



5º CONGRESO FORESTAL
ESPAÑOL

5º Congreso Forestal Español

Montes y sociedad: Saber qué hacer.

REF.: 5CFE01-561

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

Metodología para la identificación cartográfica de las vías pecuarias

GORDO ALONSO, F. J.¹; DEL RÍO SAN JOSÉ, J.¹; HERNÁNDEZ DUQUE, J.¹; FINAT GÓMEZ, L.¹; GONZÁLEZ PASCUAL, J.²; CAZURRO PÉREZ, G.²

¹ Junta de Castilla y León. Delegación Territorial de Valladolid. Servicio Territorial de Medio Ambiente. goralofr@jcy.es

² Cándalo Ingeniería S.L.

Resumen

Las vías pecuarias son las rutas por donde discurre o ha venido discurrendo el tránsito ganadero, pudiendo ser destinadas a otros usos compatibles y complementarios de carácter rural, inspirados en el desarrollo sostenible y el respeto al medio ambiente, al paisaje y al patrimonio natural y cultural. Clasificación, deslinde, amojonamiento y nuevo trazado por concentración parcelaria son los actos administrativos firmes que dan seguridad jurídica al dominio público pecuario. Sin embargo, con carácter general, se obvia por las administraciones públicas una cuestión fundamental –por la complejidad técnica y la longevidad administrativa de estos predios– como es el conocimiento de sus límites físicos a escalas altas (1:5.000 o superiores). Cualquier programa y política de recuperación de las vías pecuarias debe tener entre sus objetivos la consolidación, dado su carácter de bienes de dominio público. Además, para el correcto ejercicio de las competencias que la ley confiere a las distintas administraciones, es preciso conocer los límites físicos de sus márgenes.

Se presenta una metodología para la identificación cartográfica de las vías pecuarias que tiene por objeto la construcción de una prueba completa y acabada de la determinación de sus límites. Esta identificación tiene una doble finalidad: por un lado concretar su posición administrativa actual y por otro obtener su expresión gráfica. La identificación se realiza con aquellas técnicas topográficas y cartográficas que permitan una integración de fuentes documentales heterogéneas de distinto valor jurídico y cartográfico en un sistema de información geográfica. Éste es un acto que se realiza en base a la potestad investigadora de la administración y refleja cartográficamente el resultado final de la vida administrativa del bien de dominio público, con independencia de cuál sea su situación práctica real.

Palabras clave

Infraestructura de datos espaciales, sistema de información geográfica, producción de cartografía temática específica, geometría, dominio público.

1. Introducción

Las vías pecuarias constituyen por su magnitud (425.000 ha), por el ámbito espacial (40 provincias, 85% del territorio peninsular) y por su peculiar distribución geográfica (una malla de 125.000 km) un elemento primordial para la estrategia y la planificación territorial, como acertadamente concluye MANGAS (1992) al presentar los “Cuadernos de la trashumancia”, con independencia de la utilización que se haga o se pueda hacer de ellas.

La preocupación por el conocimiento de los itinerarios de las vías pecuarias fue una constante de los gremios ganaderos y de la administración pública hasta la promulgación del Real Decreto de 5 de junio de 1924 para la clasificación y deslinde de vías pecuarias. En 1949 el servicio competente del Ministerio de Agricultura se propuso obtener en el plazo más breve posible el Mapa General de las Vías Pecuarias Españolas, mediante unos rigurosos planes anuales de clasificaciones, deslindes y amojonamientos. De este modo la clasificación de las vías pecuarias se convierte en el principal soporte del conocimiento de su existencia y ya en

1969 la mitad de los términos municipales españoles afectados por itinerarios ganaderos - 3.247 términos y 71.626 km- estaban clasificados (MANGAS, 1992); bien es cierto que muchos de estos términos municipales se clasificaron en los años previos a 1969 merced al desarrollo de la política de concentración parcelaria.

El nuevo marco legal de las vías pecuarias definido por la Ley 3/95, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias unido a la reducción del tránsito ganadero y a la ausencia de una materialización de los límites de las vías pecuarias son las debilidades que amenazan la integridad superficial del dominio pecuario y son el origen de una continua y creciente conflictividad social que trasciende el ámbito del litigio entre colindantes. La acción de la administración ante esta realidad está condicionada por el desconocimiento de los límites físicos del bien demanial y las actuaciones de recuperación se encuentran frecuentemente limitadas -como ya se indicó- por la complejidad técnica y la longevidad administrativa de estos predios.

