamado Ordenación Forestal, consiste en la definición de los objetivos que ha de cumplir una masa forestal desde una perspectiva multifuncional, en la elección de las técnicas selvícolas necesarias para alcanzarlos y en la organización en el tiempo y en el espacio de las actividades de gestión de la masa.

El documento de gestión resultante suele conocerse como Proyecto de ordenación, Plan dasocrático o Plan técnico de gestión forestal, entre otros, y constituye el instrumento básico para la adecuada gestión sostenible de los bosques y, por tanto, para el fomento de su contribución a la atenuación del cambio climático.

Las directrices que deben considerarse durante el proceso de planificación forestal en relación a la conservación y mejora de los sumideros de carbono son las siguientes:

- Fomentar el crecimiento, la regeneración y la restauración de las masas arboladas.
- Aumentar la superficie forestal arbolada.
- Proteger las masas forestales frente a daños bióticos y abióticos.
- Evaluar la capacidad de aprovechamiento sostenible de los productos forestales que sirvan como materiales de sustitución frente a otros materiales no renovables o como fuente de energía de sustitución frente a combustibles fósiles.

La planificación forestal comienza con la identificación de los objetivos de gestión del bosque desde una perspectiva multifuncional y atendiendo al contexto ecológico, económico y social, actual y futuro del ámbito al que pertenece. Se tendrá en cuenta que las estrategias que nos permiten maximizar el conjunto de beneficios esperados de un bosque pueden ser muy variadas, tantas como tipos de bosque son posibles.

Las distintas Estrategias, Planes y Programas relativos al sector forestal a escala nacional, autonómica y comarcal establecen objetivos y directrices de desarrollo del sector forestal que deberán ser contemplados en la planificación de un determinado monte. Además resulta imprescindible observar las restricciones de tipo legal existentes, en particular las referentes a su inclusión en terrenos de especial protección como espacios naturales protegidos y Lugares de Importancia Comunitaria así como la presencia de especies y hábitats protegidos.

1

Modificada por la Ley 10/2006, de 28 de abril.

Objetivos multifuncionales de los sistemas forestales



Desde el punto de vista de la contribución de los bosques a la lucha contra el cambio climático es necesario tomar en consideración aquellos aspectos que tengan influencia en la capacidad de fijación y almacenamiento de carbono, tales como:

Especies

En función de las características generales del área que se esté gestionando habrá especies o grupos de especies más adaptadas a la misma, con mayor potencialidad de crecimiento o resistencia a los daños y que generen unos productos de mejor calidad. Cada especie forestal tendrá una determinada capacidad de fijación y almacenamiento de carbono para una misma área.

En los bosques dominados por una o pocas especies principales o mayoritarias cobran gran importancia las especies acompañantes por motivos de diversidad, resistencia y capacidad de recuperación de los ecosistemas.

Turno de corta

Equivale al número de años que transcurren entre la repoblación o regeneración de una masa forestal que va a ser gestionada mediante cortas intermedias y el momento de la corta final, a la que sucede un nuevo ciclo.

El turno determina durante cuánto tiempo se mantiene el carbono secuestrado en la vegetación viva: los turnos elevados indican permanencias largas de carbono en el bosque mientras que los turnos cortos señalan una retirada más continua de carbono de la masa forestal en forma de productos.

El concepto de turno desaparece en los bosques que se gestionan bajo sistemas de cubierta continua, en los que nunca llega a producirse una corta final.

Tipo y cantidad de producto

Los tipos de producto que se pueden obtener de un bosque dependen fundamentalmente de las especies, la calidad de estación y la silvicultura aplicada.

1

En términos de almacenamiento de carbono interesa elegir para cada especie las técnicas silvícolas que den lugar a productos de mayor vida útil mientras que, desde el punto de vista de la reducción de emisiones de GEI, es necesario considerar la producción de materias primas que permitan la sustitución de otros materiales con mayor huella de carbono.

Las distintas técnicas silvícolas permiten, bajo unas mismas condiciones, una mayor o menor producción total de productos. Silviculturas más dinámicas, que permitan que los bosques se encuentren permanentemente entre los umbrales óptimos de crecimiento, y técnicas que reduzcan los daños al suelo, contribuyen a una mayor producción.

Estructura y densidad de la masa

La gestión de masas forestales con estructura regular, es decir, con árboles de edades similares, implica la realización de cortas finales al concluir el turno (extracción de todo el arbolado en un periodo corto de tiempo) y la consiguiente regeneración y comienzo de un nuevo ciclo.

Un bosque tiene estructura irregular cuando está compuesto por la mezcla de ejemplares arbóreos de edades diversas. Las características del bosque permanecen más o menos estables a lo largo del tiempo ya que no se producen cortas finales, sino que periódicamente se extrae el crecimiento de la masa.

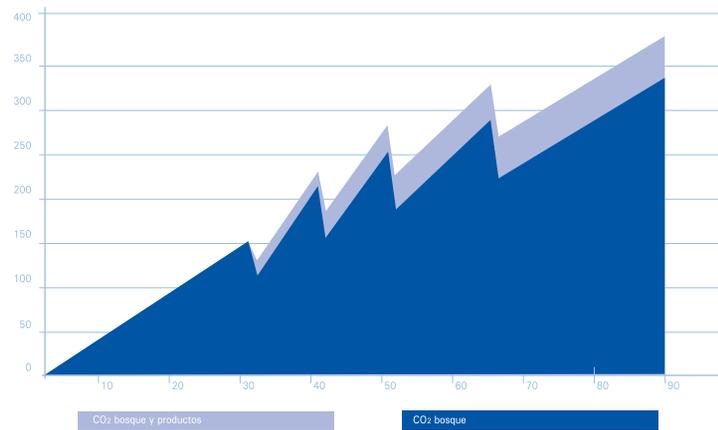
La estructura de la masa elegida tendrá consecuencias a corto o medio plazo en la cantidad de carbono almacenado.

Por otra parte, la densidad de árboles en el bosque también condiciona el tipo y cantidad de producto y en consecuencia la capacidad de mitigación. Masas con densidades superiores o inferiores a los umbrales óptimos determinan, por lo general, productos con menor vida útil.

EJEMPLO DE MASA FORESTAL DE PINO SILVESTRE GESTIONADA A LO LARGO DE UN TURNO

El gráfico refleja los aprovechamientos periódicos de productos realizados en la masa forestal. El carbono almacenado en el ecosistema crece a medida que aumenta la madurez del arbolado, con unos mínimos tras el aprovechamiento y unos máximos en el instante anterior al mismo, pero en definitiva con almacén de carbono creciente a lo largo del tiempo. El carbono almacenado en los productos se incrementa tras cada aprovechamiento. La diferencia entre las dos superficies representadas simboliza el aporte de los productos a la mitigación del cambio climático.

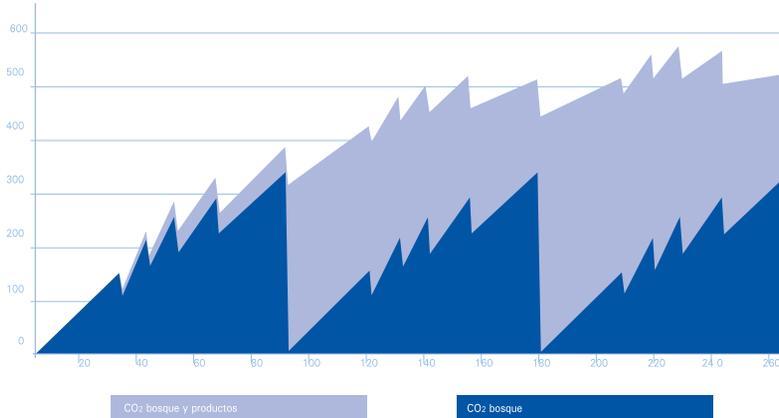
Evolución del flujo de CO₂ fijado por una masa de pino silvestre a lo largo de un turno (t/ha)



Fuente: *Elaboración propia*

En periodos de tiempo mayores, abarcando varios turnos de crecimiento, las masas forestales gestionadas alcanzan una estabilidad en el carbono medio almacenado. Con el paso de los años y a medida que los productos inicialmente generados llegan al final de su vida útil, el carbono total almacenado en bosque y productos se estabiliza en valor superior.

Evolución del flujo de CO₂ fijado por una masa de pino silvestre a lo largo de varios turnos (t/ha)



Fuente: *Elaboración propia*

La selvicultura

“La puesta en práctica de modelos selvícolas adecuados a la especie y la calidad de estación favorece una mayor absorción de carbono.”

La base técnica de la gestión forestal sostenible es la Selvicultura, entendida como el conjunto de técnicas que tratan la conservación, mejora, aprovechamiento y regeneración de las masas forestales.

Así, la selvicultura es la ciencia que estudia el conjunto de actuaciones necesarias para conseguir de forma razonada y sostenible los objetivos definidos en el proceso de planificación de un bosque determinado. Estas actuaciones técnicas están orientadas a la gestión de la composición de especies que forman el bosque, del número de árboles y su distribución en el espacio, de las distintas edades que han de estar representadas en la masa arbolada, de la cantidad de materia muerta existente, de los productos forestales que se han de obtener y del tipo de regeneración deseada, entre otras.

En función de los objetivos asignados al bosque, la selvicultura necesaria será más o menos intensa, abarcando técnicas más cercanas a las prácticas agronómicas en el caso de los cultivos forestales y de mínima actuación en los bosques de máxima protección ecológica. La elección de las actuaciones selvícolas requeridas para conseguir que una determinada masa forestal cumpla con sus objetivos y su programación en el tiempo, conforman el modelo selvícola, también llamado itinerario selvícola.

Modelo selvícola para una masa de pino silvestre en calidad de estación alta

Edad	Altura dominante	Tipo de labor	Densidad Inicial	Densidad objetivo
20	8	Clareo y poda baja	-	1 200
30	13	Apertura de calles de desembosque y 1ª clara por lo bajo. Selección de 250 árboles de porvenir y poda en altura	1 200	700
40	17	2ª Clara de liberación de árboles de porvenir	700	500
50	21	3ª Clara de liberación de árboles de porvenir	500	360
60	23,5	4ª Clara de liberación de árboles de porvenir	360	260
70	26	5ª Clara de liberación de árboles de porvenir	260	200
85	28	Corta diseminatoria	200	75
95	29	Corta final	75	3

Fuente: Plan dasocrático del grupo de montes del término municipal de Fresno del Río, Palencia.

Entre las actuaciones selvícolas que pueden modificar sustancialmente el potencial de sumidero de los bosques destacan las siguientes:

Claras y cortas de entresaca

Se distinguen las claras (cortas de madera intermedias en bosques de estructura regular) y las cortas de entresaca (cortas periódicas de madera en bosques de estructura irregular).

Su objetivo es la optimización del crecimiento de la formación forestal, manteniendo la densidad de árboles y/o el volumen de madera entre los umbrales adecuados, así como el incremento de los productos con ciclo de vida más largo, favoreciendo a los ejemplares de mayor calidad tecnológica. En caso de no realizarse, la naturaleza efectuará su propia selección, de manera que los individuos más vigorosos ocuparán el espacio y aprovecharán el agua y los nutrientes disponibles, produciéndose la muerte paulatina de los árboles menos competitivos.

Densificación de arbolado

Consiste en el incremento de la presencia de árboles en masas poco densas. Los nuevos ejemplares plantados contribuirán al incremento del secuestro de carbono por su propio crecimiento.

En los casos en los que la densificación del arbolado dé lugar a la generación de bosques cerrados, se producirá un incremento de la capacidad de fijación debido a la mejora de las condiciones edafológicas y microclimáticas generadas en el interior de la masa arbolada.

Podas

En algunas especies, las podas del arbolado joven permiten mejorar la calidad tecnológica de la madera y, en consecuencia, la obtención de productos de mayor vida útil.

La poda es especialmente importante en aquellas especies gestionadas para la obtención de madera con destino estructural o de carpintería. En esos casos la ganancia de tiempo de vida útil de los productos puede ser muy elevada.

Gestión de restos de corta

Los restos procedentes de la corta de arbolado almacenan una parte considerable del carbono fijado por el bosque a lo largo de un turno.

Su aprovechamiento como biomasa puede tener un efecto positivo en la mitigación del cambio climático como sustitución de combustibles fósiles. Por otra parte, un adecuado procesado de los restos y su posterior distribución sobre la superficie de corta contribuye a la protección del suelo contra fenómenos erosivos y el aumento del carbono incorporado en el suelo a través del aporte de materia orgánica.

Otras actuaciones

Otras actuaciones que tienen influencia en la capacidad de fijación de carbono en los bosques son las que tienen por objeto la mejora de la calidad productiva del terreno. Los riegos, abonados, fertilizaciones o drenajes pueden contribuir a un mayor crecimiento del bosque y, en consecuencia, a una mayor fijación de CO₂.

También es necesario considerar el conjunto de técnicas empleadas en la restauración de espacios forestales degradados, especialmente aquellas que contribuyen a la colonización paulatina por el arbolado. Entre ellas destacan los desbroces y remociones del suelo, el control de la presión de los herbívoros silvestres o domésticos sobre la vegetación y la ejecución de infraestructuras de defensa de erosión del suelo.

La protección de los ecosistemas forestales frente a agentes externos

“La selvicultura preventiva comprende las actuaciones necesarias para conseguir masas forestales más resistentes al inicio y propagación de un incendio.”

Los incendios forestales, los eventos climáticos extremos, las plagas y las enfermedades constituyen los factores de riesgo más importantes para la estabilidad de los sumideros forestales, a los que se unen los efectos derivados del cambio climático.

Estas perturbaciones pueden alterar el balance de carbono de los sistemas forestales y provocar la emisión neta de CO₂. Por tanto, los bosques constituyen un almacén de carbono inestable, dependiente de factores externos. Para mantener y conservar estos sumideros naturales de carbono resulta necesario anticiparse y prevenir los daños que pudieran producirse.

Los incendios forestales

Los incendios forestales constituyen la amenaza más grave a la que se enfrentan los bosques, pudiendo contribuir a la liberación inmediata del carbono costosamente almacenado durante muchos años.

Las técnicas de protección de los bosques frente a los incendios forestales son amplias y contemplan acciones preventivas en los propios bosques (selvicultura preventiva), equipamiento con infraestructuras adecuadas (pistas, cortafuegos, depósitos de agua, etc.), labores de vigilancia y extinción, así como acciones de educación y concienciación de la población.

Además, las estrategias consistentes en la movilización y puesta en valor de los productos forestales son especialmente relevantes. La larga experiencia de gestión forestal nacional muestra ejemplos interesantes sobre la escasa repercusión de los incendios forestales en los territorios en los que los bosques son fuente de riqueza y generan empleo e ingresos a sus propietarios (siendo estos en muchos casos gobiernos locales).

La selvicultura preventiva está orientada a disminuir la posibilidad de inicio de un incendio en una masa forestal, a reducir la superficie afectada en caso de que este se produzca, a mejorar las condiciones para la extinción y a potenciar la posibilidad de regeneración posterior.

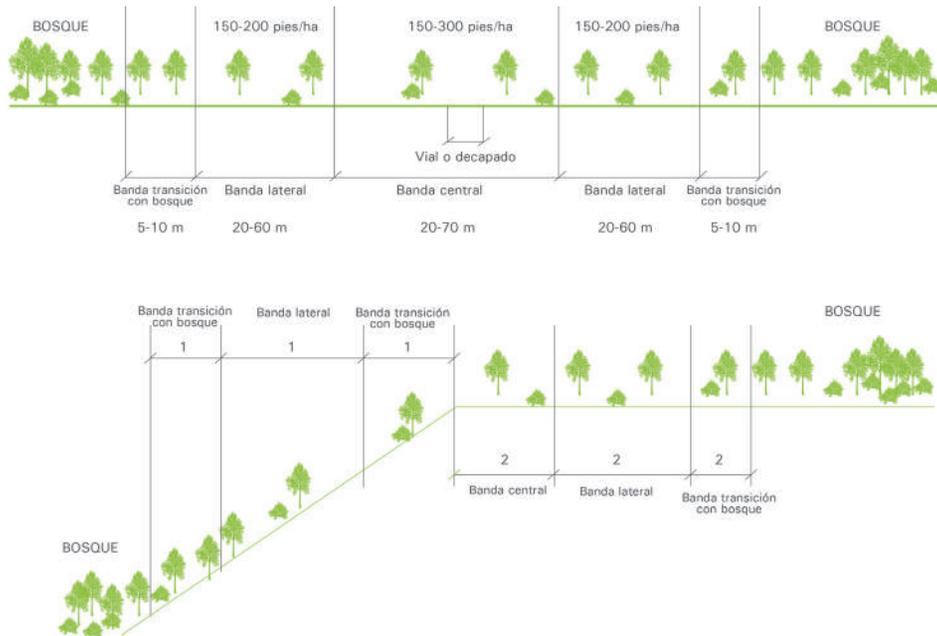
Las actuaciones selvícolas están destinadas a configurar el tipo de combustible más resistente y con mayor capacidad de recuperación frente a los incendios forestales (elección de especies), a determinar su distribución en el espacio (ruptura de la continuidad horizontal y vertical del combustible, con especial atención a estructuras que permitan el apoyo de los medios de extinción en caso de declaración de fuegos), y a equilibrar la presencia de material seco (árboles secos en pie, madera seca en suelo y hojarasca) en el seno del bosque.



Algunos objetivos y medidas de la selvicultura preventiva

OBJETIVO DE LA INTERVENCIÓN	MEDIDAS SELVÍCOLAS
<ul style="list-style-type: none"> Configurar modelos de combustible más resistentes y con mayor capacidad de recuperación frente a los incendios forestales. 	<ul style="list-style-type: none"> Elección adecuada de las especies. Aplicación de selvicultura acorde a las especies (podas, claras, etc.). Cortas y medidas fitosanitarias para el equilibrio de la materia seca en el bosque.
<ul style="list-style-type: none"> Romper la continuidad horizontal y vertical del combustible, con especial atención a estructuras que permitan el apoyo de los medios de extinción en caso de declaración de fuegos. 	<ul style="list-style-type: none"> Áreas cortafuegos. Fajas auxiliares. Desbroces. Eliminación de residuos. Podas.

Diseño de áreas cortafuegos en llanura y en ladera indicando densidad final del arbolado (pies/ha) y anchos de las bandas de actuación



Fuente: Elaboración propia

"Una adecuada estructuración del paisaje forestal ayuda a mantener los sumideros de carbono a largo plazo."

Los eventos meteorológicos extremos

Los eventos meteorológicos extremos, tales como vendavales y grandes nevadas, pueden producir importantes daños en las masas arboladas, pudiendo llegar a abatir bosques enteros y, en consecuencia, a liberar el stock de carbono acumulado durante muchos años.

La forma más efectiva de combatir sus efectos se basa en conseguir bosques estables, sanos y vigorosos, con especies forestales correctamente seleccionadas y con estructuras arbóreas diversas.

La dosificación de la competencia entre los árboles, a través de claras, permitirá conseguir bosques estables formados por individuos fuertes. Los árboles que permanezcan tras dichas cortas crecerán más vigorosamente, estructurarán mejor su copa y tendrán, en definitiva, menos riesgo de sufrir el daño de eventos meteorológicos. Las formaciones compuestas por varias especies serán en general más resistentes frente a la acción de vendavales o nevadas debido al diferente comportamiento de cada una de ellas. La discontinuidad en los esfuerzos soportados reduce las posibilidades de movimientos en masa.

También la estructura de bosque irregular es más estable frente a grandes nevadas. Por ello se deberá tender a la misma en zonas con elevado riesgo, especialmente en cotas altas.

Si además se opta por conformar un mosaico de formaciones vegetales de diferentes especies, con distintas estructuras de bosque y discontinuidades diversas, se contribuirá positivamente a la reducción de riesgos de vendavales frente a situaciones muy homogéneas.



El paisaje variado y diverso ayuda a la defensa de los sumideros de carbono forestales frente a los posibles daños por vendavales.

Las plagas y enfermedades

Los sistemas forestales arbolados, al igual que cualquier organismo vivo, pueden ser objeto del ataque de plagas y enfermedades. La gravedad de dichas afecciones puede ir desde un ligero debilitamiento del estado de salud de algunos individuos en el bosque, sin más consecuencias, hasta la muerte de todos los árboles en grandes extensiones.

En los casos en los que el ataque no produce la muerte de los árboles, resulta habitual que la capacidad de crecimiento de los ejemplares se reduzca notablemente y con ella, su capacidad de fijación de carbono.

Cuando el ataque de plagas o enfermedades provoca la muerte de los árboles, se produce una liberación rápida del carbono secuestrado (en ocasiones durante largos periodos de tiempo) y se reduce la capacidad de secuestro en los años posteriores.

La mejor prevención contra las plagas y enfermedades consiste en la potenciación del sistema inmunológico natural de los árboles, disponiendo de bosques vigorosos, capaces de resistir el ataque de plagas y enfermedades.

La aplicación de una selvicultura adecuada, el seguimiento continuo de su estado sanitario (en coordinación con los servicios especializados) y una rápida respuesta sanitaria en caso necesario, son las tres acciones principales para la protección del bosque.

En el caso de bosques repoblados, tiene especial importancia la elección de especie, ya que la plantación de especies no adaptadas a las condiciones edafoclimáticas del terreno conducirá a formaciones vegetales debilitadas y propensas a sufrir daños.

También es necesario destacar que un paisaje diverso, variado en estructuras y en formaciones vegetales será menos propenso a daños masivos y tendrá mayor capacidad de recuperación.

Medidas contra la deforestación

La deforestación, cambio de uso de la tierra de bosque a no bosque, supone la pérdida instantánea del carbono almacenado en un sistema forestal y la reemisión del mismo a la atmósfera, en menor o mayor plazo, en forma de gas de efecto invernadero. En el caso de España, las tasas de deforestación son bajas y corresponden fundamentalmente a cambios de uso de la tierra de bosque a asentamientos, por lo general de bosque a infraestructuras de transporte, a terrenos urbanos o terrenos industriales.

El proceso de ordenación territorial, a través del cual las políticas social, ambiental, cultural y económica de una sociedad se proyectan de forma equilibrada sobre el territorio, debe presentar elementos adecuados de regulación de los usos y los cambios de uso del territorio, con especial atención a aquellos que impliquen pérdida neta de superficie arbolada.

ARTÍCULOS DE LA LEY 43/2003 DE MONTES QUE HACEN REFERENCIA AL CAMBIO DE USO FORESTAL

Artículo 39. Delimitación del uso forestal en el planeamiento urbanístico.

Los instrumentos de planeamiento urbanístico, cuando afecten a la calificación de terrenos forestales, requerirán el informe de la Administración forestal competente. Dicho informe será vinculante si se trata de montes catalogados o protectores.

Artículo 40. Cambio del uso forestal y modificación de la cubierta vegetal.

1. El cambio del uso forestal de un monte cuando no venga motivado por razones de interés general, y sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 18.4 y de la normativa ambiental aplicable, tendrá carácter excepcional y requerirá informe favorable del órgano forestal competente y, en su caso, del titular del monte.
2. La Administración forestal competente podrá regular un procedimiento más simplificado para la autorización del cambio de uso en aquellas plantaciones forestales temporales para las que se solicite una reversión a usos anteriores no forestales.
3. La Administración forestal competente regulará los casos en los que, sin producirse cambio de uso forestal, se requiera autorización para la modificación sustancial de la cubierta vegetal del monte.

Artículo 50. Mantenimiento y restauración del carácter forestal de los terrenos incendiados. Redacción según Ley 10/2006, de 28 de abril.

1. Las comunidades autónomas deberán garantizar las condiciones para la restauración de los terrenos forestales incendiados, y queda prohibido:
2. El cambio de uso forestal al menos durante 30 años.
3. Toda actividad incompatible con la regeneración de la cubierta vegetal, durante el periodo que determine la legislación autonómica.

Con carácter singular, las comunidades autónomas podrán acordar excepciones a estas prohibiciones siempre que, con anterioridad al incendio forestal, el cambio de uso estuviera previsto en:

1. Un instrumento de planeamiento previamente aprobado.
2. Un instrumento de planeamiento pendiente de aprobación, si ya hubiera sido objeto de evaluación ambiental favorable o, de no ser esta exigible, si ya hubiera sido sometido al trámite de información pública.
3. Una directriz de política agroforestal que contemple el uso agrario o ganadero extensivo de montes no arbolados con especies autóctonas incultos o en estado de abandono.

Técnicas de gestión de los sumideros agrícolas

Introducción

El potencial de los sistemas agrícolas para comportarse como sumideros netos de CO₂ depende del tipo de cultivo instalado (herbáceo o leñoso) y de las prácticas agrícolas empleadas, principalmente de las técnicas de laboreo, de fertilización, de riego y de control de plagas y enfermedades.

Así, para fomentar la capacidad de absorción de carbono de los cultivos agrícolas resulta necesario desarrollar técnicas agronómicas basadas en una adecuada selección y combinación de especies, en una gestión óptima de los residuos orgánicos obtenidos en la producción y en unas prácticas de preparación del suelo apropiadas.

Técnicas de gestión agrícola

TÉCNICAS DE GESTIÓN DEL SUELO AGRÍCOLA

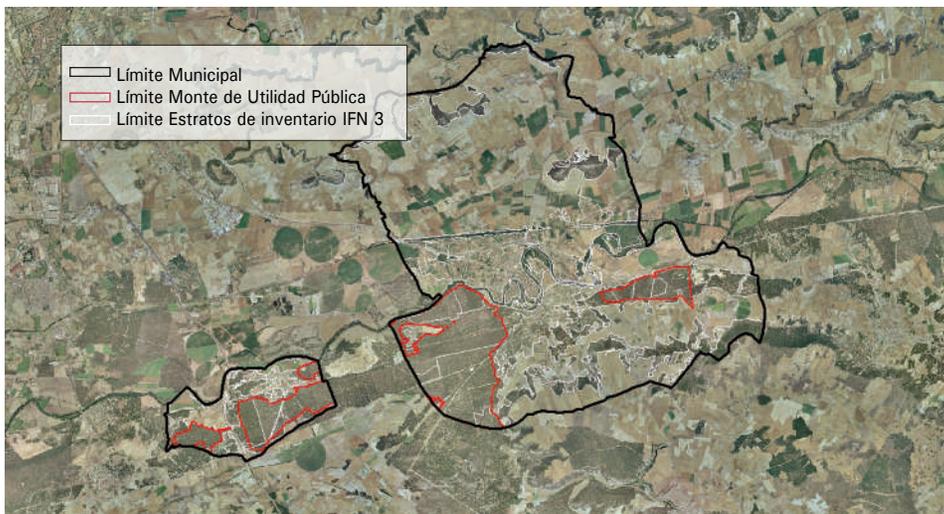
- Preparación y conservación del suelo
- Incorporación de carbono en el suelo

TRANSFORMACIÓN DE CULTIVOS HERBÁCEOS EN CULTIVOS LEÑOSOS

TÉCNICAS DE AGROSILVOPASCICULTURA

- Dehesas
- Cultivo de herbáceas bajo cubierta arbórea
- Recuperación de setos y linderos

Fotografía aérea de ámbito municipal con predominio de uso agrícola



Término municipal de Tudela del Duero, Valladolid.

Técnicas de gestión del suelo agrícola

En los sistemas agrícolas, el carbono se almacena principalmente en el suelo. Para que el balance de absorciones y emisiones de carbono asociado al suelo sea favorable se requiere, por una parte, poner en práctica técnicas de gestión del suelo que permitan ralentizar los procesos de oxidación y liberación de carbono a la atmósfera y, por otra, aplicar métodos de aportación de carbono orgánico al sistema para reponer los niveles necesarios para mantener la actividad agrícola e incluso incrementarlos.

Técnicas de preparación y conservación del suelo

Las técnicas de no laboreo, mínimo laboreo y siembra directa, características de la agricultura ecológica y la agricultura de conservación, contribuyen a reducir los procesos de mineralización y, en consecuencia, la liberación de CO₂ a la atmósfera.

Ello es debido a que una menor alteración mecánica del suelo conlleva una reducción en la tasa de descomposición de la materia orgánica: se consigue una menor aireación y menor accesibilidad de los microorganismos a la misma, ralentizando los procesos de mineralización y potenciando el mantenimiento del carbono en el suelo.

Por otra parte, el empleo de cubiertas en cultivos leñosos que protejan al menos un 30% de la superficie del suelo libre de copa, acción promovida por la agricultura de conservación, favorece la protección del suelo frente a la erosión y su función fijadora de carbono, además de contribuir al mantenimiento de la humedad.

Estas cubiertas pueden ser tanto de naturaleza viva como inerte. Las cubiertas vegetales pueden obtenerse bien por siembra bien de forma espontánea. La conservación del rastrojo de la cosecha en el suelo hasta su incorporación en otoño y el mantenimiento de barbechos semillados o con vegetación espontánea son otros ejemplos más de cubierta protectora del suelo.

Por último, hay que señalar que estas prácticas contribuyen a conseguir otros servicios ambientales como el aumento de la biodiversidad, el control de la erosión, así como la mejora de la calidad del agua, al reducir el arrastre de sedimentos y productos químicos hasta los ríos. Así mismo, es necesario tener en cuenta que estas prácticas pueden conllevar el incremento de plagas y enfermedades específicas y la proliferación de plantas adventicias, así como la necesidad de aportar nutrientes de forma adicional.

Técnicas de incorporación de carbono en el suelo

Una producción agrícola continuada requiere una adecuada gestión de los nutrientes disponibles en el suelo. Es necesario tener en cuenta que la ralentización de los procesos de mineralización, necesarios para evitar una emisión rápida de carbono a la atmósfera, conlleva una dificultad en la puesta a disposición de nutrientes para las plantas. Por ello el aporte de materia orgánica al suelo resulta fundamental para mantener y aumentar los niveles de carbono en el suelo y aportar a los cultivos los elementos minerales necesarios para su desarrollo.

Para favorecer el aumento de la materia orgánica y, por tanto, de la cantidad de carbono en el suelo es recomendable la práctica de las siguientes medidas:

- El aporte regular de estiércol.
- La reincorporación de restos de cultivo y la reducción de las prácticas de eliminación de residuos vegetales, como la quema de rastrojos o la retirada de restos de podas de árboles frutales.
- El empleo de abonos verdes, enterrando cultivos de vegetación de ciclo rápido expresamente sembrados para ello.
- La práctica de rotaciones largas y diversificadas, prestando especial atención a la alternancia de leguminosas para aumentar la fijación de nitrógeno en el suelo.

- La mejora de la gestión del riego, con el objetivo de evitar el lavado de nutrientes por lixiviación.
- La asociación con leguminosas, mediante el cultivo en la misma parcela, con la finalidad de aumentar la fijación de nitrógeno en el suelo y mejorar el aprovechamiento de los nutrientes.

La transformación de cultivos herbáceos en leñosos

Los cultivos leñosos ofrecen una mayor capacidad de almacenamiento de carbono que los cultivos herbáceos. El balance de carbono anual de la fracción viva de un cultivo herbáceo es neutro, ya que el aumento de biomasa viva de un año es igual a la pérdida de la misma por recolección y mortalidad en ese mismo año. Durante el tiempo de instalación de los cultivos leñosos, la tasa de fijación de carbono será positiva, mientras que una vez alcanzada la madurez del sistema, el balance de almacenamiento volverá a ser neutro, al igual que en el caso de las herbáceas.

La promoción de la transición de cultivos anuales a cultivos leñosos tales como olivar, viñedo u otros es una medida que contribuye a mejorar la capacidad fijadora de carbono de los terrenos agrícolas.



Las oportunidades de la agrosilvopascicultura

Las prácticas forestales, agrícolas y pastorales ofrecen la posibilidad de combinarse entre sí a través de la implantación de sistemas agroforestales, que integran árboles en tierras agrícolas y/o en pastizales, con el objetivo de aumentar los beneficios ambientales, económicos y sociales obtenidos de la tierra.

Las combinaciones son múltiples y dinámicas y así se puede optar por sistemas que integren arbolado y cultivo principalmente o por sistemas en los que la cubierta arbórea y los pastos sean los usos principales. En cualquiera de los casos se permite potenciar la función fijadora de carbono asociada a los distintos elementos: arbolado, cultivo y pastizal. A continuación se recogen algunos ejemplos de estas prácticas agrosilvopastorales.

Conservación de dehesas

Las dehesas son sistemas agrosilvopastorales que combinan de forma multifuncional árboles, pastos y cultivos y cuyo producto principal es la ganadería extensiva y la caza. Al menos el 50% de su superficie está ocupada por pastizal con arbolado adulto disperso productor de bellotas, con una fracción de cabida cubierta entre el

"La dehesa es el sistema agrosilvopastoral más extenso de Europa."

5 y el 60%. Son sistemas de larga tradición, capaces de producir múltiples bienes y servicios, entre los que se encuentra la contribución a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Se estima que la superficie de formaciones adehesadas con arbolado productor de bellotas asciende a 3,5 millones de hectáreas, distribuida entre las comunidades autónomas de Extremadura, Andalucía, Castilla La Mancha, Castilla y León y Madrid (Libro Verde, 2010).

Cultivo de herbáceas bajo la cubierta de plantaciones arbóreas

El cultivo de herbáceas bajo la cubierta de plantaciones arbóreas, con especies como el chopo, nogal, cerezo, fresno, encina y rebollo, y con distintos objetivos de producción (madera, biomasa, forraje, fruto, etc.), constituye un ejemplo de práctica agroforestal de gran interés desde la perspectiva de fijación de carbono.

