



Congreso Nacional del Medio Ambiente
Cumbre del Desarrollo Sostenible

COMUNICACIÓN TÉCNICA

Planificación y gestión ambiental de redes de vías pecuarias: el caso de la Comunidad de Madrid

Autor: Julio Merino García

Institución: Universidad Alfonso X el Sabio / D.G. de Medio Ambiente, Consejería
de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda. Comunidad de Madrid
E-mail: jlmergar@uax.es

RESUMEN:

Las vías pecuarias presentan unas características altamente diferenciales respecto a otros espacios territoriales por su doble naturaleza: En primer lugar, se trata de elementos territoriales en estrecha relación con los usos y el carácter del territorio por el que discurren. En segundo lugar, pero en el mismo nivel de importancia respecto al anterior, son redes de comunicaciones lineales que sirven para el desplazamiento de personas, animales, vehículos, para la práctica de actividades deportivas como el cicloturismo o la cabalgada y que además son elementos de conectividad con espacios naturales y conservan una elevada funcionalidad ecológica debido a su papel como corredores ecológicos. La planificación y gestión adecuada de estos espacios singulares constituye en la actualidad tanto un deber (impuesto por la legislación vigente, nacional y autonómica) como un reto para la Administración encargada de su planificación y gestión, como para la sociedad en su conjunto. En este sentido la planificación y gestión de redes de vías constituye un auténtico laboratorio de buenas prácticas ambientales, como teoría y praxis de lo que pueden ser modelos de desarrollo sostenible. La Comunidad de Madrid como espacio territorial y humano destaca por sus contrastes en todos los ámbitos del medio ambiente: medio físico, población, actividades económicas, distribución de asentamientos humanos, infraestructuras, marco legal e institucional, etc. Con más de 4.000 km de vías pecuarias, es la Comunidad Autónoma española que presenta un mayor índice de relación superficie de vías pecuarias respecto del total de superficie regional, con un valor de 1,63. La elevada diversidad de ecosistemas presentes en el territorio de la Comunidad de Madrid, desde los más urbanos a los más naturales, pasando por ecosistemas de carácter periurbano y agrícolas o ganaderos constituye el punto de partida para abordar la planificación y gestión de la red de vías pecuarias madrileña. A lo largo de la presente comunicación se pretende por una parte llevar a cabo una descripción de las principales variables que entran en juego en la planificación y gestión ambiental de redes de vías pecuarias, así como un análisis de oportunidades y amenazas particularizado al caso del espacio territorial madrileño.

1.- LAS VÍAS PECUARIAS EN EL CONTEXTO ACTUAL

Las vías pecuarias españolas son un rico patrimonio heredado del pasado y tanto en sí en sí mismas como por su relación con el entorno en el que se sitúan, presentan un alto valor histórico, económico, sociocultural y ambiental. Esta inmensa red viaria está formada por un sistema de caminos de gran anchura, así como descansaderos, majadas, puentes y abrevaderos, destinados históricamente a facilitar el tránsito y la alimentación del ganado. Aunque existen caminos pecuarios similares, sobre todo en otros países de la zona mediterránea, en España adquieren notable importancia ya que forman una extensa red que se extiende por buena parte de la geografía peninsular alcanzando una longitud de 125.000 kilómetros de extensión y una superficie aproximada de 422.000 hectáreas, lo que supone un 0,83% de toda la superficie española.

Hasta el momento presente y desde tiempos remotos, el enorme patrimonio de vías pecuarias disponible en España *ha basado su existencia principalmente en su utilización por parte de hombres y ganado para desplazamientos de carácter más o menos cíclico: la trashumancia.*

En el momento presente, estos caminos pecuarios se ven afectados por diferentes problemas que comprometen seriamente su futuro y que pueden enmarcarse en el contexto más amplio de crisis generalizada que afecta a todo el sistema rural. En ocasiones, los problemas de las vías pecuarias aparecen como consecuencia de conflictos en la utilización y ocupación del territorio por la presión de ciertos usos del suelo correspondientes a actividades agrícolas, industriales, construcción de infraestructuras, etc. En otros casos la pérdida de la actividad ganadera o agrícola ha ocasionado la infrautilización o incluso el abandono.

Sin embargo las vías pecuarias siguen teniendo en muchas zonas un uso eminentemente agropecuario, ligados al carácter rural del territorio y del paisaje. Paralelamente cobran importancia progresiva los usos complementarios de las vías pecuarias, como son los relacionados con las actividades turísticas, recreativas, de esparcimiento y de ocio, que son demandados cada día con más fuerza por la sociedad urbana.

En el marco actual de desarrollo del medio rural en la Unión Europea, las vías pecuarias pueden recobrar su valor intrínseco y encontrar una proyección de futuro al constituir un claro ejemplo de la conocida y nombrada multifuncionalidad (ecológica, social y económico-productiva) que en los últimos tiempos se ha convertido en el principal argumento para su conservación. De esta manera, el valor de las vías pecuarias es múltiple y se manifiesta en las diversas funciones económicas, ecológicas y sociales que caracterizan su existencia: soporte de actividades ganaderas, recreativas y deportivas, pasto para el ganado, hábitat de especies animales y vegetales, diversificación del paisaje, base de la cultura pastoril y de la rica tradición sociocultural del medio rural, etc.

Desde este enfoque multifuncional y revalorizador de las vías pecuarias, el objeto del trabajo de investigación que se ha desarrollado ha sido el de profundizar en el conocimiento del valor múltiple de las vías pecuarias, tanto como espacios territoriales como redes lineales de comunicación, con la finalidad de proporcionar una herramienta de ayuda en la toma de decisiones sobre la **planificación y gestión de usos en redes de vías pecuarias**. Para ello se ha elaborado un modelo que desarrolla una metodología específica para la clasificación y valoración de una red de vías pecuarias.

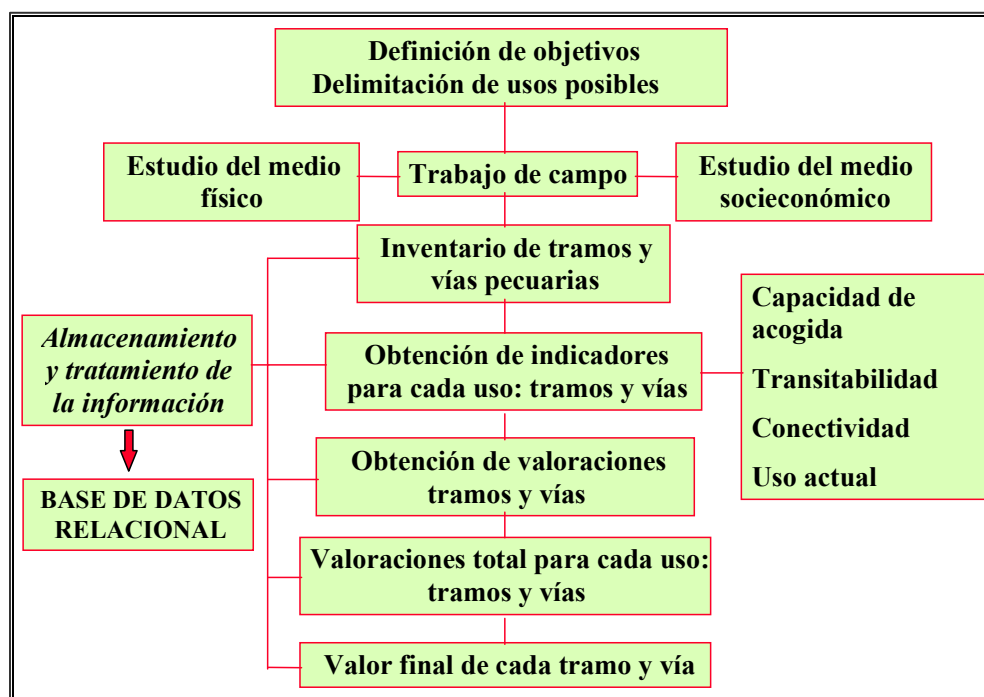
2.- METODOLOGÍA

La metodología propuesta profundiza en la realización de un inventario sobre las vías pecuarias y sobre su entorno, como fuente de información que sirve para alimentar el modelo de valoración y clasificación. Tanto la realización del inventario como la elaboración posterior de indicadores y valoraciones, se lleva a cabo a partir de la definición de *tramos o unidades territoriales homogéneas* que componen una vía pecuaria, y por ende, una red de vías pecuarias. La integración de todos estos factores permiten llegar a realizar la clasificación del espacio territorial que representan las vías pecuarias, estableciendo de forma comparada las diferencias de tipo *cualitativo y cuantitativo* que caracterizan a los tramos y a los diferentes elementos de la red, lo que sirve de instrumento para la toma de decisiones.

Desde un punto de vista metodológico se han diferenciado una serie de etapas en la formulación este modelo:

- 1) Delimitación de usos posibles,
- 2) Definición de tramos y factores determinantes para su valoración,
- 3) Realización del inventario de tramos,
- 4) Diseño de indicadores para tramos de vías pecuarias en función del uso.
- 5) Determinación de las valoraciones para cada tramo en función del uso
- 6) Integración de valores: valoraciones totales de tramos y vías pecuarias.

Metodología de la formulación del modelo de valoración de una red de vías pecuarias



2.1 DELIMITACIÓN DE USOS POSIBLES

La **delimitación de usos posibles** en las vías pecuarias se encuentra recogida en las leyes correspondientes, tanto nacional como autonómicas. La Ley Nacional de Vías Pecuarias (Ley 3/1995) considera tres tipos de usos admitidos para las vías pecuarias:

- a) uso principal: el desplazamiento de ganado,
- b) usos compatibles (el desplazamiento de vehículos y maquinaria agrícola y las plantaciones lineales principalmente)
- c) usos complementarios (paseo y senderismo, cabalgada y desplazamiento deportivo sobre vehículos no motorizados).

Atendiendo a esta clasificación, en el modelo formulado se considera que los demás usos no incluidos en estos conceptos son ocupaciones y pueden jerarquizarse según su grado de afección y posibilidad de recuperación.