Un dato, local pero ilustrativo, de la trascendencia de esta problemática en las actuaciones de la administración es que, como valor medio anual, en la provincia de Valladolid el 70 % del total de expedientes administrativos de vías pecuarias (625) son relativos a la determinación de sus límites y el 30 % restante, principalmente ocupaciones, requiere para su resolución de un cierto grado de conocimiento de los mismos.

Aunque la identidad jurídica de las vías pecuarias es sólida, la determinación de sus límites descansa sobre una identificación cartográficamente antigua y heterogénea de su cabida, situación y linderos, que reside en los fondos documentales de vías pecuarias de las administraciones. Una prueba de la solidez de la identidad jurídica es que a fecha de 1982 el 56% de los términos municipales españoles están clasificados, lo que significa que de los 125.000 km de vías pecuarias al menos se conoce en 83.711 km la existencia, anchura legal, trazado y demás características físicas generales de cada vía pecuaria (MANGAS, 1992).

Estos fondos documentales presentan una triple naturaleza: histórica, jurídica y cartográfica. Histórica, al contener su rica vida administrativa y los entresijos de su pasado, que se hace necesario investigar y datar para comprender el devenir del itinerario ganadero. Jurídica, por la trascendencia de los actos administrativos (clasificación, deslinde, amojonamiento y nuevo trazado por concentración parcelaria) que dan firmeza legal al dominio público pecuario. Y cartográfica, por su representación gráfica hasta finales del siglo XX y ahora complementada y actualizada con los formatos digitales.

El fondo documental de vías pecuarias presenta diversos problemas, entre los que destaca la dispersión de sus fuentes, condicionando directamente la toma de decisiones por parte del gestor, ya que éste no siempre tiene reunida toda la información necesaria. Otro de los problemas radica en sus formatos cartográficos –descritos por HERRERO *et al.* (2006 a) como heredados y de múltiples escalas- resultando complicada la interpretación rápida y directa de su información.

El principal fondo documental de vías pecuarias es el adscrito a la Administración General del Estado (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino-MARM) y consta de dos cuerpos de información: el Archivo General de Vías Pecuarias organizado por términos municipales (en el que obran los expedientes y documentos generados por la Administración del Estado durante el período 1924/31-1980/95) y el Archivo de la Red Nacional de Vías Pecuarias (constituido por los expedientes y documentos que sobre las vías



pecuarias de dicha Red obran en el Archivo General, y los generados desde 1995 por las comunidades autónomas y el MARM en la ejecución de sus cometidos). Existe, además, una cartografía a nivel provincial (a escalas 1:200.000 ó 1:250.000) que recoge el trazado de las vías pecuarias clasificadas hasta la transferencia de las competencias a las comunidades autónomas, por parte de la Administración General del Estado, encontrándose en la actualidad disponible en formato digital para 17 provincias en la página Web Oficial del MARM.

La Red Nacional de Vías Pecuarias fija las grandes rutas de la trashumancia mesteña como ejes vertebradores y en la actualidad se está elaborando por el MARM una propuesta de determinación –a modo de catálogo- que, previa consulta a las comunidades autónomas, permita proceder a su aprobación en 2010. Las Grandes Cañadas Reales de la Mesta representan unos 6.000 km que se han identificado y trasladado a cartografía digital (1999-2000). A su vez se han suscrito diez convenios de colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente y las Comunidades Autónomas de Extremadura, Castilla y León, Navarra, Valencia, Castilla-La Mancha, Murcia y Aragón dentro de un plan de recuperación de las vías pecuarias de la Red Nacional para su deslinde, amojonamiento y señalización, cuyo resultado es una cartografía a escala igual o superior a 1:5.000 disponible en formato analógico pero no siempre digital.

A esto hay que añadir que, con carácter general, se ha obviado por las administraciones públicas con competencia en la materia la cuestión fundamental del conocimiento de los límites físicos de las vías pecuarias. En este sentido, es preciso destacar que cualquier política y programa de recuperación de las vías pecuarias debe tener entre sus objetivos su consolidación como la propiedad pública que son y, para el correcto ejercicio de sus competencias, es preciso conocer su situación, cabida y límites físicos de sus márgenes. No se pueden tomar decisiones sin un conocimiento preciso de la ubicación de las vías pecuarias, tal y como indica la Comunidad Europea (DIRECTIVA 2007/2/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO: INSPIRE), que considera necesario disponer de información espacial para alcanzar una protección eficaz y elevada del medio ambiente.