Recuperación de setos y linderos con especies forestales

La recuperación arbolada de setos y linderos en el ámbito agrícola contribuye a aumentar la capacidad de absorción de carbono de los ecosistemas agrícolas y ganaderos gracias a la incorporación de ejemplares arbóreos.

La instalación de arbolado puede realizarse de forma dispersa en terrenos con uso ganadero (pastizales o matorrales), conformando lindes de fincas agrícolas, formando barreras cortaviento protectoras de las explotaciones agrarias o en arroyos y vaguadas del ámbito agrícola.

Paisaje reticulado de sistemas agroforestales teselados



Término municipal de Salas, Asturias .

Técnicas de gestión de otros sumideros

Entre las prácticas recomendables para la conservación y fomento de la fijación de carbono en otros tipos de uso del territorio, se pueden señalar:

- La protección, conservación y recuperación de humedales son las acciones principales para fomentar la capacidad de fijación de estos sumideros. Para ello es necesario realizar un seguimiento continuo de los humedales actualmente funcionales, con especial atención al control de los niveles hídricos, del depósito de sedimentos y de la acumulación de elementos tóxicos. La recuperación de sistemas húmedos de interior requiere por lo general trabajos de adecuación hidromorfológica del área de inundación, la corrección de los sistemas de drenaje actuales y la instalación de infraestructuras necesarias como canales, diques, motas, etc. Se tendrá en cuenta que el drenaje de los humedales estimula la oxidación del carbono almacenado en ellos provocando la liberación de dióxido de carbono.
- En el caso de la gestión de pastizales resulta necesaria la regulación de la carga ganadera, la conservación y mejora de los sistemas de producción de pastos a través de la selección de especies y la ayuda al crecimiento de la vegetación herbácea mediante técnicas de control de la vegetación no deseada y el empleo de riegos, abonos y enmiendas al suelo.
- La plantación de árboles en jardines y parques, el incremento de zonas verdes y cinturones verdes periurbanos arbolados y la promoción de zonas ajardinadas en propiedades privadas son algunas medidas que permiten incrementar la capacidad de secuestro de carbono de las zonas urbanas.

LOS PRODUCTOS AGRÍCOLAS Y FORESTALES Y LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI



La sustitución de materiales y la mitigación del cambio climático

“El uso de productos forestales para la sustitución de otros materiales o fuentes de energía con mayor huella de CO₂ incrementa la potencialidad de los ecosistemas forestales para mitigar el cambio climático.”

Los productos forestales forman parte del ciclo de carbono de los ecosistemas forestales gestionados y cumplen un papel relevante en la capacidad de dichos sistemas para contribuir a la mitigación del cambio climático.

Además de constituir almacenes de carbono durante su vida útil, los productos forestales pueden ser sustitutos de otros materiales que requieren mayor consumo de energía y que por tanto emiten mayor cantidad de gases de efecto invernadero a la atmósfera. La sustitución de materiales en el ámbito de la construcción y la alternativa al empleo de combustibles fósiles en los procesos de generación de energía son las dos aplicaciones más trascendentes de los productos forestales en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

De igual forma, los sistemas agrícolas pueden contribuir a la reducción de emisiones de CO₂ mediante la utilización de residuos de la agricultura de forma alternativa al consumo de combustibles fósiles.

La comparación entre el impacto producido por la sustitución de unos materiales por otros se evalúa a través del estudio de sus correspondientes ciclos de vida. Para ello es necesario calcular, entre otros parámetros, el consumo total de energía empleada desde la obtención del material a partir de las materias primas de origen, pasando por todos los procesos de fabricación, hasta el final de su vida útil, incluyendo además su potencial de reciclado.

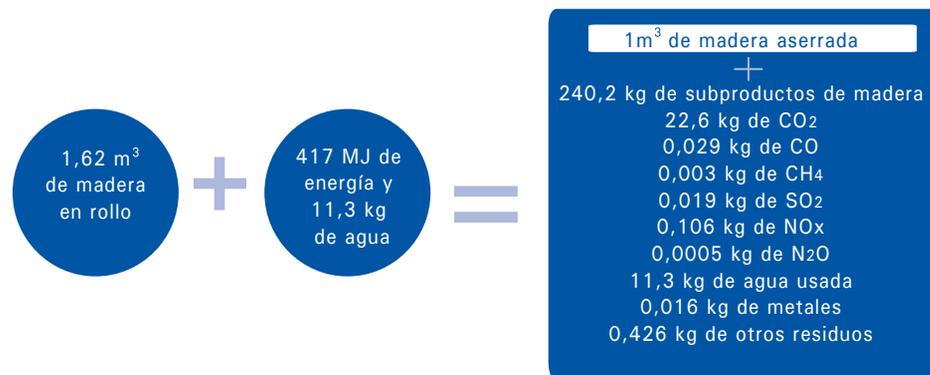


Los productos forestales como material de construcción

Ventajas del empleo de la madera como material de construcción

Se estima que la energía empleada en la producción de los materiales que componen un edificio se aproxima a una quinta parte de la energía total consumida a lo largo de su vida útil (Unión Europea, 2003). Por consiguiente, es importante evaluar en términos de gasto energético los materiales y la eficiencia energética de las estructuras empleadas en la construcción de nuevas edificaciones, así como considerar la capacidad de reutilización que tendrán los materiales una vez llegado el final de su vida útil.

Consumos de materias primas y energía, subproductos y residuos generados para la producción de 1 m³ de madera aserrada



Fuente: Nevado, 1999

Si se comparan los procesos de fabricación de materiales de construcción tales como hormigón, acero y aluminio se observa que las emisiones de gases de efecto invernadero son superiores a las correspondientes al procesado de la madera.

Así, la energía consumida para la producción de una cantidad concreta de madera es aproximadamente la mitad de la necesaria para producir la misma cantidad de hormigón y varias veces menos de la necesaria para producir la misma cantidad de acero.

Consumos de materias primas y energía, subproductos y residuos generados para la producción de 1 m³ de madera aserrada

MATERIAL	EMISIONES NETAS DE CO ₂ DURANTE EL CICLO DE VIDA ÚTIL(1) (emisiones del material respecto a la madera)	EFICIENCIA TÉRMICA(2) (eficiencia de la madera respecto al material)
Hormigón	1-2	15
Acero	5-6	400
Aluminio	4-5	1 770

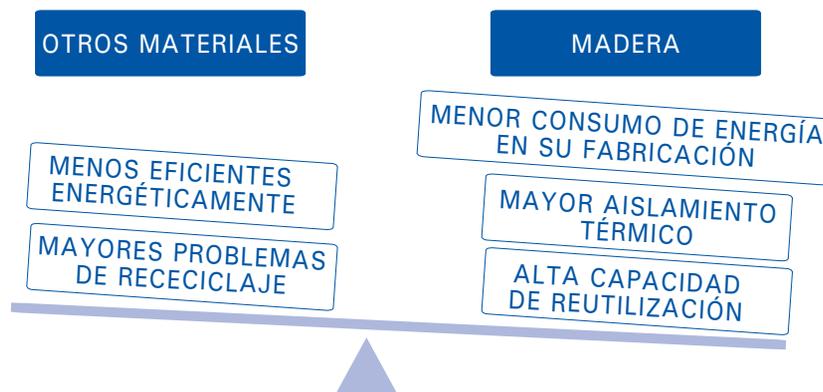
Fuente: (1) The Building Information Foundation RTS (www.rts.fi); (2) TRADA (www.trada.co.uk)

"El aumento del uso de la madera contribuye a la mitigación del cambio climático. Cada m³ de madera usado como sustituto de otro material de construcción reduce las emisiones una media de 1,1 t de CO₂. Si a ello se le añade las 0,9 t de CO₂ almacenadas en la madera, cada m³ de madera ahorra un total de 2 t de CO₂ (Frühwald, 2003)."

Además, la mejor capacidad de aislamiento térmico de la madera en comparación con otros materiales le aporta ventajas en términos de eficiencia energética durante los años de servicio de la construcción. Ese ahorro de energía se traduce en un menor gasto de energía eléctrica y/o térmica, en una disminución del consumo de combustibles y, por tanto, en una reducción de las emisiones de GEI.

Finalmente, la madera presenta importantes ventajas frente a otros materiales una vez alcanzado el final de la vida útil de la construcción, dada la capacidad de reutilización de la misma. La madera podrá ser reutilizada como materia prima para la elaboración de otros productos (es muy habitual su empleo en la producción de tableros aglomerados) o como fuente de energía, con la consiguiente sustitución del uso de combustibles fósiles.

Comparación de algunas características de interés para la mitigación del cambio climático en el empleo de madera y otros materiales de construcción



Construcción de edificios e infraestructuras de madera en el ámbito local

Construcción de edificios públicos en el ámbito municipal

Existen numerosos casos del empleo de madera en la construcción de edificios en el ámbito municipal, si bien su utilización sigue siendo muy reducida en comparación con el resto de materiales de construcción.

Resulta habitual la construcción de cubiertas de madera laminada en edificios de grandes luces tales como pabellones polideportivos, piscinas cubiertas y lugares de ocio, entre otros. En el mundo rural es frecuente el empleo de madera aserrada en cubiertas de edificios municipales siguiendo en muchos casos los parámetros de la construcción tradicional.



Autor: Julio Vivas, Media Madera.

"El consumo medio anual de madera por habitante en España es de 0,72 m³, cifra un 40% inferior a la media europea de 1,2 m³ (MARM, 2005)."

No obstante, el uso de la madera en el entorno municipal puede impulsarse a través de la promoción de su empleo en edificios residenciales, edificios de servicios como centros docentes y de salud, así como naves industriales y almacenes.

Actualmente existen soluciones constructivas de alta eficiencia en términos de carbono para estructuras portantes, cubiertas, forjados y cerramientos exteriores construidos con madera.

Puentes, pasarelas y otros equipamientos de madera

La construcción de puentes y pasarelas es otra de las aplicaciones en las que la madera ofrece soluciones constructivas con una elevada capacidad de sustitución de otros materiales, acero y hormigón principalmente, y por tanto, con repercusiones directas en la emisión de gases de efecto invernadero.

En general, se emplea madera laminada para la ejecución de puentes de grandes dimensiones mientras que la madera aserrada e incluso rollizos tienen gran aplicación en las estructuras de paso pequeñas.

Otros equipamientos de interés para el empleo de madera son los postes de cerramientos de fincas y vallados en general así como los postes telefónicos y de luz eléctrica.



La biomasa como combustible para generar energía

Ventajas de la biomasa como combustible alternativo

“La sustitución de los combustibles fósiles por la biomasa contribuye a la mitigación del cambio climático. La utilización de 4 m³ de madera permiten ahorrar 1 tonelada equivalente de petróleo (Tep) y evitar la emisión media de 2,5 toneladas de CO₂.”

La sustitución de los combustibles fósiles por combustibles derivados de la biomasa forestal y agrícola en la generación de energía conlleva unas menores emisiones de gases de efecto invernadero y contribuye a la mitigación del cambio climático.

Al tratarse de una materia prima renovable, la biomasa se considera como alternativa viable al empleo de los combustibles fósiles, siempre que sea obtenida a partir del aprovechamiento sostenible de los recursos forestales y agrícolas.

Ello se debe a que el carbono almacenado en los combustibles fósiles durante millones de años pasa a la atmósfera aumentando las concentraciones de gases de efecto invernadero. El uso de la biomasa para la generación de energía también conlleva la emisión de GEI pero, por el contrario, no contribuye al incremento de sus concentraciones a medio plazo, puesto que el CO₂ emitido es prácticamente el mismo que el que fue fijado por los recursos naturales de los que se ha extraído la biomasa.

Es importante resaltar las elevadas sinergias que genera el empleo de la biomasa como fuente de energía con otros aspectos de la conservación y mejora medioambiental y socioeconómica, especialmente en los municipios rurales.

Algunas sinergias generadas en el empleo de la biomasa como fuente de energía

SINERGIAS MEDIOAMBIENTALES	<ul style="list-style-type: none">• Reducción del riesgo e impacto de los incendios forestales• Mejora del estado de conservación de los bosques
SINERGIAS SOCIOECONÓMICAS	<ul style="list-style-type: none">• Importante ahorro de costes en el uso térmico (hasta un 50% frente a otros combustibles fósiles)• Generación de empleo, especialmente en el mundo rural• Aumento de los ingresos para los propietarios de los recursos forestales (en muchos casos Gobiernos Locales)

En cualquier caso, el uso de biomasa con fines energéticos puede suponer un paso hacia la autosuficiencia energética del municipio, reduciendo la dependencia de combustibles que no se encuentran disponibles en el territorio nacional.

LAS TÉCNICAS MODERNAS Y TRADICIONALES DE OBTENCIÓN DE BIOMASA

Actualmente se denomina "cultivo energético forestal" a las masas arboladas en las que el destino principal de sus productos es la producción de energía.

Los cultivos energéticos tradicionales han sido y siguen siendo las masas forestales proveedoras de leñas para los vecinos de los pueblos. Las leñas permiten a muchos habitantes del mundo rural calentar sus hogares de una manera neutra en términos de emisiones de CO₂, además de contribuir a la mejora y conservación de los bosques locales. La aparición de modernas calderas de leña con alto grado de autonomía y con capacidad para emplearse de forma combinada con otros biocombustibles está provocando un cierto incremento de la demanda de leña.



Los tratamientos de mejora de bosques son una fuente de producción de leñas.

Recientemente han aparecido cultivos energéticos forestales intensivos, en algunos casos ubicados en terrenos con buena aptitud agrícola. Es el caso de las plantaciones de chopo en alta densidad y a turno corto. Se emplean estaquillas de chopo plantadas en densidades normalmente superiores a 2 500 pies/ha y se aprovechan de forma mecanizada en rotaciones de 3 a 6 años.

Aplicaciones del empleo de la biomasa con fines energéticos

Se distinguen dos aplicaciones del empleo de biomasa con fines energéticos: la producción de energía térmica y la producción de electricidad, esta última combinada o no con la anterior (en caso de combinación de aplicaciones eléctricas y térmicas se denomina cogeneración).

Principales características de la aplicación energética de la biomasa

APLICACIONES TÉRMICAS

- Inversión modulable, en función del tamaño de la instalación
- Alta eficiencia energética (rendimiento superior al 85%)
- Posibilidad de obtención de materia prima en mercados locales

APLICACIONES ELÉCTRICAS

- Inversiones elevadas
- Baja eficiencia energética (rendimientos del 25-30%)
- Aprovisionamiento no local de materias primas

COGENERACIÓN

- Inversiones medias
- Alta eficiencia energética (rendimiento superior al 85%)
- Posibilidad de obtención de materia prima en mercados locales

LA BIOMASA SEGÚN LOS TIPOS DE COMBUSTIBLE

En cuanto a los tipos de combustible que se pueden emplear para los distintos usos descritos, estos son muy variados y muchos de ellos disponibles en un gran número de municipios. Entre los derivados de los sumideros de carbono forestales y agrícolas, y con mayor potencialidad de uso, destacan:

Leña: combustible tradicional para proporcionar calor en el mundo rural hasta tiempos muy recientes.

Astilla: pequeñas plaquetas de madera de unos 2,5 cm obtenidas del astillado de árboles o restos de trabajos selvícolas.

Pellets: cilindros de madera de unos 2 cm de largo fabricados a partir de distintos materiales (normalmente astillas y serrines), comprimidos sin el empleo de aditivos.

Briquetas: bloques de biomasa compactada de distintos tamaños fabricados normalmente a partir de astillas y serrines.

Piña y cáscara de piñón: disponible en las zonas próximas a industria piñonera.

Paja: empleada en grandes instalaciones de producción eléctrica.

Cáscara de almendra: residuo de la industria alimentaria con un alto poder calorífico.

Hueso de aceituna, derivados y orujillo: residuos de las industrias que emplean aceituna.

Sarmiento: restos de poda del cultivo de la vid.



Producción de astilla de madera de pino silvestre procedente de una clara, con destino a biomasa

Aplicaciones térmicas

Se distingue entre los sistemas de uso individual y los sistemas colectivos.

En los sistemas de uso individual destaca la producción de calor o frío residencial, en edificios públicos de servicios y en procesos industriales.

En este caso, la biomasa puede sustituir a los combustibles fósiles más comúnmente utilizados (gas natural, gasoil, carbón y gas propano) con notables repercusiones en la mitigación del cambio climático por reducción de las emisiones de GEI. Para ello se emplean calderas o estufas de biomasa individuales que pueden combinar uno o varios tipos de combustible.

En los sistemas colectivos destacan las redes de calor distribuido (District Heating). A partir de una única caldera se suministra agua caliente a una serie de viviendas, edificios e incluso fábricas. En este caso la escala de la instalación puede ser muy variable, desde una micro-red de viviendas o edificios conectados, hasta una ciudad entera.

Es especialmente interesante considerar la instalación de este tipo de sistemas de calefacción en los nuevos desarrollos urbanísticos, dado que sus características constructivas, especialmente la necesidad de instalar una red de tuberías para agua caliente, requieren una importante capacidad de previsión. En cualquier caso, la generación de una red de calor entre los edificios públicos en municipios del medio rural puede resultar una alternativa muy conveniente.

En el ámbito de municipios no rurales la instalación de redes de calor distribuido es una de las principales alternativas para la reducción de las emisiones de GEI. La simple sustitución de las calderas colectivas que emplean combustibles fósiles por calderas de biomasa implica una reducción notable de las emisiones de CO₂.



Calderas de biomasa instaladas en sustitución de antiguas calderas a base de combustibles fósiles en una comunidad de vecinos de la ciudad de Palencia.

Aplicaciones eléctricas o cogeneración

Las plantas de producción eléctrica o cogeneración (electricidad y calor) emplean diferentes tipos de combustibles, desde productos forestales hasta residuos de cereales. Son instalaciones complejas con consumos elevados de materia prima, ya que sus potencias mínimas se encuentran en 2MW.

La electricidad se destina a la red eléctrica y como subproducto se puede utilizar el calor, bien en procesos industriales, bien en redes de calor comunitarias o en una combinación de las anteriores.

ACCIONES Y MEDIDAS DESTINADAS A LA MEJORA Y CONSERVACIÓN DE LOS SUMIDEROS LOCALES



Estructura y planificación de las acciones y medidas

A continuación se ofrece un conjunto de siete acciones destinadas al aumento, mejora y conservación de los sumideros locales a escala municipal. Cada una de las acciones identifica el objetivo propuesto, el tipo de municipio al que está destinado (carácter rural o urbano), las características del ámbito de actuación sobre el que se aplica (tipos de terreno) y la contribución a la mitigación del cambio climático esperada.

Así mismo, cada acción propone una serie de medidas que se consideran adecuadas para conseguir su aplicación, incluyendo cada una de ellas su descripción, los costes estimados, las posibilidades para su financiación, la relación de agentes implicados en la ejecución, una breve descripción del proceso de implantación necesario, la identificación de barreras potenciales a su desarrollo, las sinergias identificadas y, en su caso, indicaciones adicionales de interés y referencias.

Con ello se pretende ofrecer a los responsables políticos y técnicos de los Gobiernos Locales un abanico de posibilidades de actuación para promover el potencial de fijación de carbono por los sumideros terrestres en sus respectivos ámbitos territoriales.

Con respecto a la descripción de los agentes implicados y los procesos de implantación de las distintas medidas, es necesario señalar que las explicaciones aportadas corresponden a los procedimientos considerados más frecuentes en el ámbito local para el conjunto nacional, si bien, aunque la casuística de competencias y formas de funcionamiento de las distintas regiones no suele ser en esencia diferente, pueden exigir pasos adicionales así como el concurso de otros agentes añadidos.

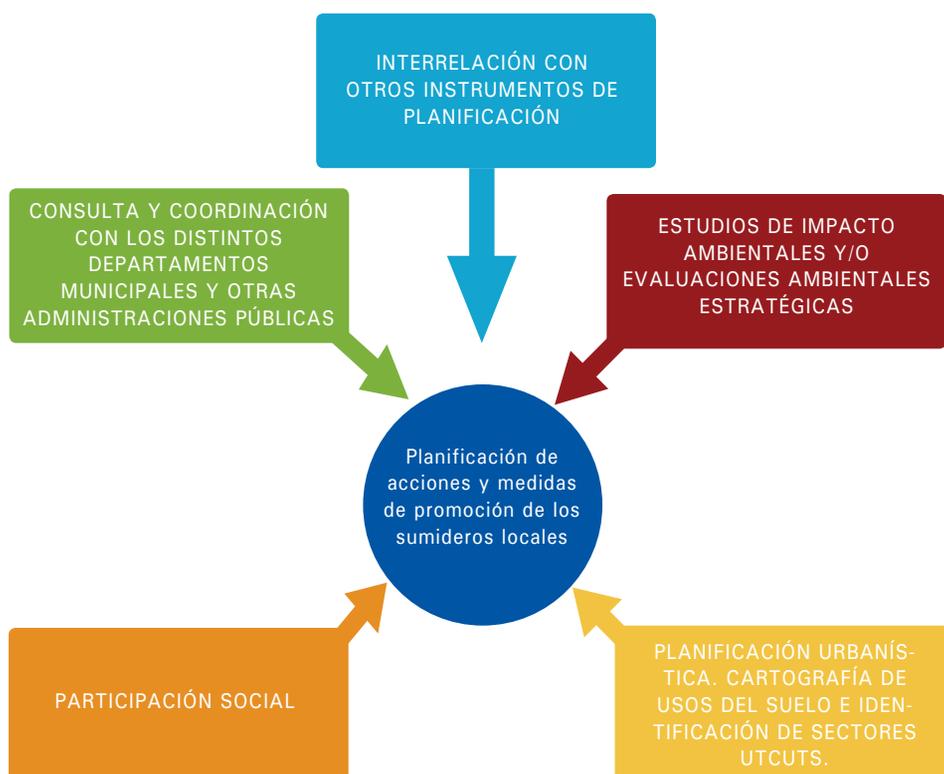
Contenidos de las acciones y medidas

ACCIÓN
<ul style="list-style-type: none">• Objetivo• Tipo de municipio• Ámbito de aplicación• Contribución a la mitigación del cambio climático• Medidas
MEDIDA
<ul style="list-style-type: none">• Descripción• Costes• Financiación• Agentes implicados• Proceso de implantación• Barreras potenciales• Sinergias• Indicaciones adicionales• Referencias

Cada Gobierno Local podrá seleccionar aquellas acciones que mejor se adapten a las características y necesidades específicas de su dominio municipal. Para ello se requiere poner en marcha un proceso de diagnóstico que permita identificar y planificar las acciones y medidas de actuación más adecuadas para la promoción de los sumideros locales.

El diagnóstico se apoyará en la cartografía de usos del suelo y en la identificación de los sectores de uso de la tierra UTCUTS; el objetivo consiste en identificar los sumideros terrestres actuales y potenciales así como los terrenos de titularidad municipal, prestando especial atención a la distinción entre montes de utilidad pública y montes patrimoniales en el caso de los terrenos forestales.

Elementos del proceso de planificación de acciones y medidas de promoción de los sumideros locales



Es necesario tener en cuenta que el planeamiento urbanístico municipal juega un papel determinante en la definición de la estrategia local de promoción de los sumideros locales, ya que a este le corresponde definir el equilibrio adecuado entre los distintos usos de la tierra, considerando el contexto ecológico, económico y social, actual y futuro. El planeamiento urbanístico cuenta con las directrices determinadas por los instrumentos de ordenación territorial de orden superior, entre los que los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales y los Planes de Ordenación de los Recursos Forestales tienen especial relevancia.

Relación tipo de instrumentos de ordenación territorial

DIRECTRICES DE ORDENACIÓN REGIONAL Y SUBREGIONAL
PLANES REGIONALES SECTORIALES
PLANES REGIONALES TERRITORIALES
PROYECTOS REGIONALES (INFRAESTRUCTURAS , SERVICIOS, ETC.)
PLANES DE ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES
PLANES DE ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS FORESTALES
PLANIFICACIÓN MUNICIPAL

Finalmente, la planificación de acciones y medidas de fomento de los sumideros locales formará parte del conjunto de estrategias correspondientes a otras políticas ambientales, de forma que todas ellas configuren la planificación local de acciones de lucha contra el cambio climático.

Directorio de acciones y medidas

ACCIÓN	MEDIDAS
Acción 1. Forestación o reforestación de terrenos desarbolados	Medida 1.1: Forestación o reforestación de terrenos forestales desarbolados titularidad del Gobierno Local. Medida 1.2: Promoción y difusión de la forestación o reforestación en montes de titularidad privada.
Acción 2. Densificación de masas arboladas claras	Medida 2.1: Densificación arbórea de terrenos forestales arbolados titularidad del Gobierno Local. Medida 2.2: Fomento de la densificación arbórea de montes arbolados de titularidad privada.
Acción 3. Promoción de la gestión forestal sostenible	Medida 3.1: Dotación de instrumentos de planificación forestal de montes titularidad del Gobierno Local. Medida 3.2: Gestión forestal sostenible de los montes titularidad del Gobierno Local. Medida 3.3: Fomento de la gestión forestal sostenible de montes de titularidad privada.
Acción 4. Defensa contra los incendios forestales	Medida 4.1: Creación y mantenimiento de infraestructuras de lucha contra los incendios forestales. Medida 4.2: Información y participación social en la prevención de incendios forestales. Medida 4.3: Fomento de la movilización de los productos forestales.
Acción 5. Promoción de los sistemas agrosilvopastorales	Medida 5.1: Incremento de la presencia de arbolado en sistemas agrícolas o ganaderos titularidad del Gobierno Local. Medida 5.2: Instalación de sistemas de producción agroforestales en terrenos agrícolas. Medida 5.3: Fomento del incremento de la presencia de arbolado en sistemas agrícolas o ganaderos de titularidad privada.
Acción 6. Instalación de arbolado en terrenos	Medida 6.1: Incremento de la presencia de arbolado en terrenos
Acción 7. Uso de productos forestales renovables destinados a la sustitución de materiales o a la producción de energía.	Medida 7.1: Instalación de sistemas de calefacción con biomasa en dependencias municipales. Medida 7.2: Instalación de planta de biomasa de generación eléctrica, de cogeneración o trigeneración en el término municipal. Medida 7.3: Incremento del uso de la madera en el diseño y ejecución de obras municipales.

Acción 1. Forestación o reforestación de terrenos desarbolados

OBJETIVO	INCREMENTAR EL SECUESTRO DE CARBONO A TRAVÉS DEL AUMENTO DE LA SUPERFICIE FORESTAL ARBOLADA
Tipo de municipio	Municipio Rural
Ámbito de aplicación	Terrenos desarbolados (terrenos agrícolas, pastizales, eriales y matorrales) en el ámbito municipal.
Contribución a la mitigación del cambio climático	La repercusión en términos de absorciones anuales de carbono variará en función de las especies utilizadas en la forestación o reforestación, de la calidad de estación del terreno y del modelo de gestión que se aplique a medio/largo plazo, entre otras.
Medidas	Medida 1.1: Forestación o reforestación de terrenos forestales desarbolados titularidad del Gobierno Local. Medida 1.2: Promoción y difusión de la forestación o reforestación en montes de titularidad privada.

MEDIDA 1.1.	FORESTACIÓN O REFORESTACIÓN DE TERRENOS FORESTALES DESARBOLADOS TITULARIDAD DEL GOBIERNO LOCAL
Descripción	<p>Consiste en las actuaciones necesarias para la implantación de nuevas masas arboladas en terrenos desarbolados titularidad del Gobierno Local (Montes de Utilidad Pública y Montes Patrimoniales).</p> <ul style="list-style-type: none"> Preparación del terreno. Plantación o siembra. Protección (en caso de presión ganadera o cinegética) mediante protectores individuales o cerramiento perimetral. Mantenimiento durante al menos 5 años que incluirá, entre otros, reposiciones de marras y desbroces de matorral. <p>Se distinguen dos procesos de implantación de la medida en función del tipo de propiedad pública:</p> <ul style="list-style-type: none"> Monte de Utilidad Pública: su gestión corresponde a la administración regional, salvo cuando la legislación forestal de la comunidad autónoma posibilite la gestión por parte del Gobierno Local. Monte Patrimonial: su gestión corresponde al Gobierno Local.
Costes	Los costes de forestación/reforestación varían en función de la especie y de las características del terreno a forestar (tipo de maquinaria, accesos, etc.). Al coste de implantación hay que añadir los costes de mantenimiento (al menos 5 años).

Costes medios de forestación y mantenimiento durante 5 años para terrenos de características medias y según tipos de especie

Especie	€/ha
Coníferas crecimiento lento	3 500
Fronosas crecimiento lento	5 000
Coníferas de crecimiento rápido	3 500
Fronosas crecimiento rápido (chopera)	3 500

Fuente: Elaboración propia

Financiación	<p>Montes de Utilidad Pública (MUP)</p> <ul style="list-style-type: none"> Fondos de la administración regional. Fondo de mejoras del monte (15-25% de los ingresos del monte, según legislación autonómica). Fondos propios del Gobierno Local. <p>Montes Patrimoniales</p> <ul style="list-style-type: none"> Subvenciones a la forestación/reforestación. Fondos propios del Gobierno Local. Sector privado. Fundaciones.
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Agentes implicados	<p>Montes de Utilidad Pública</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Local: propietario del MUP. • Administración regional: entidad gestora del MUP. • Servicios técnicos forestales especializados: empresas encargadas del diseño y ejecución de las obras. <p>Montes Patrimoniales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Local: propietario y gestor de los terrenos. • Otras administraciones públicas: posibles financiadoras a través de la concesión de subvenciones. • Industrias forestales: posibles financiadoras de las actuaciones, especialmente en plantaciones de alta productividad. • Otras empresas: posibles financiadoras de las actuaciones en aplicación de políticas de responsabilidad social corporativa (RSC), etc. • Fundaciones: posibles financiadoras de las actuaciones. • Servicios técnicos forestales especializados: empresas encargadas del diseño y ejecución de las obras.
Proceso de implantación	<p>Montes de Utilidad Pública</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitud de información sobre los terrenos incluidos en montes de utilidad pública de titularidad del Gobierno Local aptos para ser forestados, dirigida a la administración regional. 2. Solicitud de forestación/reforestación de las parcelas deseadas, dirigida a la administración regional. 3. Acuerdo sobre financiación, seguimiento de la tramitación y ejecución por parte de la administración regional. <p>Montes Patrimoniales</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de las propiedades municipales e identificación de las parcelas y recintos aptos para ser forestados (banco de terrenos para forestación), teniendo en cuenta las limitaciones ambientales, técnicas y legales existentes. 2. Elaboración del proyecto de repoblación y, en su caso, tramitación de la solicitud de subvenciones disponibles con el apoyo de servicios técnicos especializados. 3. Búsqueda de fuentes de financiación alternativas si el proyecto no es subvencionable o si esta es insuficiente. 4. Contratación, seguimiento y evaluación de la ejecución de las obras.
Barreras potenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Conflicto con otros usos territoriales (principalmente, agrícolas o pastorales). • Disponibilidad presupuestaria.
Sinergias	<p>Ambientales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lucha contra la desertificación. • Regulación del ciclo hidrológico. • Reducción de la erosión. • Mejora de la calidad del aire. • Aumento de la biodiversidad. <p>Socioeconómicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creación de empleo rural. • Potencial generación de ingresos a medio/largo plazo por venta de productos forestales.
Indicaciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> • El análisis de las propiedades municipales aptas para ser forestadas/reforestadas tendrá en cuenta el planeamiento urbanístico municipal y los instrumentos de ordenación del territorio de ámbito superior, con especial atención a los planes de gestión de espacios naturales protegidos y Red Natura 2000. • Así mismo, la selección de las parcelas aptas para la repoblación excluirá aquellos terrenos desarbolados, tanto pastizales como matorrales y zonas húmedas, que presenten características singulares y/o estén sometidos a distintas figuras de protección. • El Gobierno Local también puede valorar la opción de compra de terrenos para ser destinados a la forestación o reforestación. • En el caso de Montes Patrimoniales, consultar las fórmulas de colaboración entre Gobierno Local y Empresa nº1, nº2 y nº3.
Referencias	<p>Plan de repoblación forestal del Cabildo de Tenerife. Programa de adquisición de fincas rústicas destinadas a la repoblación forestal promovido por el Cabildo Insular de Tenerife durante las últimas décadas. http://www.portalforestal.com/informacion/noticias/3157-el-cabildo-adquiere-2193-hectareas-de-fincas-para-repoblacion-forestal.html</p>

MEDIDA 1.2. FOMENTO DE LA FORESTACIÓN O REFORESTACIÓN DE TERRENOS DESARROLADOS MUNICIPALES DE TITULARIDAD PRIVADA	
Descripción	<p>La medida consiste en coordinar el conjunto de actuaciones necesarias para fomentar la creación de un banco de terrenos de titularidad privada en el municipio adecuados para ser forestados/reforestados.</p> <p>La principal actividad será la promoción y difusión de las actividades de forestación/reforestación y su contribución a la mitigación del cambio climático, así como el asesoramiento sobre aspectos técnicos y posibles fuentes de financiación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Difusión y formación sobre las prácticas de repoblación forestal. • Información sobre subvenciones. • Promoción de la agrupación de propietarios. • Creación de banco de terrenos disponibles. • Apoyo técnico.
Costes	<ul style="list-style-type: none"> • Los costes relativos al diseño y producción de los materiales de divulgación resultarán variables en función de la tipología (trípticos, carteles, folletos, etc.) y el número de unidades que mejor se adapten al perfil de la ciudadanía del municipio. • El alcance y naturaleza de las actividades de difusión (talleres, charlas informativas, etc.) también dependerán de las características de la sociedad civil con interacción en el ámbito municipal; el coste medio orientativo es de 1 000 € por actividad.
Financiación	<ul style="list-style-type: none"> • Fondos propios del Gobierno Local. • Grupos de acción local o grupos de desarrollo rural. • Subvenciones. • Empresas de servicios forestales con interés en la ejecución de las labores de forestación/reforestación.
Agentes implicados	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Local: coordinador e impulsor. • Propietarios privados de terrenos desarbolados. • Grupos de acción local o desarrollo rural: posibles socios para impulsar las acciones o financiadores. • Otras entidades: potenciales financiadoras. • Servicios técnicos especializados: empresas encargadas del diseño y ejecución de las actuaciones de difusión.
Proceso de implantación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de material divulgativo sobre las actuaciones de forestación/reforestación. 2. Difusión en medios propios y fuentes de comunicación local. 3. Creación de una mesa de trabajo con los implicados. 4. Creación de un grupo de propietarios interesado y banco de proyectos. 5. Apoyo en la búsqueda de financiación pública o privada. 6. Asesoramiento técnico y administrativo.
Barreras potenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad para identificar y localizar a los propietarios privados. • Reticencias por parte de los propietarios privados por falta de rentabilidad económica o conflicto con otros usos de los terrenos. • Minifundismo.
Sinergias	<ul style="list-style-type: none"> • Impulso de la actividad forestal en terrenos en régimen privado. • Consolidación de la propiedad forestal.
Indicaciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> • Resulta recomendable el desarrollo de esta medida en ámbitos comarcales. • En caso de minifundismo, se recomienda especialmente la promoción de la agrupación de propietarios.

