



9CFE-1230

Actas del Noveno Congreso Forestal Español
Edita: **Sociedad Española de Ciencias Forestales. 2025.**
ISBN: 978-84-941695-7-1



App web para la visualización y consulta de Unidades de Conservación genética in situ

AUÑÓN GARVÍA F.J. (1), CALLEJAS DÍAZ M. (2), GARCÍA DEL BARRIO J.M. (1), BARBA EGIDO D. (1), PULIDO SANZ R. (1), DEL CAÑO PRIETO F. (1), BALLESTEROS BURGOS E. (1), CHAMBEL R. (1), OLSSON S. (1), MUTKE S. (1), ALÍA MIRANDA R. (1), GRIVET D. (1), NOTIVOL PAINO E. (3), PÉREZ MARTÍN F. (4)

(1) Instituto de Ciencias Forestales (ICIFOR-INIA-CSIC).

(2) Grupos TRAGSA.

(3) Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)

(4) Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico (MITECO).

Resumen

Para dar cumplimiento al art. 4 del RD 159/2022 de 1 de marzo, sobre conservación de los recursos genéticos forestales y de la flora silvestre, por el que se crea la Red Nacional de unidades de conservación genética in situ, en el ICIFOR se ha desarrollado un visor web con la propuesta de 327 unidades de conservación para 20 especies forestales del anexo I del RD.

El visor trata de facilitar la consulta y visualización espacial de las distintas unidades. Permite que los gestores puedan buscar unidades por, especies, Comunidades Autónomas, la combinación de ambos criterios o búsqueda individualizada de una unidad concreta. Se puede acceder a la base de datos de atributos asociados seleccionando el polígono. La base de datos se ha implementado con información sobre amenazas para las poblaciones marginales y periféricas y si está caracterizada o no genéticamente.

Para aquellas unidades sobre la que se ha realizado un muestreo de campo, puede descargarse la ficha/informe y visualizarse la distribución espacial de los pies muestreados. Los gestores competentes de las distintas CCAA podrán consultarla para la elaboración del expediente de aprobación de la unidad, tal y como se establece en el art. 5.3, del RD.

Palabras clave

Conservación de recursos genéticos forestales, Conservación in situ, Red de unidades de conservación genética in situ.

1. Introducción

El proceso paneuropeo de protección de bosques (Forest Europe), celebrado en Estrasburgo y ratificado por España en 1994, propone la creación del Programa Europeo de Conservación de Recursos Genéticos Forestales (EUFORGEN). Uno de los objetivos de EUFORGEN es la creación de una red de unidades de conservación



genética in situ a lo largo de toda Europa, cuya meta principal es conservar el potencial de adaptación de las poblaciones de árboles forestales en su conjunto. Esta red de unidades de conservación se considera clave de cara a la adaptación de los bosques al cambio climático y a la evolución futura de los bosques en Europa, por lo que dentro de este programa y para ayudar a los países europeos a desarrollar sus propias estrategias de conservación de recursos genéticos forestales, se publica en 2021 la Estrategia de Recursos Genéticos Forestales para Europa.

Como consecuencia de todo lo anterior y para cumplir las premisas establecidas en las diferentes leyes españolas que establecen la promulgación de normas básicas relacionadas con la conservación y uso de los recursos genéticos forestales, Ley 43/2003 de Montes y Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad respectivamente, se publica el Real Decreto 159/2022, de 1 de marzo, sobre conservación de los recursos genéticos forestales y de la flora silvestre.

El capítulo II de este RD está dedicado a la conservación in situ de los recursos genéticos forestales y establece en el primero de sus artículos (art. 4), la creación de la Red Nacional de Unidades de Conservación Genética (UCG) in situ. Esta red estará formada por todas aquellas unidades que aprueben las CCAA y sean incluidas en el Registro y Catálogos nacionales de unidades de conservación in situ de recursos genéticos forestales. El nº total de taxones forestales susceptibles de formar parte de la red nacional lo determina la lista nº 1 del Anexo I del RD y alcanzan el total de 62 taxones. (Tabla 1.)