2.2 DEFINICIÓN DE TRAMOS Y FACTORES DETERMINANTES PARA SU VALORACIÓN

De cara al estudio y planificación de usos en una red de vías pecuarias se ha definido y aplicado el concepto de *tramo* de vía pecuaria como *“la unidad territorial elemental para la clasificación y valoración de una red”*. A diferencia de otros estudios sobre vías pecuarias anteriormente realizados que o bien se centran en el estudio de vías pecuarias completas o bien analizan tramos de igual longitud, en este caso se han definido tramos de extensión variable, pero que considerados homogéneos en cuanto a su contenido y/o respuesta frente a posibles actividades, lo que permite clasificarlos atendiendo a su valor en función del uso. A partir de este concepto de tramo, el concepto de vía pecuaria se enriquece y se hace más operativo siendo *“un conjunto de tramos que integran una unidad de orden superior, definida y delimitada jurídicamente mediante los actos administrativos de clasificación, deslinde y amojonamiento”*.

La delimitación de estos tramos se apoya en la utilización de cartografía específica (mapas topográficos, temáticos y de vías pecuarias) y en la realización del trabajo de campo que concluye con el inventario de cada uno de los tramos y vías. Los tramos son, normalmente, unidades directamente perceptibles en el trabajo de campo. Se considera un cambio de tramo cuando se produce algún cambio significativo en los factores que conducen a su definición, que son los siguientes:

- ⇒ Factores relativos al entorno del tramo
- ⇒ Factores relativos a las características actuales del tramo
- ⇒ Factores relativos a los usos actuales del tramo

Factores relativos al entorno del tramo	Factores relativos a las características actuales del tramo	Factores relativos a los usos actuales del tramo

♦ <i>Vegetación y usos del suelo</i> ♦ <i>Presencia de Espacios Naturales Protegidos</i>	♦ <i>Pendiente</i> ♦ <i>Anchura efectiva</i> ♦ <i>Tipo de firme y estado de conservación</i> ♦ <i>Vegetación presente en el tramo</i>	♦ <i>Intensidad de uso</i> ♦ <i>Presencia de plantaciones lineales</i> ♦ <i>Presencia y caracterización de ocupaciones</i>
---	--	--

Factores determinantes para la definición de tramos de vías pecuarias

La descripción y caracterización de cada uno de los tramos resulta la base fundamental para su posterior clasificación y valoración. En este sentido se han establecido tres grupos de factores: factores ligados al medio físico, factores legales y administrativos, y factores socioeconómicos. La variedad de condicionantes requeridos por los diferentes usos hace que estos indicadores deban obtenerse en función de cada uso concreto.

- ❑ Los factores ligados al medio físico describen las características del medio físico por el que transitan los diferentes tramos de vías pecuarias. Las variables del medio que se consideran significativas son la altitud y la pendiente como rasgos físicos característicos del recorrido de los diferentes tramos de vías pecuarias, así como la vegetación y el paisaje, la accesibilidad de cada tramo y la presencia de recursos culturales contiguos.
- ❑ Los factores legales y administrativos, relativos a las vías pecuarias y al territorio circundante, que se contemplan son los relativos a los tipos o categorías de vías pecuarias; la situación administrativa de las vías pecuarias (clasificadas, deslindadas o amojonadas) y la pertenencia o proximidad a espacios protegidos.
- ❑ Los factores socioeconómicos describen las características asociadas a los tramos de vías pecuarias, como soportes territoriales para el desarrollo de determinados usos o actividades. La singularidad de las vías pecuarias como redes de comunicación y espacios relacionados con su entorno, requiere la utilización de indicadores específicos como la conectividad (capacidad de los tramos para permitir el acceso a otros puntos del territorio), la transitabilidad (condición actual intrínseca de los tramos para favorecer el desplazamiento de personas, animales o vehículos) y los usos actuales en función de la intensidad de uso y de los presentes en el territorio próximo (usos locales y comarcales).

2.3 REALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE TRAMOS DE VÍAS PECUARIAS

Una vez definidos los factores que intervienen en la delimitación de los tramos de la red y establecidos los factores para su estudio, la realización del inventario conduce a la caracterización de cada uno de estos tramos, clasificándolos según algunas de las categorías de cada factor.

- ♦ Inventario de la pendiente
- ♦ Inventario de la altitud
- ♦ Inventario de la vegetación predominante en el entorno del tramo
- ♦ Inventario de los recursos culturales

- ♦ Inventario de la calidad del paisaje:
- ♦ Inventario de la accesibilidad:
- ♦ Inventario de las categorías de vías pecuarias: cañadas, cordeles, veredas o coladas en función de su anchura legal, establecida en el correspondiente proyecto de clasificación.
- ♦ Inventario de situaciones administrativas: clasificada, deslindada, amojonada
- ♦ Inventario de presencia o proximidad a espacios naturales protegidos
- ♦ Inventario de conexiones con otras vías, caminos y senderos
- ♦ Inventario de interrupciones y puntos conflictivos en los tramos
- ♦ Inventario de ocupaciones actualmente existentes en el tramo: incluyendo la descripción, tipificación y cuantificación de las ocupaciones.
- ♦ Inventario del tipo de firme, estado de conservación y existencia de banda de rodadura
- ♦ Inventario de la vegetación predominante en el tramo
- ♦ Inventario del uso actual del tramo: comprende una identificación de la existencia del uso, así como su clasificación en función del grado de intensidad.

La información que conduce al inventario procede tanto de diferentes fuentes complementarias: trabajo de campo, recogida de documentación y cartografía existente tanto de las vías pecuarias como de su entorno, archivos históricos de vías pecuarias, consultas a la población local, estudios previos, etc.

Un posible modelo de ficha para el trabajo de campo es el siguiente:

Nº de Vía	Código de la Vía	Nombre de la Vía		Categoría
Anchura legal (m)		Longitud total (m)	Clasificada (fecha) - Deslindada (fecha) - Amojonada (fecha)	
Nº de Tramo	Código de Tramo	Punto inicial	Punto final	
Anchura efectiva (m)		Longitud total (m)	Altitud media (m)	Diferencia de cotas (m)
Pendiente	Orientación	Señalización	Nº de mapa	
Banda rodadura	Firme y conservación	Vegetación del tramo	Vegetación y usos del entorno	
Ocupaciones		Usos Actuales		
Cortes		Puntos conflictivos		
Accesos		Conexiones		
Recursos culturales	Espacios Naturales Protegidos		Calidad de paisaje	
Abrevaderos	Descansaderos		Majadas	
Observaciones				

Diseño de indicadores para tramos de vías pecuarias en función del uso.

La construcción de indicadores para tramos y vías pecuarias, así como las valoraciones que se realizan a partir de los indicadores implican la agregación de la información que se ha recogido de cada uno de los tramos y de su entorno. También se han tenido en cuenta las variables sociales al incorporar las opiniones y preferencias de la población, como agentes posibles usuarios y beneficiarios del uso que tengan tramos y vías pecuarias. El tratamiento de esta información puede hacerse por métodos escalares y estocásticos.

La discretización del territorio en tramos simplifica bastante el problema de manejo y tratamiento de información al reducir notablemente el número de alternativas a estudiar. Además las actividades o usos posibles en cada tramo, también son limitados y conocidos *a priori*. Por ello es posible la utilización de métodos escalares, considerando los métodos estocásticos como alternativos a los primeros cuando se trata de evaluar un conjunto de alternativas excesivamente alto. En el caso de métodos escalares, la definición de funciones de valor adecuadas, siempre que sea posible, resulta de gran ayuda para la obtención y aplicación de indicadores y valoraciones.

Además de analizar las funciones de valor, otra decisión que ha de tomarse es qué indicadores deben utilizarse y qué características deben reunir estos indicadores. Respecto al primer interrogante se considera que *“un indicador clave integra varios elementos del sistema como forma de indicar la salud general de ese sistema”*. En este caso los indicadores deben informar sobre la situación actual de los tramos de vías pecuarias y sobre su potencialidad en relación con los diferentes usos considerados. Se trata en definitiva de analizar y valorar las relaciones que se establecen entre el tramo de vía pecuaria y los usos reales y potenciales de ese tramo. Por ello, en función de la información recogida en el inventario, se han establecido los siguientes indicadores para cada tramo:

1. Indicadores de capacidad de acogida del medio físico.

La definición de modelos de capacidad de acogida para los tramos de vías pecuarias se ha realizado en función de sus posibles usos, considerando los siguientes factores que proceden del inventario y que conducen finalmente a la función que proporciona el valor de la capacidad de acogida para cada uso y tramo:

A) *Desplazamiento pecuario.*

- Vegetación en el tramo.
- Vegetación del entorno.
- Pendiente.
- Presencia de recursos pecuarios (abrevaderos, descansaderos y majadas).
- Accesibilidad.

B) *Desplazamiento de vehículos y maquinaria agrícola (uso compatible).*

- Pendiente.
- Accesibilidad.
- Calidad de paisaje.

C) *Plantaciones lineales, cortavientos u ornamentales (uso compatible).*

- Altitud.

- Pendiente.
- Vegetación circundante.

D) Paseo y senderismo (uso complementario).

- Pendiente del tramo.
- Calidad de paisaje.
- Presencia de recursos culturales.
- Presencia de espacios naturales protegidos.
- Accesibilidad.

E) Desplazamiento deportivo sobre vehículos no motorizados (uso complementario).

- Pendiente del tramo.
- Calidad de paisaje.
- Presencia de recursos culturales.
- Presencia de espacios naturales protegidos.
- Accesibilidad.

F) Cabalgada (uso complementario).

- Pendiente del tramo.
- Calidad de paisaje.
- Presencia de recursos culturales.
- Presencia de espacios naturales protegidos.
- Accesibilidad.

2. Indicadores de transitabilidad.

La transitabilidad de un tramo de vía pecuaria se puede definir como la condición actual intrínseca del tramo para favorecer (o dificultar) el desplazamiento de personas, ganado o vehículos. Los indicadores de transitabilidad son reflejo de la situación actual del tramo y al mismo tiempo suponen un factor que influye en la potencialidad del tramo para desarrollar un conjunto de actividades. Dado que la transitabilidad es un indicador del estado actual de conservación del tramo y es función de sus características intrínsecas, la determinación del nivel de transitabilidad se realiza en función de los datos obtenidos directamente en el trabajo de campo.

Los factores seleccionados para la construcción de la función de valor dependen de cada uso, excluyéndose del estudio de transitabilidad las plantaciones lineales porque esta actividad no implica ningún tipo de desplazamiento. Las variables seleccionadas finalmente han sido las siguientes:

A) Desplazamiento pecuario.

- Tipificación de las ocupaciones presentes en el tramo.
- Anchura efectiva.
- Tipo de firme y estado de conservación.
- Cortes en el tramo: tipo y número.
- Puntos conflictivos.
- Pendiente.

B) Desplazamiento de vehículos y maquinaria agrícola.

- Tipificación de las ocupaciones presentes en el tramo.

