



EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT

**LIFE18 NAT/ES/000930
LIFE CAÑADAS**

Entregable A1.1

**“Diagnóstico del estado de conservación de la red de vías pecuarias
de la Comunidad de Madrid”**



Data Project

Project location:	Spain
Project start date:	<15/10/2019>
Project end date:	<30/06/2019>
Total budget:	1,848,211€
EU contribution:	1,108,925€
(%) of eligible costs:	60

Data Beneficiary

Name Beneficiary:	Universidad Autónoma de Madrid
Contact person:	Francisco Martín Azcárate
Postal address:	Calle Darwin nº2 28049
Telephone:	914973513
E-mail:	fm.azcarate@uam.es
Project Website:	https://www.lifecanadas.es/
Associated Beneficiaries:	Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Comunidad de Madrid. Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife). Asociación Campo Adentro.

Información del entregable

Título: Diagnóstico del estado de conservación de la red de vías pecuarias de la Comunidad de Madrid.

Nombre de la organización del beneficiario responsable del entregable: UAM

Autor/es: Francisco Martín Azcárate y Violeta Hevia Martín.

Acciones a las que contribuye este entregable: A1

Fecha: 19 de junio de 2020

Número total de páginas: 24



Tabla de contenidos

Summary	5
1. Introducción	6
2. Metodología	8
3. Estado general de la red en la Comunidad de Madrid	10
4. Variabilidad en el estado de conservación de las vías pecuarias madrileñas	13
5. Conclusiones	22
Anexo1: Indicadores del estado de conservación	24



Summary

The objective of this report is to carry out a general diagnosis of the state of conservation of the drove roads in the Community of Madrid, taking into account the natural regions, the different types of drove roads and their relationship with the Natura 2000 Network. We consider that a drove road is in a good state of conservation if it is multifunctional, resilient and sustainable, which implies that it serves adequately for its livestock function, while providing other ecosystem services and functions. We have used a list of indicators relating to the conservation of the integrity of the drove road, the livestock activity, soil and natural habitat conservation, and the role played by the corridors in the landscape. These indicators were applied to a sample of 160 drove road stretches of 200 m in length, distributed homogeneously throughout the region, which were analyzed through photo-interpretation and field visits. Almost 60% of the stretches analyzed show losses of their integrity due to occupation, with agriculture being the main cause of these losses (20% of the space of the drove roads is under cultivation). The area not occupied also presents serious conservation problems, with 19% of the soil having been artificialized (roads, buildings) and 16% affected by soil degradation processes. Slightly less than half of the surface area of Madrid's drove roads (45%) has natural or semi-natural habitats. Despite these problems, it is estimated that livestock movement is still feasible in 71% of the network. In general, the drove roads in the mountainous area are in a better state of conservation than those in the sedimentary basin, which is especially evident in their smaller lost surface area and higher levels of grazing. However, the drove roads in the sierra provide less contrast to the territory and have less potential for connecting RN2000 areas. The predominance of agriculture in the sedimentary basin explains the poorer state of conservation of its livestock trails. Within the sedimentary basin, the subunit of siliceous arkoses (siliceous countryside) is the one with the highest restoration interest, given that it presents, simultaneously, very degraded stretches, some grazing, possibilities for connecting the Natura 2000 Network and a very simplified landscape matrix, in which the restored drove roads can play a relevant role as green infrastructure.

1. Introducción

La Comunidad de Madrid presenta más de 4000 km de vías pecuarias, lo que supone una superficie de unas 13000 ha, aproximadamente el 1,6% del territorio regional (Mangas Navas, 1992, Cuadernos de la Trashumancia). Estas cifras convierten a esta comunidad autónoma en la primera del territorio español en cuanto a superficie relativa ocupada por vías pecuarias.

La Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias, establece que éstas son dominio público perteneciente a las Comunidades Autónomas, que son, por tanto, las encargadas de su gestión. En el caso de Madrid, que cuenta con su propia Ley (8/1998, de 15 de junio), la gestión recae en la actualidad sobre el Área de Vías Pecuarias, dependiente de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Durante los últimos años, el Área de Vías Pecuarias ha realizado una importante labor de deslindamiento, amojonamiento, señalización y mantenimiento de las vías pecuarias regionales, por lo que la red presenta un estado comparativamente mejor que el de otras comunidades autónomas. Aun así, debido a las décadas de abandono previas a la aparición de las leyes antes mencionadas, a la pérdida de importancia de la ganadería extensiva, y a la enorme presión demográfica de Madrid, una parte importante de las vías pecuarias de la región se encuentran abandonadas, usurpadas o irremediablemente perdidas, y sus hábitats se encuentran en ocasiones fuertemente degradados.

El objetivo del presente informe es la realización de un diagnóstico general del estado de conservación de las vías pecuarias de la Comunidad de Madrid. El informe es uno de los resultados de la acción A.1 ("Diagnóstico del estado de conservación de las vías pecuarias") del proyecto LIFE Cañadas, y será una de las bases sobre las que se realizará la selección de los tramos objeto de restauración (acción A.3). Además, el documento pretende contribuir a la gestión y conservación de las vías pecuarias madrileñas, y aporta un análisis por comarcas naturales que puede servir para la adopción de medidas de manejo más adaptadas a las problemáticas específicas de cada una de ellas.

Criterios para identificar buenos estados de conservación en vías pecuarias

Una vía pecuaria se encuentra en buen estado de conservación si es multifuncional, resiliente y sostenible. Esto implica que la vía pecuaria debe servir adecuadamente para su función ganadera, a la vez que proporciona otros servicios y funciones de los ecosistemas. La sostenibilidad y la resiliencia de la vía pecuaria son, a su vez, dependientes de que el uso ganadero y el contexto socio-ecológico favorezcan su mantenimiento en el tiempo, con poca o ninguna necesidad de inversiones energéticas externas.

