



5º CONGRESO FORESTAL  
ESPAÑOL

# 5º Congreso Forestal Español

Montes y sociedad: Saber qué hacer.

---

REF.: 5CFE01-539

Editores: S.E.C.F. - Junta de Castilla y León  
Ávila, 21 a 25 de septiembre de 2009  
ISBN: 978-84-936854-6-1  
© Sociedad Española de Ciencias Forestales

## **Propuesta metodológica para la obtención de la cartografía de la superficie forestal objeto del plan de ordenación de los recursos forestales de la provincia de Valladolid**

DEL RÍO SAN JOSÉ, J.<sup>1</sup> HERNÁNDEZ DUQUE, J.A. LOSA LÓPEZ<sup>2</sup>, M.A. PICARDO NIETO<sup>2</sup>, A. GORDO ALONSO, F.J. FINAT GÓMEZ, L. y GARCÍA-JÍMENEZ REDER, M.C..<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Junta de Castilla y León. Delegación Territorial de Valladolid. Servicio Territorial de Medio Ambiente. Autor para la correspondencia: [riosanjo@jcyL.es](mailto:riosanjo@jcyL.es)

<sup>2</sup> Junta de de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente. Dirección General de Medio Natural.

### **Resumen**

La definición de los territorios que, de acuerdo a la legislación estatal o la normativa autonómica, tienen la consideración de monte es un requisito necesario para la elaboración de los Planes de Ordenación de los Recursos Forestales (PORF). Las tareas de planificación demandan una identificación cartográfica que localice espacialmente y delimite el ámbito de aplicación del PORF con la finalidad de dimensionar y divulgar su extensión en el territorio.

El uso y la cobertura forestal ha sido tradicionalmente cartografiado y caracterizado por las autoridades públicas desde distintas ópticas y regímenes jurídicos: fiscal, subvenciones, propiedad, botánico, inventarial o de gestión forestal, sin que aborden la captura gráfica del concepto legal de monte a una escala de detalle acorde las tareas asignadas a los gestores forestales. La presente comunicación propone una metodología, aplicada en el ámbito territorial del Plan de Ordenación de los recursos Forestales de la provincia de Valladolid, para obtener una representación cartográfica de los terrenos forestales de acuerdo con la definición que establece la ley de montes (Ley 10/2006, de 28 de abril, que modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes) y la normativa autonómica a partir de la cartografía temática disponible.

La metodología esta basada en la asignación espacial a los recintos SIGPAC de la información cartográfica vallisoletana disponible sobre el uso forestal, descrita en el mapa forestal de España, en la cartografía de forestación de tierras agrarias y en la cartografía de montes gestionados por la Administración forestal. Los resultados obtenidos son dos cartografías temáticas: la capa de asignación de uso forestal por recinto y la capa de uso forestal de la provincia de Valladolid. Aplicando la metodología descrita se obtiene un total de 141.025 recintos SIGPAC con uso forestal. Esto supone un 22,8 % del total de recintos SIGPAC de la provincia de Valladolid lo que implica una superficie forestal de 154.515 ha.

### **Palabras clave**

Sistemas de información geográfica, cartografía temática, ley de montes, usos del suelo, SIOSE, IDE, definición legal de monte.

## 1. Introducción

El uso y la cobertura forestal han sido cartografiados en España desde múltiples perspectivas con criterios, escalas y finalidades dispares por distintas autoridades públicas que nos han conducido a un panorama semántico de mapas caracterizados por una polisemia de clasificaciones, una homografía geométrica de compleja integración y distintos momentos temporales de registro cartográfico. Delgado et al. (2008), subrayan que la existencia de distintas bases sobre un mismo territorio no fue caprichosa, sino que vino motivada por los diferentes objetivos que con ellos se debían alcanzar. Son visiones diversas de un mismo territorio. Además, el ordenamiento jurídico español en materia cartográfica establece que las autoridades públicas pueden producir la cartografía oficial que precisen para el ejercicio de sus competencias, sin ningún límite de escalas en lo que a cartografía temática se refiere. Ante este crisol cartográfico y de competencias administrativas el Sistema de Ocupación de Usos del Suelo de España (SIOSE) nace con la difícil y ardua tarea de coordinar esta información (Delgado et al., 2008). En materia forestal destacan los esfuerzos de consenso con el Mapa Forestal de España (MFE) en la separación del suelo agrícola del forestal (Vallejo, 2005).