- Anchura efectiva.
- Tipo de firme y estado de conservación.
- Anchura de la banda de rodadura.
- Cortes en el tramo: tipo y número.
- Puntos conflictivos.
- Pendiente.

C) *Paseo y senderismo*

- Tipificación de las ocupaciones presentes en el tramo.
- Anchura efectiva.
- Tipo de firme y estado de conservación.
- Cortes en el tramo: tipo y número.
- Puntos conflictivos.
- Pendiente.

D) *Desplazamiento deportivo en vehículos no motorizados.*

- Tipificación de las ocupaciones presentes en el tramo.
- Anchura efectiva.
- Tipo de firme y estado de conservación.
- Anchura de la banda de rodadura.
- Cortes en el tramo: tipo y número.
- Puntos conflictivos.
- Pendiente.

E) *Cabalgada.*

- Tipificación de las ocupaciones presentes en el tramo.
- Anchura efectiva.
- Tipo de firme y estado de conservación.
- Cortes en el tramo: tipo y número.
- Puntos conflictivos.
- Pendiente.

3. Indicadores de conectividad.

Se puede definir la conectividad de un tramo concreto de una vía pecuaria como su capacidad para permitir el acceso a otra zona del territorio con objeto de desarrollar en el mismo una determinada actividad. Para la determinación de la conectividad de los diferentes tramos de vías pecuarias resultan adecuados los índices de gravedad (utilizados habitualmente para medir la accesibilidad del territorio), ya que permiten incluir variables de tipo socioeconómico. Permiten valorar la utilidad socioeconómica de una determinada vía de transporte, en este caso los tramos de vías pecuarias. Se trata en definitiva de obtener un indicador que permita medir el grado en que una vía pecuaria o un tramo de la misma puede potenciar el desarrollo del territorio, al favorecer la participación de su población en determinadas actividades de tipo socioeconómico.

La determinación de la conectividad para cada tramo y para cada uso se realiza en las siguientes etapas:

- A) Definir los usos posibles: desplazamiento pecuario, desplazamiento de vehículos y maquinaria agrícola y usos complementarios (paseo y senderismo, desplazamiento deportivo en vehículos no motorizados) y cabalgada. Los usos complementarios se consideran conjuntamente ya que desde el punto de vista del análisis socioeconómico presentan bastante uniformidad.
- B) Definir las zonas de destino.
- C) Calcular las distancias entre las dos zonas, origen y destino.
- D) Valorar el potencial de la zona origen a participar en un uso determinado.
- E) Valorar la importancia de la zona de destino.
- F) Integración de las conectividades entre cada tramo y cada zona de destino considerada para determinar la conectividad total de un tramo para un uso.

4. Indicadores del uso actual.

El uso actual de un tramo es un factor clave en la valoración de los tramos de vías pecuarias, ya que por un lado es un índice que revela en sí mismo el estado actual de un tramo (*situación "sin"* en el análisis y diagnóstico territorial); por otra parte el estudio de usos actuales permite llegar a confrontar esta situación con la potencialidad que ofrece el medio y el tramo en sí para la realización de diferentes actividades, con objeto de diseñar estrategias de actuación compatibles y que mejoren la situación actual, así como para desarrollar medidas correctoras de los efectos y tendencias no deseables en los usos del suelo.

Los indicadores de intensidad de uso actual para los usos: desplazamiento pecuario, desplazamiento de maquinaria agrícola, paseo y senderismo, desplazamiento deportivo en vehículos no motorizados y cabalgada se obtienen mediante una valoración de intensidad de uso conforme a una escala ordinal y por tanto no cuantificada, según las clases siguientes: alto-medio – bajo - nulo. La determinación de las intensidades de uso actual de un tramo se basa en las observaciones realizadas en el trabajo de campo. Determinadas variables observables *in situ* pueden ser sintomáticas de la intensidad de uso actual del tramo, como el crecimiento de la vegetación en el tramo, el tipo de firme y su estado de conservación, la existencia de bandas de rodadura, las ocupaciones y obstáculos, y la presencia de restos del tránsito de personas, animales o vehículos. Sin embargo esta información recogida en campo debe ser contrastada mediante consultas específicas realizadas a la población local y otros usuarios de las vías pecuarias.

Adicionalmente, otro factor que se debe contemplar junto al uso actual de cada tramo de vía pecuaria es el análisis territorial de la zona, pues con independencia de los resultados obtenidos en un tramo específico, la

demarcación en la que se encuentra el tramo presenta unas características socioeconómicas que en la mayor parte de los casos originan unas relaciones de sinergia, positivas o negativas, que se deben determinar al valorar los resultados de los usos actuales de cada tramo. Este concepto se puede generalizar para un tramo de vía pecuaria, analizando los usos locales y comarcales más representativos, lo que hace necesario establecer una zonificación del entorno por el que discurren los tramos de vías pecuarias de acuerdo con la vocación actual y/o potencial para los usos contemplados.

Esta zonificación atendiendo a los criterios de influencia en el uso por proximidad se ha realizado considerando los ámbitos local y comarcal como los más inmediatos y que por tanto van a tener un mayor grado de interacción con los tramos estudiados

La asignación de los diferentes niveles de utilización local y comarcal es el siguiente:

A) *Uso pecuario*: Se consideran los siguientes indicadores:

- Número de cabezas de ganado : bovino (vacuno de carne), ovino y otros (equinos y caprinos), diferenciando en lo posible el ganado estante, el trasterminante y el trashumante.
- Porcentaje de la superficie del término municipal ocupada por prados, praderas permanentes y pastizales.
- Porcentaje de la superficie del término municipal ocupada por barbechos, erial a pastos, cultivos de secano y cultivos forrajeros.
- Porcentaje de población ocupada en el sector agrario (diferenciando en lo posible el número total de ganaderos del resto de trabajadores del sector) frente a la población total ocupada del municipio.

B) *Usos compatibles*:

- Porcentaje de la superficie agrícola utilizada en relación al total de superficie municipal .
- Parque de maquinaria agrícola: tractores, motocultores, cosechadoras y otras máquinas.
- Porcentaje de población ocupada en sector agrario (diferenciando en lo posible el número total de agricultores del resto de trabajadores del sector) frente a la población total ocupada del municipio.

C) *Usos complementarios*

- Inventario de recursos del medio físico y sociocultural:
 - o Recursos culturales(incluyendo recursos naturales, recursos científico-educativos, recursos históricos, recursos arquitectónicos y recursos arqueológicos).
 - o Fiestas y tradiciones.
 - o Gastronomía.
 - o Folklore.
 - o Costumbres populares.
 - o Formas de vida, etc.

- Oferta integrada de ocio:
 - o Alojamientos rurales (hoteles, hostales, albergues, “campings”, albergues,...), establecimientos dedicados a la restauración (restaurantes, bares, cafeterías y otros establecimientos).
 - o Establecimientos dedicados a la venta de artesanía y productos locales.
 - o Oferta de actividades complementarias: incluye las diversas actividades ofrecidas por organismos públicos y privados en el municipio y que en algunos casos están centralizadas en centros de información turística o en centros para la promoción y el desarrollo local. Así por ejemplo pueden destacarse las realizadas por centros deportivos y de ocio (centros hípicas, centros de alquiler y venta de bicicletas, asociaciones de senderismo..), centros educativos y culturales (aulas de naturaleza, granjas escuela,...), asociaciones, ayuntamientos,...
- Análisis de la demanda de actividades turísticas en el municipio:
 - o Número de visitantes y perfil de los mismos (nivel de estudios, situación profesional).
 - o Tipología de los desplazamientos (zona de procedencia, longitud del desplazamiento, medio de transporte utilizado).
 - o Caracterización de las visitas (número de veces que ha visitado el municipio, tiempo de duración, distribución estacional, motivación, grado de satisfacción).
 - o Consumo de bienes y servicios (tipo de alojamiento elegido, gastos realizados en restauración y alojamiento, actividades complementarias, nivel de ocupación turística del municipio).

Una vez completado el proceso de determinación de indicadores, cada unidad homogénea del territorio, cada tramo de vía pecuaria, queda definido por los valores asignados a cada uno de estos indicadores para cada uno de los seis usos considerados.

2.5 VALORACIONES DE TRAMOS EN FUNCIÓN DEL USO

La etapa siguiente en el modelo diseñado es la integración del conjunto de información multivariable característica de cada tramo y representada por la información procedente del inventario y de los indicadores elaborados. El objetivo de este siguiente nivel de agregación de información es la valoración y ordenación de los tramos de vías pecuarias en función del uso. La valoración de los tramos de vías pecuarias supone un esfuerzo por interpretar y comprender la información disponible, a través de la obtención de un valor que permite la ordenación de los diferentes tramos de una red de vías pecuarias respecto al uso, lo que constituye una información en sí misma, así como la base para llegar a establecer una serie de recomendaciones de uso en cada tramo y en la red de vías

pecuarias. Las dimensiones de valor en función del uso que se consideran para cada tramo son:

1. Valor según preferencias sociales de uso.
2. Valor según la potencialidad de uso.
3. Valor de uso actual.
4. Valor administrativo de uso.

Valor según preferencias sociales de uso

La población es, por un lado, la parte beneficiaria de cualquier proceso de desarrollo endógeno en el que se incluyen las vías pecuarias como bienes de dominio público y por otro lado debe ser el elemento activo e impulsor de la dinámica de desarrollo. Por ello se ha querido llevar a cabo una aproximación a la población, bajo los principios del Aprendizaje Social que podrían sintetizarse en el lema “*aprender cambiando la realidad*”. Como señala Russell L. Ackoff “*el desarrollo es un producto del aprendizaje no de la producción*”. Esto implica aprender a distinguir entre lo que es técnicamente factible y lo que es deseable, o al menos aceptable. En este sentido, la valoración según preferencias sociales de uso persigue la obtención de un valor para cada uso actual o potencial de cada tramo, de acuerdo con los principios de esta metodología que ha sido aplicada en diferentes trabajos de investigación en el Departamento de Proyectos y Planificación Rural de la E.T.S. de Ingenieros Agrónomos de Madrid.

El procedimiento operativo se apoya en la aproximación al conocimiento de la población, de sus aptitudes y actitudes, con objeto de detectar sus preferencias y necesidades de cara a la valoración de usos en los tramos de vías pecuarias. Para ello se realizan una serie de reuniones, entrevistas y encuestas con los agentes y beneficiarios implicados en la utilización de las vías pecuarias.

