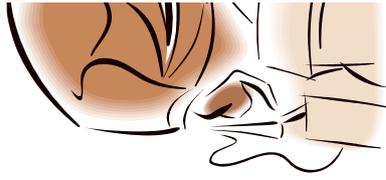


CONAMA 2020

CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE



CONAMA 2020

CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

Restauración ambiental tras la concentración parcelaria en una zona protegida de alta montaña (Parque Natural "Montaña Palentina"): oportunidades, retos y logros

RESTAURACIÓN AMBIENTAL TRAS LA CONCENTRACIÓN PARCELARIA EN UNA ZONA PROTEGIDA DE ALTA MONTAÑA (PARQUE NATURAL “MONTAÑA PALENTINA”): OPORTUNIDADES, RETOS Y LOGROS

CONAMA 2020

Autor Principal: Óscar Ramírez del Palacio (Dirección General de Desarrollo Rural, Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Junta de Castilla y León)

Otros autores: Julia Fernández Cortina (TRAGSA, gerencia de Burgos), Luis Fernando Sánchez Sastre (Universidad Europea Miguel de Cervantes)

ÍNDICE

1. Introducción
2. Estudio de un caso de concentración parcelaria en un espacio protegido de alta montaña
3. Caracterización y valoración de los impactos de esta CP y su Proyecto de infraestructura rural sobre los valores ambientales del Parque Natural de “Montaña Palentina”
4. Medidas preventivas, protectoras y correctoras implementadas en el Proyecto de infraestructura rural
5. Principales actuaciones del Proyecto de restauración del medio natural
6. Conclusiones y recomendaciones para la integración y restauración ambiental de los procesos de concentración parcelaria en espacios de gran valor natural
7. Agradecimientos
8. Resumen
9. Bibliografía

INTRODUCCIÓN

Oportunidad e interés actual de la CP en Europa

El proceso de concentración parcelaria (CP) cuenta en Europa con una importante implantación espacial, abundante desarrollo normativo y experiencia. Además de todos los países de la UE-27, este proceso, con sus diferentes variantes y niveles de integración en otras políticas territoriales, también se aplica en Noruega, Suiza, Serbia, Albania, Moldavia, Armenia y diversos países no europeos (van Huylbroeck *et al.*, 1996; Crecente & Álvarez, 2000; van Lier, 2000; FAO, 2003; Vitikainen, 2004; FAO, 2008). Igualmente, en la mayoría de estos países, existen conexiones directas o indirectas entre el complejo corpus normativo que regula el proceso de CP y la legislación que regula algunos aspectos del uso de la tierra, urbanismo y usos del suelo, protección del medio ambiente, gestión de los recursos hidráulicos, expropiaciones y, en general, para el conjunto de los sectores agrario y forestal.

Los objetivos y la metodología de la CP están influenciados por las condiciones específicas de los diferentes países y regiones, por su historia, su desarrollo social y también por las condiciones naturales (van Huylbroeck *et al.*, 1996; Bonfanti *et al.*, 1997; Crecente y Álvarez, 2000; Castro-Coelho *et al.*, 2001; Crecente *et al.*, 2002; Miranda *et al.*, 2006; Akkaya Aslan *et al.*, 2007; van Dijk, 2007). Los condicionantes históricos y sociales son especialmente importantes en los países pertenecientes a la antigua Unión Soviética (Gorton & White, 2003;

van Dijk, 2003; FAO, 2003; Sklenicka, 2006; van Dijk, 2007), con procesos de colectivización y posterior privatización de la tierra y actualmente inmersos en numerosos e importantes proyectos de CP.