En este sentido, el ejercicio de la potestad investigadora de la administración para obtener la disposición de dicha información espacial no puede alejarse de la seguridad jurídica que proporciona la información contenida en los fondos documentales de vías pecuarias, ni descansar en atajos metodológicos rápidos y sencillos que recurren a fuentes fácilmente accesibles (como la ofrecida por la Oficina Virtual del Catastro o la cartografía empleada en el SIGPAC), que no sólo presentan otras finalidades y efectos, sino que tienen una base documental diferente.

El conocimiento detallado y preciso de la cartografía de vías pecuarias exige de una metodología que integre de manera lógica y ordenada la información residente en los fondos documentales, motivo que justifica la presente comunicación. A nivel cartográfico, la metodología que se presenta no crea lindes (como en el caso de los deslindes o de los nuevos trazados por concentraciones parcelarias) sino que representa las que jurídicamente existen (HERRERO, 2006b).

Esta identificación cartográfica permitirá sentar las bases para la publicación de las vías pecuarias, expresión jurídica por la que las autoridades públicas no sólo se obligan a conocer los límites del dominio público, sino también facilitar esta información, de forma oficial, a la sociedad. Implica agregar al acto formal de la publicación, la producción de su

resonancia social (BESSE, 2001) y extender la esfera de lo público más allá del Estado (CUNILL, 1997).

Los modelos de datos espaciales sobre vías pecuarias son aún incipientes, aunque como se establece en las conclusiones del I Congreso Nacional de Vías Pecuarias (MANGAS, 2005) tanto la representación gráfica como la creación de bases de datos unificados es una labor necesaria. Ejemplos de esta labor son el Inventario Digital de Vías Pecuarias de Andalucía (1996) compuesto por una base cartográfica digital a escala 1:50.000 asociado a una base de datos alfanumérica (GÓMEZ, 2001); el desarrollo de un SIG denominado VIAP_PEC para recoger la Cañada Real Galiana y el Cordel del Boquerón en los términos municipales de la Comunidad Autónoma de Madrid (Pinto y Cadalso de los Vidrios); el portal-web de la Comunidad Autónoma de Madrid con la información de sus vías pecuarias; el Inventario de la Red de Vías Pecuarias de las provincias de Valencia y Alicante en la Comunidad Valenciana accesible mediante un Visor-Web o servicios WMS; el Inventario de las Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Extremadura accesible desde la página web de la Consejería de Desarrollo Rural; o el plano elaborado a escala 1:200.000 por la Junta de Castilla y León de las vías pecuarias clasificadas de la provincia de Valladolid. Además, hay que tener en cuenta que el desarrollo de nuevas tecnologías está facilitando y acelerando la eficacia y precisión en la realización de estos trabajos.

2. Objetivo

Definir una metodología para la elaboración de cartografía digital de los límites de las vías pecuarias que cumpla los requisitos de escala e integración en un sistema de información geográfica y que permita el acceso a la misma desde internet. Esta metodología debe dar una triple respuesta: permitir la puesta en valor de las diferentes fuentes de cartografía analógica ya existente, generar una nueva cartografía que sintetice las anteriores y dotar de una garantía jurídica a su resultado.

3. Metodología

Este trabajo se realiza trasladando las expresiones cartográficas del estado legal de la vía pecuaria existentes al sistema de referencia de coordenadas oficial vigente (siempre bajo los principios genéricos cartográficos de rigor técnico, armonización, homogeneización e interoperabilidad), facilitando así su incorporación a las infraestructuras de datos espaciales de las administraciones públicas. Se trata, por tanto, de generar una cartografía temática específica de los límites de las vías pecuarias a una determinada escala, con garantía de precisión y exactitud.

La cartografía digital de una vía pecuaria se construye en formatos vectoriales por la vinculación de su situación con las coordenadas polares y rectangulares, frente a otros formatos menos apropiados como el raster, al estar basados éstos en filas y columnas. La cartografía vectorial de la vía pecuaria nace al ser considerada como un objeto espacial, en la medida en que constituye la representación abstracta de un fenómeno real que se corresponde con una localización o zona geográfica específica. En esta entidad geográfica conviven elementos gráficos de diversa geometría que definen su extensión y que presentan relaciones topológicas entre ellos. Los puntos señalan sus vértices, las líneas representan sus límites y sus ejes, y las superficies representan sus cabidas.