Valor según la potencialidad de uso

Representa el valor actual de un tramo para acoger un cierto uso y se puede expresar como una función de la potencialidad del medio físico próximo (*capacidad de acogida del medio físico*), de las características intrínsecas del tramo para favorecer el desplazamiento (*transitabilidad*) y del grado de conexión que presenta el tramo como vía de transporte que permite el acceso a otras zonas del territorio donde se pueden desarrollar determinadas actividades (*conectividad*).

Valor de uso actual

La valoración del uso actual supone la integración de los indicadores relacionados con el uso actual de cada tramo y representa una dimensión esencial del valor total del mismo. Comprende el estudio conjunto de la intensidad de uso actual determinada en cada tramo, así como su relación con los usos zonales, locales y comarcales, que se han obtenido como consecuencia del análisis territorial del entorno socioeconómico próximo a la zona de estudio. Corresponde pues valorar las relaciones de sinergia que se establecen entre el uso específico de un tramo para una actividad, con el grado de desarrollo de esa misma actividad en el contexto local y comarcal.

Valor administrativo de uso

El valor administrativo de un tramo refleja la situación administrativa actual de ese tramo, que supone una dimensión de valor adicional para los usos actuales y potenciales que se desarrollen en los tramos. Un valor administrativo alto implica incrementar el valor total de uso de un tramo; de igual forma un valor administrativo bajo trae como consecuencia una disminución del valor total de uso de un tramo.

Los factores que intervienen en la determinación del valor administrativo de un tramo o de una vía pecuaria son:

- Categoría de la vía en función de su anchura legal: cañadas, cordeles, veredas y coladas.
- Situación administrativa actual: clasificada, deslindada y/o amojonada.
- Presencia de espacios naturales protegidos, que por un lado supone aumentar el poder de atracción para desarrollar actividades complementarias, pero por otra parte puede implicar ciertas limitaciones o restricciones del uso en función de los niveles de protección establecidos.
- Otros factores administrativos: permutas, ocupaciones autorizadas... que supongan alteraciones de los usos a desarrollar en los tramos.

2.6 INTEGRACIÓN DE VALORES: VALORACIONES TOTALES DE TRAMOS Y VÍAS PECUARIAS

La aplicación de las valoraciones establecidas para cada tramo y uso permiten comparar y ordenar los resultados obtenidos para cada uno de los tramos, para un mismo uso y un mismo tipo de valor. Sin embargo estos resultados no son sino dimensiones parciales de la función de valor total de uso para cada tramo. Por ello es necesario proceder a la integración de estas funciones de valor en una función de valor única que exprese este valor global de uso en cada uno de los tramos estudiados. Dos son las integraciones que se consideran:

- a) Integración de todas las dimensiones de valor (preferencias sociales, potencialidad de uso, valor de uso actual y valor administrativo) para obtener *el valor total para el uso k en el tramo x*,
- b) Integración de todas las valoraciones obtenidas en cada tramo para los diferentes usos considerados (desplazamiento pecuario, desplazamiento de vehículos y maquinaria agrícola, plantaciones lineales, paseo y senderismo, desplazamiento deportivo en vehículos no motorizados y cabalgada) en una función de valor que *represente el valor total de uso en cada tramo x*,
- c) Integración de los valores anteriores por tramos para determinar los *valores totales para el uso k en una vía pecuaria y el valor final de la vía pecuaria*, como integración de los valores de uso de cada uno de los tramos.

En los valores finales para vías pecuarias se ha de tener en cuenta que la consideración conjunta de una serie de tramos que integran cada vía pecuaria y a su vez la manera en que las diferentes vías pecuarias se relacionan entre sí formando una red, obliga a realizar algunos ajustes del modelo, que afectan de manera especial a la construcción de indicadores:

- La construcción de indicadores de cada vía pecuaria se realiza tomando como base los resultados obtenidos para cada uno de los indicadores de los tramos en función del uso, ponderados por un coeficiente que representa la importancia que cada tramo tiene en el contexto de la totalidad de la vía pecuaria.
- La influencia de las relaciones que se establecen entre una vía pecuaria y el resto de vías que forman parte de la red se estudia utilizando un indicador que es la conectividad de una vía pecuaria a la red, que mide el grado de conexión e integración de una vía pecuaria con las demás vías pecuarias.
- Las valoraciones de cada vía pecuaria respecto a cada uno de los usos se realizan según los mismos criterios que los expuestos en el caso de tramos: preferencias sociales de uso, usos actuales, potencialidad de uso y valor administrativo de uso, teniendo en cuenta los dos puntos anteriores.

3. LAS VÍAS PECUARIAS EN LA COMUNIDAD DE MADRID: APLICACIÓN DEL MODELO A DOS SUBCOMARCAS.

El modelo expuesto se ha validado en diferentes subcomarcas de la Comunidad de Madrid, donde la presencia de vías pecuarias es muy notable. La región madrileña es recorrida por 1.796 vías pecuarias con una longitud total de 4.168 kilómetros y 13.093 hectáreas de superficie, entre las que aparecen cuatro de las nueve grandes Cañadas Reales históricas españolas, siendo la Comunidad Autónoma que presenta el mayor índice de relación entre la superficie de vías pecuarias y la superficie total regional, con un valor de 1,63%. En esta destacada presencia de vías pecuarias en la región de Madrid han intervenido varios factores: por un lado, la posición geográfica del territorio madrileño, ha servido de encrucijada en el devenir histórico de las rutas trashumantes de largo recorrido desde los prados estivales del Norte hacia los invernaderos del Sur y Oeste de la Península; por otra parte, la importancia alcanzada por la actividad ganadera en la región desde hace siglos que ha favorecido los desplazamientos locales del ganado.

La red de vías pecuarias en la Comunidad de Madrid, como puede verse en la figura 4, presenta una estructura fuertemente ramificada en la que las cuatro Cañadas Reales de carácter histórico que atraviesan la región, actúan como ejes vertebradores de este complejo entramado del que forman parte un elevado número de otras vías como cañadas, cordeles, veredas y coladas, que se extienden de manera desigual por los diferentes municipios de la región.

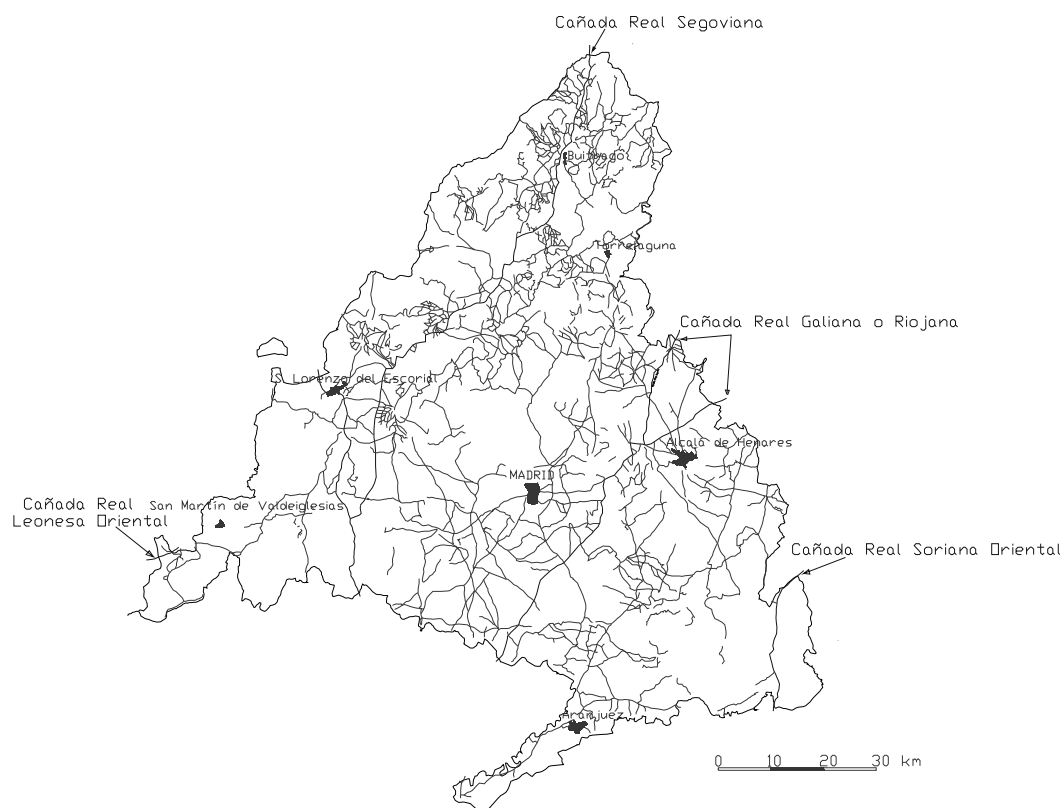


Fig.

Cañadas Reales y otras vías pecuarias en la región de Madrid

VÍAS PECUARIAS. PARÁMETROS PRINCIPALES EN LA COMUNIDAD DE MADRID	
• Nº VIAS PECUARIAS	1.796
• LONGITUD TOTAL DE VIAS PECUARIAS (Km.)	4.168,126
• % SUP. VÍAS PECUARIAS / SUPERFICIE Comunidad Madrid	1,63 %
• SUPERFICIE TOTAL (km ²)	130,93
• Nº VIAS CLASIFICADAS	1.676
• VÍAS PECUARIAS CLASIFICADAS (Km.)	3.894,966
• Nº VIAS PECUARIAS DESLINDADAS	430
• VÍAS PECUARIAS DESLINDADAS (Km.)	1.071,1
• Nº VIAS PECUARIAS AMOJONADAS	232
• VÍAS PECUARIAS AMOJONADAS	520,97

Principales parámetros de las vías pecuarias en la Comunidad de Madrid.