La cartografía, tal y como apunta Gómez (2001), es un instrumento eficaz y poderoso de comunicación que visualiza el diagnóstico y el efecto de unos objetivos y estrategia, pero también es un elemento clave para alcanzar una participación pública bien documentada sobre la actuación forestal y garantizar la protección del medio ambiente en la formulación y realización de otras políticas. De acuerdo con la introducción de la Directiva INSPIRE, para promulgar políticas acertadas es necesario contar con una información de alto nivel relacionada con el ámbito espacial. Por todo ello, la planificación forestal y sus instrumentos de gestión se ven beneficiadas por una cartografía rigurosa para el análisis y síntesis de la información sobre el territorio.

La mirada cartográfica sobre el territorio forestal ha utilizado tradicionalmente dos lentes, vinculadas con las escalas de planificación y gestión, que le han permitido no perder la visión global del uso forestal en España, a la vez que asistían a los gestores en la tutela de los predios. La cartografía del territorio forestal ha sido tradicionalmente plasmada en representaciones visuales estáticas sobre la extensión de la escena forestal. A pesar de la dilatada historia de la labor cartográfica forestal, Bengoa (2007) concluye que ésta no ha conseguido satisfacer todas las necesidades de cartografía de flora y vegetación de cara a la gestión del medio natural. La exactitud posicional y resolución de sus teselas, la precisión y detalle en la caracterización de las masas y la costosa actualización son algunas de los retos a los que tiene que hacer frente.

La creación de los Planes de Ordenación de los Recursos Forestales (PORF), instrumentos de planificación táctica intermedios entre la planificación y la ordenación, (Alcanda, P.F. y Ortuño, S.F. 2006), añade una nueva demanda cartográfica al incluir un rango novedoso de escalas de trabajo forestal que comprenden desde la subregional hasta la comarcal en su ámbito de aplicación: el territorio forestal.

La escala es un concepto complejo que engloba dos componentes, la resolución y la extensión espacial (O'Neill & King, 1998). La definición del PORF establece claramente la extensión –la “ventana de observación” que describió Levin (1993)- pero deja abierto el problema de la resolución espacial. La dificultad para la elección de un valor de la resolución espacial nace tanto de la multiplicidad de fines que recoge la dimensión forestal en el PORF, como los condicionantes, descritos por Vallejo (2006), que conlleva la aplicación de la



directiva INSPIRE. Con respecto a la multiplicidad de fines, conviene recordar las conocidas conclusiones de Marceau *et al.*, (1994) y Hay *et al.*, (1997) que afirman que no existe una escala única, ideal, para describir un fenómeno que es jerárquico en el espacio, lo que abre el camino de la desagregación de datos y la pluralidad de resoluciones. En cuanto a los principios de la Directiva INSPIRE de lograr la interoperabilidad (combinación de la información procedente de fuentes diversas), la recogida única de datos y la disponibilidad de los mismos conducen al tema de la agregación de datos. Marceau, (1999) afirmó que el problema de la escala está resuelto cuando se encuentra respuesta a las siguientes cuestiones: ¿cuál es la escala apropiada? y ¿cómo transferir resultados entre escalas?.

Para el desarrollo del modelo territorial en los PORF es necesario avanzar en la delimitación del suelo forestal (Fernández-Manso et al, 2005; Picardo et al , 2005). A la determinación que establece el concepto legal de monte le debe acompañar su identificación geográfica, circunstancia reforzada por la doble finalidad del documento como medio de planificación forestal y como instrumento complementario que se integra en la ordenación forestal y el planeamiento urbanístico del suelo forestal (Alcanda y Ortuño, 2006). La jurisprudencia considera la identificación realizada cuando se fijan con precisión y claridad la cabida, situación y linderos. Este concepto jurídico vincula implícitamente la necesidad de una cartografía que defina la realidad espacial forestal, su posición mediante un sistema de coordenadas y su diferenciación areal con otras superficies.