Acción 2. Densificación de masas arboladas claras

OBJETIVO	INCREMENTAR EL SECUESTRO DE CARBONO A TRAVÉS DEL AUMENTO DE LA BIOMASA FORESTAL EN BOSQUES EXISTENTES
Tipo de municipio	Municipio Rural.
Ámbito de aplicación	Terrenos municipales arbolados con densidades bajas. <i>Ejemplos: masas arboladas degradadas, dehesas y en general aquellos terrenos forestales que admitan un aumento de la densidad del arbolado.</i>
Contribución a la mitigación del cambio climático	La cantidad de carbono fijado gracias al crecimiento de nuevos árboles dependerá de las especies seleccionadas, de la densidad de plantas introducida, de la calidad de estación del terreno y del modelo de gestión que se aplique a medio/largo plazo, entre otras.
Medidas	Medida 2.1: Densificación arbórea de terrenos forestales arbolados titularidad del Gobierno Local. Medida 2.2: Fomento de la densificación arbórea de montes arbolados de titularidad privada.

MEDIDA 2.1.	DENSIFICACIÓN ARBÓREA DE TERRENOS FORESTALES ARBOLADOS TITULARIDAD DEL GOBIERNO LOCAL
Descripción	<p>Consiste en las actuaciones necesarias para introducir nuevos ejemplares arbóreos en masas arboladas de montes de titularidad pública a través de la plantación o siembra de especies forestales y su mantenimiento durante al menos 5 años.</p> <ul style="list-style-type: none"> Preparación del terreno. Plantación o siembra. Protección (en caso de presión ganadera o cinegética) mediante protectores individuales o cerramiento perimetral. Mantenimiento durante al menos 5 años que incluirá, entre otros, reposiciones de marras y desbroces de matorral. <p>Se distinguen dos procesos de implantación de la medida en función del tipo de propiedad pública:</p> <ul style="list-style-type: none"> Monte de Utilidad Pública: su gestión corresponde a la administración regional, salvo cuando la legislación forestal de la comunidad autónoma posibilite la gestión por parte del Gobierno Local. Monte Patrimonial: su gestión corresponde al Gobierno Local.
Costes	<p>Los costes varían en función de la especie y la densidad de ejemplares a introducir, así como de las características del terreno a forestar (tipo de maquinaria, acceso, etc.). Al coste de implantación hay que añadir los costes de mantenimiento (al menos 5 años).</p> <p style="text-align: center;">Costes medios de densificación arbórea de 100 ud/ha y mantenimiento durante 5 años para terrenos de características medias y según tipos de especies</p>

Especie	€/ha
Coníferas crecimiento lento	300
Fronosas crecimiento lento	400

Fuente: Elaboración propia

Financiación	<p>Montes de Utilidad Pública</p> <ul style="list-style-type: none"> Fondos de la administración regional. Fondo de mejoras del monte (15-25% de los ingresos del monte, según legislación autonómica). Fondos propios del Gobierno Local. <p>Montes Patrimoniales</p> <ul style="list-style-type: none"> Subvenciones. Fondos propios del Gobierno Local. Sector privado. Fundaciones.
--------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Agentes implicados	<p>Montes de Utilidad Pública</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Local: propietario del MUP. • Administración regional: entidad gestora del MUP. • Servicios técnicos forestales especializados: empresas encargadas del diseño y ejecución de las obras. <p>Montes Patrimoniales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Local: propietario y gestor de los terrenos. • Otras administraciones públicas: posibles financiadoras a través de la concesión de subvenciones. • Empresas: posibles financiadoras de las actuaciones en aplicación de políticas de responsabilidad social corporativa (RSC), etc. • Fundaciones: posibles financiadoras de las actuaciones. • Servicios técnicos forestales especializados: empresas encargadas del diseño y ejecución de las obras.
Proceso de implantación	<p>Montes de Utilidad Pública</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitud de información sobre los terrenos incluidos en montes de utilidad pública de titularidad del Gobierno Local aptos para ser densificados, dirigida a la administración forestal. 2. Solicitud para la densificación de las parcelas deseadas, dirigida a la administración regional. 3. Acuerdo sobre financiación, seguimiento de la tramitación y ejecución por parte de la administración regional. <p>Montes Patrimoniales</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de las propiedades municipales e identificación de las parcelas y recintos arbolados aptos para la densificación arbórea. 2. Elaboración del proyecto de repoblación y, en su caso, tramitación de la solicitud de subvenciones, con el apoyo de servicios técnicos especializados. 3. Búsqueda de fuentes de financiación alternativas si el proyecto no es subvencionable o si esta es insuficiente. 4. Contratación, seguimiento y evaluación de la ejecución de las obras.
Barreras potenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Conflicto con otros usos territoriales (principalmente, agrícolas o pastorales). • Disponibilidad presupuestaria.
Sinergias	<p>Ambientales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lucha contra la desertificación. • Regulación del ciclo hidrológico. • Reducción de la erosión. • Mejora de la calidad del aire. • Aumento de la biodiversidad. <p>Socioeconómicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creación de empleo rural. • Potencial generación de ingresos a medio/largo plazo por venta de productos forestales.
Indicaciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> • En el caso de Montes Patrimoniales, consultar la fórmulas de colaboración entre Gobierno Local y Empresa nº1. • En el caso de terrenos incluidos en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 se tendrán en cuenta las prescripciones técnicas recogidas en los correspondientes planes de gestión.

MEDIDA 2.2. FOMENTO DE LA DENSIFICACIÓN ARBÓREA DE MONTES ARBOLADOS DE TITULARIDAD PRIVADA	
Descripción	<p>Se trata de actuaciones de difusión y promoción en el ámbito municipal de las actividades de densificación de masas forestales arboladas para el incremento de los sumideros de carbono. Desde la administración local se puede informar de las ventajas de este tipo de iniciativas así como de las potenciales fuentes de financiación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Difusión y formación sobre las técnicas de densificación de masas forestales arboladas. • Información sobre subvenciones. • Creación de banco de terrenos disponibles • Apoyo técnico.
Costes	<ul style="list-style-type: none"> • Los costes relativos al diseño y producción de los materiales de divulgación resultarán variables en función de la tipología (trípticos, carteles, folletos, etc.) y el número de unidades que mejor se adapten al perfil de la ciudadanía del municipio. • El alcance y naturaleza de las actividades de difusión (talleres, charlas informativas, etc.) también dependerán de las características de la sociedad civil con interacción en el ámbito municipal; el coste medio orientativo es de 1 000 € por actividad.
Financiación	<ul style="list-style-type: none"> • Fondos propios del Gobierno Local. • Grupos de acción local o grupos de desarrollo rural. • Subvenciones. • Empresas de servicios forestales con interés en la ejecución de las labores de forestación/reforestación.
Agentes implicados	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Local: coordinador e impulsor. • Propietarios privados de terrenos forestales. • Grupos de acción local o desarrollo rural: posibles socios para impulsar las acciones o financiadores. • Otras entidades: potenciales financiadoras. • Servicios técnicos especializados: empresas encargadas del diseño y ejecución de las actuaciones de difusión.
Proceso de implantación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de material divulgativo sobre las actuaciones de densificación de masas arboladas. 2. Difusión con medios propios y fuentes de comunicación local. 3. Creación de una mesa de trabajo con los implicados. 4. Creación de un grupo de propietarios interesados y banco de proyectos. 5. Apoyo en la búsqueda de financiación pública o privada. 6. Asesoramiento técnico y administrativo.
Barreras potenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad para identificar y localizar a los propietarios privados. • Reticencias por parte de los propietarios privados por falta de rentabilidad económica o conflicto con otros usos de los terrenos. • Minifundismo.
Sinergias	<ul style="list-style-type: none"> • Impulso de la actividad forestal en terrenos en régimen privado. • Consolidación de la propiedad forestal.
Indicaciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> • Resulta recomendable el desarrollo de esta medida en ámbitos comarcales. • En caso de minifundismo, se recomienda especialmente la promoción de la agrupación de propietarios.

Acción 3. Promoción de la gestión forestal sostenible

OBJETIVO	MANTENER Y MEJORAR LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE CARBONO DE LAS MASAS FORESTALES ARBOLADAS
Tipo de municipio	Municipio Rural
Ámbito de aplicación	Terrenos municipales arbolados.
Contribución a la mitigación del cambio climático	El incremento de la cantidad de carbono fijado por las masas forestales dependerá de la naturaleza y situación inicial de las mismas así como del tipo e intensidad de las actuaciones derivadas de la gestión forestal aplicada.
Medidas	<p>Medida 3.1: Dotación de instrumentos de planificación forestal de montes titularidad del Gobierno Local.</p> <p>Medida 3.2: Gestión forestal sostenible de los montes titularidad del Gobierno Local.</p> <p>Medida 3.3: Fomento de la gestión forestal sostenible de montes de titularidad privada.</p>

MEDIDA 3.1.	DOTACIÓN DE INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN FORESTAL DE MONTES TITULARIDAD DEL GOBIERNO LOCAL
Descripción	<p>Comprende las actuaciones necesarias para dotar a los montes de titularidad pública con instrumentos de planificación forestal (proyectos de ordenación, planes técnicos, etc.)</p> <p>Se distinguen dos procesos de implantación de la medida en función del tipo de propiedad pública:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monte de Utilidad Pública: su gestión corresponde a la administración regional, salvo cuando la legislación forestal de la comunidad autónoma posibilite la gestión por parte del Gobierno Local. • Monte Patrimonial: su gestión corresponde al Gobierno Local.
Costes	Los costes varían en función del tipo de monte y de las características del inventario de existencias requerido. Pueden considerarse como referencia orientativa las cifras de 25 y 50 €/ha para montes arbolados.
Financiación	<p>Montes de Utilidad Pública</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fondos de la administración regional. • Fondo de mejoras del monte (15-25% de los ingresos del monte, según legislación autonómica). • Fondos propios del Gobierno Local. <p>Montes Patrimoniales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fondos propios del Gobierno Local. • Subvenciones. • Inversión privada.
Agentes implicados	<p>Montes de Utilidad Pública</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Local: propietario del MUP. • Administración regional: entidad gestora del MUP. • Servicios técnicos forestales especializados: empresas encargadas de la redacción del instrumento de planificación. <p>Montes Patrimoniales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Local: propietario y gestor de los terrenos. • Otras administraciones públicas: posibles financiadoras a través de la concesión de subvenciones. • Servicios técnicos forestales especializados: empresas encargadas de la redacción del instrumento de planificación • Otras empresas: posibles financiadoras de las actuaciones en aplicación de políticas de responsabilidad social corporativa (RSC), etc. • Fundaciones: posibles financiadoras de las actuaciones.

Proceso de implantación	<p>Montes de Utilidad Pública</p> <ol style="list-style-type: none">1. Solicitud de información sobre el estado de planificación de los montes de utilidad pública de titularidad del Gobierno Local, dirigida a la administración regional, con especial atención a la vigencia de los instrumentos.2. Solicitud de planificación/revisión de la planificación de los montes de utilidad pública deseados, dirigida a la administración regional.3. Acuerdo sobre financiación, seguimiento de la tramitación y ejecución por parte de la administración regional.4. Emisión de informe preceptivo en el procedimiento de elaboración de los instrumentos de gestión (Art. 9.d. Ley Montes 43/2003). <p>Montes Patrimoniales</p> <ol style="list-style-type: none">1. Evaluación del estado de planificación de los montes patrimoniales.2. Solicitud de subvenciones disponibles.3. Búsqueda de fuentes de financiación alternativas si el proyecto no es subvencionable o si esta es insuficiente.4. Contratación, seguimiento y evaluación de la elaboración de los instrumentos de planificación.
Barreras potenciales	<p>Minifundismo. En el caso de montes con superficies inferiores a 50 -100 ha, la redacción del instrumento de planificación tiene una relación coste/beneficio alta.</p>
Indicaciones adicionales	<ul style="list-style-type: none">• La certificación forestal es un procedimiento voluntario por el que un organismo independiente al propietario y a la Administración certifica la sostenibilidad de la gestión forestal y el seguimiento fiable desde el origen de los productos forestales. La certificación forestal cada vez tiene más demanda por la sociedad. En la actualidad existen dos estándares de certificación, FSC y PEFC. Para lograr la certificación de los productos de un monte es necesario que este disponga de instrumento de planificación forestal.• Se estima que en España el 25,7% de la superficie forestal pública cuenta con un instrumento de ordenación forestal, de forma que 5,7 millones de ha públicas carecen de documento de planificación (MARM, 2010).
Referencias	<p><i>Plan de ordenación del monte de Amurrio</i></p> <p>Documento que establece las pautas de gestión sostenible que hay que desarrollar sobre cada uno de los rodales del monte público de Amurrio, Álava. Se persiguen objetivos no sólo productivos-económicos, sino también de carácter social, medioambiental y educacional. http://www.amurrio.org/es/article_services_mt-ordenacion-presentacion.html</p> <p><i>Redacción de los planes de ordenación forestal en la comarca de Páramos y Valles Palentinos</i></p> <p>Actuación con la que se ha dotado de instrumento de planificación forestal al conjunto de Montes de Utilidad Pública situados en la comarca. En este caso la actuación se desarrolla en 21 términos municipales y abarca un total de 42 000 ha.</p>

MEDIDA 3.2. GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE DE LOS MONTES TITULARIDAD DEL GOBIERNO LOCAL	
Descripción	<p>Consiste en implantar el modelo de gestión forestal sostenible determinado en los correspondientes instrumentos de planificación forestal de las masas forestales titularidad del Gobierno Local.</p> <p>Este tipo de medida será distinta en función del tipo de propiedad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monte de Utilidad Pública: la administración regional se encarga en este caso de la gestión. • Monte patrimonial: el Gobierno Local como propietario se encarga de la gestión que puede ser delegada o contratada a otra entidad/ empresa.
Costes	<p>Los costes pueden ser muy variables en función del tipo de monte y las necesidades de gestión identificadas en el instrumento de planificación (40-80 €/ ha y año). Estos costes pueden quedar cubiertos con un porcentaje variable de los ingresos de los aprovechamientos forestales, aspecto que dependerá fundamentalmente de la especie, la calidad de estación y el dinamismo del sector empresarial forestal en la comarca.</p>
Financiación	<p>Montes de Utilidad Pública</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fondos de la administración regional. • Fondo de mejoras del monte (15-25% de los ingresos del monte). • Fondos propios del Gobierno Local. <p>Montes Patrimoniales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fondos propios del Gobierno Local. • Subvenciones.
Agentes implicados	<p>Montes de Utilidad Pública</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Local: propietario del MUP. • Administración regional: entidad gestora del MUP. • Servicios técnicos forestales especializados: empresas encargadas de la gestión técnica del monte; empresas encargadas del diseño y ejecución de las obras. <p>Montes Patrimoniales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Local: propietario y gestor de los terrenos. • Otras administraciones públicas: posibles financiadoras a través de la concesión de subvenciones. • Industrias forestales: posibles financiadoras de las actuaciones, especialmente en plantaciones de alta productividad. • Otras empresas: posibles financiadoras de las actuaciones en aplicación de políticas de responsabilidad social corporativa (RSC), etc. • Fundaciones: posibles financiadoras de las actuaciones. • Servicios técnicos forestales especializados: empresas encargadas del diseño y ejecución de las obras.
Proceso de implantación	<p>Montes de Utilidad Pública</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acuerdo sobre financiación, seguimiento de la tramitación y ejecución por parte de la administración regional. <p>Montes Patrimoniales</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de necesidad presupuestaria de acuerdo a la planificación operativa a diez años vista establecida por el instrumento de ordenación (Plan Especial). 2. Solicitud de subvenciones disponibles. 3. Búsqueda de fuentes de financiación alternativas si las actuaciones no son subvencionables o si las ayudas económicas son insuficientes. 4. Contratación, seguimiento y evaluación de la ejecución de las obras.
Barreras potenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad presupuestaria. • Minifundismo. Los montes con superficies inferiores a 50 ha tienen grandes dificultades económicas para la aplicación de la gestión forestal sostenible, a excepción de plantaciones con especies de crecimiento rápido.

MEDIDA 3.3. FOMENTO DE LA GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE DE MONTES DE TITULARIDAD PRIVADA	
Descripción	<p>Consiste en las actuaciones necesarias para difundir las ventajas de la planificación forestal y la gestión forestal sostenible de los montes de titularidad privada en el ámbito municipal, incidiendo en su contribución a la lucha contra el cambio climático, y promover su implantación.</p> <p>Las actividades que hay que desarrollar son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Difusión y formación sobre planificación forestal y gestión forestal sostenible. • Información sobre subvenciones. • Promoción de la agrupación de propietarios. • Apoyo técnico.
Costes	<p>Los costes relativos al diseño y producción de los materiales de divulgación resultarán variables en función de la tipología (trípticos, carteles, folletos, etc.) y el número de unidades que mejor se adapten al perfil de la ciudadanía del municipio.</p> <p>El alcance y naturaleza de las actividades de difusión (talleres, charlas informativas, etc.) también dependerán de las características de la sociedad civil con interacción en el ámbito municipal; el coste medio orientativo es de 1 000 € por actividad.</p>
Financiación	<ul style="list-style-type: none"> • Fondos propios del Gobierno Local. • Grupos de acción local o grupos de desarrollo rural. • Subvenciones. • Empresas de servicios forestales con interés en la ejecución de los trabajos asociados.
Agentes implicados	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Local: coordinador e impulsor. • Propietarios privados de terrenos forestales. • Grupos de acción local o desarrollo rural: posibles socios para impulsar las acciones o financiadores. • Otras entidades: potenciales financiadoras. • Servicios técnicos especializados: empresas encargadas del diseño y ejecución de las actuaciones de difusión.
Proceso de implantación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de material divulgativo acerca de la planificación forestal y de la gestión forestal sostenible. 2. Difusión en medios propios y fuentes de comunicación local. 3. Creación de mesas de trabajo con propietarios. 4. Creación de un grupo de propietarios interesado. 5. Apoyo en la búsqueda de financiación pública o privada. 6. Asesoramiento técnico y administrativo.
Barreras potenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de financiación. • Falta de interés por parte de la propiedad. • Minifundismo. Los montes con superficies inferiores a 50 ha tienen grandes dificultades económicas para la aplicación de la gestión forestal sostenible, a excepción de plantaciones con especies de crecimiento rápido.
Indicaciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> • Se estima que en España el 4,7% de la superficie forestal privada cuenta con un instrumento de ordenación forestal, de forma que 18,9 millones de ha privadas carecen de documento de planificación (Avance Estadística Forestal 2009, MARM). • En la mayor parte de los municipios será necesario crear figuras asociativas o agrupaciones de propietarios forestales.

Acción 4. Defensa contra incendios

OBJETIVO	PROTEGER LOS SUMIDEROS FORESTALES FRENTE A LOS DAÑOS PRODUCIDOS POR INCENDIOS FORESTALES
Tipo de municipio	Municipio Rural
Ámbito de aplicación	Terrenos municipales arbolados o desarbolados.
Contribución a la mitigación del cambio climático	<p>Se pretende evitar la emisión del carbono almacenado en las masas forestales y la pérdida del potencial de absorción de CO₂ atmosférico de las mismas.</p> <p>La cuantificación de las emisiones de GEI producidas por un incendio forestal dependerá del tipo de bosque, de su estado de desarrollo y de la fracción de cabida cubierta del arbolado, entre otras variables.</p> <p>El impacto de un incendio forestal sobre la capacidad de absorción de una determinada masa forestal dependerá del grado de afección del mismo, distinguiendo entre daños totales (pérdida del arbolado) y daños parciales (supervivencia del arbolado). También dependerá de la capacidad de regeneración natural de las especies que la conforman: en el caso de que la masa forestal se regenere de forma natural tras el incendio, la capacidad de absorción de carbono volverá a recuperarse. En caso contrario, la capacidad de absorción de CO₂ dependerá de la ejecución de actuaciones de restauración.</p>
Medidas	<p>Medida 4.1: Creación y mantenimiento de infraestructuras de lucha contra los incendios forestales.</p> <p>Medida 4.2: Información y participación social en la prevención de incendios forestales.</p> <p>Medida 4.3: Fomento de la movilización de los productos forestales.</p>

MEDIDA 4.1.	CREACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS FORESTALES										
Descripción	<p>Se trata de la ejecución y/o mantenimiento de infraestructuras de prevención y defensa contra los incendios forestales en montes de titularidad del Gobierno Local (Montes de Utilidad Pública y Montes Patrimoniales).</p> <p>En general comprenderá las siguientes actuaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalación y mantenimiento de puntos de agua. • Acondicionamiento de red viaria y peatonal de emergencia. • Apertura y mantenimiento de cortafuegos. • Apertura y mantenimiento de fajas auxiliares. 										
Costes	<p>Los costes de ejecución y mantenimiento varían en función de las características del terreno y de las masas forestales presentes. A título orientativo, se ofrecen algunos costes de referencia:</p> <p>Costes medios de la creación de infraestructuras de lucha contra los incendios forestales</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actuación</th> <th>Coste</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Instalación de depósito 50 000 l</td> <td>20 000 €/ud</td> </tr> <tr> <td>Apertura de cortafuegos condiciones medias</td> <td>1 200 €/ha</td> </tr> <tr> <td>Apertura de faja auxiliar condiciones medias</td> <td>1 800 €/ha</td> </tr> <tr> <td>Mantenimiento mecanizado de cortafuegos y fajas auxiliares</td> <td>600 €/ha</td> </tr> </tbody> </table>	Actuación	Coste	Instalación de depósito 50 000 l	20 000 €/ud	Apertura de cortafuegos condiciones medias	1 200 €/ha	Apertura de faja auxiliar condiciones medias	1 800 €/ha	Mantenimiento mecanizado de cortafuegos y fajas auxiliares	600 €/ha
Actuación	Coste										
Instalación de depósito 50 000 l	20 000 €/ud										
Apertura de cortafuegos condiciones medias	1 200 €/ha										
Apertura de faja auxiliar condiciones medias	1 800 €/ha										
Mantenimiento mecanizado de cortafuegos y fajas auxiliares	600 €/ha										

Fuente: Elaboración propia

Financiación	<p>Montes de Utilidad Pública</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fondos de la administración regional. • Fondo de mejoras del monte (15-25% de los ingresos del monte, según legislación autonómica). • Fondos propios del Gobierno Local. <p>Montes Patrimoniales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Subvenciones. • Fondos propios del Gobierno Local. • Inversión privada. • Fundaciones.
Agentes implicados	<p>Montes de Utilidad Pública</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Local: propietario del MUP. • Administración regional: entidad gestora del MUP. • Servicios técnicos forestales especializados: empresas encargadas del diseño y ejecución de las obras. <p>Montes Patrimoniales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Local: propietario y gestor de los terrenos. • Otras administraciones públicas: posibles financiadoras a través de la concesión de subvenciones. • Empresas: posibles financiadoras de las actuaciones en aplicación de políticas de responsabilidad social corporativa (RSC), etc. • Fundaciones: posibles financiadoras de las actuaciones. • Servicios técnicos forestales especializados: empresas encargadas del diseño y ejecución de las obras.
Proceso de implantación	<p>Montes de Utilidad Pública</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acuerdo sobre financiación, seguimiento de la tramitación y ejecución por parte de la administración regional. <p>Montes Patrimoniales</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de diagnóstico, planificación de actuaciones y necesidad presupuestaria. 2. Solicitud de subvenciones disponibles. 3. Búsqueda de fuentes de financiación alternativas si las actuaciones no son subvencionables o si las ayudas económicas son insuficientes. 4. Contratación, seguimiento y evaluación de la ejecución de las obras.
Barreras potenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad presupuestaria. • Fragmentación de los terrenos públicos.
Sinergias	<p>Ambientales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conservación de la biodiversidad. • Conservación del paisaje. <p>Socioeconómicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creación de empleo rural. • Actividad ganadera en caso de mantenimientos mediante pastoreo.
Indicaciones adicionales	<p>Es conveniente disponer de una planificación a escala comarcal de las infraestructuras básicas de defensa contra los incendios forestales para actuar coordinadamente en la creación y mantenimiento de las mismas.</p> <p>A medida que se amplíe la escala de trabajo se podrán incorporar nuevas infraestructuras a las de nivel comarcal.</p>

MEDIDA 4.2. INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL EN LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES	
Descripción	<p>Consiste en la adopción de medidas destinadas a mejorar la información, formación y participación de la ciudadanía en la prevención y extinción de incendios en el ámbito municipal.</p> <p>Las actuaciones a desarrollar son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de las causas de incendios forestales a escala municipal. • Elaboración de estrategias a corto y medio plazo para reducir la incidencia de incendios en el municipio, que contemplen medidas de información, comunicación, capacitación y formación. • Puesta en práctica de las estrategias definidas.
Costes	<p>La problemática de los incendios forestales presenta características muy diferenciadas entre las distintas regiones y municipios, por lo que no se puede hablar de un coste concreto para esta acción.</p> <p>En los municipios con baja incidencia de incendios forestales se recomienda abordar esta acción con medios propios y en todo caso con asesoramientos técnicos puntuales.</p> <p>En aquellos municipios con problemas acusados, es conveniente destinar recursos suficientes y la participación de asistencias técnicas con experiencia que acompañen al proceso de elaboración de estrategias y puesta en práctica de las mismas.</p>
Financiación	<ul style="list-style-type: none"> • Fondos de la administración regional. • Fondos propios del Gobierno Local. • Subvenciones.
Agentes implicados	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Local. • Administración regional. • Asociaciones sectoriales. • Sociedad civil.
Proceso de implantación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de un diagnóstico de la problemática de incendios forestales a escala municipal. El análisis, además del estudio en detalle de la estadística de incendios, deberá incorporar un análisis de causas y motivaciones en cuya elaboración se recomienda la participación de la sociedad civil. 2. Elaboración de estrategias de prevención de incendios forestales por causas humanas. Se considera muy conveniente la participación de la sociedad civil en el diseño de las actuaciones. 3. Aplicación de las estrategias, incluidas las campañas de formación, difusión y comunicación.
Barreras potenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Conflictos de percepción de la problemática de los incendios forestales, especialmente en zonas con incendios originados por motivos de gestión ganadera. • Disponibilidad presupuestaria en caso de municipios con alta problemática de incendios forestales.
Sinergias	En general, conservación del territorio.
Indicaciones adicionales	Se recomienda que esta actuación esté enmarcada en un marco más amplio impulsado y coordinado por la administración regional.
Referencias	<p><i>El Plan 42 de defensa contra los incendios forestales</i></p> <p>Plan integral de lucha contra los incendios forestales que se viene desarrollando en los 157 municipios de Castilla y León que concentran más del 50% de incendios registrados (un 7% del total de municipios). El plan aborda los incendios forestales desde una perspectiva amplia, fomentando la participación de la sociedad civil en la determinación de las causas de incendios y la identificación e implantación de soluciones. El plan contempla así mismo actividades formativas para la puesta en valor de los recursos naturales y generación de alternativas de actividad económica en los distintos municipios.</p> <p>http://www.jcyl.es/web/jcyl/MedioAmbiente/es/Plantilla100/1132926921318/_/_/</p>

MEDIDA 4.3. FOMENTO DE LA MOVILIZACIÓN DE LOS RECURSOS FORESTALES	
Descripción	<p>Comprende el conjunto de medidas destinadas a la generación de rentas y empleo a través de la movilización de los recursos forestales existentes en el ámbito municipal, con el objeto de crear vinculación y compromiso de la población en la conservación y protección de los montes del municipio contra los incendios forestales.</p> <p>Las principales medidas se concretan en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ajustar la obtención de productos forestales a los umbrales óptimos determinados en los planes de gestión forestal sostenible. • Identificar nuevos mercados entre los productos forestales del ámbito local. • Promocionar la venta de los distintos productos forestales existentes. • Establecer las condiciones técnicas y económicas apropiadas para facilitar la ejecución de los aprovechamientos forestales.
Costes	<p>Las actuaciones a realizar son de variada naturaleza y alcance por lo que los costes de referencia también son muy variables.</p> <p>Por otra parte, algunas de las medidas propuestas no conllevan costes asociados, simplemente consisten en un ejercicio de reflexión sobre la gestión que se está aplicando. En todo caso, se considera imprescindible recurrir al asesoramiento por servicios técnicos especializados.</p>
Financiación	<ul style="list-style-type: none"> • Fondos propios del Gobierno Local. • Subvenciones.
Agentes implicados	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Local: coordinador e impulsor. • Administración regional: posible financiadora a través de la concesión de subvenciones y asesoramiento técnico. • Otras administraciones públicas: posibles financiadoras a través de la concesión de subvenciones. • Propietarios privados de terrenos forestales. • Grupos de acción local o desarrollo rural: posibles socios para impulsar las acciones o financiadores. • Empresas de aprovechamientos forestales y de primera transformación. • Asociaciones sectoriales. • Sociedad civil. • Otras entidades: potenciales financiadoras. • Servicios técnicos especializados: empresas encargadas del diseño y ejecución de las actuaciones de difusión.
Proceso de implantación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluar el estado de planificación de la gestión forestal en el ámbito municipal. En caso de que sea deficiente acudir a la Medida 3.1. 2. Evaluar el estado y alcance de la ejecución de los aprovechamientos forestales y los ingresos generados. 3. Identificar obstáculos y dificultades. 4. Identificar oportunidades. 5. Adoptar las medidas correctoras en caso de gestión de los recursos por parte del Gobierno Local o requerir la aplicación de medidas a la administración regional en caso de gestión de montes de Utilidad Pública.
Barreras potenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de las oportunidades del sector forestal por los Gobiernos Locales. • Falta de tejido empresarial. • Disponibilidad presupuestaria.
Sinergias	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de los ingresos a corto plazo. • Generación de empleo rural. • En general, conservación del territorio.
Indicaciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> • Se recomienda que estas medidas estén acompañadas de la promoción del uso de los productos forestales locales y del fomento de la industria forestal a escala comarcal y regional. • Se recomienda que esta medida esté enmarcada en un marco más amplio impulsado y coordinado por la administración regional que contemple la puesta en marcha de una política forestal regional proactiva en la movilización de los recursos forestales.

Acción 5. Promoción de los sistemas agrosilvopastorales

OBJETIVO	FOMENTAR EL SECUESTRO DE CARBONO EN TERRENOS DESTINADOS A LA AGRICULTURA Y/O GANADERÍA MEDIANTE EL AUMENTO DE LA PRESENCIA DE ARBOLADO
Tipo de municipio	Municipio Rural
Ámbito de aplicación	Terrenos agrícolas o pastizales del ámbito municipal.
Contribución a la mitigación del cambio climático	La incorporación o el incremento de la vegetación arbórea en terrenos agrícolas o ganaderos conllevan un incremento de la biomasa vegetal con la consecuente absorción de CO ₂ atmosférico.
Medidas	<p>Medida 5.1: Incremento de la presencia de arbolado en sistemas agrícolas o ganaderos titularidad del Gobierno Local.</p> <p>Medida 5.2: Instalación de sistemas de producción agroforestales en terrenos agrícolas.</p> <p>Medida 5.3: Fomento del incremento de la presencia de arbolado en sistemas agrícolas o ganaderos de titularidad privada.</p>

MEDIDA 5.1.	INCREMENTO DE LA PRESENCIA DE ARBOLADO EN SISTEMAS AGRÍCOLAS O GANADEROS TITULARIDAD DEL GOBIERNO LOCAL
Descripción	<p>Se trata de la introducción de vegetación arbórea en terrenos destinados al uso agrícola o ganadero de titularidad del Gobierno Local, sin perjuicio para dichos usos.</p> <p>La instalación de arbolado puede realizarse a través de varias estrategias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De forma dispersa en terrenos con uso ganadero (pastizales o matorrales). • Conformando lindes de fincas agrícolas. • Formando barreras corta viento protectoras de las explotaciones agrarias. • En arroyos y vaguadas. <p>Por otro lado, la medida tendrá distintas características en función del tipo de propiedad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monte de Utilidad Pública: la administración regional se encarga de la gestión y por lo tanto será la responsable de implementar la acción. • Terreno patrimonial: el Gobierno Local como propietario será el responsable de la acción.
Costes	<p>Los costes dependerán del número de árboles por hectárea a plantar y de los trabajos de preparación del terreno, la especie, procedencia y tamaño de planta, accesibilidad, y, especialmente del tipo de protección.</p> <p>Se puede considerar un coste de 300-600 €/ha para una plantación de 100 plantas/ha dotadas con tubo protector.</p>
Financiación	<p>Montes de Utilidad Pública</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fondos de la administración regional. • Fondo de mejoras del monte (15-25% de los ingresos del monte). • Fondos propios del Gobierno Local. <p>Terrenos patrimoniales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fondos propios del Gobierno Local. • Subvenciones. • Inversión privada.