Para que las posibilidades de la CP sean aprovechadas en toda su dimensión, debe considerarse este proceso como parte activa de las políticas estructurales de las zonas rurales (Vitikainen, 2004; FAO, 2008) y de la ordenación del territorio, considerando para cada caso, toda su diversidad de aspectos sociales, elementos naturales, coyuntura económica e histórica y el grado de desarrollo de su tecnología agrícola (van Dijk, 2007; Pašakarnis & Maliene, 2010). Cuando esto sucede, se puede tomar en consideración la multiplicidad de funciones y usos potenciales de los ámbitos rurales: dotación de suelo público para usos urbanos e industriales, coordinación con las actuaciones de dotación de infraestructuras viarias, manejo y gestión de recursos hídricos, utilización sostenible de los recursos naturales, ocio y turismo (van Huylenbroeck *et al.*, 1996; Crecente *et al.*, 2002; Santé Riveira & Crecente Maseda, 2006; Miranda *et al.*, 2006; FAO, 2008; Pašakarnis & Maliene, 2010).

Es necesario destacar que la CP es en sí un proceso de extrema complejidad debido fundamentalmente al número de agentes intervinientes, a la excesiva duración del procedimiento y a los conflictos de intereses que toda actuación sobre el territorio y la propiedad comportan. Esta es una característica común a todos los países, sea cual sea el nivel de desarrollo y aplicación de la CP.

En el inicio de estas actuaciones en Europa, los trabajos se llevaban a cabo de oficio por la administración competente si se consideraba de interés para la zona. Hoy en día, en la mayor parte de los países, únicamente se inician CP a petición de los interesados, con la excepción de las concentraciones para el desarrollo de grandes infraestructuras que pueden iniciarse de oficio por la administración.

En mayor o menor grado, se puede constatar una clara evolución de las normas que regulan o afectan a la CP en todos los países de Europa, incorporando criterios ambientales, paisajísticos y de conservación (Crecente & Álvarez, 2000). Este cometido se consigue, bien a través de políticas de ordenación territorial, o bien mediante una correcta evaluación ambiental estratégica (Gómez Orea, 1992; Crecente & Álvarez, 2000; Oñate *et al.*, 2002), lo cual permitiría superar las limitaciones de la EIA, como ocurre con la insuficiente consideración las cadenas de impactos (efectos indirectos y acumulativos) y las interacciones entre impactos, así como un mayor rigor en el diseño y ejecución de los sistemas de seguimiento ambiental.

Referencia a España y a la Comunidad Autónoma de Castilla y León (NW España)

En el caso de España, la CP sigue siendo un instrumento de planificación sectorial, básicamente agrario, de escasa integración en las políticas de ordenación territorial (Crecente *et al.*, 2002; Miranda *et al.*, 2006). Las competencias relacionadas con la planificación y ejecución de CP están transferidas a las comunidades autónomas. De todas ellas, nueve cuentan con una legislación específica sobre CP (si bien, en todas ellas, aún permanece vigente una o varias partes la antigua Ley de Reforma y Desarrollo Agrario del año 1973 (Decreto 118/1973):

Andalucía, Aragón, Asturias, Cantabria, Castilla y León¹, Castilla-La Mancha, Comunidad Valenciana, Galicia y Navarra. En las ocho restantes se sigue utilizando, con ligeras modificaciones, la citada Ley.

El procedimiento de actuación es bastante similar en todas las comunidades. Así, para alcanzar su objetivo principal se adjudica a cada propietario un coto redondo o un cierto número de fincas de reemplazo (el más pequeño posible por cada subperímetro de actuación) que, en conjunto, reúnan una superficie y unos derechos cuyo valor, sea similar al que hubiese sido asignado a las parcelas y derechos que anteriormente poseía. También se suele adjudicar contiguas las fincas integradas en una misma explotación, aunque pertenezcan a distintos propietarios. La implementación de estos objetivos conlleva la realización de importantes obras de infraestructuras agrarias, fundamentalmente caminos y obras anexas, que darán servicio directo a todas las nuevas fincas y contribuirán a mejorar la calidad y rapidez de los desplazamientos entre la sede de la explotación y sus diversas parcelas.