El mapa continúa siendo la forma ideal de descripción geográfica que describió Sauer (1941) pero, bajo el paradigma de la geoinformática (Buzai & Baxendale, 2006), se añade un ligero matiz: es el resultado de una consulta espacial efectuada a una base de datos geográfica, actualizable mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG) y fácilmente accesible a la sociedad mediante las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE). Todo ello sin olvidar que la cartografía del territorio forestal del PORF tiene un carácter básico. La condición de monte sobre un terreno la otorga el cumplimiento de los requisitos que para su clasificación establece la Ley de Montes. La representación cartográfica de la misma no puede ser sustitutiva de la realidad nominal que representa.

El ámbito de aplicación previsto para el PORF de Valladolid es el terreno forestal de la provincia.

## 2. Objetivos

Desarrollar una metodología que permita obtener una representación cartográfica digital de los terrenos forestales que establece la legislación aplicable de montes a partir de la cartografía disponible y con la mayor resolución posible para la provincia de Valladolid.

## 3. Metodología

### 3.1. Material

- Mapa Forestal de España reclasificado en el Atlas Forestal de Castilla y León por Bengoa (2007): MFER 2003
- Cartografía digital de recintos SIGPAC: SIGPAC 2006
- Cartografía digital de terrenos objeto del programa de Forestación de tierras agrarias: FTA (2006)

-Cartografía digital de montes gestionados (montes del Catálogo y montes con contrato): GEST 2006

En la tabla 1 se expone la identificación forestal recogida en cada fuente cartográfica relativa a la escalas, la resolución puntual o exactitud posicional obtenida mediante el límite de percepción visual, la resolución areal o superficie mínima representada y la cabida forestal de cada fuente cartográfica. La cartografía se encuentra proyectada en el sistema ED50 UMT 30T.

Tabla 1. Características cartográficas de la identificación de terrenos forestales por fuente cartográfica.

| Fuente cartográfica | Escala              | Resolución puntual $\sigma$ (m) | Resolución areal (ha)      | Cabida forestal (ha) |
|---------------------|---------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------|
| MFER 2003           | 1:50.000            | 10                              | 2,5 arbolado<br>6,25 resto | 143.630              |
| FTA 2006            | 1:5.000             | 1                               | 0,01                       | 8.651                |
| GEST 2006           | 1:2.000<br>1:10.000 | 0,5-2                           | 0,5                        | 61.237               |
| SIGPAC 2006         | 1:5.000             | 1                               | 0,01                       | 73.691               |

### 3.2. Método

El método empleado es temático sintético. Como capa cartográfica base se utiliza la de recintos SIGPAC, se asigna el uso forestal a aquellos recintos que cumplan al menos una de las siguientes condiciones:

- Todos aquellos que tienen asignado el uso forestal (FO), pastizal arbolado (PA), pastizal arbustivo (PR) y pastizal (PS) en la capa SIGPAC.
- Aquellos recintos que, sin tener asignado esos usos por aplicación de la regla a), tengan su centroide en el interior de las zonas designadas como forestales en el Mapa Forestal de España.
- Aquellos recintos que, sin cumplir ninguna de las premisas anteriores, tengan su centroide en el interior de zonas que sean objeto de gestión por ser montes incluidos en el Catálogo de Utilidad Pública o del Elenco.
- Aquellos recintos que, sin tener el uso forestal asignado por aplicación de las premisas anteriores, fueran objeto de repoblación forestal en el ámbito del programa de Forestación de Tierras Agrarias.