La función ganadera solo puede darse de forma adecuada si la vía pecuaria conserva su *integridad*, es decir, si respetan las dimensiones originales, no existen obstáculos para el paso del ganado, hay disponibilidad de pastos y otros hábitats adecuados para la alimentación de los animales, y existen infraestructuras como abrevaderos o descansaderos en buen estado. Buena parte de estos factores son, a su vez, dependientes del mantenimiento de un cierto nivel del pastoreo, por lo que la existencia de uso ganadero es, en sí, mismo, un indicador de buen estado de conservación y la principal garantía de resiliencia para las vías pecuarias.

Entre los servicios y funciones de los ecosistemas adicionales a los estrictamente relacionados con la ganadería, destacan el papel de la vía pecuaria en la conectividad del territorio, la provisión de infraestructura verde, y el reservorio de hábitats y biodiversidad. Estas funciones pueden ser relevantes tanto a escalas espaciales locales (reservorio de suelo, flora y fauna; presencia de polinizadores para cultivos adyacentes), como a escalas de cientos de kilómetros (conectividad a gran escala: transporte de semillas, etc.). El papel ecológico de la vía pecuaria es, por otro lado, muy dependiente de la matriz paisajística que atraviesa. Así, por ejemplo, su valor como reservorio de hábitats o conector será mayor en territorios homogéneos e intensificados, en los que las vías pecuarias aportan un contraste mayor al paisaje (Figura 1). Las vías pecuarias bien conservadas proporcionan, además, servicios culturales muy variados (inspiración estética, identidad cultural, espacio para actividades de turismo y ocio, etc.).



Figura 1. Ortoimagen de la Cañada Real Soriana en Brea de Tajo. En ambientes agrícolas e intensificados como el de este municipio del sur de la Comunidad de Madrid, las vías pecuarias que conservan su integridad aportan heterogeneidad espacial al paisaje y actúan como reservorios de biodiversidad.

2. Metodología

La evaluación del estado de la red de vías pecuarias de la Comunidad de Madrid se ha basado en una muestra de 160 tramos de 200m de longitud, distribuidos homogéneamente por la región (Figura 2). Con el fin de asegurar una buena representación de todo el territorio, se empleó una malla de 10 km x 10 km de tamaño de celda. De cada celda se seleccionaron aleatoriamente dos tramos, salvo en los casos en los que la red era especialmente densa (tres o cuatro tramos en estos casos) o poco densa (un solo tramo). Cada tramo se inspeccionó visualmente a través de fotointerpretación, utilizando las capas y herramientas de medición disponibles en el visor IDEM (Infraestructura de Datos Espaciales de la Comunidad de Madrid, www.idem.madrid.org/visor/). La fotointerpretación se acompañó de 30 recorridos en campo por vías pecuarias de la región. Estos recorridos se realizaron en paralelo al desarrollo de la fotointerpretación, lo que permitió validar, corregir, calibrar los diagnósticos realizadas mediante este procedimiento.

La evaluación de los tramos se basó en una lista de indicadores relacionados con la definición del buen estado de conservación expuesto anteriormente, y que se muestran en el Anexo 1. Se eligieron indicadores relativos a la conservación de la integridad de la vía pecuaria, de la actividad ganadera, de la conservación de suelos y hábitats naturales, y del papel jugado por la vía pecuaria en el paisaje.

Con la información recabada, se presenta un análisis descriptivo del estado de conservación de las vías pecuarias a varios niveles: (1) para el conjunto de la Comunidad de Madrid; (2) por tipo de vía pecuaria (Tabla1); (3) en relación con la Red Natura 2000; y (4) en función de las comarcas naturales de la Comunidad de Madrid. En relación con este último punto, la Comunidad de Madrid se dividió en dos grandes comarcas naturales, la *sierra* y la *cuenca sedimentaria*. La sierra incluye fundamentalmente el zócalo preordovícico, compuesto por materiales ígneos y metamórficos (granito y gneis, sobre todo), así como pequeños fragmentos de cobertera mesozoica (calizas y dolomías marinas del Jurásico principalmente). La cuenca sedimentaria incluye los depósitos terciarios y cuaternarios que se extienden por el centro, sur y sureste de la comunidad, ocupando algo más del 60% de la región. Cada una de las dos grandes comarcas se subdividió a su vez en subunidades lito-geomorfológicas (Tabla 2), para las que se realizó un nuevo análisis detallado.

3. Estado general de la red en la Comunidad de Madrid

Solo en un **40,6%** de los 160 tramos analizados la vía pecuaria conservaba su integridad de forma completa, es decir, era reconocible, estaba bien delimitada con respecto al entorno, y conservaba enteramente su superficie.

Un **34,3%** de la superficie prospectada se consideró **usurpada u ocupada por otros usos**. Las principales causas de pérdida de superficie fueron la **agricultura** (24% de los tramos; un 40% de los que presentaban pérdida de espacio; Figura 3), la presencia de **infraestructuras lineales** como carreteras o ferrocarriles (12% del total) y la ocupación por **suelo urbano o industrial** (9,3%). Por otro lado, un 6% de los tramos prospectados presentaban un aspecto completamente indiferenciado con respecto a la matriz paisajística, pudiendo estar o no ocupada por otros usos.



Figura 3. Vereda de Los Morales, en Brunete. Se aprecia el mojón que señala la linde de la vía pecuaria inmerso en una superficie cultivada de cereal.