En Castilla y León la superficie que ha sido concentrada representa el 71,14% de la superficie concentrable, entendiéndose por tal la superficie de tierras labradas, la superficie de pastos concentrable, más otras superficies que corresponden a superficie no agraria útil (eriales, pastizales, etc.) (Servicio de Ordenación de Explotaciones, 2017). En el año 2017, se estaba actuando en 76 zonas, de las cuales 47 zonas son primeras concentraciones y las 29 zonas restantes son segundas concentraciones o reconcentraciones.

Las prioridades del Servicio de Ordenación de Explotaciones, se centran en municipios ubicados en páramos y penillanura, zonas menos productivas, con predominancia de cereales, junto con viñas, olivos, almendros y algunos pastos. Estas zonas representan aproximadamente la mitad de las zonas en ejecución en 2017. Son igualmente importantes las actuaciones en zonas de zonas de montaña con predominancia de pastos y terrenos forestales. Estas zonas tienen una mayor incidencia ambiental con la existencia casi siempre de espacios protegidos o incluidos en la Red Natura. No obstante, estas actuaciones se consideran imprescindibles para el mantenimiento de su escasa población y para evitar el abandono de las superficies agrarias en estos municipios (Servicio de Ordenación de Explotaciones, 2017). Estas zonas representan en torno a un 25% de las zonas en ejecución.

Impactos negativos de la CP sobre el entorno natural

Al inicio de la década de 1970 aparecieron en Francia y en los Países Bajos los resultados de varias investigaciones en torno al proceso de CP y sus efectos en el entorno. En los primeros resultados obtenidos ya se establecía una correlación directa entre la eliminación de las redes de setos por parte de la CP y la reducción de la biodiversidad y la capacidad de conexión en los espacios agrarios (Baudry & Burel, 1984; Eybert *et al.*, 1995). Similares conclusiones entre la relación existente entre redes de setos, conectividad y diversidad biológica se indicaban para Dinamarca, Reino Unido y otros países de Europa (Burel & Baudry, 1995; Robinson & Sutherland, 2002; Benton *et al.*, 2003).

En trabajos posteriores, se analizaron otros impactos negativos producidos por o relacionados con la CP: pérdida de diversidad del paisaje agrario (Di Falco *et al.*, 2010) y sus funciones

¹ Ley 1/2014, Agraria de Castilla y León, en su libro 2º, títulos II y III, y Decreto 1/2018, que aprueba el Reglamento de Concentración Parcelaria en Castilla y León. En las CP previas al año 2018, como es el caso analizado en esta comunicación, era de aplicación la Ley 14/1990, de Concentración Parcelaria de Castilla y León.

ecológicas (Wang *et al.*, 2015); reducción de los índices de supervivencia y de éxito reproductor de aves (Gómez Orea *et al.* 1994; Bonfanti *et al.*, 1997; Miranda *et al.*, 2006; Pašakarnis & Maliene, 2010); incremento de la intensificación de las actividades agrícolas (Gómez Orea *et al.* 1994; Huylenbroeck *et al.*, 1996; Miranda *et al.*, 2006); afección a procesos hidrológicos en cuencas pequeñas, incrementando los procesos de escorrentía y pérdida de suelo (Bronstert *et al.*, 1995; Souchère *et al.*, 2003; Taboada-Castro *et al.*, 2010; Evrard *et al.*, 2010; Meijles & Williams, 2012) y las inundaciones (Trocherie *et al.*, 2004); reducción de poblaciones salvajes de anfibios (Naito *et al.*, 2012), aves (Alonso & Alonso, 1990; Eybert *et al.*, 1995; Purroy, 1997; Martí & del Moral, 2003; Madroño *et al.*, 2004; SEO/BirdLife, 2010) y mamíferos (Palomo & Gisbert, 2002) por pérdida, fragmentación o deterioro de sus hábitats o por reducción de las especies de las que se alimentan; cambios en los usos del suelo agrícola hacia la producción de especies forestales de crecimiento rápido (Crecente *et al.*, 2002), o la eliminación de usos o cultivos marginales (García & García, 2011).