En la base de datos alfanumérica asociada a la cartografía se describe la procedencia de la asignación del uso forestal a cada recinto SIGPAC, mediante campos binarios. Se codifica el valor 1 si el centroide del recinto SIGPAC está contenido dentro de una tesela forestal. El dominio del campo de síntesis por recinto se construye concatenando los anteriores para caracterizar la procedencia de manera unívoca de la combinación de fuentes, con el formato [ABCD], donde A es el MFER2003, B es el GEST2006, C es el SIGPAC2006 y D es el FTA2006.

La resolución espacial de la capa digital es equivalente a la escala 1:5.000, al utilizar la cartografía de los recintos SIGPAC como base gráfica. La capa final se obtiene por técnicas de geoprocésamiento de asignación espacial. La asignación temática del uso forestal es función de la escala de las fuentes utilizadas. Como consecuencia de esta operación el error de

atributos o temático en la asignación espacial se puede producir por dos causas: La primera de ellas es de origen espacial y se produce cuando el centroide del recinto SIGPAC se encuentra dentro de la banda de error de las fuentes. La segunda es temática y sucede cuando las fuentes tienen incorrectamente asignado el uso forestal. Supuesta sólo la existencia de la primera componente del error y la independencia de errores en la propagación de los mismos, por el distinto origen de las fuentes, se estima el valor de la semi-banda de incertidumbre por fuente  $h_f$  -la cual es expresada en función del límite de percepción visual de cada cartografía- mediante la ecuación (1), en la que  $N$  es el denominador de la escala. Para cada fuente cartográfica es admisible la simplificación,  $h_f = \sigma$ , propuesta por Ariza (2002).

$$h_f (m) = \frac{1}{2} \cdot \frac{0.2 * N}{1000} \quad (1)$$

La banda de incertidumbre para cada combinación de fuentes  $h_s$  (Veregin, 1989) se obtiene mediante la expresión (2):

$$h_s = \min(h_f), \forall h_f \neq 0 \quad (2)$$

La inexactitud temática para cada combinación de fuentes  $H_s$  se caracteriza mediante la cuantificación propuesta por MacDougal (1975), basada en el cálculo de la superficie total que presenta incertidumbre en su asignación como consecuencia de la banda de incertidumbre existente en los bordes de los polígonos. Es un error relativo que se expresa, en la ecuación (3) como porcentaje del área de cada combinación de fuentes.

$$H_s = h_s \frac{P_s}{A_s} \quad (3)$$

Donde  $H_s$  es la inexactitud temática de Macdougall, en porcentaje de la combinación de fuentes s-ésima.

$h_s$ , es el error horizontal, equivalente a la banda de incertidumbre, de la combinación de fuentes s-ésima.

$A_s$  es el área total de la combinación de fuentes s-ésima, en  $m^2$ .

$P_s$  es el perímetro exterior, no colindante con superficie forestal, de la combinación de fuentes s-ésima.

El error total  $ET_s$ , es el área clasificada como forestal por una fuente  $A_s$  que está sometida a la incertidumbre  $H_s$ , se calcula mediante la ecuación (4).

$$ET_s = H_s \cdot A_s \quad (4)$$

#### 4. Resultados

La metodología descrita se aplica en la provincia de Valladolid para producir la cartografía digital de síntesis denominada -SUPERFICIE PORF- que se presenta en la figura 1. Esta cartografía digital tiene 141.025 recintos con uso forestal. Esto supone un 22,8 % del total de recintos SIGPAC de la provincia de Valladolid. La superficie forestal obtenida con esta metodología es de 154.515 ha (18,5 % del territorio provincial).