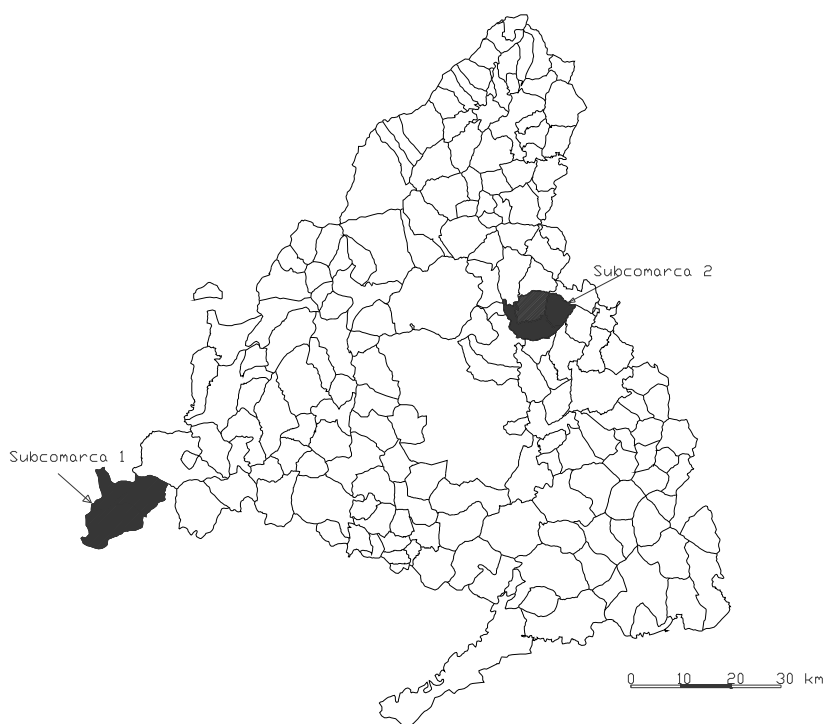
Fuente: D.G. de Agricultura y Desarrollo Rural. Comunidad. de Madrid.

En el caso de la región de Madrid las vías pecuarias se han visto muy afectadas por los diferentes cambios de uso y de ocupación del territorio debido a la expansión de las ciudades, a la creciente demanda de suelo urbano e industrial y a la necesidad de dotar

de infraestructuras y equipamientos a sus municipios. De esta manera, en las zonas más urbanas o de influencia del área metropolitana, los conflictos obedecen a una ocupación del suelo de las vías pecuarias, de carácter muchas veces irreversible, debido a la construcción de infraestructuras públicas y a la urbanización. Por otra parte, en las zonas más rurales de la región, los problemas originados se deben principalmente a la proliferación de urbanizaciones de segunda residencia, cortes por cerramientos indebidos, intrusiones por fincas y cultivos agrícolas y circulación de vehículos motorizados.

La aplicación del modelo se ha realizado en el ámbito subcomarcal, estudiando varios términos municipales situados en una misma comarca homogénea. Este ámbito territorial se ha seleccionado en función de la información disponible, el nivel de detalle requerido, la escala de trabajo y los procesos históricos y sociológicos que han configurado el espacio de la Comunidad de Madrid. Como ejemplo de la aplicación del modelo se exponen los resultados obtenidos en dos subcomarcas de la Comunidad de Madrid.

Una primera zona de estudio se sitúa en la región suroccidental de Madrid y comprende la red de vías pecuarias de los términos municipales de Rozas de Puerto Real, Cadalso de los Vidrios y Cenicientos. La segunda subcomarca de estudio se encuentra en el Noreste de Madrid y se trata de una zona periurbana que comprende la red de vías pecuarias de los términos municipales de Algete, Fuente el Saz del Jarama y Valdeolmos-Alalpardo. Se trata de dos zonas con características bien diferenciadas respecto al medio físico, al medio socioeconómico y también respecto a los usos actuales y al estado de conservación que presentan las vías pecuarias, principalmente por la diferente presión e influencia de las actividades de un núcleo tan densamente poblado como la capital de Madrid.



Localización de los términos municipales seleccionados para la aplicación del modelo en la región de Madrid.

Los resultados obtenidos en cada una de las comarcas son los siguientes:

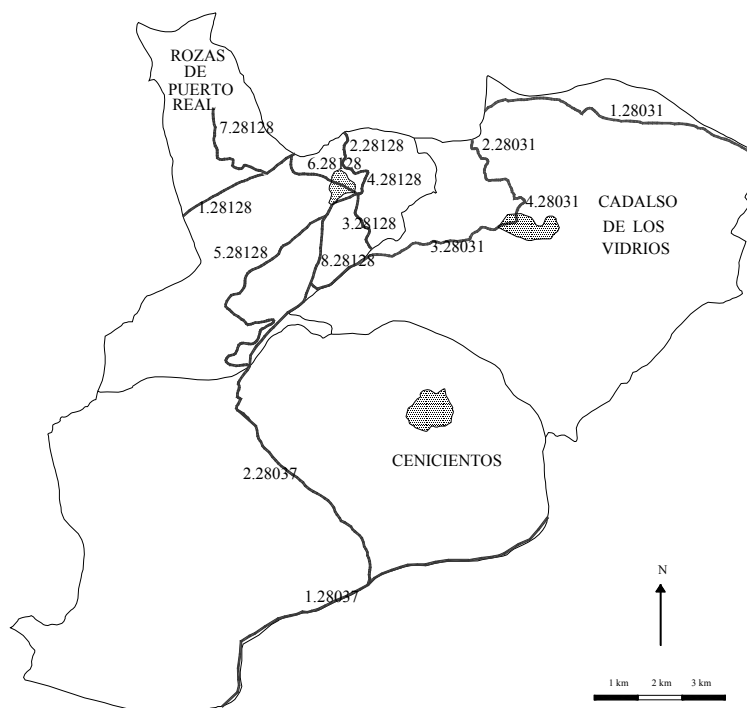
Subcomarca rural de Rozas de Puerto Real, Cadalso de los Vidrios y Cenicientos

Esta subcomarca conserva todavía un carácter eminentemente rural tanto en el paisaje, como en los usos del territorio y en las actividades socioeconómicas de la población. Se encuentra situada dentro del territorio de la Zona de Especial Protección de Aves de los Encinares del Río Alberche y Cofio y tiene un programa LEADER de desarrollo rural, gestionado por el Consorcio Sierra Oeste.

Cuenta con un total de 14 vías pecuarias (según los proyectos de clasificación correspondientes) que se extienden a lo largo de 49 kilómetros de longitud. Cada vía pecuaria se codifica en función del número de orden del correspondiente proyecto de clasificación y del código INE del municipio por el que discurre. Las escalas de trabajo de la cartografía utilizada han sido las 1:25.000 y la 1:5.000, ya que los mapas de vías pecuarias se encuentran a esta escala y proporcionan un nivel de detalle adecuado a la información requerida por el modelo.

<i>Término Municipal</i>	<i>Nombre de la Vía pecuaria</i>	<i>Nº de tramos</i>	<i>Longitud (m)</i>
Rozas de Puerto Real	Cañada Real Leonesa	5	3000
	Colada del Camino de Navahondilla	3	1400
	Colada del Mediodía o Camino de la Sierra	3	1300
	Colada del Camino de Escalona	6	5000
	Colada del Saliente o Camino de la Dehesa al Pozo	3	6000
	Colada del Poniente o Camino de Santa M ^a del Tietar	5	2000
	Colada del Camino del Castañar por Prado Redondo	6	2500
	Colada del Camino de la Higuera	2	2000
Cadalso de los Vidrios	Cordel del Boquerón	6	6700
	Colada de las Majadillas	3	1700
	Colada de la Higuera	5	6000
	Colada de los Cuatro Caminos	3	1460
Cenicientos	Colada del Camino Real de Escalona	4	5800
	Cordel de San Juan	10	10000

Relación de vías pecuarias existentes en los municipios de Rozas de Puerto Real, Cadalso de los Vidrios y Cenicientos



Situación de las vías pecuarias de Rozas de Puerto Real, Cadalso de los Vidrios y Cenicientos.

Las vías pecuarias han sido inventariadas por 64 tramos homogéneos, caracterizando cada tramo mediante la información territorial, los indicadores -apartado 1.4.- y las valoraciones –punto 1.5.- que han sido expuestos anteriormente. Finalmente se ha procedido a integrar esta información obteniendo el valor total –apartado 1.6.- de cada tramo para cada uso, el valor total de cada tramo, el valor total de cada vía pecuaria para cada uso y el valor total final de la vía pecuaria. Los resultados finales resultantes (valores totales para tramos y para vías pecuarias) se han clasificado en una escala ordinal de cinco valores, según los siguientes intervalos:

<i>Índice (tramo o vía pecuaria)</i>	<i>Valor</i>
Mayor que 12,5	Muy Alto
Mayor que 10 y menor o igual que 12,5	Alto
Mayor que 7,5 y menor o igual que 10	Medio
Mayor que 5 y menor o igual que 7,5	Bajo
Menor o igual que 5	Muy bajo

Clasificación de resultados finales en tramos y vías pecuarias

Dado que los factores del medio físico y del medio socioeconómico son muy similares en la subcomarca, los resultados obtenidos se encuentran comprendidos mayoritariamente en un intervalo medio entre los valores 7,5 y 10. A ello contribuye también el hecho de que las vías pecuarias de esta subcomarca mantienen en la mayoría de los casos un buen estado actual de conservación y una buena potencialidad para los diferentes usos contemplados (ganadero, comunicaciones agrarias, senderismo, cabalgada, desplazamiento deportivo en vehículos no motorizados y plantaciones lineales).

Sin embargo resulta interesante observar las diferencias existentes entre los valores más altos y los más bajos. El índice final más alto es el obtenido por la Cañada Real Leonesa (vía 1 de Rozas de Puerto Real), una de las cuatro Cañadas Reales que pasan por la Comunidad de Madrid, que todavía sigue usándose frecuentemente para los desplazamientos del ganado local entre los municipios más próximos. Otro resultado destacable es el del Cordel del Boquerón (vía 8 de Cadalso de los Vidrios), antigua ruta de ganado trashumante procedente de Ávila, que se conserva en buen estado y sigue siendo utilizada para desplazamientos más cortos del ganado, junto con usos complementarios muy variados: paseo y senderismo, cicloturismo, cabalgada, etc. En el extremo opuesto, los valores más bajos se localizan en la Colada del Saliente (vía 5 de Rozas de Puerto Real), ya que su último tramo, que representa el 70% de la longitud total de la vía, tiene una ocupación total, con numerosos cortes a lo largo del tramo, haciendo imposible el tránsito por la misma. Los resultados de las valoraciones finales de las vías pecuarias -como se muestra en el cuadro 8 y en la figura 7- permiten la ordenación de las vías pecuarias en función de los índices obtenidos:

<i>Término Municipal</i>	<i>Nombre de la Vía pecuaria</i>	<i>Nº de tramos</i>	<i>Longitud (m)</i>	<i>INDICE DEL VALOR TOTAL</i>	<i>VALOR TOTAL DE LA VIA</i>
Rozas de Puerto Real	Cañada Real Leonesa	5	3000	13,20	Muy alto
Cadalso de los Vidrios	Cordel del Boquerón	6	6700	10,39	Alto
Rozas de Puerto Real	Colada del Camino de la Higuera	2	2000	9,97	Medio
Cadalso de los Vidrios	Colada de la Higuera	5	6000	9,06	Medio
Rozas de Puerto Real	Colada del Camino de Escalona	6	5000	8,90	Medio
Cenicientos	Colada del Camino Real de Escalona	4	5800	8,89	Medio
Rozas de Puerto Real	Colada del Poniente	5	2000	8,86	Medio
Rozas de Puerto Real	Colada del Camino del Castañar	6	2500	8,76	Medio
Cadalso de los Vidrios	Colada de los Cuatro Caminos	3	1460	8,56	Medio
Cadalso de los Vidrios	Colada de las Majadillas	3	1700	7,87	Medio
Rozas de Puerto Real	Colada del Camino de Navahondilla	3	1400	7,81	Medio
Rozas de Puerto Real	Colada del Mediodía o Camino de la	3	1300	7,64	Medio

	Sierra				
Rozas de Puerto Real	Colada del Saliente	3	6000	4,47	Muy bajo
Cenicientos	Cordel de San Juan	10	10000	7,76	Medio
	TOTAL	64	54860	8,72	

Valoraciones finales obtenidas en las vías pecuarias de Rozas de Puerto Real, Cadalso de los Vidrios y Cenicientos

En los resultados finales obtenidos para cada uso en las vías pecuarias –como se muestra en el cuadro 9- puede observarse una cierta preferencia hacia los usos pecuarios y complementarios, ya que se mantiene en toda la zona en general un uso ganadero de intensidad media o alta, que contribuye a la conservación de las vías. Por otra parte, las características naturales y paisajísticas del territorio favorecen el desarrollo de los usos complementarios en función de su capacidad de acogida.