Tabla 1. Listado de especies forestales para a aprobación de UCG in situ del anexo I del RD 159/2022

Abies alba	Pinus nigra	salzmannii
Abies pinsapo		Pinus pinaster
Acer campestre		Pinus pinea
Acer monspessulanum		Pinus sylvestris
Acer opalus		Pinus uncinata
Acer platanoides		Pistacia atlantica
Acer pseudoplatanus		Populus alba
Alnus glutinosa		Populus nigra
Arbutus canariensis		Populus tremula
Arbutus unedo		Prunus avium
Betula pendula		Prunus padus

Betula pubescens	Quercus canariensis		
Carpinus betulus	Quercus coccifera		
Castanea sativa	Quercus faginea		
Corylus avellana	Quercus ilex		
Fagus sylvatica	Quercus petraea		
Frangula alnus	Quercus pubescens		
Fraxinus angustifolia	Quercus pyrenaica		
Fraxinus excelsior	Quercus robur		
Fraxinus ornus	Quercus suber		
Ilex aquifolium	Sorbus aria		
Juglans regia	Sorbus aucuparia		
Juniperus communis	Sorbus domestica		
Juniperus oxycedrus	Sorbus torminalis		
Juniperus phoenicea	Taxus baccata		
Juniperus thurifera	Tetraclinis articulata		
Malus sylvestris	Tilia cordata		
Olea europea	sylvestris	Tilia platyphyllos	platyphyllos
Phoenix canariensis	Ulmus glabra		
Pinus canariensis	Ulmus laevis		
Pinus halepensis	Ulmus minor	s.l.	

2. Objetivos

Para dar cumplimiento al artículo 4 del RD 159/2022 de 1 de marzo, sobre conservación de los recursos genéticos forestales y de la flora silvestre, en el marco del proyecto “MITECO2023-AF.20234TE003” sobre conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales, en el ICIFOR se ha desarrollado un visor web (Figura 1) con la propuesta de una red nacional de unidades de conservación genética in situ, con 327 UCG de 20 especies forestales, de las 62 que se establecen en la lista nº 1 del anexo I del RD.

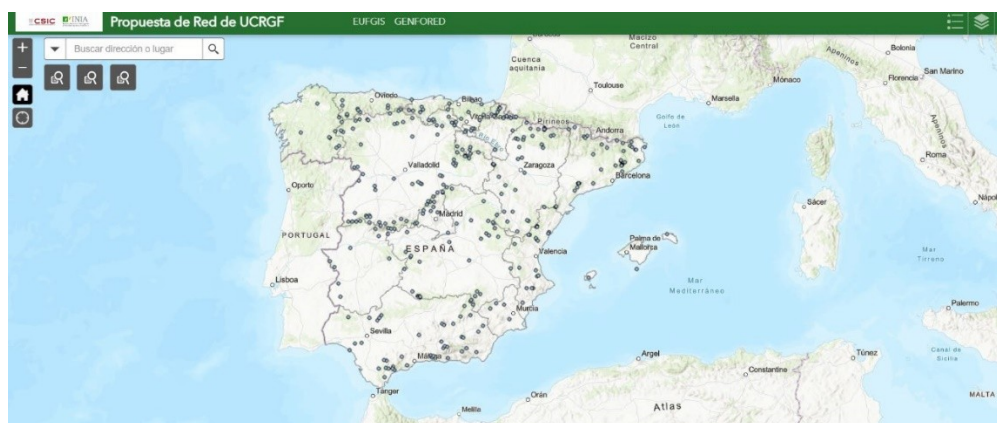


Figura 1. App Web de propuesta de red de UCG in situ. Enlace de acceso:
(<https://sgaicsic.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=ce767b820bc947e8ac7b420735c158ca>).