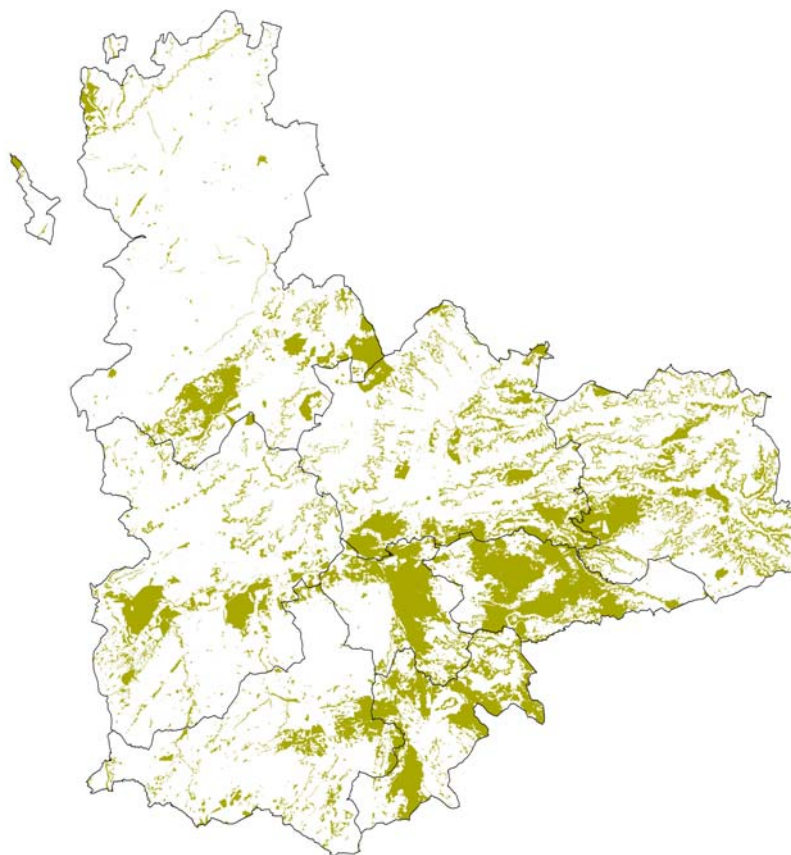


Figura 1. Territorio forestal ,superficie PORF, en las comarcas de la provincia de Valladolid.

En la tabla 2 se recoge la síntesis por fuentes describiendo para cada combinación el número de recintos, su superficie, perímetro exterior, banda de incertidumbre, inexactitud temática y error total expresado en unidades de superficie. La incertidumbre en la asignación del terreno forestal es del 3,7% ( $100 \cdot 5.700 / 154.515$ ).

Tabla 2. Inexactitud temática en la síntesis por fuentes.

| Síntesis de fuentes    | Número de recintos | Superficie |                     | $h_s$ (m) | $H_s$ (%) | $ET_s$ (ha) |
|------------------------|--------------------|------------|---------------------|-----------|-----------|-------------|
|                        |                    | $A_s$ (ha) | Perímetro $Ps$ (km) |           |           |             |
| 0010                   | 6.827              | 2.277      | 1.148,6             | 0,5       | 1,26      | 57,4        |
| 0011                   | 1.734              | 3.214      | 636,2               | 0,5       | 1,26      | 31,8        |
| 0100                   | 6.615              | 5.359      | 873,6               | 1         | 2,53      | 87,4        |
| 0101                   | 10                 | 6          | 4,1                 | 0,5       | 1,26      | 0,2         |
| 0110                   | 944                | 586        | 150,0               | 0,5       | 1,26      | 7,5         |
| 0111                   | 40                 | 132        | 15,3                | 0,5       | 1,26      | 0,8         |
| 1000                   | 71.823             | 53.153     | 10.201,6            | 5         | 12,65     | 5100,8      |
| 1001                   | 200                | 207        | 103,5               | 0,5       | 1,26      | 5,2         |
| 1010                   | 31.491             | 31.184     | 2.855,4             | 0,5       | 1,26      | 142,8       |
| 1011                   | 2.073              | 3532       | 405,1               | 0,5       | 1,26      | 20,3        |
| 1100                   | 10.082             | 17.436     | 1.629,5             | 1         | 2,53      | 162,9       |
| 1101                   | 19                 | 59         | 6,8                 | 0,5       | 1,26      | 0,3         |
| 1110                   | 9.087              | 37.074     | 1.649,5             | 0,5       | 1,26      | 82,5        |
| 1111                   | 80                 | 297        | 18,3                | 0,5       | 1,26      | 0,9         |
| <b>SUPERFICIE PORF</b> | 141.025            | 154.515    | 19.697,5            |           |           | 5.700,8     |