En este contexto geométrico conviven otros elementos auxiliares que no definen de forma directa las vías pecuarias pero que tienen un cierto grado de vinculación con la identificación cartográfica de las mismas, como son la toponimia, los puntos de apoyo (entendiéndose como tales aquellos puntos coincidentes o próximos a las márgenes de las vías pecuarias y que se encuentran claramente reflejados en alguno de los actos administrativos que determinan sus límites), los elementos singulares, las ocupaciones, las intrusiones, las desafectaciones o las parcelas colindantes, entre otros (CONEJO, 2005).

De esta manera, la metodología para la identificación cartográfica de las vías pecuarias se articula en 6 fases:

Fase 1: Análisis de la vida administrativa de la vía pecuaria. Establecer la vida administrativa de la vía pecuaria consiste en elaborar un resumen cronológico de los diferentes actos administrativos que inciden en la definición de esta entidad geográfica. Para ello es necesario realizar con detalle una consulta, un procesado y un análisis de los diferentes actos administrativos que la definen, revisando los archivos y las fuentes de información tales como el Fondo Documental de Vías Pecuarias del MARM, el Archivo Histórico Nacional (sección Mesta/Asociación General de Ganaderos del Reino), Archivos Históricos provinciales, el archivo de vías pecuarias del servicio provincial con competencia en la materia, el archivo del servicio provincial de Agricultura (fondos de concentración parcelaria), los archivos municipales, el Instituto Geográfico Nacional y el Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria de la provincia, entre otros.

De esta manera, una vez consultadas todas las fuentes de información disponibles, es posible elaborar la vida administrativa. Ésta permite conocer el contexto normativo (ALENZA, 2001) y técnico cartográfico en el que se realizaron dichos actos, información utilizada, entre otras cuestiones, para seleccionar la información cartográfica básica más adecuada a cada acto por su coincidencia o cercanía temporal y legal, y por su escala.

En este sentido, cabe destacar que el análisis de la vida administrativa permite asignar un valor a cada fuente documental –jurídico o informativo- y conocer las relaciones entre ellas. Determina el orden de aplicación al caso concreto de cada linde, mediante la aplicación de los principios generales de jerarquía, competencia, temporalidad y dominio legal. También aporta parte de la información necesaria para estimar su valor técnico en función de la incertidumbre espacial.

Fase 2: Revisión, análisis y actualización de la cartografía de índole legal. Se realiza una revisión pormenorizada de la información cartográfica vinculada a cada acto administrativo, se analiza su significado legal -pues otorga propiedad- y el error de los datos (coherencia y exactitud posicional) y se actualiza mediante el tratamiento digital de la información existente con el fin de adaptar la cartografía inicial a los sistemas de proyección oficiales en vigor, de la manera más precisa posible.

Las fuentes cartográficas más comunes utilizadas son:

a.- Clasificaciones: Tal y como indica el artículo 7 de la Ley 3/95 de Vías Pecuarias, la clasificación es el *“acto administrativo de carácter declarativo en virtud del cual se determina la existencia, anchura, trazado y demás características físicas generales de cada vía pecuaria”*. En estos trabajos se hace una breve descripción de las vías pecuarias apoyándose en diferentes referencias tales como caminos, parajes, carreteras, cursos de aguas, construcciones, parcelas catastrales, parcelas de particulares, etc.; estas referencias presentan

gran variación a lo largo de la historia. Por lo común, estas descripciones suelen ir acompañadas de un plano o croquis, generalmente a escala 1:25.000, en el que se representan las mismas.

b.- Deslindes de las vías pecuarias: A finales del siglo XIX y comienzos del XX, se realizaron numerosos deslindes de las vías pecuarias principales (FEMENIA, 2006). La información que ha llegado hasta nuestros días sobre estos deslindes es muy variada: desde el plano en papel de dicho deslinde (generalmente a escala 1:1.000, 1:2.000 ó 1:5.000) hasta poseer las actas del deslinde y las libretas taquimétricas de campo. Para ello, en el caso de estos deslindes, el trabajo de actualización de la cartografía se centra generalmente en la adaptación de los trabajos de deslinde realizados mediante topografía clásica al sistema de proyección European Datum 1950 UTM (ED50) o al sistema de proyección en vigor European Terrestrial Referente System 1989 (ETRS89), mediante la vectorización de los datos existentes.