Agentes implicados	<p>Montes de Utilidad Pública</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Local: propietario del MUP. • Administración regional: entidad gestora del MUP. • Servicios técnicos forestales especializados: empresas encargadas del diseño y ejecución de las obras. <p>Montes Patrimoniales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Local: propietario y gestor de los terrenos. • Otras administraciones públicas: posibles financiadoras a través de la concesión de subvenciones. • Servicios técnicos forestales especializados: empresas encargadas del diseño y ejecución de las obras. • Entidades privadas: posibles financiadoras de las actuaciones.
Proceso de implantación	<p>Montes de Utilidad Pública</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitud para la introducción de árboles en terrenos de montes de utilidad pública con uso agrícola (situación poco habitual) y uso ganadero, dirigida a la administración regional. 2. Acuerdo sobre financiación, seguimiento de la tramitación y ejecución por parte de la administración regional. <p>Montes Patrimoniales</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de las propiedades municipales e identificación de las parcelas y recintos con uso agrícola y ganadero aptos para la introducción de ejemplares arbóreos. 2. Elaboración del proyecto de repoblación y, en su caso, tramitación de la solicitud de subvenciones, con el apoyo de servicios técnicos especializados. 3. Solicitud de subvenciones. 4. Búsqueda de fuentes de financiación alternativas si el proyecto no es subvencionable o si esta es insuficiente. 5. Contratación, seguimiento y evaluación de la ejecución de las obras.
Barreras potenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de financiación. • Falta de interés por parte de la propiedad. • Riesgo del éxito de la actuación por escasa protección (daños por ganado, fauna silvestre, etc.)
Sinergias	Fundamentalmente, contribución al aumento de la biodiversidad y la mejora del paisaje.
Indicaciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> • Puede tratarse de una medida de bajo coste que se desarrolle muy paulatinamente a partir de pequeñas intervenciones. • Es una medida de interés para la introducción y posterior difusión natural de especies de interés poco representadas en el territorio.

MEDIDA 5.2.	INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROFORESTALES EN TERRENOS AGRÍCOLAS
Descripción	<p>Comprende las actuaciones necesarias para instalar combinaciones de cultivos agrícolas con cubierta arbórea en terrenos agrícolas titularidad del Gobierno Local.</p> <p>Se distinguen varias alternativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema agroforestal destinado a la producción de productos agrícolas y madera. Durante los primeros años de plantación la competencia por la luz entre la fracción arbórea y herbácea es menor, por lo que las producciones agrícolas son importantes, mientras que durante los años próximos a la corta final del arbolado, la producción agrícola se ve reducida dado el desarrollo del arbolado. <i>Ejemplo: cultivo de cereal con plantación de nogal en alineaciones.</i> • Sistema agroforestal destinado a la producción de productos agrícolas y leña/ramón: en este caso el objetivo fundamental es la producción agrícola y el arbolado, plantado en bajas densidades, cumple un papel secundario (producción de ramón, producción de leña, etc.). <i>Ejemplo: cultivo de cereal en dehesas de encinas.</i>

Costes	<p>En el caso de plantaciones con objetivo de producción de madera los costes variarán en función de la densidad de plantación y la especie elegida. Se puede considerar un coste aproximado de 1000 €/ha para una plantación de 200 plantas/ha.</p> <p>Para el caso de plantaciones sin objetivo de producción de madera los costes varían en función del tipo de intervención, fundamentalmente del número de árboles por hectárea a plantar. Se puede considerar un coste de 400-600 €/ha para una plantación de 100 plantas/ha.</p>
Financiación	<ul style="list-style-type: none"> • Fondos propios del Gobierno Local. • Subvenciones. • Agricultor concesionario de los terrenos. • Inversión privada.
Agentes implicados	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Local: propietario del terreno. • Agricultor concesionario: gestor de los terrenos y posible ejecutor de la acción. • Servicios técnicos forestales especializados: empresas encargadas del diseño y ejecución de las obras. • Administración central o regional: potencial financiadora mediante subvenciones. • Entidad privada: potencial financiadora.
Barreras potenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de financiación. • Falta de interés por parte de la propiedad. • Reticencia por parte de los agricultores concesionarios de las tierras.
Sinergias	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de ingresos en sistemas agroforestales con plantaciones con objetivo de producción de madera. El aumento de ingresos puede ser notable, en función de las especies y la productividad, pudiendo variar entre los 50 y 200 euros/ha/año (aumento de ingresos netos debidos al aprovechamiento de madera). • Diversificación de rentas en los sectores agrícolas y por tanto mayor viabilidad de futuro del empleo en el medio rural. Además, reducción de la dependencia de subvenciones a la agricultura. • Aumento de la biodiversidad. • Lucha contra la desertificación. • Mejora de la calidad del aire. • Creación de empleo rural.
Indicaciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> • El desarrollo de sistemas agroforestales con objetivo de producción de madera es poco frecuente en los sistemas agrícolas españoles. Por ello se considera adecuado disponer de experiencias demostrativas a escala comarcal, desarrolladas preferiblemente en terrenos propiedad de los Gobiernos Locales. • Es conveniente que desde la administración regional, centros de investigación o centros tecnológicos, se impulsen experiencias piloto con modelos agroforestales alternativos a los actualmente existentes.
Referencias	<p>Proyecto europeo SAFE.</p> <p>Existen numerosas alternativas para crear sistemas de producción agroforestales. Características de la España mediterránea son las dehesas cultivadas que proporcionan cereal y recursos forrajeros para el ganado. En el proyecto SAFE encontramos numerosas experiencias, desarrolladas principalmente en Francia pero en algunos casos con gran capacidad de trasposición a distintas regiones ibéricas.</p> <p>http://www.ensam.inra.fr/safe/</p>

MEDIDA 5.3. FOMENTO DEL INCREMENTO DE LA PRESENCIA DE ARBOLADO EN SISTEMAS AGRÍCOLAS O GANADEROS DE TITULARIDAD PRIVADA	
Descripción	<p>Comprende el conjunto de actuaciones necesarias para fomentar la plantación de árboles en terrenos destinados al uso agrícola o ganadero.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Difusión y formación sobre las prácticas de repoblación forestal en terrenos agrícolas o ganaderos (dispersa, linderos, protectoras, etc.). • Información sobre subvenciones. • Apoyo técnico.
Costes	<ul style="list-style-type: none"> • El presupuesto dependerá en gran medida del potencial de instalación de los modelos agrosilvopastorales en los terrenos municipales. • El alcance y naturaleza de las actividades de difusión (talleres, charlas informativas, etc.) dependerán de las características de la sociedad civil con interacción en el ámbito municipal; el coste medio orientativo es de 1 000 € por actividad.
Financiación	<ul style="list-style-type: none"> • Fondos propios del Gobierno Local. • Grupos de acción local o grupos de desarrollo rural. • Subvenciones. • Política Agrícola Comunitaria.
Agentes implicados	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Local: coordinador e impulsor. • Propietarios privados de terrenos agrícolas. • Grupos de acción local o desarrollo rural: posibles socios para impulsar las acciones o financiadores. • Otras entidades: potenciales financiadoras. • Servicios técnicos especializados: empresas encargadas del diseño y ejecución de las actuaciones de difusión.
Proceso de implantación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de material divulgativo sobre la medida de plantación de árboles en terrenos agrícolas y ganaderos. 2. Difusión en medios propios y fuentes de comunicación local. 3. Creación de una mesa de trabajo con propietarios. 4. Creación de un grupo de propietarios interesado. 5. Apoyo en la búsqueda de financiación pública o privada. 6. Asesoramiento técnico y administrativo.
Barreras potenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de financiación. • Falta de interés por parte de la propiedad. • Reticencias culturales. • Minifundismo.
Sinergias	Aumento de la biodiversidad y mejora del paisaje.
Indicaciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> • Resulta recomendable el desarrollo de esta medida en ámbitos comarcales. • Es muy conveniente para el desarrollo de esta medida disponer de experiencias demostrativas en el ámbito comarcal. • En caso de minifundismo, se recomienda especialmente la promoción de la agrupación de propietarios.
Referencias	<p><i>Diversificación del paisaje rural de la campiña del municipio de Córdoba, Ayuntamiento de Córdoba</i></p> <p>El proyecto pretende establecer una experiencia piloto de ámbito municipal que sirva de referencia y ejemplo a los agricultores de la campiña de Córdoba para la recuperación y conservación de los elementos paisajísticos de sus explotaciones. Se están realizando actuaciones de plantación de alineaciones de árboles (15 km de caminos, 2,5 km de cauces de arroyos), 3 ha de plantaciones de árboles y 3 km de plantación de setos vivos en algunas fincas colaboradoras, a través de un convenio de colaboración con ASAJA-Córdoba. http://www.ayuncordoba.es/proyecto-de-diversificacion-del-paisaje-de-la-campina-de-cordoba.html</p> <p><i>Proyecto Ecoverger, INTERREG III B (SUDOE)</i></p> <p>El objetivo del proyecto ECOVERGER es poner en común los conocimientos técnicos y las experiencias de los diferentes socios con el fin de elaborar una estrategia común de acciones, a escala del Sudoeste europeo (SUDOE), pretendiendo preservar de forma duradera las plantaciones de árboles frutales a todo viento (alto tallo) y los sistemas agroforestales tradicionales mixtos (asociación árboles-cultivos-animales). http://www.interreg-sudoe.org/castellano/proyectos/approved_proyecto_ficha.asp?ID_Proyecto=30</p>

Acción 6. Instalación de arbolado en terrenos urbanos y periurbanos

OBJETIVO	INCREMENTAR EL SECUESTRO DE CARBONO A TRAVÉS DEL AUMENTO DE LA BIOMASA ARBÓREA EN TERRENOS URBANOS Y PERIURBANOS
Tipo de municipio	Municipio Urbano.
Ámbito de aplicación	Espacios verdes urbanos; espacios residuales de edificios.
Contribución a la mitigación del cambio climático	La instalación y/o el incremento de la vegetación arbórea en terrenos urbanos y periurbanos conllevan un incremento de la biomasa vegetal con la consecuente absorción de CO ₂ atmosférico.
Medidas	Medida 6.1: Incremento de la presencia de arbolado en terrenos urbanos y periurbanos.

MEDIDA 6.1.	INCREMENTO DE LA PRESENCIA DE ARBOLADO EN TERRENOS URBANOS Y PERIURBANOS
Descripción	Se trata de la instalación y/o el incremento de la vegetación arbórea en terrenos urbanos y periurbanos, pudiéndose distinguir: <ul style="list-style-type: none"> • Cinturones y parques periurbanos. • Parques, jardines, jardines botánicos y campos de deporte. • Zonas verdes asociadas a infraestructuras urbanas (aceras, rotondas, taludes de carreteras, etc.). • Patios y otros espacios residuales de edificios (terrazas, azoteas, etc).
Costes	Los costes variarán fundamentalmente en función del número de árboles por hectárea a plantar, del tipo de preparación del terreno, de la especie, del tamaño de la planta, de la accesibilidad y del tipo de protección necesaria.
Financiación	<p>Terrenos del Gobierno Local</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fondos propios del Gobierno Local. • Subvenciones. • Inversión privada. • Fundaciones. <p>Terrenos responsabilidad de otra administración pública</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fondos de la administración estatal o regional.
Agentes implicados	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Local: propietario y gestor del terreno. • Administración estatal o regional: potencial inversora, o propietaria y gestora del terreno. • Servicios técnicos especializados en jardinería: empresas encargadas del diseño y ejecución de las obras. • Empresas: posibles financiadoras de las actuaciones en aplicación de políticas de responsabilidad social corporativa (RSC), etc. • Fundaciones: posibles financiadoras de las actuaciones.
Proceso de implantación	<p>Terrenos del Gobierno Local</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de áreas urbanas (parques, jardines y calles) susceptibles de acoger la plantación de árboles. 2. Identificación de áreas periurbanas de interés para la creación de nuevos bosques periurbanos. 3. Incorporación en planes y proyectos. 4. Contratación y supervisión de las actuaciones. <p>Terrenos responsabilidad de otra administración pública</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de las actuaciones de interés en áreas urbanas y periurbanas. 2. Solicitud de actuación al propietario de los terrenos o búsqueda de fórmulas de acuerdo para la ejecución de actuaciones. 3. Seguimiento por parte del Gobierno Local hasta la ejecución de la acción.
Barreras potenciales	Dificultad para la financiación de las actuaciones.
Sinergias	La medida contribuye al aumento de la biodiversidad urbana, a la regulación del microclima urbano y el confort térmico y a la mejora de la calidad visual del espacio metropolitano.

Indicaciones adicionales	La creación de espacios arbolados en terrenos rústicos ubicados en los entornos de ciudades y pueblos resulta especialmente atractiva, dado el menor precio del suelo. Estas zonas, conectadas adecuadamente mediante corredores con los núcleos urbanos, ejercen perfectamente su función de acogida del uso público además de contribuir a la lucha contra el cambio climático.
Referencias	<p><i>Cinturón verde del Ayuntamiento de Burgos</i> El Cinturón Verde de Burgos está formado por los bosques seminaturales que ocupan la mayor parte de las laderas alrededor del casco urbano de la ciudad. Medio siglo después de su plantación y gracias a un Convenio a tres bandas (Caja de Burgos, Junta de Castilla y León y Ayuntamiento de Burgos) se ha ampliado su superficie con más de 150 nuevas hectáreas plantadas.</p> <p>http://www.aytoburgos.es/medio-ambiente/cinturon-verde-de-burgos/que-es-el-cinturon-verde/que-es-el-cinturon-verde</p> <p><i>Anillo Verde de Vitoria-Gasteiz</i> El Anillo Verde de Vitoria-Gasteiz es el resultado de un ambicioso plan de restauración y recuperación ambiental de la periferia de la ciudad que persigue fundamentalmente recuperar el valor ecológico y social de este espacio a través de la creación de un continuo natural alrededor de la ciudad articulado por diversos enclaves de alto valor ecológico y paisajístico.</p> <p>http://www.vitoria-gasteiz.org/anilloWeb/es/html/index.shtml</p> <p><i>Proyecto "Bosques por ciudades", Junta de Andalucía</i> El proyecto 'Bosques por Ciudades' contribuye a la adaptación de las ciudades al cambio climático y su objetivo es el de racionalizar y mejorar los sistemas verdes de cada una de las localidades participantes, así como evaluar su capacidad como sumidero de CO2. Se enmarca en el Programa de Sostenibilidad Urbana Ciudad 21.</p> <p>http://www.ciudad21.org/bosques-por-ciudades.php</p> <p><i>Proyecto "Periurban Parks", proyecto INTERREG IV</i> Periurban Parks es un proyecto de cooperación interregional, subvencionado con Fondos Europeos de Desarrollo Regional, que fomenta el intercambio de experiencias y buenas prácticas entre gestores de parques naturales periurbanos, localizados en 14 áreas metropolitanas de Europa (Florenca, Barcelona, Lille, Aberdeen, Atenas, Sofía, Košice, Milán, Budapest, Praga, Katowice, Sevilla, París, y Lisboa).</p> <p>http://www.periurbanparks.eu/live/index.php?a=open&id=4c99fc98837e2&ids=4c8ff07964a15&l=en</p>

Acción 7. Uso de productos forestales renovables destinados a la sustitución de materiales o a la producción de energía

OBJETIVO	MANTENER EL SECUESTRO DE CARBONO A TRAVÉS DEL EMPLEO DE PRODUCTOS FORESTALES DE LARGA VIDA ÚTIL Y REDUCIR LAS EMISIONES DE GEI MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE MATERIALES MÁS CONTAMINANTES
Tipo de municipio	Municipio Urbano y Rural.
Ámbito de aplicación	Edificaciones e infraestructuras urbanas e industriales.
Contribución a la mitigación del cambio climático	<p>El almacenamiento de carbono en los productos forestales dependerá del tipo de producto, de la vida útil del mismo y de su aptitud para el reciclaje (Ejemplo: madera estructural como producto de larga duración y carácter reciclable frente a astillas como producto para la combustión de corta duración sin posibilidad de reciclaje).</p> <p>La reducción de emisiones derivada de la sustitución dependerá de la naturaleza de los materiales de sustitución y de los materiales sustituidos (combustible fósil, acero, hormigón, etc.).</p>
Medidas	<p>Medida 7.1: Instalación de sistemas de calefacción con biomasa en dependencias municipales.</p> <p>Medida 7.2: Instalación de planta de biomasa de generación eléctrica, de cogeneración o trigeneración en el término municipal.</p> <p>Medida 7.3: Incremento del uso de la madera en el diseño y ejecución de obras municipales.</p>

MEDIDA 7.1.	INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE CALEFACCIÓN CON BIOMASA EN DEPENDENCIAS MUNICIPALES
Descripción	<p>Consiste en la instalación de sistemas de calefacción con biomasa en dependencias municipales.</p> <p>Se identifican dos posibles aplicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de calefacción individuales (calderas para una única edificación). • Redes de calor distribuido entre varios complejos o dependencias (District-heating).
Costes	El coste dependerá principalmente del tamaño de la instalación y la demanda térmica.
Financiación	<ul style="list-style-type: none"> • Fondos propios del Gobierno Local. • Subvenciones. • Inversión privada.
Agentes implicados	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Local: propietario e inversor. • Administración regional: financiador potencial. • Empresas de servicios energéticos (ESE): encargadas del servicio técnico y cofinanciadoras. • Otros servicios técnicos especializados.
Proceso de implantación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de los sistemas de calefacción actualmente instalados en edificios y dependencias públicos; diseño preliminar de los sistemas alternativos de calefacción con biomasa, atendiendo a su instalación individual o colectiva; elección de tipos de caldera en función de la disponibilidad de biomasa local. 2. Búsqueda de fuentes de financiación. 3. Contratación de la elaboración de los proyectos de instalación a servicios técnicos especializados. 4. Contratación del suministro, instalación y mantenimiento de las calderas. 5. Evaluación y seguimiento del proyecto.
Barreras potenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento por los representantes de los Gobiernos Locales encargados de la toma de decisiones. • Reticencia al cambio. Una parte de la sociedad percibe que calentarse con productos del bosque es una vuelta al pasado y un retroceso en el desarrollo de la sociedad. • Dificultades para la financiación.

Sinergias	<ul style="list-style-type: none">• Ahorro económico por el menor precio del combustible.• Independencia del suministro de combustibles fósiles.• Fomento de la producción de biomasa local (forestal y agrícola) y creación de empleo asociado (aprovechamientos forestales, instalación de centros de astillado o plantas de producción de pellets, etc.).• Mejor conservación del patrimonio forestal y reducción del riesgo de incendios.
Indicaciones adicionales	Consultar la fórmula de colaboración entre Gobierno Local y Empresa nº6, sobre Empresas de Servicios Energéticos.
Referencias	<p><i>Instalación de caldera de biomasa en dependencias municipales, Ayuntamiento de Arahál, Sevilla</i></p> <p>Proyecto de instalación de caldera de biomasa en piscina municipal con una inversión de 50 000 €.</p> <p><i>Instalación de calderas de biomasa en cuatro centros de trabajo de la Excmá. Diputación de Ourense</i></p> <p>Proyecto de instalación de calderas de biomasa en cuatro centros de trabajo de la Excmá. Diputación de Ourense, enmarcado en el convenio suscrito entre esta entidad local y el Instituto Enerxético de Galicia (INEGA) para la ejecución del "Plan de Energías Renovables en España 2005-2010".</p> <p><i>Instalación de red de calor distribuida en el municipio de Ultzama, Comunidad Foral de Navarra</i></p> <p>Proyecto de sustitución de 10 calderas de gasoil por tres calderas de biomasa para el suministro de calor y agua caliente sanitaria a 10 edificios públicos, entre los que se encuentran la escuela, el polideportivo, el centro de salud y otros.</p> <p>La potencia total instalada es de 800 kW y se emplea como combustible la astilla procedente de los bosques municipales y pellet procedente de una industria local. La instalación ha permitido crear dos puestos de trabajo, un ahorro anual de 60 000 euros y se ha evitado la emisión a la atmósfera de 410 t de CO₂-e al año.</p> 

MEDIDA 7.2.	INSTALACIÓN DE PLANTA DE BIOMASA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA, DE COGENERACIÓN O TRIGENERACIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL
Descripción	<p>Se trata de la instalación de una planta de generación eléctrica, de cogeneración (electricidad y calor) o de trigeneración (electricidad, calor y frío) en terrenos del ámbito municipal.</p> <p>La electricidad generada es vendida a la red general eléctrica mientras que los recursos térmicos generados pueden ser aprovechados en el entorno municipal (uso residencial o industrial).</p>
Costes	El coste dependerá fundamentalmente de la potencia de la planta de generación instalada.
Financiación	<ul style="list-style-type: none"> • Inversión privada. • Fondos propios del Gobierno Local. • Otras administraciones públicas. • Subvenciones.
Agentes implicados	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Local: inversor potencial. • Administración regional: financiador potencial. • Empresas del sector de las energías renovables: propietarias o copropietarias, financiadoras y operadoras de la planta. • Servicios técnicos especializados. • Empresas de aprovechamientos forestales: suministradoras de materia prima. • Agricultores o cooperativas agrícolas: suministradoras de materia prima. • Otros Gobiernos Locales cercanos como suministradores de materia prima.
Proceso de implantación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estudio de la disponibilidad y cuantificación del suministro de biomasa en las inmediaciones del ámbito municipal. 2. Análisis del consumo térmico potencial por industrias locales o sectores residenciales. 3. Estudio de la viabilidad técnica y económica de la instalación de planta de biomasa; identificación de las posibles ubicaciones. 4. Estudio y tramitación de acceso al punto de enganche en la red eléctrica. 5. Búsqueda de financiación; evaluación de la posibilidad de creación de una empresa mixta. 6. Selección del emplazamiento definitivo y gestión de los trámites necesarios. 7. Gestión del suministro de materia prima. 8. Redacción del proyecto de instalación de la planta de biomasa. 9. Contratación del suministro, instalación y servicios de mantenimiento de la planta de biomasa. 10. Evaluación y seguimiento del proyecto.
Barreras potenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Inversiones elevadas. • Dificultades para conjugar los intereses de los distintos agentes. • Dificultades para asegurar a largo plazo la disponibilidad de materia prima. • Plazos dilatados en la tramitación y ejecución del proyecto. • Dificultades para la financiación.
Sinergias	<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro económico por el menor precio del combustible. • Generación de ingresos para el Gobierno Local. • Independencia del suministro de combustibles convencionales. • Fomento de la producción de biomasa local (forestal y agrícola) y creación de empleo asociado. • Fomento de la reutilización de residuos industriales renovables. • Mejor conservación del patrimonio forestal y reducción del riesgo de incendios.
Indicaciones adicionales	Consultar la fórmula de colaboración entre Gobierno Local y Empresa nº5.

Referencias	<p><i>Biomat, proyecto de cooperación interterritorial</i></p> <p>BIOMAT es un proyecto de cooperación interterritorial, que comprende 213 municipios distribuidos en 8 zonas pertenecientes a la Comunidad Valenciana (Valencia y Castellón) y Castilla – La Mancha (Albacete y Cuenca). El proyecto se encuentra subvencionado por el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, y se desarrolla en cuatro anualidades (2010 – 2013). El proyecto pretende aprovechar la cooperación entre territorios para constituir una plataforma activa de trabajo que defina y aplique medidas en la búsqueda de soluciones para la materialización de proyectos de biomasa en el medio rural.</p> <p>http://www.proyectobiomat.com/cms/</p>
-------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

MEDIDA 7.3.	INCREMENTO DEL USO DE LA MADERA EN EL DISEÑO Y EJECUCIÓN DE OBRAS MUNICIPALES
Descripción	Se trata de fomentar el uso de la madera en la construcción de nuevas instalaciones municipales, en las reformas estructurales de las ya existentes así como en otro tipo de mobiliario urbano (puentes, pasarelas, marquesinas, barandillas, etc.).
Costes	El empleo de madera en la construcción no supone costes adicionales frente a los correspondientes a la ejecución con otros materiales, principalmente acero y hormigón.
Financiación	No se requiere financiación adicional.
Agentes implicados	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Local: propietario e inversor. • Empresas constructoras. • Servicios técnicos especializados.
Proceso de implantación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión de la normativa urbanística y, en su caso, enmienda de posibles limitaciones existentes para el empleo de la madera en construcción. 2. Toma en consideración del uso de madera en la redacción de los pliegos de prescripciones técnicas de contratación. 3. Valoración o toma en consideración del uso de la madera en los concursos de ideas convocados en el ámbito municipal.
Barreras potenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Poca experiencia en la construcción con madera por el personal técnico del Gobierno Local. • Reticencias al uso de la madera por desconocimiento de sus propiedades y aptitudes para el empleo en la construcción. • Ausencia de empresas constructoras con experiencia en el entorno local. • Limitaciones en las normas urbanísticas.
Sinergias	<ul style="list-style-type: none"> • Ventajas adicionales al empleo de la madera: efectividad en el aislamiento térmico y acústico, alto nivel de absorción de la humedad, absorción de ondas electromagnéticas y nivel de toxicidad muy bajo, así como calidez visual significativa. • Generación de empleo y aumento del valor añadido en los recursos locales en caso de municipios forestales.

Referencias

Construir con Madera

Proyecto de promoción técnica integrado en el Consejo Español de Promoción de la Madera que, promovido por la patronal española del sector de la madera CONFEMADERA y liderado por empresarios privados del sector, aporta pautas y recomendaciones para una correcta construcción con madera, siempre de acuerdo con la normativa española.

<http://www.construirconmadera.org>

Pabellón Polideportivo San Andrés, Ayuntamiento de Soria

Construcción de nuevo edificio polideportivo con cubierta de madera laminada sobre un espacio diáfano de 47 por 54 metros.

[http://www.soria.es/index.php?id=13&tx_ttnews\[pointer\]=74&tx_ttnews\[tt_news\]=426&tx_ttnews\[backPid\]=118&cHash=0f6fb3a8ce](http://www.soria.es/index.php?id=13&tx_ttnews[pointer]=74&tx_ttnews[tt_news]=426&tx_ttnews[backPid]=118&cHash=0f6fb3a8ce)

Puente de madera en Cabezón de la Sal, Cantabria

Construcción de pasarela de madera para unir el término municipal de Cabezón de la Sal con Mazcuerras. El puente supera los 50 metros de distancia que existen entre los márgenes del río Saja a la altura de las pedanías de Cos y Vernejo. La inversión es de 430 000 €.



GUÍA DE POSIBILIDADES DE COLABORACIÓN ENTRE GOBIERNO LOCAL Y EMPRESA



Los Gobiernos Locales tienen la posibilidad de establecer relaciones de colaboración con el sector privado con el objetivo de desarrollar actuaciones de lucha contra el cambio climático directamente relacionadas con los sumideros de carbono y los productos forestales renovables.

Las ventajas que pueden ofrecer este tipo de colaboraciones entre agentes públicos y privados son las siguientes:

GOBIERNO LOCAL
<ul style="list-style-type: none"> • Contribución local a la lucha contra el cambio climático. • Otros beneficios ambientales (conservación y mejora de la biodiversidad, regulación del ciclo hídrico, etc). • Movilización de los recursos naturales locales, activación del sector forestal y creación de empleo. • Optimización de recursos económicos y humanos dedicados a la conservación del medioambiente. • Apoyo de iniciativas que generan corresponsabilidad medioambiental.
EMPRESA
<ul style="list-style-type: none"> • Contribución voluntaria a la lucha contra el cambio climático. • Aplicación de políticas de responsabilidad social corporativa (RSC). • Beneficios económicos directos. • Beneficios indirectos (mejora de imagen pública, publicidad, etc). • Acceso a terrenos de superficie significativa pertenecientes a un mismo propietario (la entidad pública).

Se proponen seis fórmulas de colaboración entre Gobierno Local y Empresa, cada una de ellas con repercusiones significativas sobre los sumideros de carbono locales y la mitigación del cambio climático. A su vez, estas fórmulas pueden ampliarse y combinarse entre sí.

FÓRMULA DE COLABORACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE COLABORACIÓN
1. Acuerdo de colaboración sin objetivo económico preferente	FORESTACIÓN O REFORESTACIÓN DE TERRENOS DESARROLADOS Y/O DENSIFICACIÓN DE TERRENOS CON COBERTURA ARBÓREA DEFECTIVA.
2. Acuerdo de colaboración con objetivo económico preferente	FORESTACIÓN O REFORESTACIÓN DE TERRENOS DESARROLADOS CON ESPECIES DE CRECIMIENTO RÁPIDO Y ROTACIONES CORTAS PARA LA OBTENCIÓN DE PRODUCTOS FORESTALES DE USO DIVERSO.
3. Contrato de arrendamiento de terreno público desarbolado	FORESTACIÓN O REFORESTACIÓN DE TERRENOS DESARROLADOS CON ESPECIES DE CRECIMIENTO RÁPIDO Y ROTACIONES CORTAS PARA LA OBTENCIÓN DE PRODUCTOS FORESTALES DE USO DIVERSO.
4. Contrato de arrendamiento de terreno público arbolado	FORESTACIÓN O REFORESTACIÓN DE TERRENOS DESARROLADOS CON ESPECIES DE CRECIMIENTO RÁPIDO Y ROTACIONES CORTAS PARA LA OBTENCIÓN DE PRODUCTOS FORESTALES DE USO DIVERSO.
5. Empresa de capital mixto público-privado	INSTALACIÓN DE CENTRAL DE GENERACIÓN ELÉCTRICA, DE COGENERACIÓN O TRIGENERACIÓN QUE CONSUMA PRODUCTOS RENOVABLES LOCALES COMO MATERIA PRIMA.
6. Contrato entre Gobierno Local y Empresa de Servicios Energéticos (ESE).	INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE CALEFACCIÓN CON BIOMASA EN DEPENDENCIAS MUNICIPALES QUE CONSUMAN PRODUCTOS RENOVABLES LOCALES COMO MATERIA PRIMA.