En la figura 2 se recoge la distribución, en porcentaje, de la incertidumbre de cada combinación de fuentes sobre el total y el porcentaje de área clasificada por cada combinación de fuentes. El Mapa Forestal de España, como fuente única de clasificación, es el que más incertidumbre temática aporta en la asignación, 89,5%. Sin embargo en área forestal, aporta el 51,79%, correspondiente a recintos de difícil captura cartográfica que son los no gestionados, no forestados y no clasificados en la cartografía de SIGPAC.

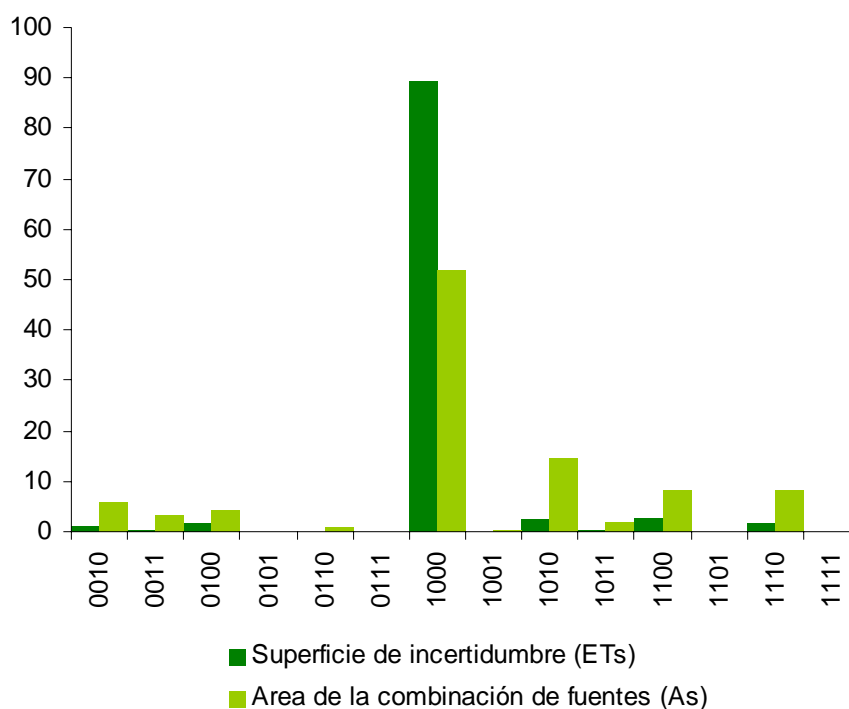


Figura 2. Porcentaje de la superficie de incertidumbre de cada combinación de fuentes y porcentaje del área clasificada como forestal por combinación.

## 5. Discusión

La definición normativa del PORF contempla una multiplicidad de fines para la misma extensión territorial. Cada uno de ellos aborda el terreno forestal desde una dimensión distinta (Alcanza y Ortuño, 2000). La diversidad de ópticas lleva implícita, como afirman Marceau *et al.*, (1994) y Hay *et al* (1997) unas resoluciones que deben ser suficientes a los objetivos de la planificación, no existiendo el concepto de escala genérica óptima. Bajo los criterios de interoperabilidad propuestos por INSPIRE (Vallejo, 2006), la elección de la escala debe recurrir a la disponibilidad de fuentes cartográficas. Del análisis de las fuentes existentes realizado por Delgado *et al* (2008), se desprende que la capa de recintos de SIPAC cumple con la resolución gráfica necesaria para avanzar en una de las necesidades de los PORF recogidas por Picardo *et al.* (2008): la delimitación del terreno forestal.

Escoger la resolución más detallada, que ofrece la escala de trabajo de SIGPAC, tiene la ventaja de no perder la información y permitir operaciones posteriores de agregación de la información espacial, mediante su generalización a cartografías de menor escala “upscaling”.