La inmensa mayoría de las vías pecuarias (**86%** de los casos) presenta una **pista, camino carretero o algún otro vial** para tráfico de vehículos o personas. Este vial puede alcanzar a veces anchuras importantes, del orden de 10m, llegando a **ocupar gran parte o la totalidad de la vía pecuaria** (Figura 4). Si bien estos caminos son un elemento importante de las vías pecuarias, su presencia implica una reducción importante de la superficie efectiva disponible para hábitats naturales. Sumando la superficie

ocupada por estos viales a la usurpada u ocupada por otros usos, obtenemos que la **superficie real de hábitat disponible se reduce al 56,7%** del total de la superficie prospectada.

La principal causa de alteración del suelo fue, de nuevo, la **agricultura** (20% de suelo roturado), seguida de la **artificialización** (19% cubierto superficies urbanas, industriales, firmes para calzadas, pistas, etc). Un 16% se consideró afectado por procesos moderados o intensos de **erosión** (visibles a través de proliferación de caminos, trochas y otras superficies desnudas o con cobertura vegetal debilitada: Figuras 5 y 6), excluidos los causados por la agricultura. **El 45%** restante (menos de la mitad, por tanto) se consideró como **suelo razonablemente bien conservado**.



Figura 4. Vereda de Becerril por El Berrocal, en Becerril de la Sierra. La pista, junto con el extendido de tierra en su lateral, ocupa la práctica totalidad de la vía pecuaria.

En un **71%** de los tramos se consideró que el **movimiento de ganado es viable**, aun cuando en bastantes de estos casos la vía pecuaria hubiera perdido una parte de su anchura. En un 13% el paso se consideró imposible, y en un 16% dudoso o dependiente de la presencia de agentes que regulen el tráfico de vehículos para permitir el cruce de calles u otros puntos delicados. Con las cautelas que deben tomarse por el método de análisis, se consideró que en torno a un 34% de los tramos prospectados presentaba niveles medios o altos de pastoreo, un 37% bajo, y un 29% nulo.



Figura 5. Ortoimagen del Cordel de las Tollas en Garganta de los Montes, mostrando proliferación de viales y trochas, y con signos evidentes de degradación del suelo por erosión.



Figura 6. Cordel de la Dehesa al Arroyo Viñuelas en San Sebastián de los Reyes, muy afectada por la erosión.

Las vías pecuarias madrileñas presentan un proceso evidente de mimetización con respecto a su matriz: un **62% de los tramos** prospectados presentó un **contraste bajo o nulo** en relación con el paisaje circundante. En un 29% de los tramos se puede considerar que esta similitud es de origen histórico, al tratarse de paisajes ganaderos en los que los hábitats de las vías pecuarias son similares al entorno; en el resto de los casos esta homogeneización es reciente, y causada fundamentalmente por la ocupación por superficies urbanas, ganaderas o forestales. Solo en un 20% de los casos se consideró que el contraste es, actualmente, alto.

4. Variabilidad en el estado de conservación de las vías pecuarias madrileñas

1.1 Análisis por tipos de vía pecuaria

Los 160 tramos evaluados incluyeron 23 cañadas, 52 cordeles, 44 veredas, 39 coladas y 2 descansaderos. Aunque las cañadas solo supusieron el 14% de los tramos, debido a su mayor anchura (67m de anchura promedio representada en la cartografía IDEM) aportaron el 30% de la superficie analizada. Un 52% de los tramos de cañada presentó integridad completa, una situación algo más favorable que la presentada por los otros tipos de vía pecuaria. Un 34% de la superficie de cañadas está ocupada o usurpada. Los factores de ocupación son semejantes a los generales, si bien se observa una incidencia relativamente más alta de ocupación por fincas ganaderas y otras fincas rústicas para uso cinegético, recreativo, etc. (11% de la superficie ocupada). Descontado el espacio ocupado por los viales para tráfico de vehículos y personas, un 58% de la superficie de las cañadas albergaría hábitats naturales. La transitabilidad por rebaños alcanza el 82%.

Los 52 tramos de cordel supusieron el 32% del total de casos analizados, y un 37% del total de la superficie prospectada. El estado de conservación de este tipo de vía pecuaria se ajusta bastante bien a los descrito para la generalidad de la red, lo que por otro lado es esperable dadas sus características intermedias y su importancia cuantitativa. Un 32,2% de la superficie de cordeles se encontraría usurpada u ocupada, con un 40,4% de tramos con su integridad completa. La importancia de superficies artificializadas (24%) es ligeramente superior al promedio, pero también lo es la cobertura de suelos bien conservados (55%). Descontado el ancho de pistas y caminos, los cordeles dispondrían de un 62% de su superficie disponible para hábitats naturales. Este es el valor más elevado de los cuatro tipos principales de vías pecuarias. Se consideró que un 63% de los tramos son transitables para el ganado sin necesidad de intervenciones.

Debido a su menor anchura, los 44 tramos de veredas, un 27% del total, solo constituyeron el 17% de la superficie prospectada. Un 39% de esta superficie presentó usurpaciones u ocupaciones, y solo un escaso 30% presentó la integridad completa, lo que significa que las veredas son las que peor estado de conservación presentarían para el conjunto de la comunidad. Un 39% de la pérdida de superficie se debió a invasión por cultivos. La superficie efectiva descontada la ocupada por pistas y otros caminos cae al 48% del total, lo que es una consecuencia lógica de la menor anchura de este tipo de vías pecuarias. Los ganados podrían transitar por un 70% de los tramos, aunque solo en un 16% de la superficie se observan indicios de pastoreo medio o alto.