Con el objeto de facilitar entre los responsables y gestores de las distintas CCAA la consulta y visualización de la propuesta realizada en el ICIFOR, la App contiene una serie de herramientas de consulta que permiten que los usuarios puedan realizar búsquedas como: 1) ver el nº total de UCG in situ para una determinada CA, 2) ver la distribución de las UCG in situ de una especie concreta en el conjunto del territorio nacional, 3) realizar una consulta mixta de una especie determinada en una única CA y 4) realizar una búsqueda individualizada de una UCG in situ concreta, conocido su código de unidad (Figura 2).



Figura 2. Herramientas de búsqueda de la App de propuesta de red de UCG in situ

Cada UCG in situ lleva asociada una información que se puede consultar simplemente haciendo un clic sobre el polígono propuesto, al que se accede a través de las correspondientes búsquedas descritas en el párrafo anterior.

Por último, y para aquellas UCG in situ que hayan sido muestreadas hasta la fecha de la consulta, se ha elaborado un informe de campo cuyo objetivo es que los gestores competentes de las distintas CCAA lo utilicen como base en la elaboración del correspondiente expediente de aprobación de la UCG in situ, tal y como se establece en el artículo 5.3. del RD. Este se puede descargar desde la propia App (Figura 3).



FICHA INFORMATIVA SOBRE VISITA A PROPUESTA DE UCG	
Cód. UCG: ESP00327 Especie: Castanea sativa RP: 6 CCAA: Comunidad Foral de Navarra Entidad Local Comunal	
Visita/muestreo realizado por: Guarda de Medio Ambiente, E.B.B, F.J.A, M.C.D	Fecha visita: 27/05/2024 Fecha muestreo: 27/05/2024
Muestreo realizado en el marco del proyecto TC MITECO-CSIC y EC MITECO-TRAGSA “Conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales”	
Fecha de envío a MITECO/CC.AA	

Información de contactos CCAA
Departamento de Medio Ambiente y Desarrollo Rural Gobierno de Navarra / Nafarroako Gobernua
<i>Nota: La información de este apartado es confidencial y no podrá hacerse pública</i>

Descripción de acceso
CCAA: Comunidad Foral de Navarra Municipio: Donamaria
<i>Desde el municipio de Donamaria hay que dirigirse hacia el Convento de las Carmelitas (antes de llegar a Artze), donde debe cogerse el desvío para continuar por la carretera de Uxarrea Auzoa (azul), hasta encontrar la pista forestal (rojo), o bien continuar hasta Artze (verde).</i>


Figura 3. Extracto de página de ficha/informe de campo de propuesta de una UCG in situ

3. Metodología

En la selección de las UCG in situ, para cada una de las 20 especies propuestas en la red (Tabla 2), se ha utilizado información cartográfica correspondiente a la distribución de la especie a partir del Mapa Forestal de España (MFE 50 versión ff2015), las regiones de procedencia de especies forestales (Alía et al , 2009), el Registro y Catálogo Nacional de Materiales de Base (MITECO, 2024a), así como información de las bases de datos del ICIFOR de poblaciones con estudios genéticos procedentes de distintos proyectos de investigación, y cartografías de espacios naturales protegidos (MITECO, 2024 b) y montes de utilidad pública (MITECO, 2024c).

Tabla 2. Listado de las 20 especies forestales propuestas en la Red de UCG in situ.

Abies alba		Pinus uncinata	
Betula pendula		Populus nigra	
Castanea sativa		Prunus avium	
Fagus sylvatica		Quercus faginea	
Fraxinus excelsior		Quercus ilex	
Pinus halepensis		Quercus petraea	
Pinus nigra	salzmannii	Quercus pyrenaica	
Pinus pinaster		Quercus robur	
Pinus pinea		Quercus suber	
Pinus sylvestris		Taxus baccata	