	VALORACION DE USOS DE LAS VÍAS PECUARIAS EN UNA SUBCOMARCA RURAL ¹					TOTAL
	PECUARIO	COMPATIBLE	USOS COMPLEMENTARIOS			
	Desplazamiento pecuario	Desplazamiento de vehículos y maquinaria agrícola	Paseo y senderismo	Desplazamiento deportivo en vehículos no motorizados	Cabalgada	
Media	3,10	2,64	3,10	2,97	2,99	8,72
Mediana	3,07	2,74	3,08	2,98	3,01	8,81

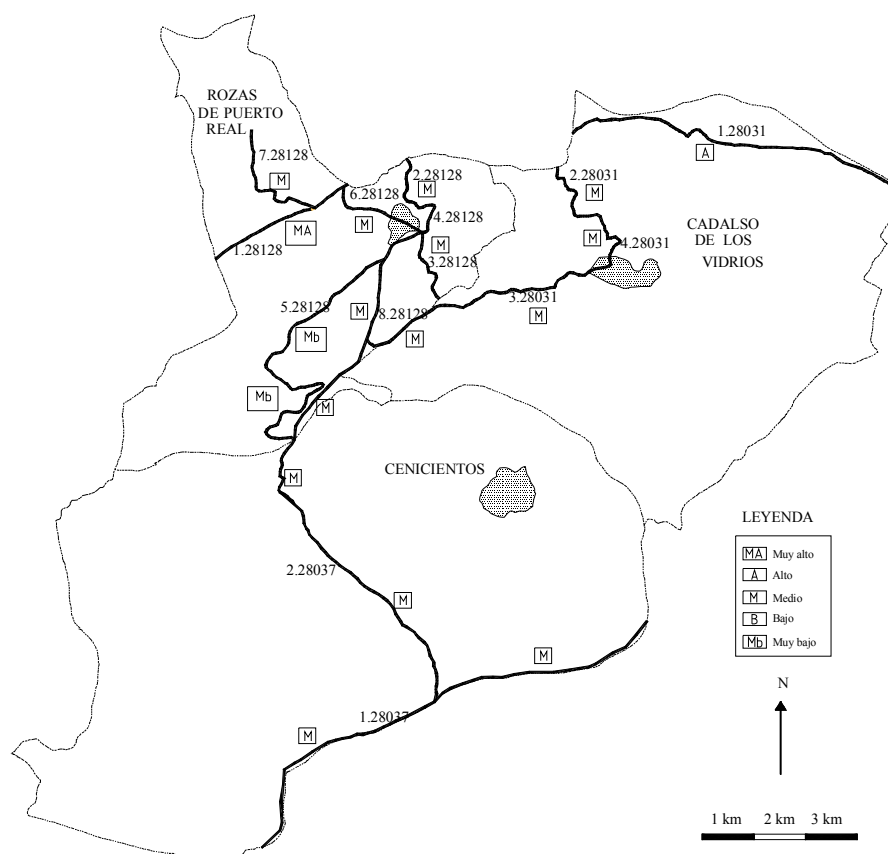
Valores medios de los índices de los diferentes usos obtenidos en las vías pecuarias de la Subcomarca rural (Rozas de Puerto Real, Cadalso de los Vidrios y Cenicientos)

Mientras que el análisis de las valoraciones finales para vías pecuarias es importante de cara a obtener una visión del conjunto de la red, las valoraciones en cada uno de los tramos, como unidades principales de síntesis, muestran un análisis puntual de utilidad para la toma de decisiones específicas sobre el uso y gestión de la vía pecuaria. En la comarca el índice medio del valor total de los 64 tramos estudiados es de 8,72, concentrándose los resultados en torno a los valores medios y altos: cinco tramos presentan valores muy altos (7,8%), 15 tramos tienen valores altos (23,4%), 28 tramos valores medios (43,8%), 15 tramos presentan valores bajos (23,4%) y 1 tramo tiene valor muy bajo (1,5%). Los valores más altos corresponden en esta subcomarca a los 5 tramos de la Cañada Real Leonesa y a algunos tramos del Cordel del Boquerón (vía 1 de Cadalso), del Cordel de San Juan (vía 1 de Cenicientos), de la Colada de Escalona (vía 4 de Rozas de Puerto Real) y de la Colada de la Higuera (vía 8 de Rozas de Puerto Real). La longitud media del tramo en la subcomarca es de 857 metros, que supone una distancia pequeña por la gran diversidad del medio físico, tanto en el paisaje, como en los usos del territorio.

En el extremo opuesto se encuentran los tramos con valores más bajos que presentan el tramo 3 de la Colada del Saliente (vía 5 de Rozas de Puerto Real), el tramo 5 de la Colada del Camino Real de Escalona (vía 2 de Cenicientos), el tramo 2 de la Colada del

¹ Nota: Valor máximo posible de cada uso = 5; Valor máximo posible total = 15.

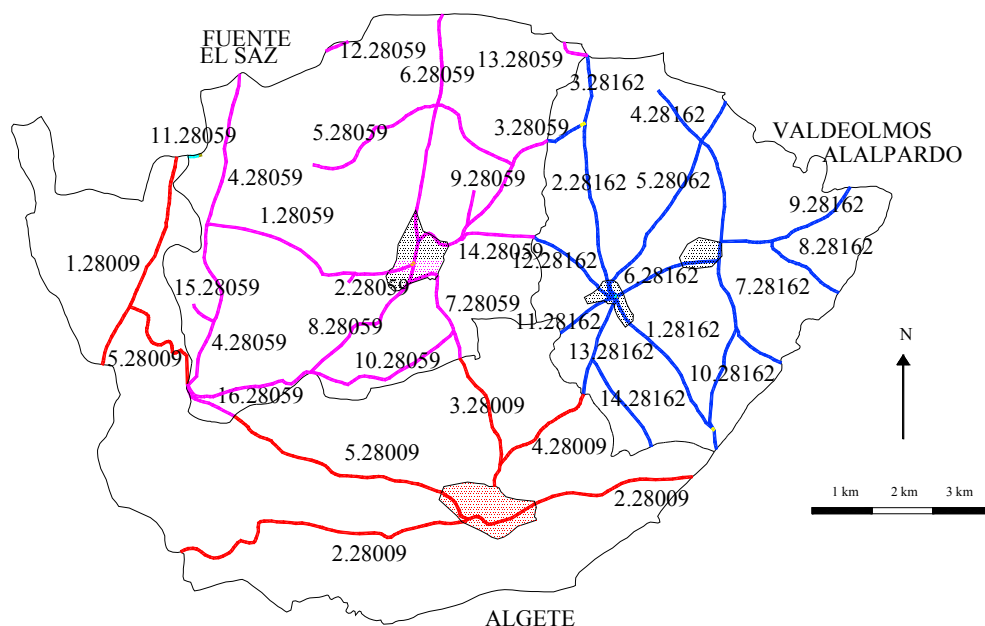
Saliente (vía 5 de Rozas de Puerto Real), el tramo 2 de la Colada de las Majadillas (vía 2 de Cadalso) y el tramo 10 del Cordel de San Juan (vía 1 de Cenicientos). Estos tramos presentan distintos tipos de ocupaciones en la actualidad o bien su estado actual de conservación dificulta enormemente el tránsito.



Valores totales de las vías pecuarias de Rozas de Puerto Real, Cadalso de los Vidrios y Cenicientos (subcomarca rural).

Subcomarca periurbana de Algete, Fuente el Saz y Valdeolmos-Alalpardo

Esta segunda zona de aplicación del modelo comprende tres términos municipales situados en el noreste de la Comunidad de Madrid y muy próximos a la corona metropolitana. Las características del medio físico y del medio socioeconómico son muy diferentes a la zona anterior. La expansión urbanística e industrial en la subcomarca, como consecuencia de la proximidad a Madrid capital, ha favorecido el aumento de la población y ha ocasionado conflictos en la utilización del suelo en un territorio tradicionalmente caracterizado por los usos agrarios. Diferentes zonas de los tres municipios forman parte de la Zona de Especial Protección de Aves de las estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares.



Situación de las vías pecuarias de Algete, Fuente el Saz y Valdeolmos-Alalpardo (subcomarca 2).

La red de vías pecuarias existentes en estos municipios es bastante densa si se compara con otros municipios de la región de Madrid y está constituida por un total de 34 vías pecuarias que tienen una longitud total de 94,3 kilómetros. Las vías pecuarias presentan en una estructura radial de carácter eminentemente local articulada en torno a los núcleos urbanos y que demuestra su utilización tradicional para desplazamientos de pequeño recorrido del ganado y para desplazamientos locales de vehículos o maquinaria agrícola.