Las 39 coladas (24% del total) aportaron el 14% de la superficie revisada. Un 34% de su superficie está invadida por otros usos, con un 46% de tramos con integridad completa. Es posible que su mejor situación relativa con respecto a las veredas se explique en parte por el hecho de que son las vías pecuarias con menor anchura legal, y por ello disponen de menos superficie expuesta a la ocupación. La superficie efectiva que puede estar cubierta por hábitats naturales es del 50%, ligeramente superior a la de las veredas. Un 40% de la superficie de coladas está artificializada, el valor más alto de todos los tipos analizados, y la transitabilidad por rebaños alcanza el 72% de los revisados. En un 36% de la superficie se observan indicios de pastoreo medio o alto.

El análisis también incluyó dos descansaderos, un número muy bajo como para considerarlo representativo del conjunto de la comunidad. Uno de ellos presentaba su integridad completa, mientras que en el otro se midió un 10% de pérdida.

1.2 Vías pecuarias y Red Natura 2000

Un 39,9% de la superficie de la Comunidad de Madrid se encuentra protegido por alguna figura incluida en la Red Natura 2000 (Figura 7), lo que la convierte en la segunda comunidad española con más proporción de su superficie protegida, solo detrás de las Islas Canarias. Una parte importante de la red de vías pecuarias se extiende por el territorio no protegido, y por ello presenta potencial para la conexión de estos espacios.

En este informe se han analizado tanto tramos incluidos en las zonas protegidas (36% del total), como tramos externos a estas (64%). La frecuencia de las ocupaciones o usurpaciones es mayor en los tramos externos a la RN2000 (62% de los casos) que en los internos (54%). Estas pérdidas representan un 46% de la superficie en los tramos externos y un 30% en los internos. Los factores causantes de estas diferencias parecen estar más relacionados, sin embargo, con la comarca natural que con el hecho de estar o no en un área protegida. Así, como se detallará en los siguientes apartados, los tramos serranos

o los situados en las cercanías de los ríos (ambientes sobrerrepresentados en la RN2000) conservan mejor estado de conservación que los que transcurren por comarcas agrícolas o periurbanas.

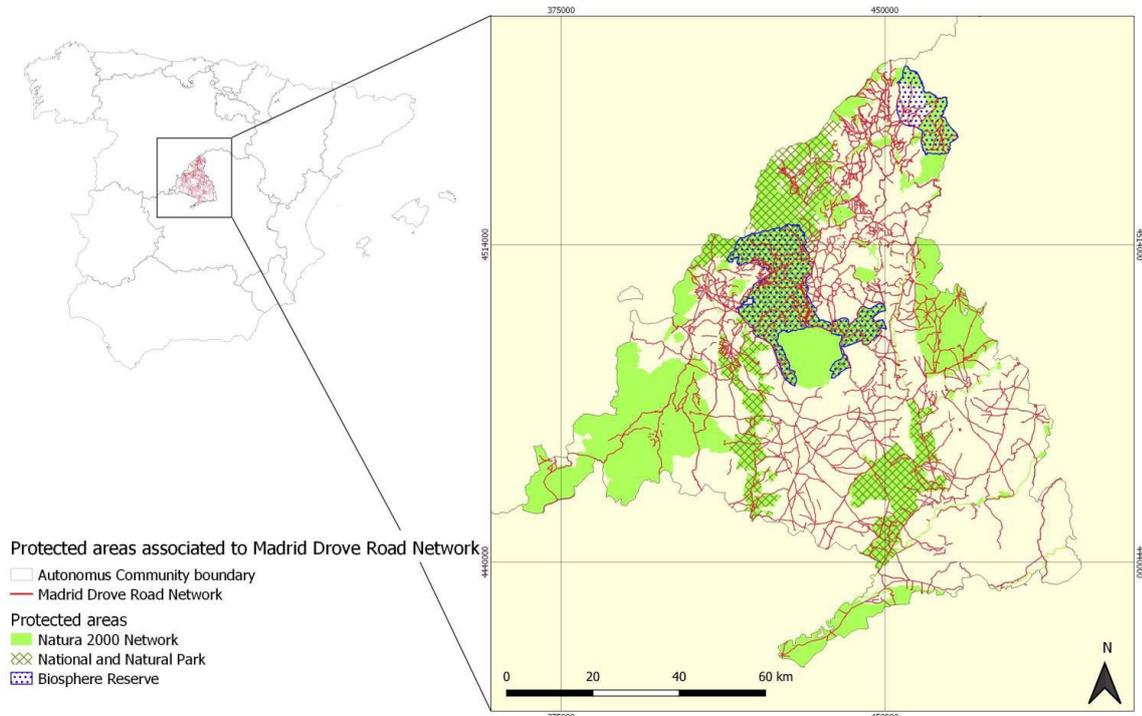


Figura 7. Red Natura 2000 y red de vías pecuarias en la Comunidad de Madrid

1.3 Vías pecuarias y comarcas naturales de la Comunidad de Madrid: La sierra vs. la cuenca sedimentaria

El muestreo recogió 71 tramos de vía pecuaria en la sierra y 89 en la cuenca sedimentaria (Tabla 2). Ambas unidades presentaron diferencias muy notorias en el estado de conservación y uso de las vías pecuarias. Así, mientras que la superficie perdida en las vías pecuarias serranas se limita al 24% del total, en la cuenca sedimentaria alcanza el 44%. Las causas de la pérdida de espacio propio son también muy distintas en ambas comarcas. Mientras que la agricultura es el principal factor de pérdida en la cuenca (44% de los casos), en la sierra lo son las carreteras (15% de los casos). Un 50% de los tramos de la sierra presenta su integridad completa, valor que desciende al 32% en la cuenca.