La legislación estatal reserva para el desarrollo normativo autonómico el valor de la superficie forestal mínima. La metodología propuesta permite mediante la aplicación de filtros, plasmar este concepto legal. En Castilla y León la legislación autonómica establece



que los enclaves forestales en terrenos agrícolas con una superficie inferior a las 10 áreas no tienen la categoría de forestal.

Las fuentes disponibles son heterogéneas (Vallejo, 2006) en escala, métodos y momento de registro (Castilla, 2006). El método de integración mediante la asignación de centroides es concurrente, es decir, utiliza varias cartografías que informan simultáneamente de la existencia de terreno forestal, lo que permite corregir posibles defectos en algunas de ellas y homogeneizarlas en una misma capa sin necesidad de recurrir a procesos semiautomáticos como los descritos por Castilla (2006) u otros autores, que contemplan la edición cartográfica o la fotointerpretación. La actualización es un tema crítico en el futuro de la cartografía forestal (Bengoa, 2007). Cuando se produzcan nuevas versiones de las fuentes originales el método de centroides puede conducir a una nueva síntesis de manera automática, lo que lleva a la práctica uno de los principios considerados básicos de INSIPRE (Vallejo 2006; Delgado 2008): que la información sea recogida una sola vez en el nivel más adecuado, respetando el marco competencial.

Las fórmulas indican la existencia de una inexactitud temática en el resultado cartográfico. Es un error inherente en este tipo de operaciones SIG (downscaling), como señala MacDougal (1975), aunque, en este caso, debido al tipo de dato no se produce una falacia ecológica en la transferencia de información entre escalas. Los resultados demuestran que la inexactitud temática aumenta si las teselas forestales recogidas en las fuentes tienen índices de forma elevados, con mucho perímetro no colindante con terreno forestal y poca superficie. El aumento de incertidumbre en la aplicación del método se puede producir en geografías donde el uso forestal se encuentra fragmentado en el territorio. Este efecto se multiplica en cartografías que poseen bandas de incertidumbre amplias. La metodología obtendrá sus mejores resultados en geografías forestales no atomizadas con teselas forestales con formas cercanas a la circunferencia y presentes en fuentes cartográficas de elevadas precisión.

## 6. Conclusiones

La metodología propuesta identifica espacialmente el terreno forestal y permite recoger el concepto de superficie forestal mínima. Su aplicación obtiene como resultado una cartografía digital que asigna el uso forestal a cada recinto SIGPAC, lo que facilita el cumplimiento de los principios de la Directiva INSPIRE.

La metodología realiza una síntesis de la cartografía existente, mediante una transferencia de desagregación de información (downscaling) elaborada en escalas distintas.

La resolución posicional de la cartografía es de 1 m y la resolución areal obtenida provincialmente es de 0,01ha. La metodología utiliza una medida para evaluar la inexactitud temática de la asignación del uso forestal que permite evaluar la bondad del método en otras localizaciones. La inexactitud es función de la estructura de las teselas y de la banda de error de las fuentes cartográficas.

La metodología propuesta obtiene una cartografía digital del terreno forestal que resuelve las necesidades del PORF en sus tres pilares: ordenación del territorio, planeamiento urbanístico y planificación forestal.

La metodología propuesta elabora una capa de información digital fácilmente divulgable a la sociedad.

## 7. Agradecimientos

Al equipo de la empresa TRAGSATEC que ha colaborado en la confección de la cartografía del PORF de Valladolid. A los revisores anónimos que han contribuido a la mejora del texto.

## 8. Bibliografía

ALCANDA, P.F.; ORTUÑO, S.F: 2006. La política forestal española en el último cuarto de siglo. *Estudios geográficos*. 67-260. 317-339.

ARIZA, J. 2002. *Calidad en la producción cartográfica*. 389p. Rama. Madrid.

BENGOA, J.; 2007. El mapa forestal. En GIL, L.; TORRE, M. (ed). *Atlas forestal de Castilla y León*. Vol II. 799-869. Junta de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente. Valladolid.