<i>Término Municipal</i>	<i>Nombre de la Vía pecuaria</i>	<i>Nº de Tramos</i>	<i>Longitud (m)</i>
Algete	Colada del Camino de Torrelaguna	2	4000
	Colada del Fresno, las Navas y Torrecilla	7	10000
	Colada del Camino de Fuente el Saz	1	2500
	Colada de los Escobares	2	2000
	Colada del Camino del Espinar	5	8100
Fuente el Saz de Jarama	Vereda del Barco Viejo	2	3700
	Colada de las Adoveras	1	250
	Vereda del Casar	5	3600
	Colada de Talamanca	2	5200
	Vereda de Agudín	4	4200
	Colada de Valdettres	4	4200

	Colada de Algete	3	2000
	Vereda de las Huertas	3	3000
	Colada del Chaparro	1	450
	Colada del Paeque	3	5500
	Colada de los Rileros	1	300
	Colada de Maroto	1	100
	Colada de Alcalá a Talamanca	1	400
	Colada de Alalpardo	1	1100
	Colada de las Garridas	1	600
Valdeolmos-Alalpardo	Colada de Alcalá	2	2500
	Colada de Talamanca	3	4275
	Colada de las Carboneras	1	750
	Colada del Monte	1	3400
	Colada del Camino Real	3	5150
	Colada de Alalpardo	2	2000
	Colada de Fresno de Torote	2	2500
	Colada de Serracines	1	1500
	Colada de Alperpe	1	2500
	Colada de Daganzo	1	2500
	Colada de la Tejera	1	1150
	Colada de Fuente el Saz	1	1600
	Colada del Camino Alto de Algete	1	1500
	Colada del Morro	1	1800
		71	94325

Relación de vías pecuarias existentes en los municipios de Algete, Fuente el Saz y Valdeolmos.,

La ordenación de las 34 vías pecuarias en función de los índices finales obtenidos se muestra en el cuadro 11 y según los siguientes resultados:

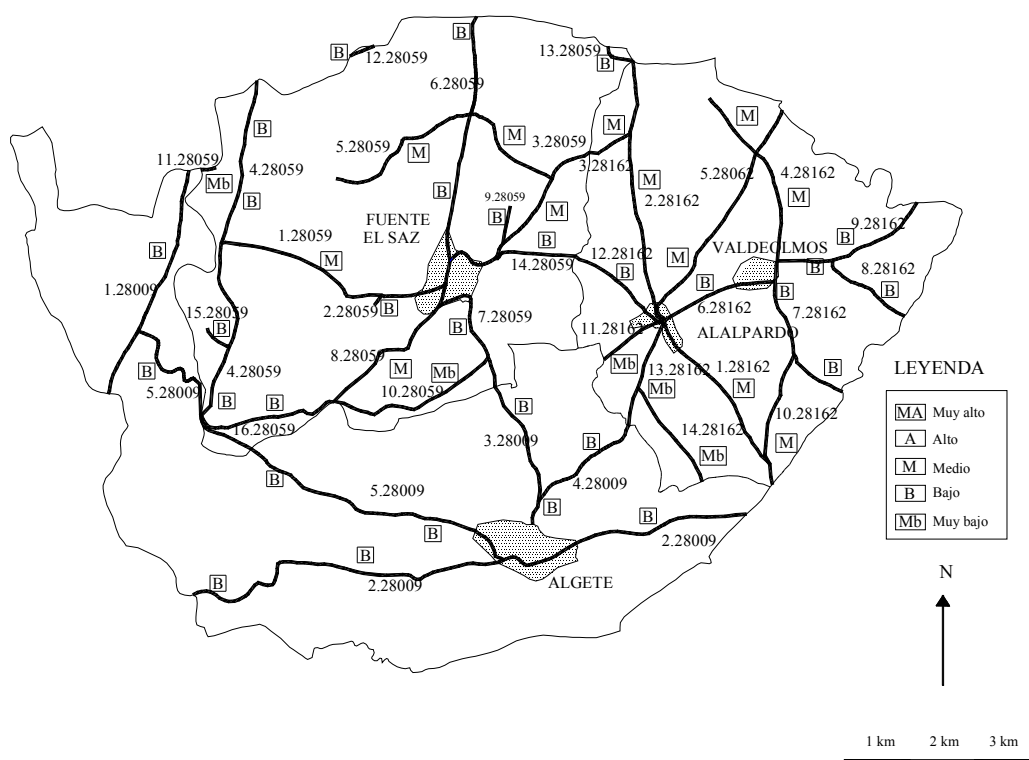
Nombre de la Vía pecuaria	Longitud (m)	INDICE DEL VALOR TOTAL DE LA VIA	VALOR TOTAL DE LA VIA
Colada del Paeque	5500	4,27	Muy bajo
Colada de los Rileros	300	4,94	Muy bajo
Colada de la Tejera	1150	4,59	Muy bajo
Colada del Camino Alto de Algete	1500	2,81	Muy bajo
Colada del Morro	1800	2,81	Muy bajo
Vereda del Barco Viejo	3700	9,41	Medio
Vereda del Casar	3600	9,28	Medio
Vereda de Agudín	4200	9,32	Medio
Vereda de las Huertas	3000	9,02	Medio
Colada de Alcalá	2500	8,21	Medio
Colada de Talamanca	4275	7,62	Medio

Colada de las Carboneras	750	7,63	Medio
Colada del Monte	3400	9,45	Medio
Colada del Camino Real	5150	7,53	Medio
Colada de Daganzo	2500	7,78	Medio
Colada del Camino de Torrelaguna	4000	6,49	Bajo
Colada del Fresno, las Navas y Torrecilla	10000	6,25	Bajo
Colada del Camino de Fuente el Saz	2500	7,27	Bajo
Colada de los Escobares	2000	6,82	Bajo
Colada del Camino del Espinar	8100	6,53	Bajo
Colada de las Adoveras	250	7,04	Bajo
Colada de Talamanca	5200	6,76	Bajo
Colada de Valdetorres	4200	6,47	Bajo
Colada de Algete	2000	7,16	Bajo
Colada del Chaparro	450	7,46	Bajo
Colada de Maroto	100	6,41	Bajo
Colada de Alcalá a Talamanca	400	6,86	Bajo
Colada de Alalpardo	1100	7,08	Bajo
Colada de las Garridas	600	6,23	Bajo
Colada de Alalpardo	2000	5,74	Bajo
Colada de Fresno de Torote	2500	7,19	Bajo
Colada de Serracines	1500	6,62	Bajo
Colada de Alperpe	2500	7,12	Bajo
Colada de Fuente el Saz	1600	7,41	Bajo

Valoraciones finales obtenidas en las vías pecuarias de Algete, Fuente el Saz y Valdeolmos.

Los mejores resultados en los índices de las valoraciones finales se obtienen en la Colada del Monte en Valdeolmos y en las Veredas del Barco Viejo, Vereda de Agudín, Vereda del Casar y Vereda de las Huertas todas ellas situadas en Fuente el Saz del Jarama. El valor según el uso actual, principalmente como acceso a diversas explotaciones agrícolas situadas a la salida de los cascos urbanos, son el principal factor positivo que incide en la valoración. Sin embargo las diferentes vías presentan con frecuencia ocupaciones, parciales o totales, por construcciones e infraestructuras de tipo de urbano, principalmente en las proximidades de los núcleos de población, lo que ocasiona índices finales del valor total de la vías bajos.

Los resultados más bajos se presentan cuando aparecen además ocupaciones con problemas desde el punto de vista legal y administrativo. Se trata de vías que tienen algunos tramos intransitables y que habitualmente tienen un uso diferente a los que se contemplan en la Ley de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid. Esto ocurre en la Colada del Morro en Valdeolmos, la Colada del Camino Alto de Algete, la Colada del Paeque en Fuente el Saz, la Colada de la Tejera en Valdeolmos y la Colada de los Rileros en Fuente el Saz.



Valores totales de las vías pecuarias de la subcomarca periurbana de Algete, Fuente el Saz y Valdeolmos-Alalpardo

Respecto a los diferentes usos, las mejores valoraciones se obtienen para el desplazamiento de vehículos y maquinaria agrícola debido a la coexistencia de la actividad agrícola junto con otras actividades en expansión en la zona como son el sector industrial, los servicios y la construcción. La valoración para el desplazamiento ganadero es muy baja debido a la situación actual de uso y a la presencia constante de ocupaciones que impiden o dificultan el movimiento del ganado. Sin embargo las cuatro Veredas de Fuente el Saz, la Colada del Monte y la Colada de Alcalá en Fuente el Saz presentan una valoración superior, debido a la importancia de su conectividad con la Cañada Real Galiana que atraviesa el municipio próximo de Daganzo.

	VALORES DE LOS USOS DE LAS VÍAS PECUARIAS (Subcomarca periurbana) ²					
	PECUARIO	COMPATIBLE	USOS COMPLEMENTARIOS			TOTAL
	Desplazamiento pecuario	Desplazamiento de vehículos y maquinaria agrícola	Paseo y senderismo	Desplazamiento deportivo en vehículos no motorizados	Cabalgada	
Media	1,94	2,63	2,33	2,34	2,32	6,87

² Nota: Valor máximo posible de cada uso = 5; Valor máximo posible total = 15.

Mediana	1,98	2,66	2,32	2,25	2,37	7,06
---------	------	------	------	------	------	------

Valores medios de los índices de los diferentes usos obtenidos en las vías pecuarias de la Subcomarca periurbana (Algete, Fuente el Saz y Valdeolmos)

Al igual que en la subcomarca anterior, la aplicación del modelo adquiere su máxima funcionalidad en las valoraciones obtenidas en los tramos como unidades fundamentales para la agregación de toda la información que procedente del inventario y de los indicadores decisiones individualizada. En el conjunto de la red de vías pecuarias de los tres municipios se han determinado 71 tramos (con una longitud total de 9,43 Km.) y el valor medio de estos tramos se sitúa en 6,42 (referenciado sobre una valoración máxima de 15 puntos)³. La mayor homogeneidad de la subcomarca hace que la longitud media de los tramos sea de 1,32 Km.

No existe ningún tramo con valor final muy alto, 14 tramos (19,4%) tienen un valor alto, 45 tramos tienen un valor bajo y 13 tramos (18,0%) tienen un valor bajo. Los valores más elevados en las valoraciones finales de esta zona corresponden a algunos tramos de las Veredas ubicadas en el término de Fuente el Saz junto con la Colada del Monte en Valdeolmos. En estos casos el uso y estado actual junto con las preferencias sociales y un mayor valor administrativo en el caso de las veredas justifican la obtención de este mayor valor. También destacan en el conjunto de la red, una serie de tramos pertenecientes a las Coladas de Alcalá y la Colada del Fresno de Torote en Valdeolmos, la Colada del Fresno, las Navas y Torrecilla en Algete) y la Colada de Daganzo (vía 10 de Valdeolmos). Estos tramos forman un grupo relativamente homogéneo que desempeñan funciones de conectividad y enlace con la Cañada Real Galiana.