Descontado el espacio destinado a pistas y caminos, el 70% de la superficie de las vías pecuarias serranas sería susceptible de albergar hábitats naturales, por el 44% en la cuenca. En esta comarca, un 25% del suelo de las vías pecuarias estaría cultivado, y un 24% cubierto por superficies artificiales, urbanas, industriales o viarias. En cuanto a la transitabilidad para el ganado, se da la paradoja de que en

la sierra es algo menor que en la cuenca (66% vs.74%), debido a la mayor presencia de carreteras en la primera de las comarcas. Aun así, el 66% de la superficie de vías pecuarias serranas presenta indicios de pastoreo medio o alto (Figura 8), por solo el 9% de las situadas en la cuenca (Figura 9).



Figura 8. Descansadero - Abrevadero del Salegar en la Solanilla, en El Boalo, con buen nivel de pastoreo.



Figura 9. Cordel del Sacedón en Brunete, con vegetación herbácea muy embastecida por ausencia de pastoreo.

A pesar de su mejor estado de conservación, las vías pecuarias de la sierra juegan un papel más modesto como generadoras de diversidad paisajística. En el momento actual, un 84% presenta un aspecto muy semejante al de su matriz, lo que sucede especialmente en paisajes ganaderos, mientras que en la cuenca sedimentaria el número de tramos mimetizados se queda en el 44% del total. En un escenario de restauración generalizada de vías pecuarias, pero manteniendo las matrices en su estado actual, se podría alcanzar un contraste significativo en un 93% de las vías pecuarias de la cuenca, por solo en un 30 % de las serranas.

Comarca	Subunidad lito-geomorfológica	Principales litologías	Relieve	Principales hábitats de matriz	Área sobre Comunidad de Madrid	Nº tramos analizados
Sierra	Cumbres, vertientes y laderas	Zócalo de granito, gneis, pizarras, cuarcitas, esquistos (pre-Ordovícico) Calizas (Jurásico)	Principales alineaciones, cumbres, cerros, pendientes más acusadas.	Bosques de coníferas y frondosas, matorrales y pastizales de montaña	13%	30
	Rampas y fondos de valle	Zócalo de granito, gneis, pizarras, cuarcitas, esquistos (pre-Ordovícico)	Piedemontes y depresiones, pendientes más suaves	Dehesas de encina, roble y fresno, pastizales	26%	41
Cuenca sedimentaria	Arcosas silíceas	Arcosas, arenas, arcillas, limos, rañas (Neógeno)	Glacis con pendientes suaves	Cultivos, pastizales, zonas urbanas	28%	33
	Yesos	Yesos (Neógeno)	Cerros, cortados y glacis	Matorrales gipsícolas, cultivos	6%	10
	Calizas lacustres y otros sustratos arcillosos terciarios	Calizas lacustres, arcillas, arenas sepiolita, sílex... (Neógeno)	Páramos o alcarrias	Cultivos	17%	26
	Vegas	Depósitos fluviales (Cuaternario)	Terrazas y llanuras de inundación	Cultivos	10%	20

Tabla 2. Comarcas naturales y subunidades lito-geomorfológicas en las que se ha dividido la Comunidad de Madrid con el fin de realizar un análisis diferenciado del estado de conservación de las vías pecuarias

1.4 Subunidades de la sierra

La sierra se puede dividir en dos subunidades principales: (1) las *cumbres, vertientes y laderas*, que recogen las principales alineaciones montañosas, y por tanto presentan mayores altitudes y pendientes, y (2) los territorios basales de *rampas y fondos de valle* de relieve más suave (Tabla 2). Ambas subunidades presentan diferencias notables en el estado de las vías pecuarias, relacionables con las

diferencias geomorfológicas entre ambas, y con el predominio de los usos forestales en laderas y vertientes frente a la mayor importancia de la ganadería en las zonas más bajas.

En las *laderas y vertientes*, el 70% de los tramos analizados se encontraba en matrices forestales (pinares, forestaciones, robledales, encinares) o dominada por matorrales de diversos tipos. Un 40% de los tramos se encuentra actualmente indiferenciado de su entorno, ya sea por invasión de la vegetación natural o porque el espacio de la vía pecuaria ha sido ocupado por forestaciones de coníferas. Aunque en otros casos la vía pecuaria sí es reconocible, su aspecto es en general muy semejante al del paisaje circundante, de modo que en la actualidad el 80% de los tramos presenta un contraste bajo o nulo con la matriz. Una gestión de las vías pecuarias encaminada a favorecer en ellas los hábitats abiertos y pastoreados podría tener un efecto positivo sobre la diversidad paisajística de esta subunidad. Estas intervenciones, sin embargo, requerirían plazos largos, y probablemente inversiones considerables, sobre todo en los tramos en los que fuera necesario revertir forestaciones que, por otro lado, en muchos casos han supuesto aterrazamientos y alteraciones muy considerables en el sustrato (Figura 10). Una parte importante de los tramos analizados (66%) se encuentra incluido en la RN 2000, lo que da idea de la extensión y continuidad de los espacios protegidos en esta subunidad. Por tanto, en este sector de la sierra la necesidad de conexión entre zonas protegidas es menos prioritaria que en otras subunidades que analizaremos seguidamente.



Figura 10. Cañada Real del Monte de las Huertas de Arriba, en Puebla de la Sierra (subunidad de laderas y vertientes, perteneciente a la sierra). La imagen izquierda muestra la anchura teórica de la vía pecuaria que, como se observa en la imagen derecha, ha sido completamente aterrazada para una plantación de coníferas.