c.- Concentraciones parcelarias: Las concentraciones parcelarias realizadas desde mediados del siglo pasado supusieron importantes modificaciones tanto del estado del terreno como en la distribución de la propiedad y, consecuentemente, determinaron de manera directa el trazado de las vías pecuarias. No obstante, en determinados municipios desarticulaban su trazado, dejándolo sin enlaces. De manera simultánea al proceso de concentración parcelaria, se elabora un documento de nuevo trazado o futuro trazado de las vías pecuarias del término municipal, similar en cuanto a formato al de una clasificación. La cartografía más precisa y representativa del resultado final del proceso de concentración parcelaria se encuentra en los planos propios de la concentración, en los que se representan las vías pecuarias con una mayor precisión (los planos de concentración parcelaria suelen elaborarse a escalas 1:1.000, 1:2.000 ó 1:2.500), presentando en ocasiones cierta problemática directamente relacionada con la calidad de su elaboración y con la interpretación y representación de las vías pecuarias en colindancia con terrenos excluidos del proceso. También es un hecho frecuente no disponer del documento de nuevo trazado de las vías pecuarias ni de su plano, a pesar de ser firme el acuerdo de concentración parcelaria; en este caso una solución posible es investigar en la documentación hasta reconstruir el nuevo trazado, si éste se redactó.

d.- Otros actos administrativos: modificaciones de la clasificación, deslindes más recientes, modificaciones de trazado, enajenaciones, reposiciones de tramos de vía pecuaria como resultado de la construcción de infraestructuras, etc., todos con cartografías muy variadas.

Fase 3: **Recopilación y tratamiento de la cartografía básica general.** La recopilación y tratamiento para su integración en un sistema de información geográfica y la superposición con otras fuentes permite conocer los diferentes contextos y posibles conflictividades de las vías pecuarias, así como una aproximación a la situación actual de la misma. En este aspecto, cabe destacar las siguientes fuentes de naturaleza informativa y que no otorgan propiedad:

a.- Imágenes de satélite y ortofotos: representan el terreno de forma precisa y actualizada, permitiendo apreciar la situación actual de la vía pecuaria y elaborar modelos digitales del terreno. Esta abundante información es de libre disposición, destacando la gran utilidad de las ortofotos del PNOA (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea), por su precisión y nivel detalle.

b.- Cartografía SIGPAC: Esta información, existente en formato vectorial, representa la situación actual de parcelario de las zonas agrícolas, en las que se puede apreciar una aproximación de los límites de las vías pecuarias.

c.- Cartografía catastral: A lo largo de la historia, la cartografía catastral ha variado considerablemente y se ha ido adaptando en mayor o menor medida a los diferentes contextos. En la actualidad, la Oficina Virtual del Catastro permite una consulta rápida y detallada de dicha información, siendo también necesario destacar la importancia de la antigua cartografía catastral por suponer la representación del terreno en ese contexto temporal.

d.- Fotografía aérea del vuelo fotogramétrico realizado en los años 1956 y 1957 por el servicio cartográfico de los Estados Unidos: Se trata de una fuente de información cartográfica de gran valor, pero en muchas zonas solo están disponibles los positivos, precisando un delicado tratamiento digital de sus datos. No obstante, algunas Comunidades Autónomas como Madrid, Cataluña o Andalucía presentan esta información ya tratada digitalmente para su libre consulta.

e.- Trabajos topográficos de la Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico de los años 1900/1910 por término municipal. Se trata de planos generalmente realizados a escala 1:25.000 en los que se reflejaron cañadas y vías de ganados a comienzos del siglo pasado, así como referencias a caminos, carreteras, lagunas y parajes entre otros.

Fase 4: Obtención de los límites de las vías pecuarias en el sistema actual de proyección en vigor (ETRS89) y en el antiguo ED50. De nuevo, la utilización de los sistemas de información geográfica permite la creación de un corpus cartográfico (mapas del mismo sitio en épocas distintas). Se establecen una serie de criterios para la determinación de dichos límites, en función de la validez legal de las cartografías elaboradas, el contexto temporal de las mismas y su precisión. Para cada tramo de vía pecuaria en función de estos criterios se selecciona la fuente cartográfica que identifica el límite de la vía pecuaria. Es posible que para una misma vía pecuaria se encuentren tramos con deslinde parcial, concentrados o sólo clasificados.