1. Acuerdo de colaboración sin objetivo económico preferente

Descripción del proyecto	FORESTACIÓN O REFORESTACIÓN DE TERRENOS DESARROLADOS Y/O DENSIFICACIÓN DE TERRENOS CON COBERTURA ARBÓREA DEFECTIVA.
Modalidad de colaboración	ACUERDO DE COLABORACIÓN
Objetivo	Aumento de las existencias de carbono almacenadas en nuevas masas forestales arboladas municipales.
Contribución a la mitigación del cambio climático	Absorción de CO ₂ atmosférico gracias al crecimiento de nuevas masas forestales municipales.
Tipo de terreno	Se distinguen dos tipos de empresas: <ul style="list-style-type: none"> • Empresas patrocinadoras. • Empresas que pretenden contribuir a la neutralización de la huella de carbono asociada a su actividad.
Tipo de empresa	Terrenos agrícolas y/o forestales desarbolados y/o con cobertura arbórea defectiva cuya titularidad corresponde al Gobierno Local. En el caso de proyectos destinados a neutralizar la huella de carbono de una empresa, los terrenos deben cumplir el principio denominado "adicionalidad", por el que debe demostrarse que el proyecto de forestación/reforestación no habría tenido lugar de no ser por la inversión efectuada por la empresa para la compensación de sus emisiones de GEI.
Gestión del proyecto	La gestión del proyecto se realizará según los términos establecidos en el acuerdo de colaboración, pudiendo estar a cargo de la entidad local, de la empresa o de una tercera entidad.
Financiación del proyecto	La financiación correrá a cargo de la empresa. El Gobierno Local podrá participar de manera parcial en la financiación.
Resultados económicos del proyecto	El proyecto no persigue una rentabilidad económica como objetivo principal. En caso de que se generen beneficios económicos, estos se distribuirán entre los agentes colaboradores según lo establecido en el correspondiente acuerdo.
Duración de la colaboración	A convenir entre ambas entidades. En el caso de empresas interesadas en la neutralización de su huella de carbono, la duración de la colaboración será, al menos, equivalente al periodo de tiempo establecido en la estimación de las absorciones de CO ₂ utilizadas en la compensación.
Observaciones	Se recomienda que el Gobierno Local establezca un banco de terrenos municipales disponibles para la aplicación de esta fórmula de colaboración. Además de las iniciativas particulares realizadas por las empresas, el Gobierno Local puede llevar a cabo actuaciones de promoción de este tipo de colaboración orientadas al conjunto de empresas locales, con especial atención a la neutralización de la huella de carbono asociada a sus actividades. De esta manera se puede lograr mejorar la imagen del municipio, así como facilitar la captación de fondos para proyectos locales y la generación de empleo local. Puede resultar de interés el fomento, por parte del Gobierno Local, de la aplicación de esta fórmula de colaboración entre empresas y propietarios privados de terrenos localizados en el término municipal. Existen distintos sellos dedicados al cálculo de la huella de carbono y a la certificación de la reducción de emisiones cuya obtención puede resultar interesante en este tipo de proyectos.
Referencias	Proyecto Ecobono, Cabildo Insular de Tenerife El Proyecto Ecobono consiste en la emisión de bonos ecológicos por importe de 10 €, 50 €, 100 €, 200 €, 500 € y 1 000 €. El importe obtenido se destinará a la restauración forestal de las áreas señaladas, lo que permitirá colaborar en la amortiguación del cambio climático, ocasionado principalmente por los efectos negativos que las emisiones de la atmósfera de gases con efecto invernadero están produciendo. http://www.tenerife.es/wps/portal/!ut/p/c1/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3hDPwvPUG93QwN_A08zA093J10jADczY4NAY6B8JLK8h5crUN7Hyccs0N_lwMiYgG4_j_zcVP2C3IhyADKc0u0!/dl2/d1/

2. Acuerdo de colaboración con objetivo económico preferente

Descripción del proyecto	FORESTACIÓN O REFORESTACIÓN DE TERRENOS DESARBOLADOS CON ESPECIES DE CRECIMIENTO RÁPIDO Y ROTACIONES CORTAS PARA LA OBTENCIÓN DE PRODUCTOS FORESTALES DE USO DIVERSO.
Modalidad de colaboración	ACUERDO DE COLABORACIÓN.
Objetivo	Producción local de productos forestales renovables aptos para ser destinados a la sustitución de materiales contaminantes o a la producción de energía.
Contribución a la mitigación del cambio climático	Absorción de CO ₂ atmosférico asociado al crecimiento de nuevas masas forestales y reducción de emisiones de GEI debido a la utilización de materiales y fuentes de energía menos contaminantes que otros materiales alternativos.
Tipo de terreno	Terrenos agrícolas y/o forestales desarbolados cuya titularidad corresponde al Gobierno Local.
Tipo de empresa	Por lo general, empresas ligadas al aprovechamiento de recursos forestales, aunque también existen experiencias de fondos de inversión de cajas de ahorro o bancos.
Gestión del proyecto	Generalmente suele ser a cargo de la empresa en los términos establecidos en el acuerdo de colaboración, aunque el Gobierno Local puede gestionar la venta de los productos obtenidos.
Financiación del proyecto	A cargo de la empresa.
Resultados económicos del proyecto	El beneficio económico asociado a la actividad será distribuido entre el Gobierno Local y la empresa según el acuerdo de colaboración suscrito.
Duración de la colaboración	Suele coincidir con el turno de corta de la masa arbolada implantada.
Observaciones	<p>Además de su aplicación en terrenos municipales, puede ser interesante la promoción por parte del Gobierno Local de la aplicación de esta medida en terrenos privados localizados en el término municipal.</p> <p>Por otra parte, también existe la posibilidad de alcanzar acuerdos de colaboración con otras administraciones y empresas públicas; en este caso podría ampliarse el abanico de tipo de especies a otras de crecimiento lento (pinos de turno largo).</p>

3. Contrato de arrendamiento de terreno público desarbolado

Descripción del proyecto	FORESTACIÓN O REFORESTACIÓN DE TERRENOS DESARROLADOS CON ESPECIES DE CRECIMIENTO RÁPIDO Y ROTACIONES CORTAS PARA LA OBTENCIÓN DE PRODUCTOS FORESTALES DE USO DIVERSO.
Modalidad de colaboración	CONTRATO DE ARRENDAMIENTO
Objetivo	Producción local de productos forestales renovables aptos para ser destinados a la sustitución de materiales contaminantes o a la producción de energía. <i>Ejemplo: Eucaliptares para la industria papelera (aproximadamente 7 años) o chopos para la producción de biomasa (aproximadamente 3 años).</i>
Contribución a la mitigación del cambio climático	Absorción de CO ₂ atmosférico gracias al crecimiento de nuevas masas forestales y reducción potencial de emisiones de GEI asociada a la producción de materiales y fuentes de energía menos contaminantes que otros materiales alternativos.
Tipo de terreno	Terrenos agrícolas y/o forestales desarbolados titularidad del Gobierno Local.
Tipo de empresa	Por lo general, empresas directamente relacionadas con la utilización industrial de los productos forestales obtenidos. <i>Ejemplo: Empresas de celulosa o plantas de biomasa</i>
Gestión del proyecto	A cargo de la empresa en los términos establecidos en el contrato de arrendamiento.
Financiación del proyecto	A cargo de la empresa.
Resultados económicos del proyecto	El Gobierno Local recibirá una renta anual en concepto de arrendamiento de los terrenos públicos puestos a disposición de la empresa. El beneficio económico asociado a la actividad corresponderá a la empresa.
Duración de la colaboración	Variable según la especie implantada y el tipo de producto obtenido.
Observaciones	Además de su aplicación en terrenos municipales, puede ser interesante la promoción por parte del Gobierno Local de su aplicación en terrenos privados localizados en el término municipal.
Referencias	<i>Arrendamiento de fincas rústicas municipales.</i> Arrendamiento de varias fincas rústicas municipales agrupadas en dos lotes para la plantación de árboles (chopos) y su posterior aprovechamiento forestal (lote 1) y aprovechamiento para biomasa (lote 2), a través de concurso público.

4. Contrato de arrendamiento de terreno público arbolado

Descripción del proyecto	GESTIÓN DE MASAS FORESTALES CON PRODUCCIÓN SIGNIFICATIVA DE PRODUCTOS FORESTALES DESTINADOS A LA INDUSTRIA.
Modalidad de colaboración	CONTRATO DE ARRENDAMIENTO.
Objetivo	<p>Conservación y aumento de las masas forestales arbóreas municipales y producción local de productos forestales renovables aptos para ser destinados a la sustitución de materiales contaminantes o a la producción de energía.</p> <p><i>Ejemplo: Eucalipto o pino marítimo</i></p>
Contribución a la mitigación del cambio climático	<p>Conservación y mejora de las existencias de carbono almacenadas en las masas forestales arboladas ya existentes en el municipio y aumento de las existencias de carbono almacenadas en productos forestales renovables durante su vida útil. También hay una potencial contribución indirecta a la reducción de emisiones de GEI debida a la producción de materiales y fuentes de energía que generan menos emisiones que sus alternativas.</p>
Tipo de terreno	Terrenos forestales arbolados cuya titularidad corresponde al Gobierno Local.
Tipo de empresa	<p>Por lo general, empresas relacionadas con la utilización industrial de los productos forestales obtenidos.</p> <p><i>Ejemplos: Empresas de celulosa o fábricas de tableros.</i></p>
Gestión del proyecto	A cargo de la empresa en los términos establecidos en el contrato de arrendamiento.
Financiación del proyecto	La financiación correrá a cargo de la empresa.
Resultados económicos del proyecto	<p>El Gobierno Local recibe una renta anual en concepto de arrendamiento de los terrenos públicos puestos a disposición de la empresa.</p> <p>El beneficio económico asociado a la actividad corresponde a la empresa.</p>
Duración de la colaboración	Los plazos de arrendamiento varían en función de la existencia inicial de masa arbolada y del estado de desarrollo de esta. Normalmente la colaboración termina con la corta final del arbolado.
Observaciones	Además de su aplicación en terrenos municipales, puede ser interesante la promoción por parte del Gobierno Local de su aplicación en terrenos privados localizados en el término municipal.

5. Empresa de capital mixto público-privado

Descripción del proyecto	INSTALACIÓN DE CENTRAL DE GENERACIÓN ELÉCTRICA, DE COGENERACIÓN O TRIGENERACION QUE CONSUMA PRODUCTOS RENOVABLES LOCALES COMO MATERIA PRIMA.
Modalidad de colaboración	EMPRESA DE CAPITAL MIXTO PÚBLICO-PRIVADO.
Objetivo	Producción de energía eléctrica mediante el uso de biomasa local; de manera indirecta se fomenta la conservación y mejora de las masas forestales municipales.
Contribución a la mitigación del cambio climático	Reducción de emisiones de GEI gracias a la producción de energía mediante el uso de combustibles renovables, en sustitución de los combustibles fósiles. De manera indirecta, potencial contribución a la absorción de CO ₂ debido a las labores de forestación/reforestación y gestión forestal asociadas al proyecto.
Tipo de terreno	Terrenos agrícolas y/o forestales desarbolados y terrenos forestales arbolados titularidad del Gobierno Local
Tipo de empresa	Empresas de producción eléctrica, empresas de aprovechamiento de productos renovables locales, fondos de inversión de cajas de ahorro y bancos, empresas usuarias de calor o combinaciones de las anteriores.
Gestión del proyecto	A cargo de la empresa en los términos establecidos en los estatutos de la empresa mixta.
Financiación del proyecto	La financiación será mixta público-privada, según se establezca en los estatutos de la empresa mixta.
Resultados económicos del proyecto	El beneficio económico asociado a la actividad será distribuido entre la entidad local y empresa según acuerdo previo.
Duración de la colaboración	Colaboración a largo plazo, hasta el fin de la vida útil de la industria en cuestión.
Observaciones	<p>Se trata de un modelo poco desarrollado en el sector forestal nacional, aunque ya existen algunos proyectos en desarrollo relacionados con el aprovechamiento de la biomasa.</p> <p>Este tipo de proyecto se caracteriza por su complejidad, dado que requiere conjugar los intereses de diferentes actores y asegurar el suministro de materia prima en cantidades elevadas.</p> <p>La rentabilidad mejora notablemente si existe un aprovechamiento térmico asociado a la producción eléctrica, aunque esta circunstancia también añade complejidad al proyecto por la necesidad de que participen más actores.</p>
Referencias	<p><i>Planta eléctrica de biomasa forestal del término municipal de Corduente Guadalajara, 2009</i></p> <p>La central es un ejemplo de colaboración empresa-institución-universidad: Iberdrola Renovables ha contado con el apoyo de la Junta de Castilla-La Mancha, el Ayuntamiento de Corduente y la Universidad de Castilla-La Mancha. La instalación costó unos ocho millones de euros. Se prevé transformar al año unas 26 000 toneladas de restos de poda y clareo para producir 2MW continuos de electricidad, suficientes para abastecer a unos 14 000 habitantes. El 12% de esta energía se destinará al funcionamiento de la propia central.</p>

6. Contrato entre Gobierno Local y Empresa de Servicios Energéticos (ESE)

Descripción del proyecto	INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE CALEFACCIÓN CON BIOMASA EN DEPENDENCIAS MUNICIPALES QUE CONSUMAN PRODUCTOS RENOVABLES LOCALES COMO MATERIA PRIMA.
Modalidad de colaboración	CONTRATO ENTRE EL GOBIERNO LOCAL Y UNA EMPRESA DE SERVICIOS ENERGÉTICOS (ESE).
Objetivo	Producción de energía térmica mediante el uso de biomasa local; de manera indirecta, fomento de la conservación y mejora de las masas forestales municipales.
Contribución a la mitigación del cambio climático	Reducción de emisiones de GEI gracias a la producción de energía procedente del uso de combustibles renovables, en sustitución de los combustibles fósiles. De manera indirecta, existe una potencial contribución a la absorción de CO ₂ debido a las labores de forestación/ reforestación y gestión forestal asociadas al proyecto.
Tipo de terreno	Terrenos forestales arbolados titularidad del Gobierno Local.
Tipo de empresa	Empresa acreditada como Empresa de Servicios Energéticos (ESE).
Gestión del proyecto	A cargo de la empresa, en los términos establecidos en el acuerdo entre el Gobierno Local y la ESE. Con respecto al suministro de biomasa, este se realizará por parte de la ESE o por parte del Gobierno Local, en el caso en que sea procedente de los terrenos del Gobierno Local.
Financiación del proyecto	La financiación de la instalación de calefacción correrá a cargo de la ESE.
Resultados económicos del proyecto	En las condiciones del contrato se fijará el precio de la energía consumida y, en su caso, del aprovisionamiento de biomasa en montes propiedad de la entidad local.
Duración de la colaboración	A establecer en los términos del contrato. Las colaboraciones que se han puesto en marcha han adoptado el plazo de 10 años recomendado por el modelo de colaboración BIOMCASA, impulsado por el IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).
Observaciones	En este caso el modelo, similar al anterior, se simplifica al tratarse generalmente de inversiones de inferior cuantía y con mayor rentabilidad económica.
Referencias	Programa Biomcasa, IDAE Programa de Acuerdos Voluntarios con empresas del sector de la biomasa térmica en edificios; pretende establecer un sistema de financiación que impulse una oferta de calidad y adaptada a las necesidades de los usuarios de agua caliente y climatización en edificios, utilizando biomasa, todo ello en el marco del Plan de Energías Renovables en España 2005-2010. http://www.idae.es/index.php/mod.pags/mem.detalle/idpag.477

AYUDAS ECONÓMICAS DISPONIBLES



Existen diversas líneas de ayudas en el ámbito comunitario, nacional y regional de interés para la ejecución de actuaciones relacionadas con la promoción de los sumideros locales promovidas por los Gobiernos Locales.

En las siguientes páginas se ofrece una relación no exhaustiva del conjunto de subvenciones existentes con relación a los sumideros de carbono.

Es necesario tener en cuenta que algunas líneas de ayuda tienen convocatoria plurianual o por el contrario presentan discontinuidad entre años. Así mismo, en algunos casos los Gobiernos Locales pueden tener ciertas limitaciones para ser beneficiarios de las mismas.

De cara a facilitar el análisis de las subvenciones existentes, se ha procedido a una categorización de las mismas en siete grupos:

Clasificación de las subvenciones en función del tipo de actividad financiada

TIPO	CÓDIGO
Conservación y mejora de sumideros forestales	I
Conservación y mejora de sumideros agrícolas	II
Aumento sumideros forestales	III
Aumento sumideros agrícolas	IV
Bioenergía	V
Productos forestales	VI
Otras	VII
Todas	VIII

Se reseña que en caso de duda, error de transcripción o de interpretación no coincidente entre la relación que a continuación se presenta y las convocatorias y bases publicadas, prevalecerán las versiones publicadas por los respectivos órganos administrativos, que son los únicos documentos con valor normativo.

Subvenciones europeas destinadas a entidades locales

TIPO	TÍTULO	ORGANISMO	ACTUACIÓN FINANCIADA	REFERENCIA NORMATIVA	INSTRUMENTO OPERATIVO ASOCIADO	FECHA PUBLICACIÓN ÚLTIMA CONVOCATORIA	ENLACE WEB
V	Convocatoria de propuestas "Energía Inteligente para Europa".	Unión Europea	Productos de eficiencia energética y excelencia industrial en energía; nuevas fuentes de energía renovable (incluye biomasa).	DOUE C 26/34 de 28/01/2011.	Programa «Energía Inteligente para Europa».	ene-11	http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2011:026:0034:0034:ES:PDF
VIII	Ayudas a proyectos susceptibles de ser financiados por el Instrumento Financiero LIFE + de la Unión Europea.	Unión Europea	Naturaleza y Biodiversidad; Política y Gobernanzas medioambientales; Información y Comunicación.	CONVOCATORIA DE PROPUESTAS LIFE + DE 2011 (2011/C 62/07); Diario Oficial de la Unión Europea» C 62, de 26 de febrero de 2011.; Reglamento (CE) N° 614/2007 de 23 de mayo de 2007.	Sexto Programa de Acción Comunitario en Materia de Medio Ambiente (6° PMA).	mar-11	http://www.mma.es/portal/secciones/ayudas_subvenciones/life/
VIII	IV Convocatoria de Propuestas Interreg. Temática: Innovación y economía del Ambiente y prevención de riesgos.	Unión Europea	Línea 2: Medio ambiente y prevención de riesgos: riesgos naturales y tecnológicos, incluido cambio climático, biodiversidad y preservación del Patrimonio Natural, Energía y Transporte Sostenible.	Reglamento (CE) N° 1083/2006.	Programa de Cooperación Interregional (2007-2013) Interreg IV C.	dic-10	http://www.guiatc.com/temas/politica-regional/item/273-programa-interreg-vi-c.html
VIII	Ayudas del Fondo Europeo de Desarrollo Regional para cofinanciar proyectos de desarrollo local y urbano durante el periodo de intervención 2007-2013.	Ministerio de Política Territorial y Administración Pública	Entre otros, mejora del entorno natural y calidad medioambiental.	Resolución de 18 de febrero, BOE nº 46 23/02/2011.	Marco Estratégico Nacional de Referencia 2007-2013.	feb-11	http://www.boe.es/boe/dias/2011/06/14/pdfs/BOE-A-2011-10334.pdf
VIII	Subvenciones para los proyectos piloto en el marco de la red rural nacional.	Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino	Proyectos piloto de carácter innovador destinados a la creación y/o consolidación del empleo o la mejora de la calidad de vida de sus habitantes.	Orden de 8 de Mayo, BOE nº124 22/05/2009.	Programa de la Red Rural Nacional.	feb-11	http://www.marm.es/es/desarrollo-rural/temas/red-rural-nacional/proyectos-de-cooperacion-y-pilotos/convocatorias_detalle_convocatorias.asp?codigo=301

Subvenciones en ANDALUCÍA destinadas a entidades locales

TIPO	TÍTULO	ORGANISMO	ACTUACIÓN FINANCIADA	REFERENCIA NORMATIVA	INSTRUMENTO OPERATIVO ASOCIADO	FECHA PUBLICACIÓN ÚLTIMA CONVOCATORIA	ENLACE WEB
I	Ayudas para la prevención y lucha contra incendios forestales.	Consejería de Medio Ambiente Junta de Andalucía	Revisión de Planes de Prevención de Incendios Forestales. Apertura, conservación y mejora de infraestructuras de prevención y control de Incendios Forestales. Control de combustible vegetal mediante pastoreo.	Orden de 25 de Febrero de 2008. BOJA nº 122 20/06/2008.	Programa de Desarrollo Rural de Andalucía para el período 2007-2013.	sep-08	http://www.juntadeandalucia.es/boja/boletines/2008/122/d/updf/d4.pdf
I	Subvenciones a la gestión forestal sostenible de los montes andaluces.	Consejería de Medio Ambiente Junta de Andalucía	Elaboración de Planes de Gestión Forestal. Planificación y ejecución de Certificación Forestal. Forestación, reforestación, densificación, mantenimiento de la plantación y regeneración natural. Trabajos silvícolas de mejora de las masas forestales. Aprovechamiento de la biomasa forestal residual. Construcción y mejora de vías.	Orden de 25 de febrero de 2008. BOJA nº 121 19/06/2008.	Programa de Desarrollo Rural de Andalucía para el período 2007-2013.	dic-08	http://www.juntadeandalucia.es/boja/boletines/2008/121/d/1.html
I	Subvenciones en las áreas de influencia socioeconómica del Parque Nacional de Doñana y del Parque Nacional de Sierra Nevada.	Consejería de Medio Ambiente Junta de Andalucía	Iniciativas públicas o privadas destinadas a la conservación o restauración del patrimonio natural, siempre que presenten un manifiesto valor ecológico.	Orden de 23 de Julio de 2010. BOJA nº 155 09/08/2010.	-	sep-10	http://www.juntadeandalucia.es/boja/boletines/2010/155/d/updf/d3.pdf
I	Subvenciones para la conservación y mejora de las especies silvestres, sus hábitats y sus recursos naturales, protección del paisaje y del patrimonio natural.	Consejería de Medio Ambiente Junta de Andalucía	Entre otros: Planes Técnicos de Reservas Ecológicas y de Gestión Integrada. Actuaciones de mejora y fomento de setos, sotos o bosques de galería. Eliminación de matorral para siembra de herbáceas.	Orden de 25 de Febrero de 2008. BOJA nº 122 20/06/2008.	Programa de Desarrollo Rural de Andalucía para el período 2007-2013.	oct-08	http://www.juntadeandalucia.es/boja/boletines/2008/122/d/3.html
V	Programa de incentivos para el desarrollo energético sostenible de Andalucía.	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa	Proyectos de ahorro y eficiencia energética. Proyectos de instalaciones de energía a partir de fuentes renovables (electricidad, energía térmica, biomasa y biocombustibles). Proyectos de instalaciones de aprovechamiento energético. Estudios energéticos y acciones de difusión.	Orden de 4 de Febrero de 2009. BOJA nº 30 13/02/2009.	-	01/02/2009, válida hasta dic-2014	http://www.juntadeandalucia.es/boja/boletines/2009/30/d/updf/d1.pdf

Subvenciones en ARAGÓN destinadas a entidades locales

TIPO	TÍTULO	ORGANISMO	ACTUACIÓN FINANCIADA	REFERENCIA NORMATIVA	INSTRUMENTO OPERATIVO ASOCIADO	FECHA PUBLICACIÓN ÚLTIMA CONVOCATORIA	ENLACE WEB
V	Ahorro y diversificación energética, uso racional de la energía, aprovechamiento de los recursos autóctonos y renovables e infraestructuras energéticas.	Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón	Ahorro y diversificación energética. Inversiones en materia de investigación y desarrollo.	ORDEN de 26 de octubre de 2010, BOA nº 222 15/11/2010.	Plan Energético de Aragón 2005-2012.	dic-10	http://www.boa.aragon.es/cgi-bin/CONV/BRSCG17CMD=VEROBJ&MLKOB=559591401514

Subvenciones en ASTURIAS destinadas a entidades locales

TIPO	TÍTULO	ORGANISMO	ACTUACIÓN FINANCIADA	REFERENCIA NORMATIVA	INSTRUMENTO OPERATIVO ASOCIADO	FECHA PUBLICACIÓN ÚLTIMA CONVOCATORIA	ENLACE WEB
I	Ayudas a entidades locales para acciones de ordenación y desarrollo de los bosques en zonas rurales.	Consejería de Medio Rural y Pesca	Limpiezas de matorral, clareos y poda. Trabajos selvícolas de mejora del bosque. Primera forestación de tierras no agrícolas. Nuevas plantaciones en masas con baja densidad de arbolado. Acciones de recuperación de bosques dañados por catástrofes naturales. Acciones de diversificación de estructura de la vegetación. Elaboración de planes técnicos y proyectos de ordenación forestal.	Resolución de 4 de marzo de 2011. BOPA nº 58. 11 de marzo de 2011.	Programa de Desarrollo Rural del Principado de Asturias 2007-2013.	abr-11	http://www.asturias.es/bopa/2011/03/11/2011-05059.pdf
V	Subvenciones a las entidades locales para el Plan de Energías Renovables.	Consejería de Industria y Empleo	Solar térmica. Solar fotovoltaica. Biomasa y residuos (instalación de calderas. Sistemas de producción, almacenamiento y distribución de biomasa). Minihidráulica. Eólica. Geotérmica.	Resolución de 30 de diciembre de 2009. BOPA nº 7. 11 de enero de 2010.	-	mar-11	http://www.asturias.es/bopa/disposiciones/repositorio/LEGI/SLACION36/66/9/001U0048ZZ0001.pdf

Subvenciones en CANARIAS destinadas a entidades locales

TIPO	TÍTULO	ORGANISMO	ACTUACIÓN FINANCIADA	REFERENCIA NORMATIVA	INSTRUMENTO OPERATIVO ASOCIADO	FECHA PUBLICACIÓN ÚLTIMA CONVOCATORIA	ENLACE WEB
I y III	Subvenciones para la gestión sostenible de montes.	Medio Ambiente y Ordenación Territorial	Fomento de actuaciones de mejora y mantenimiento destinadas a la gestión sostenible de los terrenos forestales, con la finalidad de contribuir a la recuperación y mejora de la cubierta forestal del archipiélago, corregir los procesos erosivos y proteger el suelo frente a los mismos, aumentar la calidad del agua embalsada, mejorar la biodiversidad y el paisaje, incrementar la fijación de CO ₂ , luchar contra la desertificación y mejorar las infraestructuras de uso público de los montes.	ORDEN de 18 de mayo de 2009.BOC núm. 103, 1 de junio de 2009.	Programa de Desarrollo Rural (PDR) de Canarias para el período 2007-2013.	may-09	http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2009/103/007.html
III	Subvenciones para la primera implantación de sistemas agroforestales en tierras agrícolas.	Medio Ambiente y Ordenación Territorial	Implantación de sistemas agroforestales en tierras agrícolas.	ORDEN de 7 de Abril de 2009. BOC nº 78. viernes 24 de abril de 2009.	Programa de Desarrollo Rural (PDR) de Canarias para el período 2007-2013.	nov-09	http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2009/078/014.html
V	Subvenciones destinadas a instalaciones de energías renovables para 2010.	Consejería de Empleo, Industria y Comercio	Instalación de energías renovables.	Orden de 20 de Septiembre de 2010. BOC Nº 192. 28 de Septiembre de 2010.	Programa Operativo de Canarias 2007-2013.	sep-10	http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2010/192/007.html

Subvenciones en CANTABRIA destinadas a entidades locales

TIPO	TÍTULO	ORGANISMO	ACTUACIÓN FINANCIADA	REFERENCIA NORMATIVA	INSTRUMENTO OPERATIVO ASOCIADO	FECHA PUBLICACIÓN ÚLTIMA CONVOCATORIA	ENLACE WEB
I	Ayudas en el área de influencia socioeconómica del Parque Natural de los Picos de Europa en Cantabria.	Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad. Gobierno de Cantabria	Entre otras: Iniciativas destinadas a la conservación o restauración del patrimonio natural.	Orden DES/24 de 21 de abril de 2010. BOC nº 82 30/04/2010.	-	abr-10	http://boc.cantabria.es/boces/verAnuncioAction.do?idAnuBlob=174741
I	Subvenciones para fomentar acciones de desarrollo y aprovechamiento de los bosques en las zonas rurales de Cantabria.	Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad. Gobierno de Cantabria	Planes de Ordenación o aprovechamiento de montes. Tratamientos de masas. Trabajos de mejora selvícola.	Orden DES/46 de 5 de mayo de 2009. BOC nº 93 18/05/2009.	-	may-09	http://boc.gobcantabria.es/boc/datos/MES%202009-05/OR%202009-05-18%20093/PDF/6952-6960.pdf

Subvenciones en CASTILLA LA MANCHA destinadas a entidades locales

TIPO	TÍTULO	ORGANISMO	ACTUACIÓN FINANCIADA	REFERENCIA NORMATIVA	INSTRUMENTO OPERATIVO ASOCIADO	FECHA PUBLICACIÓN ULTIMA CONVOCATORIA	ENLACE WEB
I	Implantación de medidas preventivas de lucha contra incendios forestales y para inversiones no productivas en bosques y terrenos forestales en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Castilla-La Mancha 2007-2013.	Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural	Planificación gestión forestal sostenible. Trabajos selvícolas. Repoblaciones.	Orden de 29/12/2010. DOCM nº 251 31/12/2010.	Programa de Desarrollo Rural de Castilla-La Mancha 2007-2013.	ene-11	http://www.jccm.es/web/en/Castilla-LaMancha/index/traidas/1218926212261/119045119240.html
I	Subvenciones públicas en las áreas de influencia socioeconómica de los Parques Nacionales en Castilla-La Mancha	Consejería de Agricultura y Desarrollo Rural	Conservación o restauración del patrimonio natural, siempre que presenten un manifiesto interés ecológico; eliminación de cualquier tipo de impacto sobre los valores naturales o culturales que justificaron la creación de los Parques Nacionales.	Orden de 04/08/2009. DOCM nº 165, 25/08/2009.	-	ago-10	http://pagina.jccm.es/cgi-bin/edocm.php3?CARPETA=1281108006187&TA=12811080061878490518

Subvenciones en CASTILLA LEÓN destinadas a entidades locales

TIPO	TÍTULO	ORGANISMO	ACTUACIÓN FINANCIADA	REFERENCIA NORMATIVA	INSTRUMENTO OPERATIVO ASOCIADO	FECHA PUBLICACIÓN. ÚLTIMA CONVOCATORIA	ENLACE WEB
I	Subvenciones cofinanciadas por FEADER para las ayudas a la RECUPERACION del POTENCIAL FORESTAL e implantación de medidas preventivas (2010).	Dirección General del Medio Natural	Redacción de proyectos y dirección de obra. Tratamientos selvícolas. Cortafuegos. Infraestructuras forestales.	ORDEN de 10 de Marzo, BOCYL nº 53 17/03/2010.	-	mar-10	http://www.jcyl.es/web/jcyl/AgriculturaGanaderias/Plantilla100DetalleFeed/1246464862173/Normalva/1268395603912/RedaccionRedaccionRedaccionPlantilla100DetalleFeed/1246464862173/Normalva/1268395603912/Redaccion
I	Subvenciones para la gestión sostenible de MONTES en régimen privado.	Dirección General del Medio Natural	Planificación. Tratamientos. Repoblación. Mejora infraestructuras. Prevención Incendios.	ORDEN de 10 de febrero, BOCYL suplemento nº 32 17/02/2009.	Plan Forestal de Castilla y León.	feb-09	https://www.tramitacastillayleon.jcyl.es/web/jcyl/bnarios/646/441/MAM_280_2009.pdf?blobheader=application%2Fpdf%3Bcharset%3DUTF-8&blobheadername2=Portal_Informador&blobheadervalue1=attachm ent%3Bfilename%3DMAM_280_2009.pdf&blobheadervalue2=Portal_Informador&blobnocache=true
III	Ayudas, cofinanciadas por el FEADER, destinadas a la primera FORESTACION de tierras agrícolas.	Dirección General del Medio Natural	Implantación. Mantenimiento y prima compensatoria.	ORDEN de 25 de febrero, BOCYL nº 48 10/03/2011.	Programa de Desarrollo Rural (PDR) de Castilla-León 2007-2013.	mar-11	https://www.tramitacastillayleon.jcyl.es/web/jcyl/AdministracionElectronica/es/Plantilla100Detalle/1251181055331/_/1268897006548/Propuesta
V	Ayudas para el aprovechamiento de Energías Renovables.	Consejería de Ordenación del Territorio y Vivienda	Aprovechamiento energía: Biomasa, biomasa + solar.	Resolución de 08/10/2010. DOCM nº 200 15/10/2010.	Plan de Energías Renovables 2005-2010.	nov-10	http://docm.jccm.es/portaldocm/descargarArchivo.do?ruta=2010/10/15/pdf/2010_17207.pdf&tipo=rutaDocm
V	Subvenciones para actuaciones de energías renovables, excepto solar.	Dirección General de Energía y Minas	Bioenergía: Biomasa.	ORDEN de 23 de Diciembre, BOCYL nº 250 29/12/2010.	Plan de Energías Renovables 2005 – 2010.	dic-10	https://www.tramitacastillayleon.jcyl.es/web/jcyl/AdministracionElectronica/es/Plantilla100Detalle/1251181055331/_/1284152419419/Propuesta1251181055331/_/1284152419419/Propuesta
V	Subvenciones para la realización de inversiones en ahorro y eficiencia energética: Sector TRANSFORMACION de la ENERGÍA.	Dirección General de Energía y Minas	Plantas de cogeneración. Estudios de viabilidad y auditorías energéticas.	ORDEN de 21 de Diciembre, BOCYL nº 250 29/12/2010.	-	dic-10	https://www.tramitacastillayleon.jcyl.es/web/jcyl/AdministracionElectronica/es/Plantilla100Detalle/1251181055331/_/1284152628421/Propuesta

Subvenciones en CATALUÑA destinadas a entidades locales

TIPO	TÍTULO	ORGANISMO	ACTUACIÓN FINANCIADA	REFERENCIA NORMATIVA	INSTRUMENTO OPERATIVO ASOCIADO	FECHA PUBLICACIÓN ÚLTIMA CONVOCATORIA	ENLACE WEB
I	Ayudas a la gestión forestal sostenible.	Departamento de Medio Ambiente y Vivienda	Redacción y revisión de instrumentos de ordenación forestal. Reforestaciones agrarias. Actuaciones silvícolas. Repoblaciones. Actuaciones prevención incendios. Valoración de la biomasa forestal. Transformación y comercialización de los productos forestales.	Orden MAH/262 de 22 de Abril de 2010. DOGC N° 5622 05/05/2010.	Programa de Desenvolupament Rural de Catalunya pel període 2007-2013.	may-10	http://www.gencat.cat/diari/5622/10111191.htm
I	Subvenciones para actuaciones en materia forestal.	Diputación de Girona	SopORTE a los ayuntamientos para la prevención y extinción de incendios forestales, para la gestión forestal sostenible, para las agrupaciones de defensa forestal, para la conservación de bosques singulares de propiedad privada.	Edicto Diputación de Girona. BOP Girona n° 19 28/01/2011.	-	ene-11	https://ssl4.ddgi.cat/bopV1/pdf/2011/19/20111901082.pdf
I	Subvenciones para la financiación de inversiones en la zona de influencia socioeconómica del Parque Nacional de Aiguestortes i Estany de Sant Maurici.	Departamento de Medio Ambiente y Vivienda	Entre otros: Iniciativas para la conservación o restauración del patrimonio natural.	Orden AAM/70/2011. DOGC n° 5872 05/05/2011.	-	may-11	http://www.gencat.cat/diari/5872/11111092.htm
I Y VI	Ayudas destinadas a la financiación de actuaciones en los espacios naturales protegidos de Cataluña.	Departamento de Medio Ambiente y Vivienda	Entre otros: Desembosco productos forestales con tracción animal. Gestión orientada a la conservación de hábitats. Protección, restauración y mejora de hábitats.	Convocatoria: Resolución MAH/20/2010 de 7 de enero. DOGC n° 5548 09/01/2010. Bases: Orden MAH/137 de 26 de Abril de 2007. DOGC n° 4882 14/05/2007.	-	ene-11	http://www.gencat.cat/diari/5548/09356103.htm
V	Subvenciones para proyectos de energías renovables.	Institut Català d'Energia del Departament d'Economia i Finances de la Generalitat de Catalunya	Instalaciones de aprovechamiento de biomasa leñosa para calefacción de viviendas. Instalaciones de aprovechamiento de biomasa leñosa para usos térmicos que valoren la biomasa mediante procesos termoquímicos. Otros (energía solar, biogás, energía biotérmica).	Orden ECF de 14 de Junio de 2010. DOGC N° 5675 21/07/2010.	Pla d'energia 2006-2015.	jul-10	http://www.gencat.cat/diari/5675/10145039.htm