En las *rampas y fondos de valle*, la inmensa mayoría (88%) de los 41 tramos analizados se integra en matrices ganaderas, constituidas por pastizales abiertos, pastizales de dehesa o paisajes en *bocage* con prados de siega o prados de diente de pequeño tamaño. La principal causa de pérdida de espacios en vías pecuarias son las carreteras, presentes en un 26% de los tramos. Un 20% de la superficie revisada presenta problemas visibles de erosión, y otro 20% presenta coberturas artificiales. Un 71% del espacio parece estar pastoreado. El contraste entre vías pecuarias y entorno es, actualmente, bajo o nulo en el 87% de los tramos, y solo podría llegar a ser alto en un 10% de ellos, que por otro lado se corresponde con matrices urbanas o periurbanas en las que las intervenciones son muy poco viables. Un 66% de los tramos se sitúa fuera de la RN 2000, lo que da idea de que la red de vías pecuarias, que es muy densa en esta subunidad, presenta un gran potencial para conectar estos espacios. Sin embargo, dado que la matriz paisajística ya presenta cierta calidad, la estrategia para conectar los espacios debería descansar más bien en el fomento de los movimientos de ganado, con el consiguiente efecto de transporte de semillas y propágulos. Si bien el 70% de los tramos prospectados presenta indicios claros de pastoreo, esto no significa necesariamente que los rebaños realicen desplazamientos. Por otro lado, las intervenciones estructurales en las vías pecuarias deberían priorizar la reducción de la erosión. Estas intervenciones mejorarían los hábitats internos de las vías pecuarias de la base de la sierra, y son recomendables, dada la presión por usos recreativos a la que están sometidas estas vías pecuarias. Sin embargo, no es esperable un impacto muy considerable a escala de paisaje, dada la semejanza ecológica entre la matriz y las vías pecuarias.

1.5 Subunidades de la cuenca sedimentaria

A diferencia de la sierra, el uso tradicional predominante en la cuenca sedimentaria madrileña es el agrícola, lo que ha dejado una huella muy reconocible en el paisaje y ha condicionado fuertemente el estado de las vías pecuarias (Figura 11). Este uso agrícola se mantiene de forma desigual hasta nuestros días, y presenta características específicas en función de las distintas subunidades (Tabla 2) en que podemos dividir la comarca: (1) las *vegas*, (2) las *calizas lacustres y otros sustratos arcillosos terciarios*, (3) los *yesos* y (4) las *arcosas silíceas*

Las *vegas* incluyen los materiales más recientes, depositados a lo largo del Cuaternario por los principales ríos de la región. Es el territorio más fértil, lo que explica que un alto porcentaje de las matrices (70%) sean agrícolas. A pesar de ello, la superficie usurpada, aun siendo elevada (37%), es más baja que en las otras tres subunidades sedimentarias, de modo que un 40% de la red mantendría su integridad. Sin embargo, en ninguno de los 20 tramos analizados se observaron indicios claros de pastoreo, por lo que posiblemente esta sea la subunidad cuyas vías pecuarias presenten un problema de

embastecimiento más marcado. Un 55% de los tramos analizados pertenece a la RN2000, lo que se refleja el hecho de que los principales ríos de la región y, en algunos casos, sus llanuras de inundación, se hayan incluido en diferentes SACs. A pesar de la ausencia de pastoreo, la transitabilidad de la red en esta subunidad es relativamente alta (80%), por lo que una reactivación del uso ganadero podría contribuir muy positivamente a la mejora de la conectividad de estos espacios con SACs situados en otras subunidades. Las vías pecuarias de las vegas aportan un contraste medio o alto al paisaje en un 70% de los casos, por lo que es indispensable mantener su integridad, incluso si la recuperación del es poco viable.

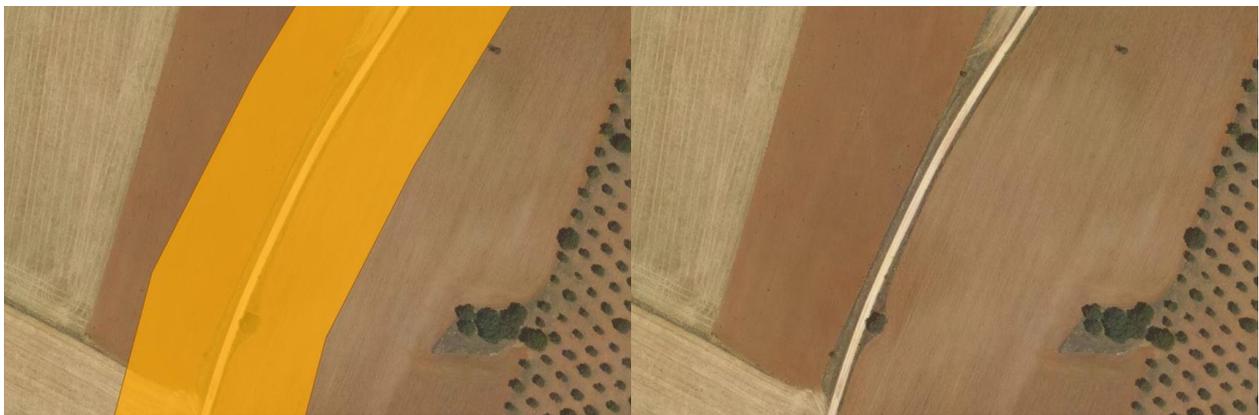


Figura 11. Cañada de Las Merinas en Olmeda de las Fuentes (subunidad de calizas lacustres y otros sustratos arcillosos terciarios, perteneciente a la cuenca sedimentaria). La imagen izquierda muestra la anchura teórica de la vía pecuaria que, como se observa en la imagen derecha, ha sido casi completamente ocupada por cultivos.