Los impactos positivos de la CP

El principal efecto positivo de la CP radica en su contribución al aumento de la productividad agraria, que a su vez favorece y potencia el mantenimiento de la actividad agraria y de determinados espacios y valores. No obstante, para una correcta evaluación de los efectos y alcance de la CP, también deben considerarse otros posibles impactos positivos que se le reconocen: reducción de procesos erosivos (Binard & Bollinne, 1980; Mihara, 1996; Spaan *et al.*, 2006; Yan *et al.*, 2010; Hiironen *et al.*, 2010); control del drenaje y de la erosión (esto último especialmente en zonas de cultivo de arroz) (Huylenbroeck *et al.*, 1996; Mihara, 1996); reducción o minoración de los daños por inundaciones (Trocherie *et al.*, 2004); aportaciones a la racionalización y mejora del espacio rural, preservándolo de los procesos de urbanización y favoreciendo que no se produzca el abandono de tierras agrarias (Van Lier, 2000; Crecente y Álvarez, 2000; Janus *et al.*, 2019); favorece la movilización del mercado de las tierras abandonadas o infrautilizadas (López Iglesias, 2005); mejora de la identificación registral y del catastro de rústica, y la eliminación de las servidumbres prediales; incremento de la población activa (Huylenbroeck *et al.*, 1996; Crecente y Álvarez, 2000; Miranda *et al.*, 2006); mejora de infraestructuras de transporte, rehabilitación de construcciones de la productividad de la actividad ganadera (Crecente *et al.*, 2002; Corral *et al.*, 2011); contribución a la mejora de las infraestructuras de transporte y equipamientos no agrarios (van Lier, 2000; Crecente y Álvarez, 2000); así como su contribución a la reducción de los consumos de combustible y de las emisiones de gases de efecto invernadero (Coletta, 2000; González *et al.*, 2007; Ramírez del Palacio, 2011).

ESTUDIO DE UN CASO DE CONCENTRACIÓN PARCELARIA EN UN ESPECIO PROTEGIDO DE ALTA MONTAÑA

Descripción de la zona

Esta CP afectó a la totalidad de la superficie de los siete anejos de Velilla del río Carrión (Palencia): Alba de los Cardaños, Camporredondo de Alba, Cardaño de Abajo, Cardaño de

RESTAURACIÓN AMBIENTAL TRAS LA CONCENTRACIÓN PARCELARIA EN UNA ZONA PROTEGIDA DE ALTA MONTAÑA (PARQUE NATURAL “MONTAÑA PALENTINA”): OPORTUNIDADES, RETOS Y LOGROS

CONAMA 2020

Arriba, Otero de Guardo, Valcobero y Valsurbio (Figura 1).