Subvenciones en la COMUNIDAD VALENCIANA destinadas a entidades locales

TIPO	TÍTULO	ORGANISMO	ACTUACIÓN FINANCIADA	REFERENCIA NORMATIVA	INSTRUMENTO OPERATIVO ASOCIADO	FECHA PUBLICACIÓN ÚLTIMA CONVOCATORIA	ENLACE WEB
I	Ayudas a la mejora socioambiental de determinados espacios naturales protegidos de la Comunidad Valenciana.	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda	Entre otros: Regeneración de la cubierta vegetal (arbusiva o arbórea) de áreas degradadas, ribazos y vertientes de barrancos con alto riesgo erosivo, por medios manuales, con eliminación de los restos que se generan a una distancia inferior a 100 metros de una pista forestal. Conservación o creación de límites de campos de cultivo con árboles y arbustos característicos del paisaje tradicional.	Orden de 12 de Diciembre de 2007. DOCV nº 5687 24/01/2008.	-	ene-08	https://www.docv.gva.es/portal/portal/2008/01/24/pdf/2008_666.pdf
I	Ayudas en materia Biodiversidad.	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda	Inversiones en microreservas de flora: actividades de conservación como por ejemplo señalización, plantación vallados, cortas, desbroces o aclareos por motivos fitosanitarios, podas o control de desarrollo de vegetación necesario para evitar reducción de efectivos, infraestructuras para fauna útil.	ORDEN 5 de 17 de marzo de 2010. DOCV nº 6238 01/04/2010.	-	abr-10	http://www.gva.es/portal/page/portal/inicio/procedimientos?id_proc=1054&id_page=&id_site=368
I	Ayudas para la gestión sostenible en materia forestal.	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda	Fomento y desarrollo de los bosques en zonas rurales. Fomento y potenciación de aprovechamientos forestales. Conservación de suelos. Fomento de la tecnificación de la gestión forestal.	Orden de 15 de Diciembre de 2008. DOCV nº 5922 29/12/2008.	-	dic-08	http://www.gva.es/portal/page/portal/inicio/procedimientos?id_proc=667
V	Ayudas en materia de Energías Renovables y Biocarburantes.	Agencia Valenciana de la Energía	Instalaciones para el aprovechamiento (térmico y/o eléctrico) de residuos forestales, agrícolas, industriales o materia prima procedente de cultivos. Equipos de tratamiento en campo de biomasa para astillado o empaçado, plantas de fabricación de pellets/briquetas e instalaciones híbridas solar térmica/biomasa térmica.	ORDEN 9/2011, DOCV nº 6530 27/05/2011.	Programa Operatiu de la Comunitat Valenciana 2007-2013	may-10	http://www.aven.es/ayudas/renovables.html#
V	Primas para la puesta en valor de la biomasa forestal residual en terrenos forestales de la Comunitat Valenciana.	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda	Retirada de biomasa forestal residual procedente de incendios forestales. Retirada de biomasa forestal residual procedente de aprovechamientos forestales. Retirada de biomasa forestal residual procedente de trabajos de tratamientos selvícolas y silvicultura preventiva.	Convocatoria: Resolución 3 de febrero de 2011. DOCV nº 6458, de 11/02/11/ Bases: Orden de 1 de diciembre de 2009. DOCV nº 6168 18/12/2009.	Programa de Desarrollo Rural (PDR) de la Comunidad Valenciana 2007-2013.	feb-11	http://www.gva.es/portal/page/portal/inicio/procedimientos?id_proc=14088

Subvenciones en EXTREMADURA destinadas a entidades locales

TIPO	TÍTULO	ORGANISMO	ACTUACIÓN FINANCIADA	REFERENCIA NORMATIVA	INSTRUMENTO OPERATIVO ASOCIADO	FECHA PUBLICACIÓN ÚLTIMA CONVOCATORIA	ENLACE WEB
I	Ayudas para el desarrollo sostenible en áreas protegidas, en zonas de reproducción de especies protegidas o en hábitat importante.	Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente	Trabajos selvícolas (desbroces), actuaciones de mejora y fomento de setos, sotos o bosque en galería, restauración de graveras, otros (restauración humedales, mejora hábitats agrícolas, cerramientos, charcas y puntos de agua, tendidos eléctricos, etc.)	Orden 29 de Marzo de 2010. DOE nº 64 07/04/2010.	Programa Desarrollo Rural Extremadura 2007-2013.	abr-10	http://www.extremambiente.es/files/legislacion/2010%20Aut%20Orden%2029_03_2010%20Convocatoria%20Ayudas%20Desarr%20Sostenible%202010.pdf
I	Ayudas para la gestión sostenible en materia forestal.	Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente. Dirección General del Medio Natural. Servicio de Ordenación y Gestión Forestal.	Trabajos de apoyo y mejora de la regeneración natural o artificial, repoblaciones forestales, trabajos selvícolas e infraestructuras encaminadas a la conservación, protección y mejora productiva del monte.	Orden 20 de Febrero de 2009. DOE nº 40 27/02/2009.	Programa Desarrollo Rural Extremadura 2007-2013.	feb-09	http://www.extremambiente.es/files/legislacion/2009%20Aut%20Orden%20Ayuda%20Sostenible%20Montes.pdf
I	Subvenciones para la realización de actividades y proyectos en el área de influencia socioeconómica del Parque Nacional de Monfragüe.	Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente	Entre otros: iniciativas destinadas a la conservación o restauración del patrimonio natural.	Orden 19 de Abril de 2010. DOE nº 79 28/04/2010.	-	abr-10	http://www.extremambiente.es/files/legislacion/2010%20Aut%20Orden%2019Abril%20Subvenciones%20Monfrague.pdf
V	Subvenciones para la promoción de energías renovables.	Dirección General de Ordenación Industrial y Política Energética	Instalaciones de producción de energía térmica, para uso doméstico, industrial o en edificios utilizando como combustible biomasa. Instalaciones híbridas biomasa + solar térmica. Equipos de tratamiento en campo de biomasa para su astillado o empacado.	Convocatoria: Orden 30 de Diciembre 2010, DOE nº 5, 10/01/2011/ Bases: Decreto 220/ 2010. DOE nº 235 09/12/2010.	-	ene-11	http://sede.juntaex.es/web/portal/tramites-detalle-empre-sas-temas-Industria%20y%20Comercio/3458

Subvenciones en GALICIA destinadas a entidades locales

TIPO	TÍTULO	ORGANISMO	ACTUACIÓN FINANCIADA	REFERENCIA NORMATIVA	INSTRUMENTO OPERATIVO ASOCIADO	FECHA PUBLICACIÓN ÚLTIMA CONVOCATORIA	ENLACE WEB
I	Ayudas a actividades, actuaciones o medidas de ayuntamientos incluidos en la Red Natura 2000.	Consellería del Medio Rural	Entre otros: actuaciones dirigidas a preservación de hábitats o ecosistemas; preservación de la vegetación de ribera y filtros verdes; mantenimiento de setos.	Orden de 19 de mayo de 2010. DOG nº 100 28/05/2010.	Programa de desarrollo rural (PDR) de Galicia período 2007-2013.	may-10	http://www.xunta.es/Doc/Dog2010.nsf/FichaContenido/19A527?OpenDocument
I	Ayudas en materia de conservación de los recursos naturales y el fomento de acciones para la población local para el desarrollo sostenible de parques naturales.	Consellería del Medio Rural	Entre otros: actuaciones dirigidas a preservación de hábitats o ecosistemas; preservación de la vegetación de ribera y filtros verdes; mantenimiento de setos; lucha contra la Erosión; establecimiento o mantenimiento de vegetación en zonas de alta pendiente en áreas agrícolas degradadas.	Orden 10 de Junio de 2010. DOG nº 115 18/06/2010.	Programa de desarrollo rural (PDR) de Galicia período 2007-2013.	jun-10	http://www.siam-oma.org/lexislacion/doc.asp?id=7141
I	Ayudas para el fomento de la silvicultura en bosques en el medio rural.	Consellería del Medio Rural Xunta de Galicia	Clareos, desbroces y podas en masas de coníferas, incluso triturado de restos, picado o extracción para su aprovechamiento como biomasa. Tratamientos silvícolas en masas de frondosas caducifolias, alcornocales y encinas. Regeneración y/o mejora de sotos de castaños. Tratamientos silvícolas en masas de eucalipto.	Orden de 28 de Diciembre de 2009. DOG nº 2 05/01/2010.	-	ene-10	http://www.siam-oma.org/lexislacion/doc.asp?id=6794
V	Subvenciones y ayudas a proyectos de energías renovables.	Consellería de Economía e Industria	Solar térmica. Calderas de biomasa. Fotovoltaica. Gasificación/biogás.	Resolución de 6 de julio de 2010. DOG nº 133 14/07/2010.	-	jul-10	http://www.xunta.es/Doc/Dog2010.nsf/FichaContenido/2714E?OpenDocument

Subvenciones en LA RIOJA destinadas a entidades locales

TIPO	TÍTULO	ORGANISMO	ACTUACIÓN FINANCIADA	REFERENCIA NORMATIVA	INSTRUMENTO OPERATIVO ASOCIADO	FECHA PUBLICACIÓN ÚLTIMA CONVOCATORIA	ENLACE WEB
I	Ayudas para acciones de desarrollo y ordenación de los bosques en zonas rurales.	Dirección General de Medio Natural	Varias líneas. Consultar Orden.	Convocatoria: resolución 12/2011, BOLR 14/03/2011/ Bases: Orden de 18 de Mayo, BOLR nº 71 30/05/2006.	-	mar-11	http://www2.larioja.org/pls/dad_user/G031.ver_actuacion?p_act_codi=1307
I	Subvenciones a entidades locales integradas en la reserva regional de caza de La Rioja, Cameros-Demanda para obras de infraestructura, de equipamiento y conservación y gestión de los recursos naturales.	Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial	Entre otras, repoblación forestal, creación y mejora de pastizales, trabajos hidrológico forestales.	Resolución 122/2011, BOLR nº 45 05/04/2011.	-	abr-11	http://www.larioja.org/npRioja/default/DefaultPage.jsp?idtab=488357&homepage=1947
I	Subvenciones para obras de conservación del medio natural e infraestructuras a las entidades locales integradas en los Parques Naturales declarados en la Comunidad Autónoma de La Rioja.	DirConsejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial	Entre otras, conservación y tratamiento masas forestales, repoblación forestal, creación y mejora de pastizales, trabajos hidrológico forestales.	Resolución 131/2011, BOLR nº 44 04/04/2011.	Programa de Desarrollo Rural de La Rioja 2007-2013.	abr-11	http://www.larioja.org/npRioja/default/DefaultPage.jsp?idtab=488357&homepage=1927
III	Subvenciones para la primera forestación de terrenos rústicos en La Rioja.	Dirección General de Medio Natural	Implantación. Mantenimiento y prima compensatoria.	Convocatoria: Resolución 123/2011 BOLR nº 44 04/04/2011 Bases: Orden de 15 de Febrero, BOLR nº 26 01/03/2010.	-	abr-11	http://www2.larioja.org/pls/dad_user/G041.ver_actuacion?p_act_codi=3608
V	Subvenciones plan de energías renovables dirigidas a entidades locales.	Consejería de Industria, Innovación y Empleo	Preparación del combustible. Sistema de combustión. Caldera. Obra civil.	Convocatoria: Resolución 136/2010, BOLR nº 38 29/03/2010/ Bases: Orden de 29 de Septiembre, BOLR nº 123 02/10/2009.	-	mar-10	http://www2.larioja.org/pls/dad_user/G04.texto_integro?p_codi_accn=168-256209

Subvenciones en MADRID destinadas a entidades locales

TIPO	TÍTULO	ORGANISMO	ACTUACIÓN FINANCIADA	REFERENCIA NORMATIVA	INSTRUMENTO OPERATIVO ASOCIADO	FECHA PUBLICACIÓN ÚLTIMA CONVOCATORIA	ENLACE WEB
I	Subvenciones para obras y trabajos de mejora y repoblación forestal en montes de titularidad privada.	Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio	Planificación gestión forestal. Trabajos selvícolas. Trabajos prevención de incendios. Construcción y Mejora infraestructuras.	ORDEN 1822/2011, de 3 de mayo. BOCM nº148. 24/06/2011. ORDEN de 26 de Octubre de 2010. BOCM nº 271 12/11/2010.	Plan Forestal Comunidad de Madrid (2000-2019).	jun-11	http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urordenpdf&blobheader=application%2Fpdf&blobkey=id&blobtable=CM_Orden_BOCM&blobwhere=1142650293526&ssbin ary=true
V	Ayudas destinadas a la promoción de las energías renovables.	Dirección General de Industria, Energía y Minas	Proyectos biomasa	ORDEN de 11 de Junio de 2010, BOCM nº 149 24/06/2010.	-	jun-10	http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urordenpdf&blobheader=application%2Fpdf&blobkey=id&blobtable=CM_Orden_BOCM&blobwhere=1142600146267&ssbin ary=true
V	Ayudas promoción ahorro y eficiencia energética.	Consejería de Economía y Hacienda	Auditorías energéticas y plantas de cogeneración.	ORDEN de 15 de Noviembre de 2010, BOCM nº 295 10/12/2010.	Plan Energético Comunidad de Madrid 2004-2012.	dic-10	http://www.madrid112.org/cs/Satellite?c=CM_ConvocaPres-tac_FA&cid=1142621476593&pagename=AdministracionElectronica%2FCM_Convoca-Prestac_FA%2FSAEL_convocaPrestac

Subvenciones en MURCIA destinadas a entidades locales

TIPO	TÍTULO	ORGANISMO	ACTUACIÓN FINANCIADA	REFERENCIA NORMATIVA	INSTRUMENTO OPERATIVO ASOCIADO	FECHA PUBLICACIÓN ÚLTIMA CONVOCATORIA	ENLACE WEB
V	Subvenciones para la ejecución y explotación de proyectos de gestión energética sostenible en el medio rural y urbano por medio de instalaciones de aprovechamiento de recursos energéticos renovables.	Consejería de Universidades, Empresa e Investigación	Instalaciones de aprovechamiento biomasa, equipos de tratamiento en campo de biomasa.	Orden 30 Marzo 2011. BORM núm. 73 30/3/2011.	-	mar-11	http://www.carm.es/newweb2/servlet/integra.servlets.ControlPublico?IDCONTENIDO=3144&IDTIPO=11&RASTRO=c838\$m2444
V	Subvenciones, para la ejecución y explotación de proyectos y medidas de ahorro y eficiencia energética contenidas en el Plan de Acción 2008-2012 (PAE+4).	Consejería de Universidades, Empresa e Investigación	Transformación Energía: Cogeneración.	Orden 30 Marzo 2011. BORM nº 106 11/5/2011 (convocatoria). Bases BORM 291 diciembre 2010	-	may-11	http://www.carm.es/web/servlet/integra.servlets.Blob?ARCHIVO=Orden30MarzoEficiencia%20Energ.%20Industrial.%20M%204881.pdf&TABLA=ARCHIVOS&CAMPOCLAVE=IDARCHIVO&VALORCLAVE=69929&CAMPOIMAGEN=ARCHIVO&IDTIPO=60&RASTRO=c838\$m2444

Subvenciones en NAVARRA destinadas a entidades locales

TIPO	TÍTULO	ORGANISMO	ACTUACIÓN FINANCIADA	REFERENCIA NORMATIVA	INSTRUMENTO OPERATIVO ASOCIADO	FECHA PUBLICACIÓN ÚLTIMA CONVOCATORIA	ENLACE WEB
I	Ayudas para actividades forestales de entidades locales (campaña 2007-2013).	Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Gobierno de Navarra.	Gestión sostenible del monte: repoblaciones, labores selvícolas, Preservación y mejora biodiversidad y paisaje de los montes.	ORDEN FORAL 317 de 12 de junio de 2007. BON n° 82 04/07/2007.	Programa de Desarrollo Rural de Navarra 2007-2013.	jul-2007 (Plazo abierto hasta ejercicio 2013)	http://www.navarra.es/home_es/Servicios/ficha/2219/Ayudas-para-actividades-forestales-de-entidades-locales-%28campaña-2007-2013%29
V	Subvención a instalaciones de aprovechamiento de energías renovables.	Departamento de Innovación, Empresa y Empleo. Gobierno de Navarra.	Solar térmica. Solar fotovoltaica. Eólica. Biomasa (instalaciones conectadas al sistema hidráulico de ACS y/o calefacción, calderas automáticas). Geotermia.	RESOLUCIÓN 761E/2011 de 6 de mayo de 2011. BON n° 100 25/06/2010.	-	jun-10	http://www.navarra.es/home_es/Actualidad/BON/Bolletines/2011/100/Anuncio-9/
VII	Subvenciones a Municipios y Concejos para obras de mantenimiento y restauración de ríos y barrancos de Navarra.	Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Gobierno de Navarra.	Obras de mantenimiento y restauración ríos y barrancos.	ORDEN FORAL 214/2011, de 3 de junio. BON 16/06/2011.	-	jun-11	http://www.navarra.es/home_es/Actualidad/BON/Bolletines/2011/118/Anuncio-13/

Subvenciones en PAÍS VASCO destinadas a entidades locales

TIPO	TÍTULO	ORGANISMO	ACTUACIÓN FINANCIADA	REFERENCIA NORMATIVA	INSTRUMENTO OPERATIVO ASOCIADO	FECHA PUBLICACIÓN ÚLTIMA CONVOCATORIA	ENLACE WEB
I	Plan de Ayudas Forestales.	Departamento de Agricultura Diputación Foral de Álava	Ayudas a servicios asesoramiento silvicultores, ayudas aumento valor económico bosques, mejora infraestructuras, recuperación potencial forestal, inversiones no productivas, primera forestación en tierras agrarias.	Decreto Foral nº112/2008. BOTHA nº 3 07/01/2009.	Programa de Desarrollo rural Sostenible del País Vasco 2007-2013.	ene-11	http://www.alava.net/BOTHA/Inicio/SGBO5001.aspx?FechaBotha=07/01/2009
I	Subvenciones a ayuntamientos, mancomunidades y otras entidades locales que realicen acciones que promuevan el desarrollo sostenible.	Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca.	Entre otras: Regeneración, mejora, conservación de hábitats naturales. Actuaciones de mejora y restauración del paisaje que contribuyan a la mejora de la conectividad ecológica del territorio.	Orden 2 de Marzo 2011. BOPV nº 51 15/03/2011.	-	mar-11	http://www.euskadi.net/cgi-bin/k54/ver_c7CMD=VERDOC&BASE=B03A&DOCN=000102196&CO NF=/config/k54/bopv_c.cnf
V	Equipos de tratamientos de la biomasa.	EVE, Ente Vasco de la Energía	Maquinaria específica para el tratamiento de la biomasa, para uso energético, en campo a fin de facilitar su recogida y transporte de forma que se reduzcan los costes asociados al transporte de la misma.	Anuncio de programa de ayudas a inversiones. BOPV nº 74 15/04/2011.	Programa de ayudas públicas a inversiones en energías renovables: Programa EVE 2011.	abr-11	http://www.euskadi.net/cgi-bin/k54/ver_c7CMD=VERDOC&BASE=B03A&DOCN=000102997&CO NF=/config/k54/bopv_c.cnf
V	Instalaciones de aprovechamiento de biomasa (200 KV o menos).	EVE, Ente Vasco de la Energía	Instalaciones de aprovechamiento de la biomasa para producción de energía térmica. Sistemas de producción de energía térmica a partir de biomasa, para uso doméstico o en edificios/Industrias.	Anuncio de programa de ayudas a inversiones. BOPV nº 74 15/04/2011.	Programa de ayudas públicas a inversiones en energías renovables: Programa EVE 2011.	abr-11	http://www.euskadi.net/cgi-bin/k54/ver_c7CMD=VERDOC&BASE=B03A&DOCN=000102997&CO NF=/config/k54/bopv_c.cnf
VI	Medidas de apoyo para la conservación, mejora y desarrollo de los bosques en el Territorio Histórico de Bizkaia.	Departamento de agricultura Diputación Foral de Bizkaia	Mejora valor económico bosques (desbroces, claras, podas, recogida de biomasa, trituración), mejoras infraestructuras (conservación y regeneración bosques, recuperación vegetación ribera), ayudas a recuperación daños (actuaciones preventivas cortafuegos).	Decreto Foral de Bizkaia 169/2010. BOB nº 2 04/01/2011.	Programa de Desarrollo rural Sostenible del País Vasco 2007-2013.	ene-11	http://www.bizkaia.net/lehendakartzar/Bao_bob/2011/01/20110104a002.pdf#page=6

MÉTODO DE CÁLCULO EMPLEADO EN LA ESTIMACIÓN
DEL CARBONO FIJADO POR LOS SUMIDEROS
FORESTALES DE LA RED.

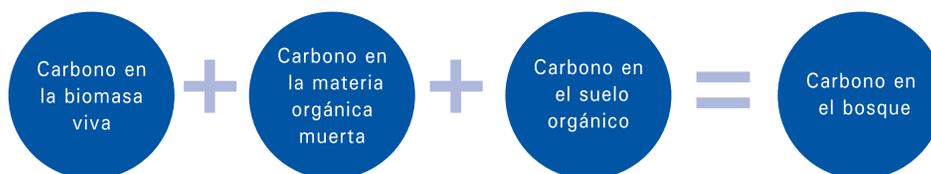


Introducción

A continuación se expone la metodología de cálculo empleada en la estimación del carbono fijado por los sumideros forestales de los términos municipales incluidos en la Red Española de Ciudades por el Clima durante el periodo 1990 y 2010.

El proceso de cálculo se ha basado en las metodologías correspondientes al uso de la tierra "bosques" aplicadas en el *Inventario de gases de efecto invernadero de España. Años 1990-2009*, elaborado por la Secretaría de Estado de Cambio Climático (SECC, 2011).

Es necesario tener en cuenta que el carbono almacenado por un bosque se distribuye en las siguientes fracciones: biomasa viva aérea, biomasa viva subterránea, madera muerta y residuos y materia orgánica del suelo.



En la práctica, la biomasa viva, tanto aérea como subterránea, constituye la única fracción que permite una adecuada estimación del carbono fijado y de la variación del mismo en un determinado intervalo de tiempo, a escala municipal.

Información disponible

La información disponible para la estimación del carbono fijado por los sumideros forestales a escala municipal se relaciona a continuación:

FUENTE DATOS	CARACTERÍSTICAS
Segundo Inventario Forestal Nacional (1986-1995). Instituto Nacional de Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (en adelante IFN2).	Los datos fueron capturados durante el periodo 1986-1995, correspondiendo a cada provincia una anualidad concreta. La cartografía de este inventario procede del Mapa de Cultivos y Aprovechamientos (1:50.000) así como de mapas de vegetación autonómicos existentes en algunas comunidades autónomas (La Rioja, Galicia, Comunidad de Madrid y País Vasco).
Tercer Inventario Forestal Nacional (1997-2007). Dirección General de Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (en adelante IFN3).	Los datos fueron capturados durante el periodo 1997-2007 y al igual que en el caso anterior, el inventario de cada provincia se completó en un año determinado. En este caso la cartografía está basada en el Mapa Forestal de España (1:50.000).

La cartografía correspondiente a ambos inventarios identifica superficies arboladas de características homogéneas, llamadas "estratos", en función de los siguientes atributos:

- Formación forestal dominante, según la especie o especies arbóreas principales de la masa.
- Estado de desarrollo de las masas arboladas.
- Ocupación, representada por el porcentaje de ocupación de la especie principal dentro de la parcela.

Así mismo, cada inventario ofrece datos medios por hectárea correspondientes a cada especie forestal, estrato y provincia de distintas variables, de las que a efectos del presente cálculo nos interesa la siguiente: volumen de madera con corteza por hectárea (VCC/ha).

Es importante reseñar que ambas fuentes de información cartográfica se han elaborado con distinta metodología y a diferente escala, por lo que los resultados de fijación de carbono obtenidos deberán interpretarse con precaución.

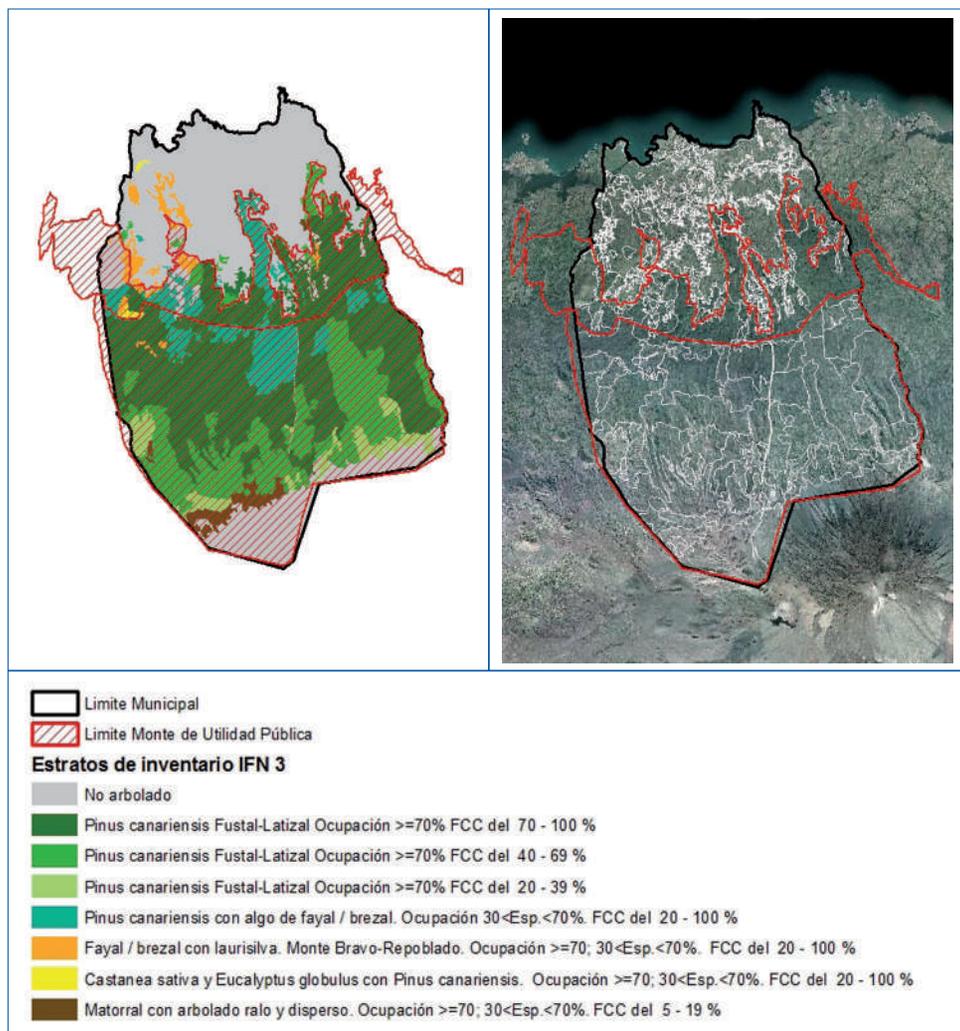
Proceso de cálculo

Las existencias de carbono en biomasa viva y las variaciones producidas entre los años 1990 y 2010 se han estimado a partir de los dos inventarios de biomasa disponibles, IFN2 e IFN3, y de la aplicación del método de "variación de reservas de carbono", descrito en la guía GBP-LULUCF 2003 de IPCC¹.

El procedimiento de cálculo ha seguido los siguientes pasos:

1. Elaboración de mapas forestales correspondientes al IFN2 e IFN3 para cada municipio de la Red e identificación de los estratos definidos a escala provincial.

Delimitación de estratos de inventario IFN3 correspondientes al término municipal de Icod de los Vinos, Santa Cruz de Tenerife.



¹ Penman et al (Ed.) Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry. IPCC. 2003.

2. Estimación de las existencias medias por hectárea de cada estrato a escala municipal, mediante la extrapolación de los datos correspondientes a escala provincial.
3. Cálculo del volumen de madera correspondiente a las especies forestales presentes en el ámbito municipal, ponderando las variables medias obtenidas en el apartado anterior por la superficie de cada estrato en el conjunto del municipio.
4. Cálculo del carbono almacenado en la biomasa viva de acuerdo a la Ecuación 3.2.3. de GBP-LULUCF 2003 correspondiente a los años de realización de los inventarios IFN2 e IFN3, respectivamente:

$$C = [V \times D \times BEF] \times (1 + R) \times CF$$

donde:

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
C	Carbono total de la biomasa (t)
V	Volumen específico de madera comercializable (m ₃)
D	Densidad de la madera básica (materia seca por volumen comercializable) (t/m ₃) <i>Fuente: Tabla A.3.3.5. del Informe Inventario GEI 1990-2009</i>
BEF	Factor de expansión de biomasa para convertir el volumen comercializable en volumen total de la biomasa arbórea sobre el suelo (sin dimensiones). <i>Fuente: Tabla A.3.3.5. del Informe Inventario GEI 1990-2009</i>
R	Coefficiente de expansión de biomasa por raíces (sin dimensión) <i>Fuente: Tabla 3.A.1.8. de GBP-LULUCF 2003</i>
CF	Fracción de carbono de la materia seca (sin dimensión) <i>Fuente: GBP-LULUCF 2003</i>

5. Cálculo de la variación de carbono anual producida en la fracción biomasa viva durante el intervalo transcurrido entre los dos inventarios forestales a través de la ecuación 3.2.3. de GBP-LULUCF 2003:

$$\Delta CFFLB = (Ct2 - Ct1) / (t2 - t1)$$

donde:

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
ΔCFFLB	Cambio anual de existencias de carbono en biomasa viva (incluida la biomasa aérea y subterránea) en bosque que permanece como bosque (t)
CT2	Carbono total de la biomasa calculado en IFN3 (t)
CT1	Carbono total de la biomasa calculado en IFN2 (t)

6. Estimación del carbono almacenado en el año 1990 y el año 2010 mediante la extrapolación temporal de la tasa de variación anual estimada en el apartado anterior.
7. Revisión de resultados a escala municipal y asignación de valores iguales a cero en los casos de términos municipales en los que los datos obtenidos para el año 1990 y 2010 hayan sido negativos.

Bondad metodológica y resultados

La metodología de cálculo empleada se basa en la extrapolación de datos de escala provincial a escala municipal y se apoya en información cartográfica y numérica elaborada a partir de fuentes de distinto origen y diferente metodología de estratificación. De ahí que los resultados obtenidos a escala municipal puedan presentar márgenes de error significativos en muchos casos.

No obstante se considera que la estimación obtenida para el conjunto de municipios pertenecientes a la Red Española de Ciudades por el Clima resulta fiable dado que se produce una compensación de los errores de distinto signo producidos a escala municipal.

En cualquier caso, y pese a lo expuesto anteriormente, se considera conveniente mostrar como ejemplo los resultados obtenidos en algunos términos municipales en los que se ha podido comprobar que las variaciones de superficie forestal y biomasa producidas entre los inventarios IFN2 e IFN3 no han sido significativas y en los que se estima que las correspondientes proyecciones a los años 1990 y 2010 pueden resultar ajustadas.

La selección de términos municipales es la siguiente:

- Béjar, Salamanca
- Cabana de Bergantiños, Galicia
- Calvià, Mallorca
- Candelaria, Santa Cruz de Tenerife
- Enguñados, Castilla La Mancha
- Piloña, Asturias
- Punta Umbría, Huelva
- Real Sitio de San Ildefonso, Segovia
- Vic, Cataluña
- Villaviciosa de Odón, Madrid

Los resultados a escala municipal se recogen en una ficha individual. En ella se han incluido los datos correspondientes a los inventarios forestales (IFN2 e IFN3) además de los datos sus extrapolaciones (1990 y 2010). Dados los posibles errores producidos en la obtención de la cartografía forestal municipal, especialmente en el IFN2, es importante que se consideren las estimaciones del IFN3 como los resultados más fiables.

Finalmente, es importante señalar que, dado que no ha sido posible identificar las posibles superficies afectadas por incendio forestal tras la realización del IFN3, existe la posibilidad de que el carbono fijado por los sumideros forestales reflejado en las distintas fichas municipales haya podido experimentar alguna reducción.