En las *calizas y sustratos arcillosos terciarios* (los “páramos” o “Alcarria” de Madrid), el predominio de la agricultura es abrumador, lo que se manifiesta en que un 85% de las matrices son cultivos. Las vías pecuarias están fuertemente afectadas, hasta el punto de que el territorio usurpado alcanza el valor máximo observado (51%) para el conjunto de las seis subunidades. Solo el 23% de los tramos conserva su integridad, y en un 40% de los tramos es la agricultura la principal causa de pérdida de espacio, lo que se traduce en que el 47% del suelo perteneciente a la red estaría, en la actualidad, cultivado. A pesar de ello, la red conserva su transitabilidad en un 84%, puesto que la presencia de interrupciones, tramos urbanos o carreteras es más baja que en otras subunidades (solo un 10% del suelo de las vías pecuarias está artificializado en esta subunidad). Por tanto, en esta comarca el objetivo de la restauración debería ser la recuperación de los anchos legales de las vías pecuarias, tras lo cual se podría plantear un ambicioso plan de implantación de infraestructura verde en el territorio, que tendría posiblemente un impacto muy positivo sobre la comarca en su conjunto, dado que el contraste con la matriz cultivada

sería elevadísimo. Sin embargo, esta tarea requeriría plazos temporales medios o largos, y junto con las medidas legales oportunas, necesitaría de un importante trabajo de concienciación y persuasión de los agricultores de la zona para lograr que, de forma efectiva y permanente, se retirasen de las vías pecuarias.

Los yesos son los sustratos menos productivos de la cuenca sedimentaria, tanto por sus condiciones químicas como por su geomorfología más accidentada. Aun así, la mitad de los tramos analizados se encontraba en matrices agrícolas, por un 30% en paisajes dominados por hábitats naturales o seminaturales, en general matorrales gipsícolas. No hemos observado señales claras de pastoreo en ninguno de los tramos analizados, y de hecho hasta un 45% del espacio de las vías pecuarias parece estar ocupado por matorral, especialmente en los tramos que transitan por las zonas más accidentadas de cerros, laderas o cortados yesíferos. Debido a la vulnerabilidad a la erosión de este tipo de geomorfologías, la presencia de una cierta cobertura arbustiva en estos tramos es positiva, si bien sería recomendable la correcta delimitación y amojonamiento en los casos en los que esto no se haya hecho ya. El escaso o nulo uso de las vías pecuarias de los yesos favorece su dilución en la matriz ambiental (actualmente, 80% de los tramos contraste bajo o nulo), lo que las hace más susceptibles de ser ocupadas por usos que se puedan establecer en el futuro. Por ello, es importante el deslinde y amojonamiento en los tramos en los que esto no se haya hecho. En cuanto a los tramos que transitan por zonas cultivadas, lo más adecuado sería plantear un plan de recuperación del terreno cultivado semejante al descrito para las calizas del páramo.

Las *arcosas silíceas* presentan una marcada dualidad ambiental en función de su cercanía a la capital y el área metropolitana, que en gran parte se asientan sobre este sustrato. Así, aunque las matrices agrícolas fueron las más habituales (45% de los tramos analizados), las urbanas alcanzaron un 40%, el más alto de las 6 subunidades que hemos considerado para la Comunidad de Madrid. En consecuencia, agricultura y urbanismo se sitúan como las principales causas de usurpación de espacio propio de las vías pecuarias (28% de los casos analizados para cada uno de los dos factores). El principal factor de degradación es, sin embargo, la artificialización del suelo, que afectaría al 40% de la superficie de la red, mientras que el suelo cultivado solo es el 10%, el más bajo de la cuenca sedimentaria. La frecuencia con la que las vías pecuarias se encuentran con zonas urbanas y otros obstáculos hacen que la transitabilidad caiga al 60%. A pesar de ello, se observaron indicios de pastoreo medio o alto en el 15% de los tramos, el valor más alto de las cuatro subunidades sedimentarias. La existencia de estos restos de pastoreo tiene un enorme interés, puesto que permite disponer de tramos de *referencia* de cara a la implementación de acciones de restauración ecológica. Estas restauraciones son particularmente viables en las zonas agrícolas en las que no se haya producido una pérdida significativa de anchura, en las que, como en otras zonas de la

cuenca sedimentaria, proporcionarían infraestructura verde al paisaje (un 88% de los tramos aportaría un alto contraste al paisaje si estuvieran bien conservados). Dada la densidad poblacional de la zona, estas restauraciones tendrían un alto rendimiento en términos de divulgación y sensibilización. Por último, la extensión de la unidad (28% del territorio regional, el valor más alto de las 6 subunidades) facilitaría la detección de tramos que cumplan las condiciones necesarias para llevar a cabo la restauración.

5. Conclusiones

Si bien el estado de conservación de la red de vías pecuarias de Madrid presenta una gran variabilidad, es posible extraer algunas conclusiones, en parte generalizables al conjunto de la red, y en parte aplicables solo a alguna de sus comarcas naturales:

- La mayor parte de las vías pecuarias de la región (casi el 60% de los tramos analizados) presenta pérdidas de su integridad, debidas o usurpaciones por particulares o a ocupaciones para otros usos.
- La agricultura es el principal factor de pérdida de espacio (24% del total de los tramos analizados afectado por este factor, 40% de los que presentaban pérdida de integridad). Un 20% del espacio de las vías pecuarias estaría cultivado.
- Un 16% adicional a la superficie cultivada se consideró afectado por procesos moderados o intensos de erosión y degradación del suelo.
- Un 19% del espacio de las vías pecuarias se encuentra artificializado (cubierto por superficies urbanas, industriales, firmes para calzadas, pistas, etc).
- La superficie ocupada por viales, propios o ajenos a la vía pecuaria, es muy considerable (en torno al 15%). Al margen del espacio utilizado para carreteras y ferrocarriles, cuya reversión es virtualmente imposible, llama la atención la excesiva anchura (en torno a 10 m en bastantes casos) de algunas pistas construidas para el tránsito en el interior de las vías pecuarias.
- Gran parte de la red (un 62% de los tramos analizados) presenta un aspecto desdibujado o mimetizado con su matriz paisajística.
- Algo menos de la mitad de la superficie de las vías pecuarias madrileñas (45%) presentaría hábitats naturales o seminaturales.
- A pesar de las dificultades, el movimiento de ganado sería factible en un 71% de la red.