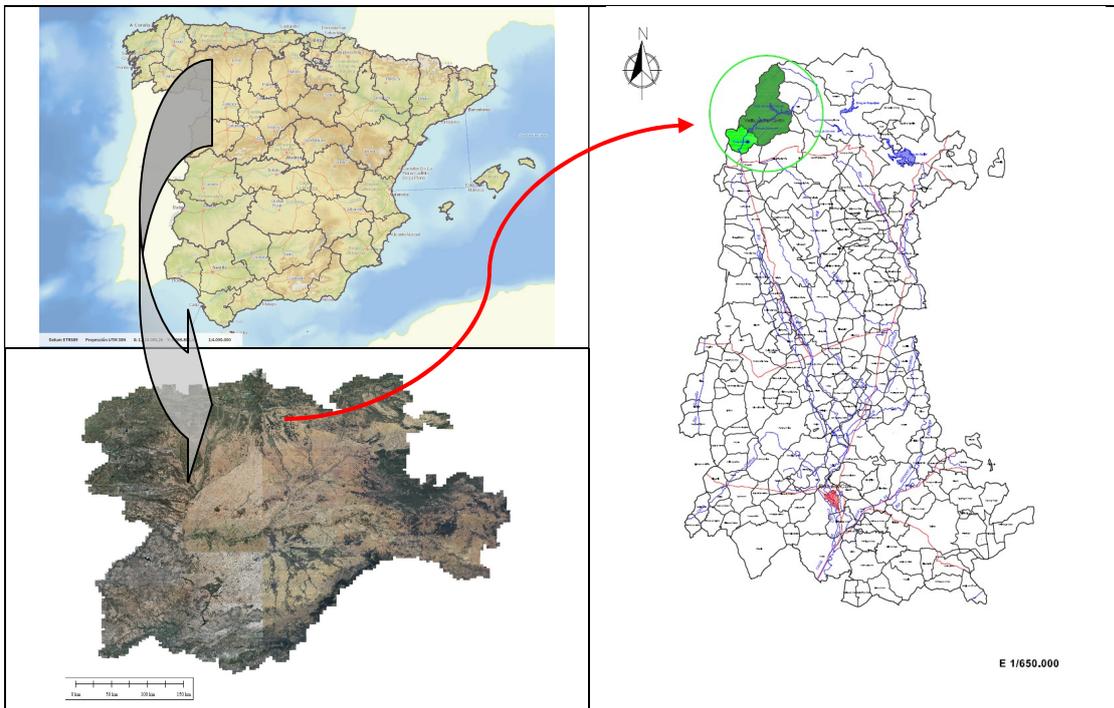


Figura 1. Localización de la zona de concentración parcelaria.

Esta zona de CP se ubica dentro del Parque Natural “Montaña Palentina”, que forma parte de la Red Natura 2000 (como ZEPA y ZEC). Asimismo, la zona de CP se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Decreto 108/1990, de 21 de junio, por el que se establece un estatuto de protección del oso pardo en la Comunidad de Castilla y León y se aprueba el Plan de Recuperación del mismo.

Todo el relieve aparece organizado en torno a las formaciones de calizas carboníferas del Espigüete y la Peña del Tejo (2450 y 1986 msnm, respectivamente), el valle glaciar de Cardaño y el domo de Valsurbio (estructura plegada de capas calizas en torno a un núcleo silíceo).

Morfológicamente se distinguen tres zonas: pequeñas vegas del río Carrión, laderas cubiertas con pastizales o pastizales y formaciones de matorral, y las zonas de mayor pendiente cubiertas con bosques y pinares de repoblación o con afloramientos rocosos de tipo calizo. La altitud de la zona oscila entre 1.180 y 2.450 msnm.

La distribución de los usos del suelo (Figura 2) es la siguiente:

- Erial a pastos: 61,37%
- Monte maderable: 16,65%
- Robledal: 2,96%
- Monte bajo: 6,72%
- Pastizal: 2,10%

RESTAURACIÓN AMBIENTAL TRAS LA CONCENTRACIÓN PARCELARIA EN UNA ZONA PROTEGIDA DE ALTA MONTAÑA (PARQUE NATURAL “MONTAÑA PALENTINA”): OPORTUNIDADES, RETOS Y LOGROS