Comunidad autónoma: **Castilla y León**
 Provincia: **SALAMANCA**

CÁLCULO CO₂
 POR MUNICIPIO

TÉRMINO MUNICIPAL

BEJAR

Año del IFN3: 2002

Datos del Tercer Inventario Forestal Nacional (IFN3)

Especie	Pies/ha (ud/ha)	Total pies (ud)	Biomasa por ha (t/ha)	Total biomasa (t)	CO ₂ por ha (t/ha)	Total CO ₂ (t)
Árboles de ribera	34,2	78.548	4,72	10.858,62	8,66	19.907,46
Castanea sativa	48,5	111.613	3,23	7.420,29	5,92	13.603,87
Otras frondosas	6,6	15.241	0,39	892,29	0,71	1.635,86
Pinus pinaster	30,3	69.573	4,74	10.898,62	8,69	19.980,80
Pinus sylvestris	3,7	8.433	0,62	1.434,73	1,14	2.630,34
Quercus faginea	1,7	3.866	0,31	706,41	0,56	1.295,08
Quercus ilex	7,1	16.313	1,09	2.506,62	2,00	4.595,46
Quercus pyrenaica	348,5	801.522	39,52	90.892,73	72,45	166.636,67
Quercus suber	5,6	12.985	1,39	3.193,44	2,55	5.854,65
Total municipio IFN3:	486,2	1.118.094	56,00	128.803,74	102,67	236.140,20

Biomasa = Materia orgánica referida en seco

Año del IFN2: 1992

Datos del Segundo Inventario Forestal Nacional (IFN2)

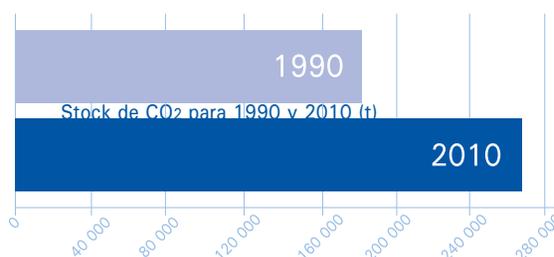
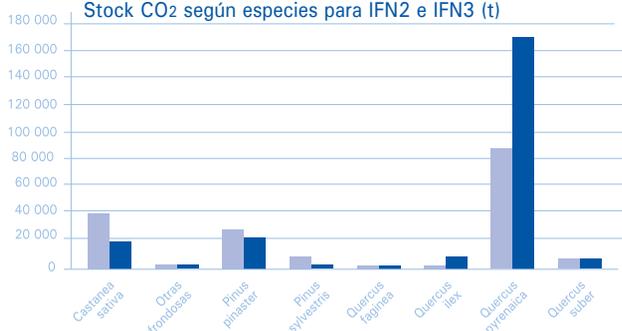
Especie	Pies/ha (ud/ha)	Total pies (ud)	Biomasa por ha (t/ha)	Total biomasa (t)	CO ₂ por ha (t/ha)	Total CO ₂ (t)
Castanea sativa	151,9	327.357	9,31	20.066,89	17,07	36.789,31
Eucalyptus camaldulensis	5,2	11.169	0,69	1.493,76	1,27	2.738,55
Fraxinus spp.	19,7	42.446	2,64	5.687,92	4,84	10.427,84
Otras frondosas	10,8	23.319	0,45	979,03	0,83	1.794,88
Pinus nigra	12,3	26.457	1,91	4.116,17	3,50	7.546,31
Pinus pinaster	52,4	113.018	5,99	12.917,71	10,99	23.682,48
Pinus sylvestris	16,6	35.784	2,02	4.353,19	3,70	7.980,86
Populus nigra, P. x canadensis	9,0	19.402	1,52	3.278,85	2,79	6.011,23
Quercus faginea	5,0	10.774	0,44	952,35	0,81	1.745,97
Quercus ilex	3,4	7.252	0,64	1.387,84	1,18	2.544,37
Quercus pyrenaica	217,7	469.144	21,85	47.085,36	40,05	86.323,16
Quercus suber	6,1	13.054	1,46	3.137,59	2,67	5.752,26
Total municipio IFN3:	510,0	1.099.177	48,93	105.456,66	89,70	193.337,21

Pe = Arbol con diámetro superior a 7,5 cm medido a 1,3 m de altura

Stock de CO₂ correspondiente a los años 1990 y 2010

Año IFN 2	Total CO ₂ IFN2 (t)	Año IFN 3	Total CO ₂ IFN3 (t)	Total CO ₂ 1990 (t)	Total CO ₂ 2010 (t)	Variación CO ₂ 1990-2010	
						Total (t)	Anual (t/año)
1992	193.337,21	2002	236.140,20	184.776,62	270.382,58	85.605,96	4.280,30

Stock CO₂ según especies para IFN2 e IFN3 (t)



Comunidad autónoma: Galicia Provincia: A CORUÑA
 TÉRMINO MUNICIPAL CABANA DE BERGANTIÑOS

CÁLCULO CO₂ POR MUNICIPIO

Año del IFN3: 1997 Datos del Tercer Inventario Forestal Nacional (IFN3)

Especie	Pies/ha (ud/ha)	Total pies (ud)	Biomasa por ha (t/ha)	Total biomasa (t)	CO ₂ por ha (t/ha)	Total CO ₂ (t)
Alnus glutinosa	1,7	11.335	0,21	1.423,14	0,38	2.609,10
Betula spp.	4,8	33.137	0,37	2.520,93	0,67	4.621,71
Castanea sativa	7,6	52.276	0,69	4.701,38	1,26	8.619,19
Eucalyptus globulus	206,3	1.412.428	41,14	281.722,58	75,42	516.491,39
Eucalyptus gomphocephalus	6,7	45.665	1,23	8.424,46	2,26	15.444,85
Otras frondosas	3,8	25.898	0,31	2.132,89	0,57	3.910,30
Pinus pinaster	507,7	3.476.828	109,17	747.578,10	200,14	1.370.559,84
Pinus radiata	4,7	32.305	0,70	4.760,23	1,27	8.727,09
Quercus robur	24,8	169.704	2,46	16.827,26	4,50	30.849,97
Total municipio IFN3:	768,0	5.259.576	156,26	1.070.090,97	286,48	1.961.833,44

Biomasa = Materia orgánica referida en seco

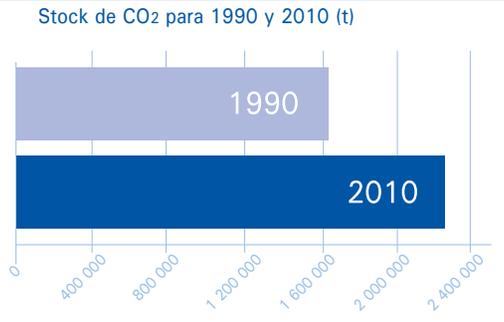
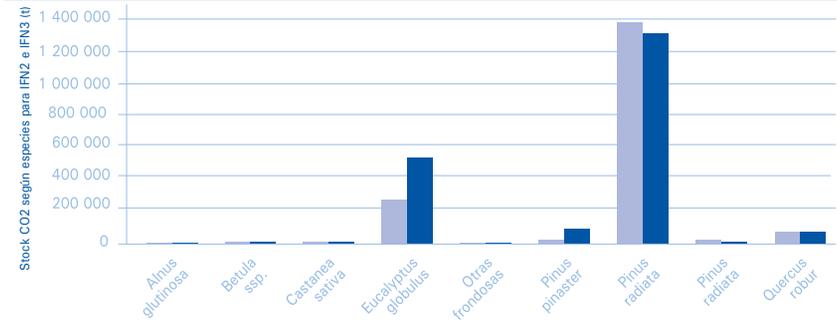
Año del IFN2: 1986 Datos del Segundo Inventario Forestal Nacional (IFN2)

Especie	Pies/ha (ud/ha)	Total pies (ud)	Biomasa por ha (t/ha)	Total biomasa (t)	CO ₂ por ha (t/ha)	Total CO ₂ (t)
Acacia spp.	0,0	46	0,00	6,43	0,00	11,79
Acer spp.	0,0	54	0,00	8,63	0,00	15,82
Alnus glutinosa	1,8	12.158	0,22	1.483,57	0,41	2.719,89
Betula spp.	2,6	17.484	0,32	2.103,95	0,58	3.857,25
Castanea sativa	5,1	33.645	0,69	4.530,68	1,26	8.306,25
Corylus avellana	0,2	1.078	0,01	35,62	0,01	65,30
Cupressus spp.	0,0	186	0,01	62,98	0,02	115,47
Eucalyptus camaldulensis	0,0	11	0,00	19,84	0,01	36,38
Eucalyptus globulus	81,0	535.432	20,23	133.702,74	37,09	245.121,69
Fraxinus spp.	0,0	278	0,02	111,65	0,03	204,69
Ilex aquifolium	0,1	773	0,01	62,08	0,02	113,81
Laurus nobilis	0,9	6.167	0,03	213,93	0,06	392,20
Otras frondosas	0,5	3.552	0,07	439,68	0,12	806,07
Otros eucaliptos	1,7	10.921	0,41	2.705,04	0,75	4.959,24
Pinus pinaster	627,8	4.149.609	115,12	760.910,06	211,06	1.395.001,78
Pinus pinea	0,0	105	0,01	48,81	0,01	89,49
Pinus radiata	8,5	55.877	1,31	8.663,15	2,40	15.882,45
Pinus sylvestris	0,1	720	0,00	19,81	0,01	36,32
Populus nigra, P. x canadensis	0,1	807	807	98,99	0,03	181,48
Prunus spp.	0,1	667	0,01	61,96	0,02	113,60
Quercus petraea	0,1	735	0,02	152,23	0,04	279,09
Quercus pyrenaica/pubescens	0,2	1.210	0,04	279,63	0,08	512,66
Quercus robur	16,1	106.253	2,43	16.049,09	4,45	29.423,33
Quercus suber	0,3	1.734	0,06	408,15	0,11	748,27
Robinia pseudoacacia, Sophora japonica, Gleditsia triacanthos	0,2	1.557	0,04	289,65	0,08	531,02
Salix spp.	2,1	13.733	0,16	1.068,50	0,30	1.958,92
Total municipio IFN2:	749,7	4.954.792	141,24	933.536,88	258,94	1.711.484,28

Pie = Árbol con diámetro superior a 7,5 cm medido a 1,3 m de altura

Stock de CO₂ correspondiente a los años 1990 y 2010

Año IFN 2	Total CO ₂ IFN2 (t)	Año IFN 3	Total CO ₂ IFN3 (t)	Total CO ₂ 1990 (t)	Total CO ₂ 2010 (t)	Variación CO ₂ 1990-2010 Total (t)	Variación CO ₂ 1990-2010 Anual (t/año)
1986	1.711.484,28	1997	1.961.833,44	1.620.448,22	2.257.700,64	637.252,42	31.862,62



Comunidad autónoma: **Islas Baleares**
 Provincia: **MALLORCA**

CÁLCULO CO₂
 POR MUNICIPIO

TÉRMINO MUNICIPAL

CALVIÀ

Año del IFN3: 1999

Datos del Tercer Inventario Forestal Nacional (IFN3)

Especie	Pies/ha (ud/ha)	Total pies (ud)	Biomasa por ha (t/ha)	Total biomasa (t)	CO ₂ por ha (t/ha)	Total CO ₂ (t)
Ceratonia siliqua	2,5	20.766	0,51	4.265,57	0,94	7.820,21
Juniperus phoenicea	0,8	6.734	0,04	342,68	0,08	628,24
Olea europaea	34,7	289.579	2,54	21.214,70	4,66	38.893,62
Otras frondosas	3,9	32.910	0,15	1.259,74	0,28	2.309,53
Pinus halepensis	214,5	1.789.796	47,06	392.630,71	86,29	719.822,97
Quercus ilex	50,1	417.812	4,53	37.815,78	8,31	69.328,92
Total municipio IFN3:	306,6	2.557.598	54,84	457.529,18	100,55	838.803,49

Biomasa = Materia orgánica referida en seco

Año del IFN2: 1987

Datos del Segundo Inventario Forestal Nacional (IFN2)

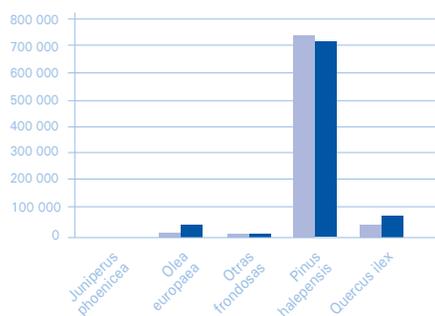
Especie	Pies/ha (ud/ha)	Total pies (ud)	Biomasa por ha (t/ha)	Total biomasa (t)	CO ₂ por ha (t/ha)	Total CO ₂ (t)
Juniperus phoenicea	2,0	12.518	0,08	498,70	0,14	914,29
Olea europaea	9,0	57.527	0,49	3.143,44	0,90	5.762,98
Otras coníferas	0,0	230	0,00	10,61	0,00	19,45
Otras frondosas	4,5	29.115	0,33	2.135,70	0,61	3.915,44
Pinus halepensis	387,2	2.484.696	62,50	401.064,03	114,59	735.284,06
Quercus ilex	31,7	203.344	2,66	17.043,55	4,87	31.246,51
Total municipio IFN2:	434,4	2.787.429	66,06	423.896,04	121,11	777.142,73

Pie = Árbol con diámetro superior a 7,5 cm medido a 1,3 m de altura

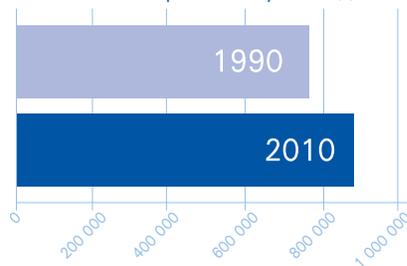
Stock de CO₂ correspondiente a los años 1990 y 2010

Año IFN 2	Total CO ₂ IFN2 (t)	Año IFN 3	Total CO ₂ IFN3 (t)	Total CO ₂ 1990 (t)	Total CO ₂ 2010 (t)	Variación CO ₂ 1990-2010	
						Total (t)	Anual (t/año)
1987	777.142,73	1999	838.803,49	761.727,54	895.325,85	133.598,31	6.679,92

Stock CO₂ según especies para IFN2 e IFN3 (t)



Stock de CO₂ para 1990 y 2010 (t)



Comunidad autónoma: **Canarias**
 Provincia: **SANTA CRUZ DE TENERIFE**

CÁLCULO CO₂
 POR MUNICIPIO

TÉRMINO MUNICIPAL **CANDELARIA**

Año del IFN3: 2002 Datos del Tercer Inventario Forestal Nacional (IFN3)

Especie	Pies/ha (ud/ha)	Total pies (ud)	Biomasa por ha (t/ha)	Total biomasa (t)	CO ₂ por ha (t/ha)	Total CO ₂ (t)
Castanea sativa	1,6	3.570	0,26	561,91	0,48	1.030,17
Erica arborea	4,2	9.028	0,13	288,60	0,24	529,09
Eucalyptus globulus	1,5	3.222	0,32	698,17	0,59	1.279,98
Ilex canariensis	0,4	899	0,03	64,58	0,05	118,40
Laurus azorica	0,5	1.003	0,05	101,17	0,09	185,48
Myrica faya	0,9	2.037	0,10	213,81	0,18	391,99
Otras laurisilvas	2,8	5.967	0,15	324,67	0,27	595,22
Persea indica	0,0	35	0,00	3,59	0,00	6,59
Phoenix canariensis	0,0	108	0,00	0,00	0,00	0,00
Pinus canariensis	331,6	717.728	82,50	178.576,41	151,25	327.390,08
Pinus radiata	1,9	4.169	0,31	663,40	0,56	1.216,23
Total municipio IFN3:	345,5	747.767	83,85	181.496,31	153,73	332.743,24

Biomasa = Materia orgánica referida en seco

Año del IFN2: 1992 Datos del Segundo Inventario Forestal Nacional (IFN2)

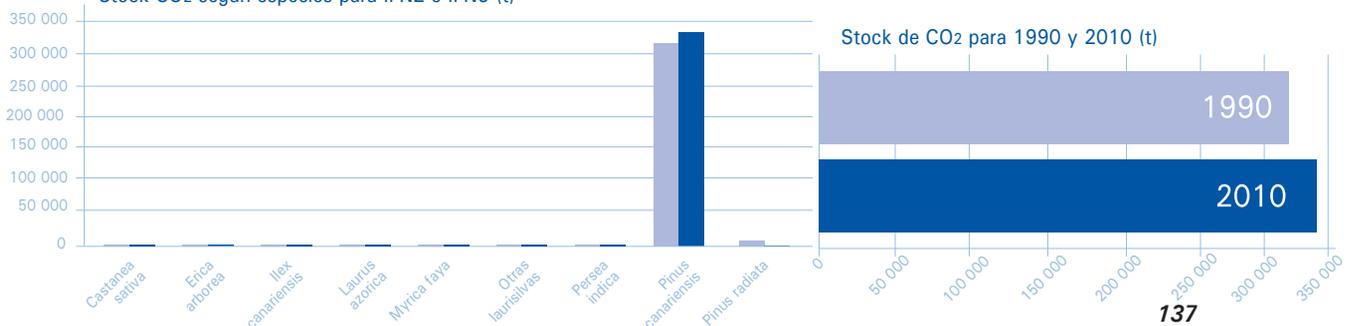
Especie	Pies/ha (ud/ha)	Total pies (ud)	Biomasa por ha (t/ha)	Total biomasa (t)	CO ₂ por ha (t/ha)	Total CO ₂ (t)
Castanea sativa	0,6	1.293	0,12	252,33	0,23	462,60
Erica arborea	9,2	18.865	0,23	470,17	0,42	861,98
Eucalyptus spp.	3,1	6.280	0,26	528,50	0,47	968,91
Ilex canariensis	0,9	1.901	0,08	162,48	0,15	297,87
Laurus azorica	0,4	738	0,03	68,82	0,06	126,17
Myrica faya	1,8	3.653	0,07	144,06	0,13	264,10
Otras coníferas	0,5	925	0,06	120,24	0,11	220,43
Otras frondosas	1,3	2.650	0,06	128,81	0,12	236,16
Otras laurisilvas	0,3	694	0,03	53,12	0,05	97,38
Persea indica	0,0	3	0,00	0,24	0,00	0,43
Pinus canariensis	329,3	672.187	84,90	173.322,82	155,65	317.758,50
Pinus radiata	4,0	8.235	1,16	2.372,16	2,13	4.348,96
Total municipio IFN2:	351,4	717.424	87,01	177.623,74	159,52	325.643,52

Pie = Árbol con diámetro superior a 7,5 cm medido a 1,3 m de altura

Stock de CO₂ correspondiente a los años 1990 y 2010

Año IFN 2	Total CO ₂ IFN2 (t)	Año IFN 3	Total CO ₂ IFN3 (t)	Total CO ₂ 1990 (t)	Total CO ₂ 2010 (t)	Variación CO ₂ 1990-2010
						Total (t) Anual (t/año)
1992	325.643,52	2002	332.743,24	324.223,58	338.423,01	14.199,43 709,97

Stock CO₂ según especies para IFN2 e IFN3 (t)



Comunidad autónoma: **Castilla La Mancha**
 Provincia: **CUENCA**

CÁLCULO CO₂
 POR MUNICIPIO

TÉRMINO MUNICIPAL

ENGUÍDANOS

Año del IFN3: 2003

Datos del Tercer Inventario Forestal Nacional (IFN3)

Especie	Pies/ha (ud/ha)	Total pies (ud)	Biomasa por ha (t/ha)	Total biomasa (t)	CO ₂ por ha (t/ha)	Total CO ₂ (t)
Árboles de ribera	0,7	9.124	0,11	1.402,19	0,21	2.570,68
Juniperus spp.	5,5	67.474	0,39	4.720,59	0,71	8.654,42
Otras frondosas	0,4	5.107	0,01	140,24	0,02	257,10
Pinus halepensis	187,7	2.300.088	19,52	239.161,14	35,78	438.462,10
Pinus nigra	29,4	360.098	3,16	38.758,18	5,80	71.056,66
Pinus pinaster	33,8	413.766	3,91	47.902,17	7,17	87.820,65
Pinus pinaster resinado	0,3	3.229	0,20	2.420,06	0,36	4.436,78
Pinus pinea	1,2	14.827	0,05	604,53	0,09	1.108,30
Pinus sylvestris	0,4	5.101	0,04	526,75	0,08	965,70
Populus nigra	2,9	35.187	0,58	7.058,76	1,06	12.941,06
Populus x canadensis	0,4	4.734	0,15	1.870,29	0,28	3.428,86
Quercus faginea	4,9	59.648	0,21	2.575,98	0,39	4.722,63
Quercus ilex	42,6	521.652	1,53	18.729,44	2,80	34.337,31
Total municipio IFN3:	310,1	3.800.035	29,86	365.870,32	54,74	670.762,26

Biomasa = Materia orgánica referida en seco

Año del IFN2: 1992

Datos del Segundo Inventario Forestal Nacional (IFN2)

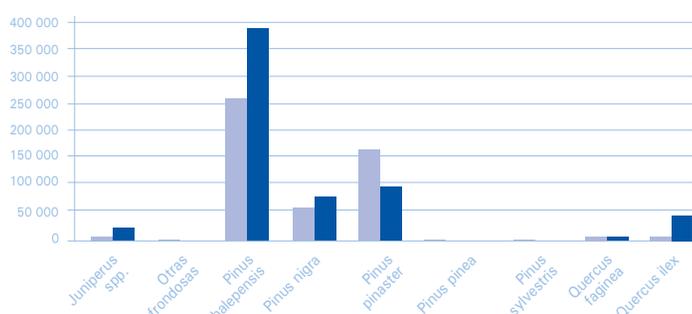
Especie	Pies/ha (ud/ha)	Total pies (ud)	Biomasa por ha (t/ha)	Total biomasa (t)	CO ₂ por ha (t/ha)	Total CO ₂ (t)
Buxus sempervirens	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
Fraxinus spp.	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
Juniperus spp.	0,8	8.586	0,02	229,84	0,04	421,37
Juniperus thurifera	2,1	21.803	0,12	1.233,98	0,22	2.262,30
Otras frondosas	2,4	25.592	0,04	399,47	0,07	732,37
Pinus halepensis	165,2	1.735.109	13,68	143.740,85	25,09	263.524,90
Pinus nigra	32,2	338.367	2,87	30.195,39	5,27	55.358,22
Pinus pinaster	64,5	677.924	7,91	83.113,45	14,51	152.374,66
Pinus pinea	0,6	6.306	0,05	501,31	0,09	919,07
Pinus sylvestris	0,6	6.642	0,09	898,56	0,16	1.647,36
Populus nigra, P. x canadensis	0,0	197	0,00	29,61	0,01	54,28
Quercus faginea	4,3	44.803	0,17	1.816,85	0,32	3.330,89
Quercus ilex	17,2	180.186	0,50	5.263,13	0,92	9.649,07
Quercus pyrenaica	0,1	1.342	0,00	41,10	0,01	75,36
Total municipio IFN2:	290,1	3.046.858	25,46	267.463,55	46,68	490.349,84

Pie = Arbol con diámetro superior a 7,5 cm medido a 1,3 m de altura

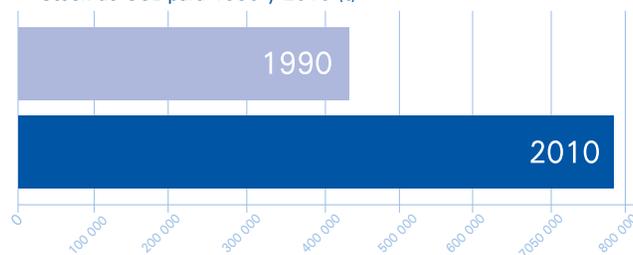
Stock de CO₂ correspondiente a los años 1990 y 2010

Año IFN 2	Total CO ₂ IFN2 (t)	Año IFN 3	Total CO ₂ IFN3 (t)	Total CO ₂ 1990 (t)	Total CO ₂ 2010 (t)	Variación CO ₂ 1990-2010	
						Total (t)	Anual (t/año)
1992	490.349,84	2003	670.762,26	457.547,58	785.570,16	328.022,58	16.401,13

Stock CO₂ según especies para IFN2 e IFN3 (t)



Stock de CO₂ para 1990 y 2010 (t)



Comunidad autónoma: **Principado de Asturias**
 Provincia: **ASTURIAS**

CÁLCULO CO₂
 POR MUNICIPIO

TÉRMINO MUNICIPAL

PILOÑA

Año del IFN3: 1998

Datos del Tercer Inventario Forestal Nacional (IFN3)

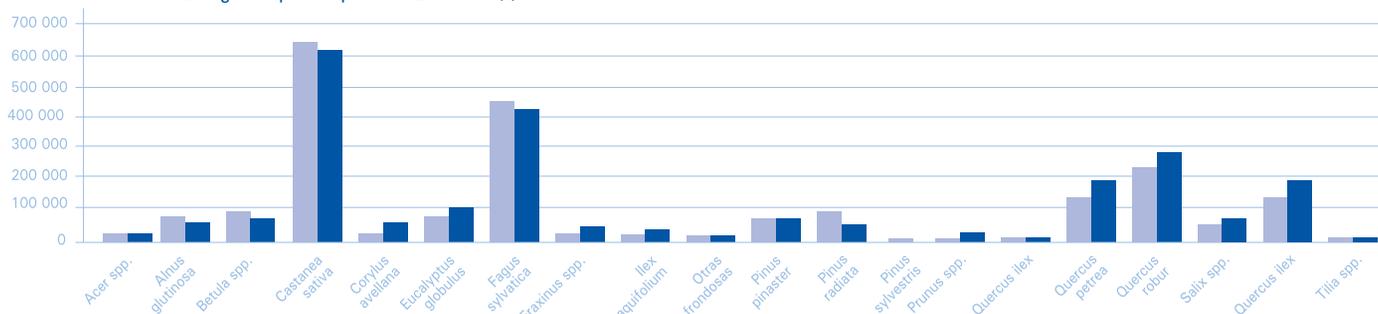
Especie	Pies/ha (ud/ha)	Total pies (ud)	Biomasa por ha (t/ha)	Total biomasa (t)	CO ₂ por ha (t/ha)	Total CO ₂ (t)
Acer spp.	3,1	36.074	0,71	8.312,38	1,3	15.239,37
Alnus glutinosa	12,2	142.264	2,16	25.300,65	3,97	46.384,52
Betula spp.	32,9	384.602	4,01	46.962,89	7,36	86.098,63
Castanea sativa	163	1.906.571	28,94	338.504,11	53,05	620.590,87
Corylus avellana	39	456.789	1,18	13.794,45	2,16	25.289,83
Crataegus spp.	10,2	119.353	0,93	10.916,68	1,71	20.013,92
Eucalyptus globulus	23,8	278.643	4,74	55.489,10	8,7	101.730,01
Fagus sylvatica	51,9	607.038	20,14	235.627,57	36,93	431.983,88
Fraxinus spp.	5,6	65.893	1,15	13.404,07	2,1	24.574,12
Ilex aquifolium	26	304.447	0,87	10.186,31	1,6	18.674,89
Otras coníferas	3,1	36.519	0,57	6.633,26	1,04	12.160,97
Otras frondosas	3,9	46.112	0,46	5.372,23	0,84	9.849,09
Pinus pinaster	5,9	68.484	1,43	16.785,26	2,63	30.772,97
Pinus radiata	12,3	143.854	2,11	24.688,63	3,87	45.262,50
Pinus sylvestris	0,1	819	0,01	138,24	0,02	253,44
Prunus spp.	4,6	54.163	0,72	8.380,57	1,31	15.364,37
Quercus ilex	0,3	3.682	0,04	442,33	0,07	810,94
Quercus petraea	17,4	203.887	7,58	88.729,23	13,91	162.670,25
Quercus pyrenaica	9,1	106.673	2,46	28.795,18	4,51	52.791,17
Quercus robur	46,2	539.959	12,15	142.104,26	22,27	260.524,48
Salix spp.	12,5	146.207	1,93	22.596,93	3,54	41.427,70
Sorbus spp.	6,6	76.764	0,42	4.860,57	0,76	8.911,04
Tilia spp.	1,3	15.076	0,38	4.397,43	0,69	8.061,95
Total municipio IFN3:	491	5.743.872	95,09	1.112.422,32	174,34	2.039.440,92

Biomasa = Materia orgánica referida en seco
 Pie = Árbol con diámetro superior a 7,5 cm medido a 1,3 m de altura

Stock de CO₂ correspondiente a los años 1990 y 2010

Año IFN 2	Total CO ₂ IFN2 (t)	Año IFN 3	Total CO ₂ IFN3 (t)	Total CO ₂ 1990 (t)	Total CO ₂ 2010 (t)	Variación CO ₂ 1990-2010 Total (t)	Variación CO ₂ 1990-2010 Anual (t/año)
1988	1.894.845,19	1998	2.039.440,92	1.865.926,05	2.212.955,80	347.029,75	17.351,49

Stock CO₂ según especies para IFN2 e IFN3 (t)



Año del IFN2: 1988

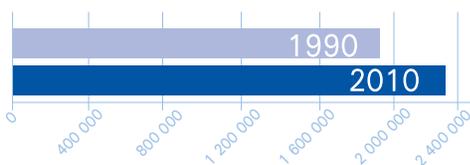
Datos del Segundo Inventario Forestal Nacional (IFN2)

Especie	Pies/ha (ud/ha)	Total pies (ud)	Biomasa por ha (t/ha)	Total biomasa (t)	CO ₂ por ha (t/ha)	Total CO ₂ (t)
Acer spp.	2,8	29.137	0,52	5.362,65	0,95	9.831,53
Alnus glutinosa	22,7	234.031	3,12	32.188,60	5,72	59.012,43
Arbutus unedo	0,4	4.215	0,02	161,87	0,03	296,77
Betula spp.	42,6	439.785	3,96	40.819,19	7,25	74.835,19
Castanea sativa	206,3	2.128.212	33,09	341.454,64	60,67	626.000,18
Chamaecyparis lawsoniana	2,8	28.716	0,1	1.074,56	0,19	1.970,03
Corylus avellana	16,4	169.054	0,5	5.157,69	0,92	9.455,76
Eucalyptus globulus	20,6	212.431	3,41	35.140,13	6,24	64.423,58
Fagus sylvatica	70,7	729.414	24,25	250.186,59	44,45	458.675,42
Fraxinus spp.	2,8	29.111	0,39	4.031,67	0,72	7.391,39
Ilex aquifolium	9,9	101.75	0,34	3.496,27	0,62	6.409,83
Juglans regia	0,4	3.653	0,06	570,27	0,1	1.045,50
Larix spp.	0,4	3.738	0,02	257,35	0,05	471,8
Laurus nobilis	0,4	4.008	0,01	137,25	0,02	251,62
Otras frondosas	2,8	28.922	0,41	4.196,85	0,75	7.694,22
Pinus pinaster	7,3	75.587	1,64	16.941,31	3,01	31.059,06
Pinus radiata	35,7	368.153	4,76	49.109,52	8,73	90.034,13
Pinus sylvestris	0	457	0	43,98	0,01	80,62
Platanus spp.	0	11	0,01	85,57	0,02	156,88
Populus alba	0,1	754	0,01	59,05	0,01	108,25
Populus nigra, P. x canadensis	0,4	3.704	0,13	1.301,83	0,23	2.386,69
Populus tremula	0	38	0	22,9	0	41,99
Prunus spp.	0,1	764	0,02	175,72	0,03	322,16
Pseudotsuga menziesii	2,1	21.394	0,16	1.622,67	0,29	2.974,89
Quercus ilex	1,2	12.636	0,15	1.552,55	0,28	2.846,33
Quercus petraea	14,8	153.219	5,93	61.182,59	10,87	112.168,09
Quercus pyrenaica. Quercus pubescens	10,9	112.269	2,6	26.817,10	4,76	49.164,68
Quercus robur	50,7	523.382	11,99	123.683,62	21,98	226.753,31
Quercus rubra	0	230	0,03	289,21	0,05	530,22
Robinia pseudoacacia Sophora japonica Gleditsia triacanthos	1,4	14.304	0,18	1.893,84	0,34	3.472,04
Salix spp.	8,9	920.002	1,3	13.381,75	2,38	24.533,20
Sambucus nigra. Sambucus racemosa	1,6	16.169	0,05	524,86	0,09	962,24
Sorbus spp.	4,3	44.525	0,29	3.012,55	0,54	5.523,01
Taxus baccata	0,1	879	0,03	285,23	0,05	522,93
Tilia spp.	2	20.873	0,27	2.798,78	0,5	5.131,10
Ulmus spp.	1,7	17.857	0,44	4.531,70	0,81	8.308,12
Total municipio IFN2:	545,2	5.625,383	100,17	1.033.551,92	183,64	1.894.845,19

Biomasa = Materia orgánica referida en seco

Pie = Árbol con diámetro superior a 7,5 cm medido a 1,3 m de altura

Stock de CO₂ para 1990 y 2010 (t)



Comunidad autónoma: **Andalucía**
 Provincia: **HUELVA**

CÁLCULO CO₂
 POR MUNICIPIO

TÉRMINO MUNICIPAL **PUNTA UMBRÍA**

Año del IFN3: 2007 Datos del Tercer Inventario Forestal Nacional (IFN3)

Especie	Pies/ha (ud/ha)	Total pies (ud)	Biomasa por ha (t/ha)	Total biomasa (t)	CO ₂ por ha (t/ha)	Total CO ₂ (t)
Árboles de ribera	0	4	0	0,2	0	0,37
Eucalyptus camaldulensis	5,6	10.316	0,69	1.278,75	1,26	2.344,38
Eucalyptus globulus	11,9	22.093	1,32	2.441,15	2,41	4.475,44
Otras frondosas	0	40	0	6,61	0,01	12,11
Pinus pinaster	6,9	12.870	0,32	601,44	0,59	1.102,63
Pinus pinea	289,6	537.154	65,94	122.288,75	120,89	224.196,05
Quercus ilex	0,2	365	0,01	15,95	0,02	29,24
Quercus suber	7,8	14.416	2,13	3.959,25	3,91	7.258,63
Total municipio IFN3:	322,1	597.258	70,42	130.592,10	129,1	239.418,85

Biomasa = Materia orgánica referida en seco

Año del IFN2: 1996 Datos del Segundo Inventario Forestal Nacional (IFN2)