- Los factores que explican las diferentes modalidades de degradación de las vías pecuarias parecen estar más asociados al ambiente ecológico que al tipo de vía pecuaria o a la existencia de figuras de protección.
- Las vías pecuarias de la sierra presentan, en general, un mejor estado de conservación que las de la cuenca sedimentaria, lo que se manifiesta especialmente es su menor superficie perdida y sus más altos niveles de pastoreo. Sin embargo, las vías pecuarias de la sierra aportan menos contraste al territorio y presentan un menor potencial para conectar espacios de la RN2000.
- El predominio de la agricultura en la cuenca sedimentaria explica el peor estado de conservación de sus vías pecuarias. También es más alto el impacto de las superficies urbanizadas.
- La subunidad de arcosas silíceas es la que presenta un potencial de restauración más elevado en la cuenca sedimentaria. A pesar de que en ella se observan valores muy altos de artificialización del suelo (40% de la superficie), es la única que conserva algo de pastoreo (15% de los tramos), y en buena parte de los tramos no urbanos la restauración sería factible recuperando el pastoreo y aplicando acciones que contrarresten la erosión y permitan la recuperación de los suelos. El predominio de matrices no ganaderas permitiría que las vías pecuarias recuperadas jugasen un papel importante como infraestructuras verdes y corredores ecológicos, que mejorarían la conexión entre espacios de la RN2000.

Anexo I. Indicadores empleados para evaluar el estado de conservación de las vías pecuarias

	Indicador	Categorías	Comentarios	
Indicadores informativos de la integridad de la vía pecuaria	Anchura oficial	<i>Indicador cuantitativo</i>	Anchura media del tramo, según capa de vías pecuarias del IDEM	
	Anchura observada	<i>Indicador cuantitativo</i>	Anchura media del tramo, estimada en foto aérea	
	Anchura perdida	<i>Indicador cuantitativo</i>	Anchura media ocupada o usurpada, estimada en foto aérea (<i>de este dato se obtiene la % superficie perdida</i>)	
	Anchura de vial principal	<i>Indicador cuantitativo</i>	Anchura media del vial principal, estimada en foto aérea	
	Tipo de vial principal	Pista		
		Camino carretero		
		Sendero		
		Otros		
	Presencia de otros viales aparte del principal	Presencia		
	Integridad	Íntegra		Reconocible, bien delimitada, ancho completo
		Indiferenciada		Superficie no usurpada, pero indiferenciada con respecto a la matriz
		Ocupada		Presenta total o parcialmente ocupaciones o usurpaciones
	Causa principal de ocupaciones o usurpaciones	No se observan		
		Agricultura		
Carreteras				
Ferrocarriles				
Superficies urbanas				
Superficies industriales				
Fincas ganaderas				
Otros				
Superficie usurpada u ocupada	<i>Indicador cuantitativo</i>			
Indicadores relacionados con el mantenimiento de la actividad ganadera	Transitabilidad para el ganado	Transitable	Con independencia de que se haya perdido anchura, no hay obstáculos para el paso de ganado	
		Dudoso	Obstáculos quizá salvables	
		Zona urbana	El ganado podría cruzar la zona urbana con intervención de policía o autoridades locales	
		No transitable	Tramo incompatible con paso de ganado	
	Pastoreo	Evidente	Indicios claros y visibles en foto aérea	
		Probable	Indicios de pastoreo visibles, pero no concluyentes	
		Poco probable	Sin indicios visibles, pero no descartable	
Inexistente	Pastoreo incompatible con el aspecto en foto aérea			
Indicadores relacionados con el grado de conservación del suelo y hábitats naturales	Superficie artificializada	<i>Indicador cuantitativo</i>	Superficie cubierta por asfaltos, firmes, zahorras u otras superficies artificiales	
	Superficie intensamente erosionada	<i>Indicador cuantitativo</i>	Superficie completamente desprovista de vegetación	
	Superficie moderadamente erosionada	<i>Indicador cuantitativo</i>	Superficie con indicios de erosión, pero con presencia de vegetación	
	Superficie cubierta por hábitats naturales o seminaturales	<i>Indicador cuantitativo</i>	Resultante de descontar superficies artificializadas o erosionadas	
Indicadores relacionados con la heterogeneidad espacial a escala de paisaje	Contraste de vía pecuaria y matriz	Elevado	Los hábitats naturales de la vía pecuaria son muy diferentes a la matriz	
		Moderado	Los hábitats naturales de la vía pecuaria son algo diferentes a la matriz	
		Débil	Los hábitats naturales de la vía pecuaria son semejantes a la matriz	
		Nulo	Los hábitats naturales de la vía pecuaria son inexistentes o idénticos a la matriz	
	Contraste potencial de vía pecuaria y matriz	Elevado	En escenario hipotético de vía pecuaria restaurada	
		Moderado	En escenario hipotético de vía pecuaria restaurada	
		Débil	En escenario hipotético de vía pecuaria restaurada	
		Nulo	En escenario hipotético de vía pecuaria restaurada	