Partiendo de cartografía de regiones de procedencia de cada especie como base para la selección de la red, se ha seguido un proceso jerarquizado en el que se ha seleccionado una población de origen autóctono por cada región de procedencia para ser considerada UCG in situ. Cuando se han tenido poblaciones caracterizadas genéticamente, estas han sido priorizadas a la hora de la selección, pues el nivel de conocimiento de estas masas ya estaba avanzado respecto a otras. Para aquellas regiones de procedencia en las que no había poblaciones con esta información, se han seleccionado unidades que fuesen materiales de base (fuentes semilleras y/o rodales selectos). En caso de no haber material de base autorizado se ha buscado masas distribuidas sobre suelo público. Únicamente en los casos que no se ha conseguido cumplir estos requisitos, se ha optado por terrenos privados y a ser posible en espacios naturales protegidos (Figura 4). Como resultado final se asigna el polígono del mapa forestal a la UCG in situ. Solo en los casos que la UCG in situ coincida con material de base, se asigna el polígono de este material de base a la unidad (García del Barrio et al, 2013; Auñón et al, 2015).

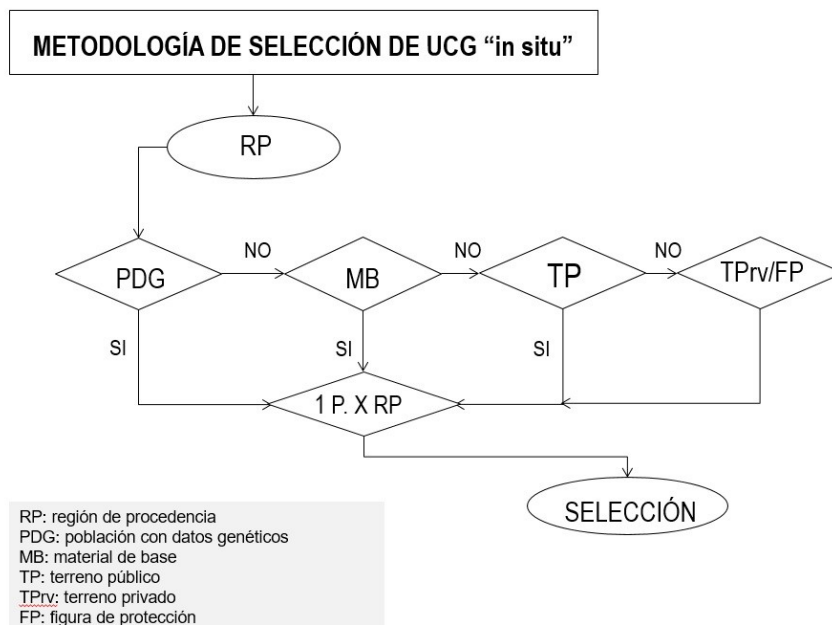


Figura 4. Diagrama jerarquizado del proceso para la selección de UCG in situ

Señalar además que el establecimiento inicial de seleccionar una UCG in situ por región de procedencia se ha cumplimentado para la mayoría de las especies cuyas regiones de procedencia fueron definidas por el método aglomerativo. En el caso de las especies cuyas regiones de procedencia se definieron por el método divisivo, este objetivo se ha cumplido en menor medida para evitar una proliferación excesiva de UCG in situ de especies de amplia distribución

4. Resultados

La capa georreferenciada en un software de sistema de información geográfica (ArcGisPro), compuesta por las 327 UCGs in situ de las 20 especies forestales señaladas, es la base de un servicio de mapa web sobre el que se crea la aplicación web. La App se ha realizado con la herramienta WebAppBuilder de ArcGis (ESRI, 2024).

El resultado final es una herramienta de uso sencillo, muy dinámica y eficaz, capaz de integrar la información cartográfica de cada propuesta de UCG in situ con la información alfanumérica asociada a cada una de ellas.

Como información relevante, además de los atributos clásicos de localización geográfica, hay información correspondiente a su marginalidad y amenazas y si estas ya han sido muestreadas para su caracterización genética. En este último caso, sobre el polígono propuesto se visualizarán una serie de puntos que se corresponden con la localización espacial de los árboles muestreados de los que se ha recogido el material vegetal para su estudio genético. Destacar que, estas UCG in situ muestreadas tienen asociado el archivo correspondiente al informe de campo, descargable en formato pdf.