La principal problemática de esta fase reside en la obtención de los límites de las vías pecuarias en aquellas zonas en las que, existiendo una constancia documental del recorrido de la vía pecuaria, no existe una cartografía legal precisa, generalmente zonas clasificadas pero excluidas de concentración y sin deslindar, a partir de la cual se puedan representar de manera fiable sus límites. En estos casos, el catastro histórico y sobre todo la fotografía aérea del vuelo fotogramétrico americano (1956 y 1957) aportan una información cartográfica trascendental en la deducción de los posibles límites. Las diferencias de texturas apreciables en estos fotogramas permiten, en muchos casos, reconocer el trazado del paso habitual de ganado a mediados del siglo pasado y las frecuentes intrusiones en la vía pecuaria, aún en un momento en el que la potencia tractora no era en modo alguno comparable a la actual.

Mediante esta superposición de las fuentes cartográficas aplicable a cada linde se obtienen unas coordenadas de los límites de las vías pecuarias con un nivel de incertidumbre posicional IP que se estima, en ausencia generalmente de puntos de control, mediante la propagación de errores en términos de independencia entre el error de la fuente original σ_F y la suma de los cuadrados de los errores asociados a las operaciones cartográficas efectuadas sobre ella σ_{Pi} :

$$IP = \sqrt{\sigma_F^2 + \sum_i \sigma_{Pi}^2}$$

En lo referente a los errores de la cartografía generada, es preciso indicar que las fuentes cartográficas que conservan sólo un plano presentan un error nominal que es función de la escala y del límite de percepción visual. Ahora bien, cada punto en cada cartografía concreta tendrá un error de definición que depende de la resolución. Por otra parte, en los casos en los que se poseen las actas y las libretas taquimétricas de campo se aplica la topográfica clásica de tratamiento de errores.

Fase 5: Elaboración de la cartografía temática definitiva de las vías pecuarias para su integración en un sistema de información geográfica. De esta manera se permite su rápida consulta, elaborándose una información alfanumérica asociada adaptada al tipo de consulta, que facilite la toma de decisiones.

Fase 6: Divulgación y accesibilidad desde internet: La cartografía elaborada por su carácter de dominio público debe ser de libre acceso desde la página web oficial del organismo competente para su consulta. Así se cumple el requisito de su publicación.

Esta metodología se ha desarrollado por la Junta de Castilla y León a través del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Valladolid en el periodo 2002-2008.

4. Resultados

El resultado de la presente metodología es la identificación cartográfica de los límites de las vías pecuarias que se soporta en un sistema de información geográfica, con una información alfanumérica asociada, adaptada a las necesidades del consultor, bien sea el gestor o el ciudadano.

Esta cartografía lleva asociada una incertidumbre posicional vinculada directamente a los errores de la cartografía que la origina, siendo éstos mayores cuanto menores son las escalas de la fuente documental, tal y como queda reflejado en la Tabla 1.

Tabla 1. Errores nominales según la fuente cartográfica. () Los planos disponibles son croquis, por lo que los errores nominales son indicativos.*

Fuente	Escalas habituales	Error Nominal (m)
Clasificación	1:25.000 *	5,0
Deslinde	1:1.000 / 1:2.000	0,2 / 0,4
Concentración parcelaria	1:2.000 / 1:5.000	0,4 / 1,0
Otros actos administrativos propios de la vía pecuaria	1:10.000 (Variable)	2,0 (Variable)
Ortofoto PNOA	1:5.000	1,0
SIGPAC	1:5.000	1,0
Pañoletas IGN	1:25.000 *	5,0
Catastro	1:5.000	1,0
Fotografía aérea	37.000 (Escala de vuelo)	7,4

De esta manera, la incertidumbre posicional (Tabla 2) se incrementa a medida que aumenta el número de operaciones realizadas mediante sistemas de información geográfica y el error de la cartografía inicial de los fondos documentales.

Tabla 2. Propagación de errores nominales según la naturaleza administrativa del tramo.

Linde de la vía pecuaria	Incertidumbre posicional mínima
Tramo concentrado	0,2-3,0
Tramo excluido con deslinde	0,4-1,2
Tramo excluido clasificado	2,0-4,0

Otro aspecto a destacar son las formas características que suelen presentar los límites de las vías pecuarias cuyo trazado discurre por términos municipales sometidos a procesos de concentración parcelaria, presentando un cajeado característico que se aleja de la forma natural de la vía pecuaria en las zonas excluidas de concentración parcelaria, donde recupera su ancho original.