CONAMA 2020

- Improductivo: 9,64%
- Pradera natural: 0,40%
- Otros: 0,16%

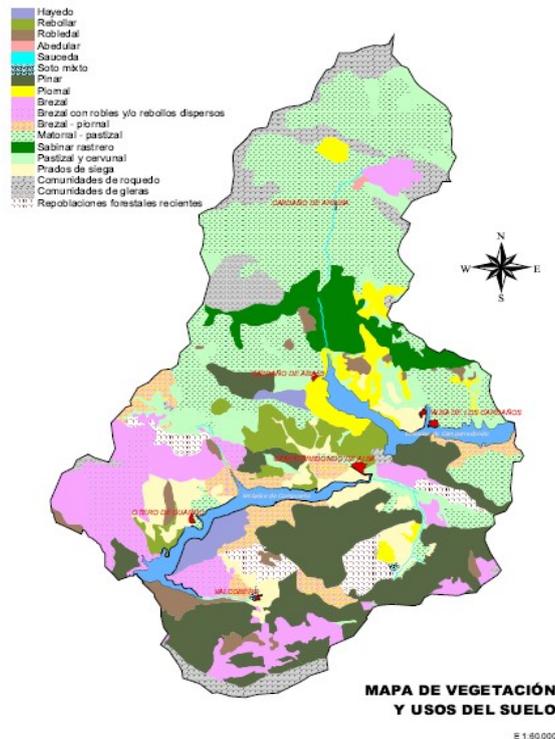


Figura 2. Mapa de vegetación y usos del suelo (Mompín *et al.*, 2003).

Destaca la presencia en la zona de CP de dos embalses: Camporredondo de 70 hm³ de capacidad y Compuerto de 95 hm³.

La propiedad de la zona es típicamente minifundista, disponiendo cada explotación de una media de 15-20 ha de pastizales propios y unas 80-115 ha de pastos de titularidad pública. Han desaparecido las superficies destinadas al cultivo de cereal. También existe una mínima superficie ocupada por huertos familiares, pequeñas extensiones destinadas al cultivo de patata y frutales, orientadas al autoconsumo, que se localizan junto a los cascos urbanos.

Los efectos de la emigración rural sobre la población de la zona han sido muy negativos. Como consecuencia de este hecho, la estructura de la población de la zona se caracteriza por un fuerte desequilibrio intersexual, acompañado de un fortísimo grado de envejecimiento (Mompín *et al.*, 2003).

Descripción de la CP ejecutada

En julio de 2002 se redacta el Proyecto Básico de la zona de CP denominada “Camporredondo-Los Cardaños”, que engloba las 7 entidades del término municipal de Velilla del río Carrión (Palencia) anteriormente citadas.

Mediante la Resolución de 4 de enero de 2007 de la Secretaría General de la Consejería de Medio Ambiente, se hizo pública la Declaración de Impacto Ambiental sobre el citado proyecto básico.

Las diferentes fases de que se compone la CP se ejecutaron entre los años 2008 y 2017, haciéndose la entrega definitiva de las nuevas parcelas en junio de 2020.

Inicialmente la superficie de la zona de CP era de 16.267,52 ha, que se redujo a 15.251,22 ha, una vez excluidos los cascos urbanos y las parcelas limítrofes de su ámbito de influencia, la zona de las Lomas, incluida en la Zona de Reserva R.1 “Curavacas”, las zonas de interés geomorfológico, el M.U.P. nº 43-bis y los espacios de interés cultural.

El número de parcelas existentes con carácter previo a la CP ascendía a 17.944, quedando reducidas a 2.494 una vez finalizada la CP. De igual forma, el número medio de parcelas por propietario pasó de 25,24 a 3,5, a la vez que la superficie media por parcela se incrementó de 0,76 ha hasta 5,34 ha.

En todo el proceso de CP se ha buscado el máximo ajuste de la geometría de las fincas de reemplazo a los elementos existentes, setos arbustivos o arbolados, aunque éstos estuviesen situados a distinto nivel.

Los bienes de dominio público toman especial relevancia en esta CP. En total se han localizado 32 montes de utilidad pública (MUP), que han sido incluidos en la CP con el fin de definir su delimitación con precisión, corrigiendo y adaptando su cartografía, y eliminar parcelas propiedad de particulares enclavadas dentro del monte.