Señalar finalmente que desde la propia App, además de la información correspondiente a las distintas UCG in situ, se puede acceder a través de enlaces a la descarga de: 1) la cartografía de las UCG in situ en formatos shapfile y geodatabase, 2) el manual de usuario donde se describen las principales utilidades de la App, 3) el archivo de metadatos que describe como se han establecido las amenazas en las UCG in situ y 4) enlaces de otras webs de interés relacionadas con los recursos genéticos forestales (Figura 5).

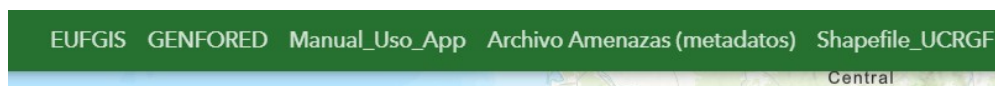


Figura 5. Enlaces desde la App a distintos archivos y webs de interés en los RGF

5. Discusión

Las distintas directivas y resoluciones europeas que nuestro estado tiene que adoptar como miembro de la Unión Europea y que consecuentemente establecen la trasposición de normativas a nuestro marco legislativo español, hace que las CCAA tengan que asumir sus responsabilidades en el marco de sus competencias, en muchos casos con recursos limitados, como así queda establecido en los art. 148 y 149 de la CE.

Por tanto, son las CCAA las encargadas de autorizar las distintas UCG in situ. Sin embargo, las especies forestales no entienden de competencias ni de límites geográficos más allá de sus limitaciones debido las distintas características ecológicas del territorio. En este sentido, es necesario tener el conocimiento de lo que suponen los recursos genéticos de cada especie a nivel global, de cara a mantener una delimitación ordenada y efectiva de UCG in situ, de modo que seamos capaces de conservar toda la diversidad genética para el conjunto de una determinada especie sin necesidad de establecer duplicidades derivadas de una antropización en la delimitación territorial.

El desarrollo de la Red Nacional de UCG in situ, impulsada desde el MITECO, pretende ir completando el establecimiento de la red de UCG in situ a nivel español, desde la propuesta actual de 327 UCG in situ para 20 especies forestales hasta que se cubran las 62 especies propuestas en el real decreto, teniendo en cuenta que, desde un mínimo de UCG in situ autorizadas, se pueda conservar el máximo de la diversidad genética de las especies forestales, manteniendo por lo tanto todo su potencial adaptativo, sobre todo ante posibles modificaciones ambientales derivadas del cambio climático (Callejas et al, 2024).

6. Conclusiones

Para las especies forestales, el establecimiento de una red de unidades de conservación genética in situ es esencial para el mantenimiento de la diversidad



genética a nivel global como herramienta para proteger todo su potencial adaptativo.

El impulso legal y esfuerzo realizado desde la Administración central para facilitar que las CCAA, generalmente dotadas de escasos recursos para poder enfrentarse con cierta celeridad en el cumplimiento derivado de sus competencias, ha hecho que se desarrolle un visor web con la propuesta de 327 UCG in situ de 20 especies forestales, como una herramienta que puede ayudar y facilitar a las autoridades competentes de las distintas CCAA a acortar los plazos para la autorización de las UCG in situ.

Las UCG in situ, una vez autorizadas, quedarán consignadas en el Registro y Catálogo nacionales de unidades de conservación in situ de recursos genéticos forestales.

Las tareas a futuro conllevan necesariamente el desarrollo de la Red Nacional en dos direcciones. Por una parte la ampliación de las UCG in situ para cubrir las 62 especies contempladas en el RD 159/2022 y por otra, el ajuste del número de UCG in situ actuales en función de los resultados de los estudios genéticos que se están llevando a cabo, ya sea para reducir el número de ellas en casos de unidades genéticamente similares o para aumentarlo en el caso de la aparición de nuevas poblaciones que añadan diversidad al pool genético de la especie.