BUZAI, G.D.; BAXENDALE, C.A. 2006. *Análisis socioespacial con Sistemas de Información Geográfica*. Lugar Editorial. Buenos Aires.

CASTILLA, G. 2006. Actualización semiautomática de la malla de recintos del Mapa Forestal de España. *Invest Agrar: Sist Recur For. Fuera de serie*, 14-23.

DELGADO, J.; GARCÍA, L. AROZARENA, A.; VALCÁRCEL, N.; VILLA, G.; CABALLERO, M.E.; BENITO, M.A.; PORCUNA, A.; 2008. Armonización de las bases de datos de ocupación del suelo y su importancia en la evaluación de parámetros e indicadores medioambientales. CONAMA9. Congreso Nacional de Medio Ambiente

DIRECCIÓN GENERAL PARA LA BIODIVERSIDAD. (1997-2006). Metodología del Mapa Forestal de España 1:50.000 (MFE50). Acceso por Internet en: [http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/montes\\_politica\\_forestal/mapa\\_forestal/pdf/metodologia\\_mfe50.pdf](http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/montes_politica_forestal/mapa_forestal/pdf/metodologia_mfe50.pdf)

FERNANDEZ-MANSO, A.; MARQUES, J.; FERNANDEZ-MANSO, O. 2005. Planificación comarcal y planes de ordenación de los recursos forestales en España. En FERNANDEZ-MANSO, A.; SAN ROMAN, J.L.; VALBUENA, M.L.; (ed). *Nuevos retos de la ordenación del medio natural*. Universidad de León. León.

GÓMEZ, J. 2001. Un mundo de regiones: Geografía Regional de geometría variable". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 32, 15-33.

HAY, G.J., GOODENOUGH; D.G.; NIEMANN K.O., 1997. "Spatial thresholds, image-objects, and upscaling: a multi-scale evaluation", *Remote Sensing of Environment*. 62. 1-19.

LEVIN, S.A. 1993. Concepts of scale at the local level. En . EHLERINGER, R.; FIELD, C.B. (ed). *Scaling Physiological Processes: Leaf to Globe*; 7-19; J, Academic Press.

MACDOUGALL, E.B.. 1975. The accuracy of map overlays. *Landscape planning*. 2. 23-30.

MARCEAU, D.J., HOWARTH, P.J.; GRATTON D.J. 1994. Remote sensing and the measurement of geographical entities in a forested environment. 1: The scale and spatial aggregation problem, *Remote Sensing of Environment*. 49-2. 93-104.

MARCEAU, D.J. 1999. The scale issue in social and natural sciences. *Canadian Journal of Remote Sens*, 25-4, 347-356.

O'NEILL, R.V.; KING. R.V. 1998. .Homage to St.Michael: Or why are there so many books on scale? PETERSON D.L.; PARKER V.T: (eds) en *Ecological Scale, Theory and Applications*, Columbia University Press, 3-15.

PICARDO, A.; ARAMBURU, B., BENGEOA, J. & ESPINOSA, J.R. 2005. Los Planes de Ordenación de los Recursos Forestales (PORF) como instrumentos de planificación forestal y de ordenación del territorio. II International conference on prevention strategies of fires in southern Europe. 1-8. Barcelona.

SAUER, C.O. (1941). "Foreword to historical geography". *Annals of the Association of American Geographers*. 31, 1-24.

VALLEJO R., 2005. Carta de presentación de la Encuesta sobre el nuevo MFE25. Área de Banco de Datos de la Naturaleza, MIMAM, 15/6/2005.

VALLEJO R. 2006. La iniciativa INSPIRE y la política medioambiental. Aplicaciones. Jornada técnica sobre la iniciativa inspire, el desarrollo de infraestructuras de datos espaciales en España y su aplicación a protección civil. 1-14. Madrid.

VEREGIN, H. 1989. Error modelling for the map overlay operation. In GOODCHILD, M.; GOPAL, S. (ed). *The accuracy of spatial databases*. 3-18. Taylor & Francis. Londres.