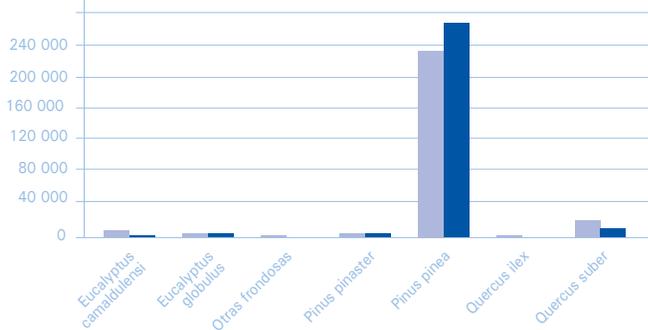
Especie	Pies/ha (ud/ha)	Total pies (ud)	Biomasa por ha (t/ha)	Total biomasa (t)	CO ₂ por ha (t/ha)	Total CO ₂ (t)
Eucalyptus camaldulensis	7	13.605	1,49	2.867,36	2,72	5.256,83
Eucalyptus globulus	7	13.459	0,91	1.758,74	1,67	3.224,35
Mezcla de árboles de ribera	0	4	0	0,07	0	0,13
Olea europaea	0	17	0	6,44	0,01	11,8
Otras frondosas	19,7	37.984	0,62	1.203,99	1,14	2.207,32
Phillyrea latifolia	0	0	0	0	0	0
Pinus pinaster	1,1	2.162	0,19	363,49	0,35	666,4
Pinus pinea	268,7	518.471	55,85	107.773,81	102,39	197.585,32
Quercus ilex	0,3	489	0,05	92,28	0,09	169,18
Quercus suber	16,6	32.045	4,27	8.239,24	7,83	15.105,27
Tamarix spp.	0	0	0	0	0	0
Total municipio IFN2:	320,4	618.235	63,38	122.305,42	116,19	224.226,60

Pie = Árbol con diámetro superior a 7,5 cm medido a 1,3 m de altura

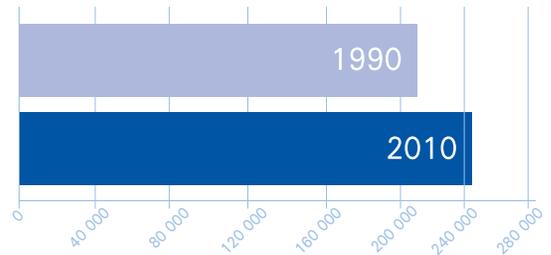
Stock de CO₂ correspondiente a los años 1990 y 2010

Año IFN 2	Total CO ₂ IFN2 (t)	Año IFN 3	Total CO ₂ IFN3 (t)	Total CO ₂ 1990 (t)	Total CO ₂ 2010 (t)	Variación CO ₂ 1990-2010 Total (t)	Variación CO ₂ 1990-2010 Anual (t/año)
1996	224.226,60	2007	239.418,85	215.939,92	243.562,19	27.622,26	1.381,11

Stock CO₂ según especies para IFN2 e IFN3 (t)



Stock de CO₂ para 1990 y 2010 (t)



Comunidad autónoma: **Castilla y León**
 Provincia: **SEGOVIA**

CÁLCULO CO₂
 POR MUNICIPIO

TÉRMINO MUNICIPAL

REAL SITIO DE SAN ILDEFONSO

Año del IFN3: 2004		Datos del Tercer Inventario Forestal Nacional (IFN3)				
Especie	Pies/ha (ud/ha)	Total pies (ud)	Biomasa por ha (t/ha)	Total biomasa (t)	CO ₂ por ha (t/ha)	Total CO ₂ (t)
Árboles de ribera	1	6.773	0,02	198,39	0,03	363,71
Fraxinus angustifolia	2	21.880	0,97	11.172,41	1,77	20.482,76
Juniperus thurifera	3	35.239	0,22	2.497,62	0,40	4.578,96
Otras frondosas	2	28.771	0,23	2.617,86	0,42	4.799,42
Pinus nigra	54	626.770	3,85	44.471,92	7,05	81.531,85
Pinus pinaster	8	88.123	2,09	24.141,87	3,83	44.260,09
Pinus pinea	0	749	0,02	184,66	0,03	338,54
Pinus sylvestris	428	4.949.416	125,76	1.453.753,79	230,56	2.665.215,28
Populus nigra	0	746	0,02	249,2	0,04	456,87
Populus x canadensis	0	225	0,01	61,57	0,01	112,88
Quercus faginea	3	32.442	0,16	1.799,68	0,29	3.299,41
Quercus ilex	11	125.683	0,85	9.775,77	1,55	17.922,25
Quercus pyrenaica	87	1.009.165	5,45	62.965,94	9,99	115.437,56
Total municipio IFN3:	599	6.925.983	139,62	1.613.890,69	255,96	2.958.799,59

Biomasa = Materia orgánica referida en seco

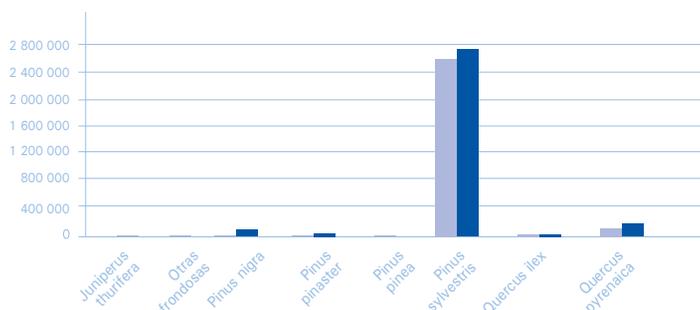
Año del IFN2: 1991		Datos del Segundo Inventario Forestal Nacional (IFN2)				
Especie	Pies/ha (ud/ha)	Total pies (ud)	Biomasa por ha (t/ha)	Total biomasa (t)	CO ₂ por ha (t/ha)	Total CO ₂ (t)
Fraxinus spp.	1	6.979	0,06	622,61	0,11	1.141,45
Juniperus thurifera	1	14.920	0,10	1.036,63	0,18	1.900,49
Otras frondosas	1	10.412	0,19	1.966,77	0,34	3.605,74
Pinus nigra	1	12.733	0,21	2.218,81	0,38	4.067,82
Pinus pinaster	0	4.728	0,02	263,37	0,05	482,84
Pinus pinea	0	145	0,00	45,47	0,01	83,36
Pinus sylvestris	473	5.016.652	135,73	1.440.468,89	248,83	2.640.859,64
Populus nigra, P. x canadensis	0	3	0,00	2,61	0,00	4,78
Quercus ilex	9	90.425	0,67	7.081,62	1,22	12.982,97
Quercus pyrenaica	52	549.039	4,17	44.294,06	7,65	81.205,77
Total municipio IFN2:	538	5.706.035	141,15	1.498.000,84	258,77	2.746.334,87

Pie = Árbol con diámetro superior a 7,5 cm medido a 1,3 m de altura

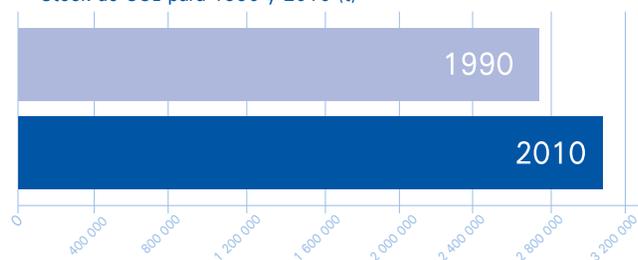
Stock de CO₂ correspondiente a los años 1990 y 2010

Año IFN 2	Total CO ₂ IFN2 (t)	Año IFN 3	Total CO ₂ IFN3 (t)	Total CO ₂ 1990 (t)	Total CO ₂ 2010 (t)	Variación CO ₂ 1990-2010	
						Total (t)	Anual (t/año)
1991	2.746.334,87	2004	2.958.799,59	2.729.991,43	3.056.860,23	326.868,81	16.343,44

Stock CO₂ según especies para IFN2 e IFN3 (t)



Stock de CO₂ para 1990 y 2010 (t)



Comunidad autónoma: **Cataluña**
 Provincia: **BARCELONA**

CÁLCULO CO₂
 POR MUNICIPIO

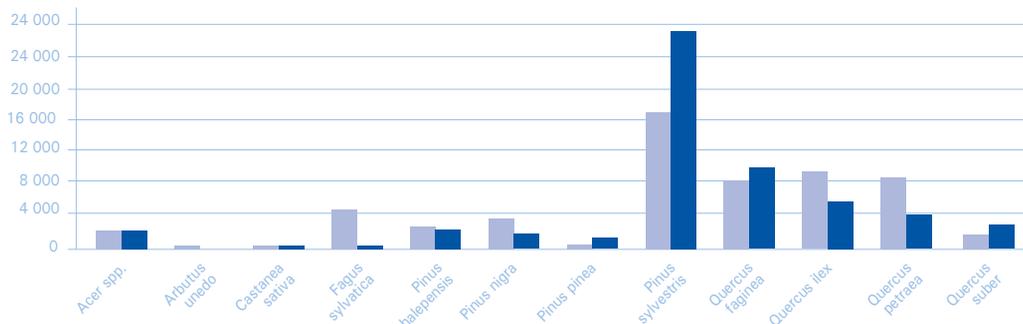
TÉRMINO MUNICIPAL **VIC**

Año del IFN3: 2007 Datos del Tercer Inventario Forestal Nacional (IFN3)

Especie	Pies/ha (ud/ha)	Total pies (ud)	Biomasa por ha (t/ha)	Total biomasa (t)	CO ₂ por ha (t/ha)	Total CO ₂ (t)
Acer spp.	15,8	8.752	1,33	735,06	2,44	1.347,62
Árboles de ribera	48,3	26.654	6,61	3.651,02	12,12	6.693,53
Arbutus unedo	0,2	132	0,03	16,25	0,05	29,79
Castanea sativa	2,2	1.222	0,28	155,49	0,52	285,07
Fagus sylvatica	3,5	1.950	0,37	206,01	0,68	377,69
Otras coníferas	5,1	2.799	0,57	315,95	1,05	579,23
Otras frondosas gran porte	6,4	3.559	0,8	439,66	1,46	806,04
Otras frondosas pequeño porte	18,3	10.116	0,71	390,93	1,3	716,71
Pinus halepensis	10,2	5.642	1,48	818,59	2,72	1.500,76
Pinus nigra	10,3	5.714	1,2	661,1	2,19	1.212,01
Pinus pinea	5,3	2.914	1,45	799,39	2,65	1.465,54
Pinus sylvestris	188,8	104.272	25,99	14.358,16	47,66	26.323,30
Quercus faginea	104,1	57.495	9,29	5.130,61	17,03	9.406,11
Quercus ilex	49,2	27.188	4,96	2.737,63	9,09	5.018,99
Quercus petraea	48,6	26.829	3,7	2.042,95	6,78	3.745,40
Quercus pubescens (Q.humilis)	166,6	92.013	12,93	7.140,74	23,7	13.091,36
Quercus suber	4,8	2.639	1,58	872,44	2,9	1.599,46
Total municipio IFN3:	687,8	379.891	73,27	40.471,98	134,33	74.198,62

Biomasa = Materia orgánica referida en seco
 Pie = Árbol con diámetro superior a 7,5 cm medido a 1,3 m de altura

Stock CO₂ según especies para IFN2 e IFN3 (t)



Stock de CO₂ para 1990 y 2010 (t)



Comunidad autónoma: **Cataluña**
Provincia: **BARCELONA**

CÁLCULO CO₂
POR MUNICIPIO

TÉRMINO MUNICIPAL

VIC

Año del IFN2: 1996

Datos del Segundo Inventario Forestal Nacional (IFN2)

Especie	Pies/ha (ud/ha)	Total pies (ud)	Biomasa por ha (t/ha)	Total biomasa (t)	CO ₂ por ha (t/ha)	Total CO ₂ (t)
Abies alba	0,1	27	0,01	5,23	0,02	9,59
Acer spp.	20,3	9.677	1,63	774,49	2,98	1.419,90
Alnus glutinosa	0,1	48	0,02	8,8	0,03	16,13
Arbutus unedo	4,3	2.032	0,54	256,92	0,99	471,02
Castanea sativa	2,2	1.049	0,25	118,1	0,45	216,51
Corylus avellana	8,4	3.995	0,15	70,05	0,27	128,43
Crataegus spp.	2,8	1.350	0,08	36,96	0,14	67,76
Cupressus spp.	0,0	1	0	0,12	0	0,22
Fagus sylvatica	34	16.176	5,06	2.412,71	9,29	4.423,30
Fraxinus spp.	1,5	738	0,13	60,82	0,23	111,5
Juniperus spp.	0,8	372	0,03	15,23	0,06	27,92
Otras frondosas	2,3	1.075	0,28	134,99	0,52	247,47
Pinus halepensis	14,5	6.896	1,86	883,77	3,4	1.620,25
Pinus nigra	30,9	14.724	3,06	1.459,39	5,62	2.675,55
Pinus pinaster	2,4	1.148	0,31	148,55	0,57	272,34
Pinus pinea	3,0	1.448	0,71	340,39	1,31	624,05
Pinus radiata	0,0	1	0	0,23	0	0,42
Pinus sylvestris	180,5	85.998	19,44	9.262,65	35,65	16.981,52
Pinus uncinata	3,3	1.577	0,33	157,27	0,61	288,34
Platanus spp.	0,4	179	0,18	85,42	0,33	156,61
Populus nigra, P. x canadensis	1,2	556	0,29	135,83	0,52	249,02
Populus tremula	8,8	4.180	0,62	294,61	1,13	540,12
Prunus spp.	0,1	25	0,02	7,76	0,03	14,22
Pseudotsuga menziesii	1,3	621	0,13	60,96	0,23	111,77
Quercus canariensis	0,0	11	0,0	1,28	0,0	2,35
Quercus faginea	112,5	53.596	9,08	4.325,45	16,65	7.929,99
Quercus ilex	116,5	55.506	9,7	4.618,49	17,77	8.467,22
Quercus petraea	90,5	43.119	8,93	4.256,19	16,38	7.803,01
Quercus pyrenaica. Quercus pubescens	10,4	4.937	0,84	401,03	1,54	735,23
Quercus robur	4,5	2.134	0,52	247,38	0,95	453,53
Quercus suber	6	2.843	1,21	574,78	2,21	1.053,77
Robinia pseudoacacia	0,3	123	0,06	28,07	0,11	51,46
Salix spp.	0,8	390	0,1	48,48	0,19	88,88
Sorbus spp.	1,4	690	0,17	80,7	0,31	147,96
Ulmus spp.	2,6	1.234	0,24	113,26	0,44	207,65
Total municipio IFN2:	668,5	318.474	65,97	31.426,36	120,94	57.614,99

Biomasa = Materia orgánica referida en seco

Pie = Árbol con diámetro superior a 7,5 cm medido a 1,3 m de altura

Stock de CO₂ correspondiente a los años 1990 y 2010

Año IFN 2	Total CO ₂ IFN2 (t)	Año IFN 3	Total CO ₂ IFN3 (t)	Total CO ₂ 1990 (t)	Total CO ₂ 2010 (t)	Variación CO ₂ 1990-2010	
						Total (t)	Anual (t/año)
1990	57.614,99	2001	74.198,62	57.614,99	87.767,05	30.152,06	1.507,60

Comunidad autónoma: **Comunidad de Madrid**
 Provincia: **MADRID**

CÁLCULO CO₂
 POR MUNICIPIO

TÉRMINO MUNICIPAL **VILLAVICIOSA DE ODÓN**

Año del IFN3: 2000 Datos del Tercer Inventario Forestal Nacional (IFN3)

Especie	Pies/ha (ud/ha)	Total pies (ud)	Biomasa por ha (t/ha)	Total biomasa (t)	CO ₂ por ha (t/ha)	Total CO ₂ (t)
Alnus glutinosa	1,6	4.300	0,21	566,25	0,38	1.038,12
Fraxinus spp.	14,8	40.760	3,93	10.822,00	7,21	19.840,34
Juniperus oxycedrus, J. communis	9,9	27.124	0,55	1.515,48	1,01	2.778,38
Otras frondosas de gran porte	1,3	3.595	0,12	335,82	0,22	615,67
Otras frondosas de pequeño porte	1,7	4.783	0,11	295,57	0,2	541,87
Pinus halepensis	0,4	1.039	0,04	99,4	0,07	182,23
Pinus nigra	0	80	0,03	69,98	0,05	128,3
Pinus pinaster	0,9	2.575	0,32	876,07	0,58	1.606,13
Pinus pinea	29,1	80.240	9,49	26.131,46	17,4	47.907,67
Pinus sylvestris	0,1	351	0,03	81,02	0,05	148,54
Populus alba	2,5	6.866	0,37	1.012,36	0,67	1.856,00
Populus nigra, P. x canadensis	2,9	7.849	0,87	2.399,36	1,6	4.398,83
Quercus faginea	2,7	7.549	0,34	945,16	0,63	1.732,80
Quercus ilex	114,1	314.062	10,82	29.789,40	19,84	54.613,91
Quercus pyrenaica	2,5	6.853	0,27	745,94	0,5	1.367,55
Salix spp.	3,2	8.847	0,23	628,46	0,42	1.152,18
Total municipio IFN3:	187,8	516.872	27,72	76.313,74	50,83	139.908,53

Biomasa = Materia orgánica referida en seco

Año del IFN2: 1990 Datos del Segundo Inventario Forestal Nacional (IFN2)

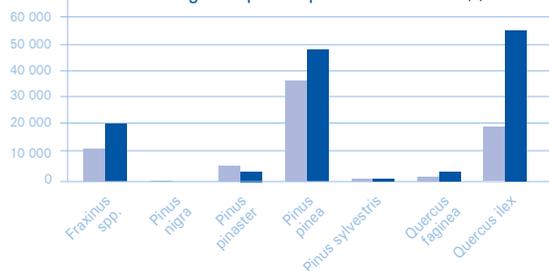
Especie	Pies/ha (ud/ha)	Total pies (ud)	Biomasa por ha (t/ha)	Total biomasa (t)	CO ₂ por ha (t/ha)	Total CO ₂ (t)
Cupressus spp.	0,3	694	0	5,18	0	9,49
Fraxinus spp.	15,2	30.357	3,28	6.539,79	6,02	11.989,62
Juniperus spp.	4,9	9.836	0,36	710,87	0,65	1.303,26
Mezcla de árboles de ribera	28,8	57.402	4,8	9.557,67	8,79	17.522,40
Otras frondosas	2,7	5.285	0,66	1.310,10	1,21	2.401,85
Pinus nigra	2,6	5.169	0,16	314,93	0,29	577,38
Pinus pinaster	11,7	23.343	1,11	2.205,25	2,03	4.042,96
Pinus pinea	33,4	66.582	9,98	19.880,37	18,29	36.447,34
Pinus sylvestris	1,3	2.672	0,04	75,82	0,07	139,01
Quercus faginea	2	3.889	0,18	349,84	0,32	641,37
Quercus ilex	50,9	101.481	5,23	10.430,50	9,6	19.122,59
Quercus pyrenaica, Quercus pubescens	0	90	0,01	17,3	0,02	31,72
Quercus suber	0,1	190	0,05	90,34	0,08	165,63
Total municipio IFN2:	154,1	306.990	25,84	51.487,97	47,37	94.394,61

Pie = Árbol con diámetro superior a 7,5 cm medido a 1,3 m de altura

Stock de CO₂ correspondiente a los años 1990 y 2010

Año IFN 2	Total CO ₂ IFN2 (t)	Año IFN 3	Total CO ₂ IFN3 (t)	Total CO ₂ 1990 (t)	Total CO ₂ 2010 (t)	Variación CO ₂ 1990-2010	
						Total (t)	Anual (t/año)
1990	94.394,61	2000	139.908,53	94.394,61	185.422,446	91.027,83	4.511,39

Stock CO₂ según especies para IFN2 e IFN3 (t)



Stock de CO₂ para 1990 y 2010 (t)



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



- Álamo, JC. 2008.** *La gestión de los bosques: Una herramienta activa de mitigación del cambio climático.* Ponencia presentada en el IX Congreso Nacional de Medio Ambiente.
- ASEMFO. 2004.** *Los bosques como sumidero de carbono. Propuestas de actuación.* Informe interno.
- Boto, P. Pastrana y M. Suárez. 2005.** *Consumos energéticos en las operaciones agrícolas en España.* IDAE.
- Bravo, F. (coord.). 2007.** *El papel de los bosques españoles en la mitigación del cambio climático.* Fundación Gas Natural.
- Bravo, F. et al. (eds.). 2008.** *Managing Forest Ecosystems: The Challenge of Climate Change. Managing Forest Ecosystems, Vol. 17.* Springer.
- Brown et al. 1997.** *Los bosques y el cambio climático: el papel de los terrenos forestales como sumideros de carbono.* Ponencia presentada en el XI Congreso Forestal Mundial. Antalya, Turquía.
- CEI-BOIS. 2009.** *Frente al Cambio Climático: Utiliza Madera.* ANFTA, CIS Madeira, Xunta de Galicia.
- Cisneros et al. 2009.** *Evaluación de diferentes alternativas de forestación y agricultura como sumideros de carbono en Castilla y León.* Ponencia presentada en el V Congreso Forestal Español.
- CMNUCC. 1992.** *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.* <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- Deheza, M. et al. 2010.** *Getting carbon value out of the forestry and wood sector in annex I countries: the French example.* Climate Report N°20. CDC Climat Research.
- Del Río, M.; López, E.; Montero, G. 2006.** *Manual de gestión para masas procedentes de repoblación de Pinus pinaster Ait., Pinus sylvestris L., y Pinus nigra Arn. en Castilla y León.* Junta de Castilla y León.
- ECCP, 2004.** *Working Group Sinks Related to Agricultural Soils.* Final Report. European Climate Change Programme.
- FAO. 2011.** *La situación de los bosques en el mundo 2011.* Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.
- Frühwald, Welling, Scharai-Rad. 2003.** *Comparison of wood products and major substitutes with respect to environmental and energy balances.* ECE/FAO seminar: 'Strategies for the Sound Use of Wood', Poiana Brasov, Romania.
- G. Marland, G. y Schlamadinger, B. 1997.** *¿Bosques para la captación y retención del carbono o para la sustitución de los combustibles fósiles? Un análisis de sensibilidad.* XI Congreso Forestal Mundial. Turquía.
- García et al. 2007.** *Contribución de la Agricultura Ecológica a la mitigación del cambio climático en comparación con la agricultura convencional.* SEAE.
- González et al. 2009.** *Observatorio de forestación de tierras agrícolas como sumideros de carbono y uso racional de la tierra.* Ponencia presentada en el V Congreso Forestal Español.
- Gracia, C.; Gil, L.; Montero, G. 2005.** *Impactos sobre el sector forestal en Moreno, J.M. ed., Evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático.* Ministerio de Medio Ambiente.

- IPCC. 2001.** *Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* NY, USA, 881 pág. <http://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg1/index.php?idp=1>
- IPCC. 2007.** *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.* IPCC, Ginebra, Suiza, 104 pág. http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml
- Kotschi, J. y Müller-Säman, K. 2004.** *The Role of Organic Agriculture in Mitigating Climate Change – A Scoping Study.* IFOAM. Bonn.
- Mäder, P., Fliebach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P. y Urs, N. 2002.** Soil Fertility and Biodiversity in Organic Farming. En: *Science* v.296, 1694-1697.
- MARM. 2010.** *Avance de estadística forestal año 2009.* Dirección General del Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. MCPF. 1993. Segunda Conferencia Ministerial sobre Protección de Bosques en Europa. Helsinki.
- MMA. 2007.** *Estrategia española de cambio climático y energía limpia horizonte 2007- 2012 -2020.* Ministerio de Medio Ambiente.
- Muria et al. 2009.** *Incentivos para una gestión forestal sostenible y refuerzo del papel de los bosques como sumideros de CO2.* Ponencia presentada en el V Congreso Forestal Español. Ávila.
- Nevado, M. 1999.** *Diseño estructural en madera.* AITIM. Madrid
- Pardos, J. A. 2010.** *Los ecosistemas forestales y el secuestro de carbono ante el calentamiento global.* INIA. Madrid.
- Penman et al (Ed.) Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry.** IPCC. 2003.
- Pingoud, K. et al. 2003.** *Greenhouse gas impacts of harvested wood products. Evaluation and development of methods.* Espoo. VTT Tiedotteita. Research Notes 2189.
- Prieto, F. 2005.** *Sumideros forestales sostenibles en España.* Revista Mapfre Seguridad. Nº 99. Tercer Trimestre 2005.
- Pulido, F. y Picardo, A. (coord). 2010.** Libro Verde de la Dehesa. Documento para el debate hacia una estrategia ibérica de gestión. JCYL, SECF, SEEP, AEET, SEO.
- Roig et al. 2009.** *El sistema agroforestal dehesa como sumidero de carbono: hacia un modelo conjunto de la vegetación y el suelo.* Ponencia presentada en el V Congreso Forestal Español. Ávila.
- Sánchez G. y Sanz M.J. 2001.** *El marco institucional: significado e implicaciones del protocolo de Kioto en los bosques.* Cuadernos de la SECF. Madrid.
- SECC. 2011.** *Inventario de gases de efecto Invernadero de España. Años 1990-2009.* Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Secretaría de Estado de Cambio Climático. D.G. de Calidad y Evaluación Ambiental. D.G. Oficina Española de Cambio Climático.
- SECF. 2011.** *Informe de situación de los bosques y del sector forestal en España.*

Serrada, R.; Montero, G.; Reque, J.A. 2008. *Compendio de silvicultura aplicada en España*. INIA.

Stern, N. 2006. *Stern Review on the Economics of Climate Change*. Disponible en www.sternreview.org.uk.

UE. 2003. *Better Buildings - New European legislation to save energy*. <http://www.buildup.eu/es/publications/1133>

Valero Gutiérrez, E. 2009. *Forestry and forest products carbon cycle and its contribution to mitigate climate change. Jornadas sobre el Eucalipto "Ni héroes ni villanos"*. Huelva.

WBGU, 1998. *The Accounting of Biological Sinks and Sources Under Kioto Protocol: A Step Forwards or Backwards for Global Environmental Protection?*. German Advisory Council on Global Change (WBGU).

GLOSARIO DE DEFINICIONES, SIGLAS Y UNIDADES



Definiciones

ABONO VERDE: cultivos plantados para fertilizar el suelo a través de la incorporación de la materia orgánica producida.

BRINZAL: árbol joven procedente de semilla.

CALIDAD DE ESTACIÓN: capacidad productiva de un lugar frente a una determinada especie forestal y tipo de producto.

CARGA GANADERA: cantidad de ganado que sustenta un determinado territorio. Puede expresarse por número de cabezas, peso vivo, etc.

CHIRPIAL: planta procedente de un brote de cepa o raíz.

CLARA: corta que se hace en una masa regular con el objetivo de mejorar la estabilidad y calidad de la masa, obteniendo productos maderables, controlando la composición de especies y favoreciendo el crecimiento de los pies remanentes.

CLAREO: corta que se practica en una masa regular con el objetivo de mejorar la estabilidad de la masa, sin obtener productos maderables, controlando la composición específica y favoreciendo el crecimiento de los pies remanentes.

CO₂-EQUIVALENTE: Unidad de medición usada para indicar el potencial de calentamiento global de cada uno de los gases de efecto invernadero, en comparación con el dióxido de carbono. Los gases de efecto invernadero distintos del dióxido de carbono son convertidos a su valor de dióxido de carbono equivalente (CO₂eq) multiplicando la masa del gas en cuestión por su potencial de calentamiento global.

FORESTACIÓN: repoblación, mediante siembra o plantación, de un terreno que era agrícola o estaba dedicado a otros usos no forestales.

FRACCIÓN DE CABIDA CUBIERTA: parte de una determinada superficie forestal cubierta por las copas de los pies de la masa. Se expresa indistintamente en tanto por ciento o tanto por uno.

FUENTE: cualquier proceso o actividad que libera un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero en la atmósfera.

LIXIVIACIÓN: proceso que se produce cuando al ponerse en contacto un disolvente líquido con un sólido pulverizado se provoca la disolución de uno de los componentes del sólido.

MASA FORESTAL: vegetación que crece, con más o menos espesura, en una superficie forestal, particularmente las especies leñosas principales.

MASA IRREGULAR: masa que presenta árboles con mezcla de diferentes clases de edad.

MASA REGULAR: masa formada por árboles de una misma clase de edad.

MECANISMOS DE FLEXIBILIDAD: mecanismos establecidos para facilitar el cumplimiento de los compromisos del Protocolo de Kioto al margen de la propia reducción de GEI del país. Se trata de mecanismos de mercado mediante los cuales el país con metas de cumplimiento adquiere certificados que le sirven para justificar sus compromisos. Se distinguen tres mecanismos de flexibilidad: implementación conjunta, mecanismo para un desarrollo limpio y el comercio de emisiones.

MODELO SELVÍCOLA: organización de las actuaciones selvícolas necesarias para mantener una formación forestal considerada objetivo o bien llevar las masas forestales hacia esa estructura deseada.

MONTE DE UTILIDAD PÚBLICA: monte incluido en el Catálogo de Montes declarados de Utilidad Pública del Estado Español.

MONTE PATRIMONIAL: monte de titularidad pública de dominio patrimonial.

PIE DE PORVENIR: individuo de una masa forestal identificado y favorecido por el tratamiento selvícola, en una edad relativamente precoz para que llegue a la madurez.

POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL: efecto de calentamiento que produce la liberación de un kilogramo de cada gas a la atmósfera con respecto al del CO₂ durante un determinado período de tiempo después de la emisión, normalmente de 100 años. Medida utilizada para comparar diferentes gases de efecto invernadero basados en sus potenciales de calentamiento atmosférico (PCA).

REFORESTACIÓN: reintroducción de especies forestales, mediante siembra o plantación, en terrenos que estuvieron poblados forestalmente hasta épocas recientes, pero que quedaron rasos a causa de talas, incendios, vendavales, plagas, enfermedades u otros motivos.

SELVICULTURA: conjunto de técnicas que tratan de la conservación, mejora, aprovechamiento y regeneración o, en su caso, restauración, de las masas forestales.
SUMIDERO: cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe un GEI, un aerosol o un precursor de un GEI de la atmósfera.

TURNO O EDAD DE MADUREZ: en las masas tratadas por cortas continuas, periodo de tiempo que media desde el establecimiento o renovación de una masa hasta que da productos principales con el grado de madurez que exijan unas condiciones determinadas. En ese momento debe procederse a la corta de regeneración. Número planificado de años entre la repoblación o regeneración de una masa o un rodal y su corta final en una fase de madurez determinada, caracterizada por producir el máximo de utilidades.

VOLUMEN CON CORTEZA: volumen de un tronco, incluida la corteza.

Siglas

CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CO₂-e	CO ₂ -equivalente
ECCP	European Climate Change Programme (Programa Europeo de Cambio Climático)
ESE	Empresa de Servicios Energéticos
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)
FCC	Fracción de cabida cubierta
FEMP	Federación Española de Municipios y Provincias
GEI	Gas de efecto invernadero
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Panel Intergubernamental de Cambio Climático)
LULUCF	Land Use, Land Use Change and Forestry
MDL	Mecanismo de desarrollo limpio
MUP	Monte de Utilidad Pública
PCA	Potencial de calentamiento global
RSC	Responsabilidad Social Corporativa
SECC	Secretaría de Estado de Cambio Climático
UTCUTS	Usos de la tierra, Cambios de uso de la tierra y Selvicultura
VCC	Volumen con corteza

Unidades

Gt	Gigatonelada (10^{12} kg; 10^9 toneladas)
kW	Kilovatio (10^3 vatios)
MJ	Megajulio (10^6 julios)
Mt	Megatonelada (10^9 kilos; 10^6 toneladas)
MW	Megavatio (10^6 vatios)
Pg	Peta gramo (10^{12} kg; 10^9 toneladas)

RELACIÓN DE ESPECIES FORESTALES



RELACIÓN DE ESPECIES FORESTALES

CASTANEA SATIVA	castaño, castanyer, castiñeiro bravo, gaztainondo
EUCALYPTUS SP.	eucalipto, febrero, eukalitu
FAGUS SYLVATICA	haya, faig, faia, pago
JUGLANS REGIA	nogal, noguer, nogueira, intxaurrondo
PINUS CANARIENSIS	pino canario
PINUS HALEPENSIS	pino carrasco, pi bord, alepo pinua
PINUS NIGRA	pino salgareño, pino laricio, pino pudio, pino negral, pi gargallá
PINUS PINASTER ATLANTICA	pino gallego, pino marítimo, pinastre, piñeiro bravo, itsas pinu
PINUS PINASTER MESOGEENSIS	pino negral, pino rodено, pinastre, itsas pinua
PINUS PINEA	pino piñonero, pino doncel, pi ver, pinyoner, piñeiro manso
PINUS RADIATA	pino de Monterrey, pino insigne, pi insigne, piñeiro insigne, intsinis pinu
PINUS SYLVESTRIS	pino silvestre, pino albar, po bord, pi plancal, po roig, piñeiro silvestre, ler
POPULUS SP.	chopo, álamo negro, álamo blanco, àlber, pollancre, lamagueiro, zurzuri, makal
PRUNUS AVIUM	cerezo, cierre, cerdeira, gareziondo
QUERCUS FAGINEA	quejigo, roure valencià, roure de fulla, carballo portuges, caxigo, erkametz
QUERCUS ILEX	encina, carrasca, chaparra, aszina, aziñeira, enciñeiro, arte
QUERCUS PETRAEA	roble, roble albar, roure, roure de fulla grossa, carballo albar, haritz, haritz kandugabe
QUERCUS PYRENAICA	rebollo, melojo, reboll, roure reboll, cerqueiro, carballo negro, ametz
QUERCUS ROBUR	roble, carvallo, roble pedunculado, roure pènol, pènol, caballo, haritz, haritz kandudun
QUERCUS SUBER	alcornoque, corco, suro, sobreiro, artelat