7. Agradecimientos

EL presente trabajo se realiza en el marco del proyecto “MITECO2023-AF.20234TE003” sobre conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales, las opiniones y documentación aportadas son de exclusiva responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de las entidades que apoyan económicamente el proyecto. Agradecimiento especial a todas las instituciones y personal participante en los proyectos de los que se ha obtenido la información genética previa para la selección de las zonas donde se han propuesto UCG in situ.

8. Bibliografía

ALÍA MIRANDA, RICARDO; GARCÍA DEL BARRIO, JOSÉ M.; IGLESIAS SAUCE, SALUSTIANO; MANCHA NUÑEZ, JOSÉ ANTONIO; DE MIGUEL Y DEL ANGEL, JESÚS; NICOLÁS PERAGÓN, JUAN LUIS; PÉREZ MARTÍN, FELIPE; SÁNCHEZ DE RON, DAVID. 2009. Regiones de procedencia de especies forestales en España. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Madrid, 363 pp.

AUÑÓN GARVÍA, FRANCISCO JAVIER; MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, JESÚS; SÁNCHEZ DE RON, DAVID; DE MIGUEL, JESÚS; AGUNDEZ, DOLORES; ALIA MIRANDA, RICARDO; GARCÍA DEL BARRIO, JOSE MANUEL. 2015. Establecimiento de Uds. de Conservación de Recursos Genéticos Forestales de 9 spp. en la España peninsular e



islas Baleares empleando SIG. 2015. Jornada Científico-Técnica sobre “Conservación de Recursos Genéticos: Bases para su aplicación”. 24-25 de noviembre. MAGRAMA, Gran Vía de San Francisco, 3. Madrid.

BOE, A-2022-3717. RD 159/2022, de 1 de marzo, sobre conservación de los recursos genéticos forestales y de la flora silvestre y por el que se modifica el Real Decreto 1424/2008, de 14 de agosto, por el que se determinan la composición y las funciones de la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, se dictan las normas que regulan su funcionamiento y se establecen los comités especializados adscritos a la misma, y el Real Decreto 1269/2018, de 11 de octubre, por el que se determinan la composición, las funciones y las normas de funcionamiento del Consejo Forestal Nacional.

CALLEJAS DÍAZ, MARTA; AUÑÓN GARVIA, FRANCISCO JAVIER; LÓPEZ PERALTA, ANA MARÍA; BARBA EGIDO, DIANA; ALÍA MIRANDA, RICARDO; GRIVET, DELPHINE; PÉREZ MARTÍN, FELIPE. 2024. Conservación Genética de especies forestales. Monografía de divulgación. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

COMITÉ PARA LA CONSERVACIÓN Y MEJORA DE RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES, 2024. Plan Nacional de Conservación de Recursos Genéticos Forestales (2024-2033). MITECO, Madrid.

EUFGIS (European Information System on Forest Genetic Resources). <http://portal.eufgis.org>

EUFORGEN (European Forest Genetic Resources Programme). <http://www.euforgen.org>

ESRI - ESPAÑA. Web App Builder for ArcGIS. <https://www.esri.es/es-es/arcgis/productos/web-appbuilder-for-arcgis/>

GARCÍA DEL BARRIO, JOSE MANUEL; AUÑÓN GARVÍA, FRANCISCO JAVIER; MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, JESÚS; SÁNCHEZ DE RON, DAVID. 2013. Definición y optimización de una red de unidades de conservación de recursos genéticos de especies forestales. 6º Congreso Forestal Español, Vitoria-Gasteiz, 10-14 de junio. Sociedad Española de Ciencias Forestales.

MFE 50, versión FF2015. https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/mapa-forestal-espana/foto_fija_mfe.html

MITECO, 2024a. <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/recursos-geneticos/geneticos->



forestales/rgf_catalogo_materiales_base.html

MITECO, 2024b.

<https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/enp.html>

MITECO , 2024c.

<https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/politica-forestal/planificacion-forestal/patrimonio-forestal/catalogo-montes-utilidad-publica.html>