El estado actual de las ocupaciones en estos tramos que presentan valoraciones muy bajas determina que el tránsito por ellos está impedido total o parcialmente. Las ocupaciones más frecuentes son las que se generan por la invasión del suelo urbano, la construcción de infraestructuras dotacionales y obras públicas.

4. CONCLUSIONES

Sobre las bases de la información obtenida tras la aplicación del modelo este trabajo muestra empíricamente como el uso y gestión de las vías pecuarias debe contemplarse actualmente *desde una perspectiva de multifuncionalidad*. Además de facilitar el movimiento ganadero, las vías pecuarias pueden desempeñar otras funciones económicas, ecológicas, culturales y sociales.

Teniendo en cuenta los resultados tras la aplicación del modelo, se demuestra como las estrategias de actuación difieren de los espacios eminentemente rurales respecto a las **zonas periurbanas** en donde las vías pecuarias presentan una gran presión por parte de una gran urbe como Madrid capital. Para finalizar, en un intento de síntesis estas diferencias se pueden concentrar principalmente en los siguientes puntos.

En los **espacios eminentemente rurales**:

³ Los intervalos que definen un valor u otro se han tomado los mismos en ambas subcomarcas estudiadas para poder comparar los resultados.

- Las valoraciones de tramos y vías pecuarias son más altas debido a las características del territorio y los factores ligados al medio físico por el que transitan las vías pecuarias.
- En estas zonas las estrategias de actuación se refieren a la *conservación del uso ganadero* junto con la *integración adecuada de los usos compatibles y complementarios*.
- El tránsito ganadero, como uso principal y prioritario de las vías pecuarias, mantiene en la actualidad bastante vigencia, fundamentalmente para el desplazamiento local de ganado en busca de pasto.
- El desplazamiento de vehículos y maquinaria agrícola es un uso actual de las vías pecuarias de los territorios rurales.
- Las características del medio físico y el paisaje por el que discurren muchos tramos de vías ofrecen altas posibilidades para la realización de actividades complementarias como el paseo o senderismo, la cabalgada o el cicloturismo.
- El grado de ocupación en estas zonas es muy bajo en comparación con las zonas periurbanas.
- La tipología de ocupaciones más habitual es la que se refiere a la expansión de fincas y cultivos colindantes.
- En una estrategia global de conservación de las vías pecuarias en estas zonas la presencia de tramos ocupados debe animar a planificadores y gestores a la resolución de la situación actual, estudiando las posibilidades de su recuperación o cambio de trazado. En tales casos se deben considerar especialmente algunos factores determinados por este modelo como son la conectividad del tramo y la conectividad de la vía pecuaria a la red, y las características de cada ocupación (reversibilidad o irreversibilidad).

En los **espacios periurbanos**:

- Las valoraciones de tramos y vías pecuarias son menores debido a la expansión urbanística e industrial,
- La proximidad a zonas urbanas como Madrid capital, ocasiona numerosos conflictos en la utilización del suelo.
- La búsqueda de soluciones y alternativas de uso requiere priorizar las intervenciones con urgencia. Estas intervenciones, que deben tomarse con la información puntual de las valoraciones de los tramos, pueden ser de tres tipos, no necesariamente excluyentes:
 - o De **conservación** prioritaria de los tramos que mantienen el uso pecuario y el desplazamiento de vehículos y de maquinaria agrícola.
 - o De **rehabilitación** de tramos teniendo en cuenta sus características particulares y su conectividad con el resto de la red de vías pecuarias, potenciando aquellos usos que presentan un mayor valor potencial. Teniendo en cuenta que el uso prioritario debe ser el tránsito ganadero, cuando éste no existe o es de muy baja intensidad es importante analizar las valoraciones obtenidas en cada uso, ya que de otra manera los resultados finales pueden enmascarar resultados parciales positivos que sean valiosos en sí mismos. En las vías pecuarias vinculadas a las zonas periurbanas es especialmente interesante la formación de corredores ecológicos de carácter multifuncional, que puedan contribuir a la conservación de espacios y recursos naturales, proporcionando espacios adecuados para el esparcimiento y recreo de

la población urbana. Los corredores verdes ofrecen un camino para la conservación y promoción de los hábitats. Pueden desarrollar funciones de filtro al absorber contaminación; proporcionar espacios abiertos para el recreo; actuar de conectores naturales entre ecosistemas, entre poblaciones, etc.; y pueden desempeñar una función educativa, conservando un tipo de patrimonio cultural, como el natural" (García Cañete, 1997).

o De **desafectación** de tramos, como un procedimiento contemplado por la legislación vigente con objeto de dotar a las vías pecuarias de otros usos incompatibles con los estudiados.

- En definitiva, las vías pecuarias y sus tramos pueden desempeñar una serie de funciones ecológicas y sociales de gran importancia, al contribuir al mantenimiento de espacios naturales proporcionando al mismo tiempo zonas adecuadas para el esparcimiento y recreo.

BIBLIOGRAFÍA

- ABELLÁN, A. y OLIVERA, A., 1979. *La trashumancia por ferrocarril en España*, en Estudios Geográficos. Instituto Juan Sebastián Elcano. Madrid.
- ACKOFF, R., 1984. *On the nature of development and planning*, del libro *People centered development*. David Korten y Rudi Klauss. Connecticut.
- ALIER, J.L, CAZORLA, A. y MARTÍNEZ, E., 1996. *Optimización en la asignación espacial de usos del suelo: metodología, casos de aplicación y programa informático*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- ALIER, J.L., 1996. *Optimización en la asignación espacial de los usos del suelo conforme criterios económicos, sociales y ambientales: aplicación en tres Comunidades Autónomas*. Tesis Doctoral presentada en la E.T.S. de Ingenieros Agrónomos. Madrid.
- BENNET, G., 1991. *Towards an European Ecological Networks*. Institute for European Enviromental Policy. Arnhem.
- BRAUDEL, F., 1949. *La Méditerranée et le monde méditerranéen a l' époque de Philippe II*. Librairie Armand Colin. Paris.
- CAMPOS, P., 1996. *Los beneficios comerciales y ambientales de las conservación de las vías pecuarias y de la ganadería trashumante*, ponencia presentada en el Congreso Siglo XXI, Las Cañadas: viejos caminos para el futuro de la naturaleza, Madrid.
- CARO, J., 1988. Prólogo al libro *La Ganadería Mesteña en la España Borbónica (1700-1836)*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- CAZORLA, A. y MERINO, J., 1994. *Pasado, presente y futuro de las vías pecuarias españolas: hacia una planificación integrada*. In: Actas del IV Congreso Nacional de Derecho Agrario. Madrid.
- CAZORLA, A., 1997. *La nueva planificación. Hacia una estrategia de desarrollo basada en el aprendizaje social*. Epílogo del libro *Experiencias de desarrollo rural en una iniciativa LEADER*. Comunidad de Madrid. Madrid.
- CAZORLA, A., ALIER J.L., DE LOS RÍOS, I., MERINO, J., 2004. *Modelo de clasificación y valoración multifuncional de una red de vías pecuarias: aplicación a dos subcomarcas madrileñas*. Estudios Geográficos, LXV.
- CAZORLA, A., DE LOS RÍOS, I., MERINO, J., ALIER, J.L, 2008. *A multicriteria assessment model for evaluating droving route networks*. Biosystems Engineering., 100.
- CHUVIECO, E., 1985. *Análisis espectral, cartografía e inventario de tipos de ocupación a*

- partir de imágenes Thematic Mapper*. Separata de la revista Geographica, 2ª Epoca. Año XXVII. CSIC. Madrid.
- COMISIÓN DE LA U.E. , 1992. *El futuro del mundo rural*. Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo. Bruselas. Boletín de las Comunidades Europeas. Suplemento 4/1988. Publicado en España por el IRYDA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS, 1998. *El Futuro del Mundo Rural*, Bruselas.
- DYER, J. Y SARIN, R.K., 1979. *Measurable multiattribute value functions*. Operations Research, 27.
- FISCHLER, F, 1996. Discurso introductorio de la Conferencia Europea de Desarrollo Rural, celebrada en Cork (Irlanda).
- FISHBURN, P.C, 1970. *Utility Theory for decision Making*. Wiley, New York.
- FRIEDMANN, J., 1993. *Toward Non-Euclidian Mode of Planning*, Journal of American Planning Association.
- FUENTES, R., 1995. *Estructura de la oferta y de la demanda de turismo rural*. Ponencia presentada en el Congreso de Turismo Rural y Turismo Activo. Avila.
- GARCÍA CAÑETE, J., 1997. *Los corredores verdes como elementos de ordenación del espacio periurbano*, tesis doctoral (no publicada) presentada en la E.T.S de Ingenieros de Montes, Universidad Politécnica de Madrid.
- GÓMEZ SAL, A., 1993. *Importancia de las vías pecuarias en la estrategia de conservación de la naturaleza*, en Espacios Naturales Protegidos, El Campo nº 128, BBV. Bilbao.
- GÓMEZ SAL, A., 1996. *Consideraciones sobre el valor natural de las vías pecuarias, en Documentación, Análisis y Diagnóstico de la Red Nacional de Vías Pecuarias*, FEPMA, Madrid.
- KÜCHLER, A.W., 1967. *Vegetation mapping*, The Ronald Press Co., New York.
- MARTÍNEZ FALERO, E., RAMOS, A., Y GONZÁLEZ, S., 1989. *Towards a decision maker-analyst interface for building an integrated loss function*, Colloque international: *The Experts are Categorical*, Arc et Senans, Francia.
- MERINO, J., 1999. Modelo de valoración y clasificación sistemática de una red de vías pecuarias: aplicación a tres subcomarcas de la Comunidad de Madrid. Tesis doctoral (no publicada) presentada en la ETS de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid.
- RAMOS, A. (coord.), 1995. *Diccionario de la Naturaleza*, Ed. Espasa-Calpe. Madrid.
- RAMOS, A. 1979. *Planificación física y Ecología*. Editorial Magisterio Español. Madrid.
- SANCHO COMINS, J. 1998. *Nuevas funciones de los espacios rurales y su incidencia en el sector agrario*. En Desarrollo Agrario y Desarrollo Rural. Los Agricultores: nuevos actores del desarrollo. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- ZAMOSC. L., 1993. *Modernidad/postmodernidad en las relaciones campo/ciudad*. Seminario interdisciplinar (no publicado) sobre: Los aspectos sociales en la Planificación. Madrid.