Como resultado particular, la Junta de Castilla y León, mediante la aplicación de la metodología que aquí se presenta, ha obtenido para la provincia de Valladolid un total de 667 km de límites de vías pecuarias identificados (lo que representa aproximadamente un 8% del total provincial) durante el período 2002-2008, siendo además accesibles desde su página web oficial.

5. Discusión

Los formatos heterogéneos de los fondos documentales desembocan, tras esta metodología, en archivos de cartografía vectorial digital en los que coexisten en una misma margen de una vía pecuaria diferentes exactitudes posicionales.

El resultado de esta metodología permite y facilita la toma de decisiones al integrar en una solución de continuidad y homogeneidad el valor jurídico de sus límites, procedentes de diferentes actos administrativos consolidados tales como clasificación y sus modificaciones, un deslinde o un amojonamiento o un nuevo trazado por concentración parcelaria.

La integración de fuentes se puede realizar de diversas maneras y la yuxtaposición de cartografías –por ejemplo en la unión de un tramo deslindado con uno concentrado- puede ser resuelta de múltiples formas gráficas, pero éstas deben respetar el valor jurídico de cada fuente.

El vacío metodológico hace que no se encuentren normas de ejecución y normas técnicas de referencia, por lo que al no existir modelos de datos espaciales unificados y ser escaso el número de registros hace que sea poco costoso adaptarse al que se crea.

La variabilidad en el recorrido de las vías pecuarias, muchas veces condicionada a la geomorfología de la zona, la existencia de otras superficies pecuarias (tales como abrevaderos, descansaderos o como se denominen en el acto de clasificación) y la yuxtaposición de actos administrativos que afectan a su recorrido hacen que los límites de las vías pecuarias no siempre sean simétricos o paralelos.

La geometría de los actos administrativos de clasificación es la de mayor debilidad pero su mera identificación garantiza la existencia de la vía pecuaria. Es frecuente encontrar

en la cartografía de clasificación la vía pecuaria representada gráficamente como una línea, que no debe confundirse con su eje, y que es la representación gráfica de su trazado, variando éste en función de la escala (representándose como líneas a pequeñas escalas y no debiendo convertir éstas en polígonos al aumentar la escala). De esta manera y conocido el ancho legal asociado, con una escala 1:25.000 (la más frecuente en los actos administrativos de clasificación) los trazados sirven como una primera aproximación que permite apreciar situaciones de paralelismo o intersecciones, muy útiles en planificaciones públicas o privadas a escala nacional, regional o provincial.

La ley 3/95 de Vías Pecuarias en sus artículos 3 y 5 confiere a las comunidades autónomas la facultad de investigar la situación de los terrenos que se presuman pertenecientes a las vías pecuarias; la metodología aquí propuesta permite definir los mejores límites posibles de la vía pecuaria cuando esta sólo se encuentra clasificada y en función de la conflictividad encontrada será la antesala de su delimitación (Ley 8/1998 de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid y Ley 9/2003 de Vías Pecuarias de Castilla-La Mancha) o deslinde administrativo.

Los ejes de las vías pecuarias normalmente se asocian a los actos de clasificación; sin embargo la metodología definida permite obtener una buena aproximación a partir de los límites, como el lugar geométrico en su interior que equidista de ellos.

Es frecuente que la superposición de diferentes fuentes de información dé lugar a diferencias importantes en la representación de los límites administrativos entre los términos municipales. En ocasiones, la cartografía oficial (que generalmente es de escasa precisión) representa un elemento claramente diferenciable en el terreno (tales como el trazado de una carretera o del ferrocarril), pudiendo mejorar su posición a través de la cartografía básica de mayor precisión.

6. Conclusiones

La integración de fuentes cartográficas es un método que permite identificar la situación, cabida y lindes de una vía pecuaria a una escala apropiada para su gestión administrativa, sea ésta definida por actos de clasificación, deslinde, amojonamiento o nuevo trazado por concentración parcelaria, pudiendo coexistir, en los límites de una misma vía pecuaria, tramos con distinto grado de consolidación administrativa e incertidumbre posicional.

La metodología de integración de fuentes no crea un límite nuevo, sólo replantea los que ya existen en el corpus cartográfico del fondo documental de vías pecuarias. En estas márgenes conviven lindes de distinto valor jurídico e incertidumbre posicional que deben ser caracterizados en tablas de atributos para conocimiento del gestor.

La utilización de cartografía básica, puede mejorar la exactitud de la cartografía histórica y facilitar la determinación de los límites de las vías pecuarias en aquellas zonas en las que no existe una cartografía legal precisa.

Es necesario crear un modelo único de datos que defina las entidades, sus campos, dominios y relaciones topológicas de manera que se garantice la interoperabilidad de las cartografías generadas y que facilite su consulta por parte del gestor y de los ciudadanos.

Las vías pecuarias no siempre son simétricas respecto a su eje.

En cuanto a la geometría y topología de las cartografías de índole legal, la clasificación genera una cartografía de polígonos que recogen el trazado de la vía pecuaria con puntos destacados y líneas auxiliares que marcan zonas de intersección y paralelismo, la del deslinde de líneas y la de amojonamiento de puntos sobre las líneas.

Los ejes de la vía pecuaria sólo pueden ser determinados cartográficamente tras la obtención de sus límites.

La cartografía oficial de límites generada debe quedar a disposición de las administraciones públicas y de los ciudadanos, a través de un servidor. Ello permite su continua actualización y la posibilidad de su descarga como una capa temática.

7. Agradecimientos

Los autores agradecen la confianza de la Dirección General del Medio Natural de la Junta de Castilla y León en el apoyo de esta línea de trabajo, así como al Servicio Territorial de Agricultura y Ganadería de Valladolid, a José Mangas Navas por sus apreciadas comunicaciones personales y a las empresas que han puesto en práctica la aplicación de esta metodología. También es necesario resaltar la silenciosa labor desarrollada por los técnicos de la administración que han trabajado y trabajan en la materia de las vías pecuarias y sin los cuales el patrimonio que representan nunca se hubiera creado y conservado.

8. Bibliografía

ALENZA, J.F.; 2001. Vías pecuarias. Editorial Civitas ediciones y Gobierno de Navarra. Madrid.

BESSE, J.; 2001. Epistemografías. La escritura de los resultados de investigación. Cinta de Moebio, 11. Facultad de Ciencias sociales. Universidad de Chile. Chile.

CONEJO, M.A.; 2005. Levantamientos y replanteos de vías pecuarias. I Congreso Nacional de Vías Pecuarias. Madrid, 4-7 de mayo de 2005.

CUNILL, N.; 1997. Repensando lo público a través de la sociedad. Nuevas formas de gestión pública y representación social. Editorial Nueva Sociedad, CLAD, Caracas. Pags. 139-195.

DIRECTIVA 2007/2/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 14 de marzo de 2007 por la que se establece una infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea (Inspire).

FEMENIA, C.; 2006. La topografía y la cartografía en los deslindes y servidumbres en España. *Geocrítica*.

GÓMEZ, A.; 2001. Bases científico-técnicas del plan de recuperación y ordenación de las vías pecuarias de Andalucía. Conferencia Internacional de Vías Pecuarias y Corredores Verdes. Chiclana de la Frontera 21-24 Noviembre 2001.

HERRERO, T.R.; EZQUERRA, A.; PEREZ, E.; SAN ANTONIO, C.; 2006a. Historiografía de las vías pecuarias: Representación gráfica. Actas del XVIII Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica de INGEGRAF, Sitges 2006.

HERRERO, T.R.; CONEJO, M.A.; EZQUERRA, A.; PEREZ, E.; 2006b. Una propuesta para "deslindar" vías pecuarias. Actas del XVIII Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica de INGEGRAF. Sitges 2006.

MANGAS, J.M.; 1992. Vías Pecuarias. Cuaderno de la Trashumancia –Nº 0, ICONA.. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

MANGAS, J.M.; 2005. I Congreso Nacional de Vías Pecuarias. Un Patrimonio único en Europa. *Ambienta*.66-72.

Páginas web consultadas:

<http://www.cma.gva.es/intro.htm>

<http://www.cartomur.com/visorcartoteca/>

http://www.mma.es/secciones/biodiversidad/vias_pecuarias/fondo_vias/

<http://ovc.catastro.meh.es/>

<http://www.sigpac.jcyl.es/visor/>

<http://sinet3.juntaex.es/sigeo/webmap/USER/IFViaspecuarias/viewer.asp>

<http://sitmun.diba.cat/sitmun/inicio.jsp?entrada=inicio>

<http://www.viaspecuariasdemadrid.org/>

http://weblogs.madrimasd.org/vias_pecuarias/archive/2008/06/25/95471.aspx