Descripción de los proyectos de infraestructura y de restauración ambiental

El proyecto de infraestructura rural (octubre 2018 - octubre 2020) comprendía diversas actuaciones en la red de sendas y caminos (155,60 km en total), priorizando la mejora de los existentes sobre la ejecución de nuevos caminos. No obstante, de acuerdo con los objetivos definidos en la Ley 14/1990 el proyecto de infraestructura rural debía dar acceso a todas las fincas resultantes de la CP. Este conjunto de actuaciones representaron el 57% del presupuesto total destinado a las obras en esta zona de CP (2,5 millones €).

Se estableció una tipología de caminos que se adaptaba a las particularidades de zona de montaña del ámbito de la concentración parcelaria, así como a su carácter de espacio natural protegido:

- Tipo 1: caminos principales existentes que ponen en contacto núcleos de población y amplios valles y zonas de pastos de siega.
- Tipo 2: caminos que dan acceso a praderas, antiguos huertos y pastizales situados en el entorno de los núcleos urbanos.
- Tipo 3: caminos a fincas destinadas a pastos, áreas matorralizadas y bosques.

- Tipo 4: caminos a fincas abandonadas, en zonas altas, montes de utilidad pública (MUP) y sendas terminales.

La anchura máxima de la plataforma de los caminos de nuevo trazado se mantiene en 4 metros para aquellos tramos de caminos que soporten mayor tránsito de vehículos, que serán en la mayoría de los casos los próximos a los núcleos de población o las pistas principales, y se reduce a 3 metros en los tramos de caminos que se ramifican a partir de los anteriores.

En total 26,77 km corresponden a caminos de Tipo 1, 14,94 km a caminos de Tipo 2, 16,64 km a caminos de Tipo 3 y 97,24 km a caminos de Tipo 4. Los caminos Tipo 1 y 2 llevarán un firme de zahorras artificiales obtenidas mediante machaqueo de piedra caliza de la zona.

De forma extraordinaria, desde el proyecto de infraestructura rural también se ejecutó el amojonamiento de las nuevas parcelas. Para esta actuación se destinó el 13% del presupuesto total.

Las actuaciones de restauración ambiental en la zona de CP se acometieron mediante el denominado proyecto de restauración del medio natural (según la nomenclatura de la Ley 14/1990 de CP), al cual se destinó el 20% del presupuesto total. Se definieron diversas actuaciones posibles, de las cuales se han ejecutado las siguientes:

- 1. Plantaciones y renaturalización de zonas afectadas por las obras.
- 2. Restauración de tapias tradicionales de piedra.
- 3. Gestión de zonas de pastoreo (accesos y cerramientos).
- 4. Conservación de las poblaciones de hormiguera oscura.
- 5. Creación de puntos de agua y mejora de las poblaciones de anfibios.
- 6. Paneles y señales informativas.

Este proyecto de restauración se fue ejecutando de forma paralela al proyecto de infraestructura rural (octubre 2018 – octubre 2020). En el apartado 5º de esta comunicación se analizan las principales actuaciones ejecutadas, incluyendo también los trabajos que se realizarán en el año 2021 dentro de las líneas de actuación nº 1, 4, 5 y 6.

CARACTERIZACIÓN Y VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS DE ESTA CP Y SU PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA RURAL SOBRE LOS VALORES AMBIENTALES DEL PARQUE NATURAL “MONTAÑA PALENTINA”

Acciones impactantes y factores impactados

En el año 2003 se realizó el Estudio de Impacto Ambiental de la zona de CP "Camporredondo-Los Cardaños" (Mompín et al., 2003). Los factores impactados considerados y los efectos analizados (alteraciones de los factores) fueron:

- Suelo: Destrucción directa de suelo vegetal; cambios de uso por ocupación de la nueva red viaria o apertura de graveras; alteraciones de las capacidades agrológicas por cambios en la estructura o por prácticas ganaderas inadecuadas.
- Agua: Alteración de la red natural de drenaje y escorrentía superficiales; afección a acuíferos superficiales; afección temporal a la calidad; alteraciones de la dinámica de cauces y régimen hidrológico de las aguas superficiales.
- Flora: Pérdida directa por eliminación de pies arbóreos, arbustivos y de la cubierta vegetal; eliminación de lindes, setos y otros elementos de vegetación natural; alteración y degradación de las comunidades vegetales por pisoteo del ganado y/o sobrepastoreo; amenaza a especies endémicas y/o singulares; aumento de especies invasoras.
- Fauna: Alteración de biotopos faunísticos, por eliminación de vegetación en la ejecución de la red viaria o de lindes o setos en el acondicionamiento de las nuevas parcelas; especies de interés amenazadas.
- Procesos: Incremento del riesgo de erosión por eliminación de vegetación o por laboreo inadecuado; generación de procesos erosivos en taludes y superficies sin vegetación; procesos de compactación; modificación de la escorrentía directa evitando el área inundable.
- Paisaje: Alteraciones en las estructuras paisajísticas, por la introducción de elementos discordantes con el entorno o por modificaciones del relieve; incidencia visual de taludes, obras de fábrica, escombreras y modificaciones en las formas de relieve; simplificación de las estructuras paisajísticas; introducción de elementos discordantes como cerramientos y vallas; posible acceso a zonas valiosas del territorio próximas a la zona concentrada.

MEDIDAS PREVENTIVAS, PROTECTORAS Y CORRECTORAS IMPLEMENTADAS EN EL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA RURAL

Red de caminos con firme de zahorras (Tipos 1 y 2)

El 89,50% de la red proyectada con zahorras (41,71 km) se ha adaptado a los caminos ya

existentes. Únicamente se han ejecutado 4,38 km de caminos Tipo 2 nuevo trazado (Figura 3).

Se ha reducido la destrucción directa de suelo al realizarse 16 modificaciones puntuales en la red de caminos que han permitido el paso de 3.810 m de caminos Tipo 1 a tipo 3, sin zahorras ni grandes movimientos de tierra.

Para la ejecución de los firmes se han empleado 21.313 m³ de zahorras calizas obtenidas de canteras autorizadas y próximas a la zona de CP. Con el fin de minimizar su impacto visual se eligieron zahorras o mezclas de zahorras que no tuviesen colores blancos y brillantes.



Figura 3. Camino tipo 1 con zahorra.

En aquellas situaciones donde algún camino proyectado fuese a atravesar una turbera se han realizado modificaciones puntuales en las trazas del mismo, acompañadas de modificaciones al acuerdo de concentración.

En aquellos tramos de caminos que fuesen a afectar a una pradera con presencia de *Sanguisorba officinalis*, planta nutricia de la mariposa hormiguera oscura (*Phengaris nausithous*) objeto de actuaciones específicas en este Proyecto, se procedió a eliminar por completo o, en su caso, minimizar los movimientos de tierra o a prescindir del aporte de zahorras.

En los tramos de nueva ejecución se ha retirado la tierra vegetal que se ha esparcido en sus márgenes o taludes.

De manera preventiva se han realizado podas en altura de los ejemplares próximos a los caminos ejecutados. También se han restaurado y/o podado aquellos ejemplares arbóreos que se hubieran dañado en las obras de los caminos.

Red de sendas en tierra (Tipos 3 y 4)

Se ha adaptado la red de sendas en tierra a las pistas o sendas ya existentes: únicamente se ha

ejecutado 26,96 km de nuevas sendas (sobre un total de 113,88 km de sendas o caminos Tipo 3 y 4). En estos casos se ha ejecutado como principal y única actuación (salvo por la ejecución puntual de refuerzos de taludes, aportes localizados de zahorras o instalación de una obra de paso), un desarbustado mecánico, que se ha ceñido a una anchura máxima de 4 m.

Los tramos en los que ha sido necesario realizar este desarbustado contaban con amplias manchas dominadas por estas formaciones vegetales, no generándose por tanto un impacto significativo en las mismas por la apertura de la traza de las nuevas sendas. Asimismo, estas aperturas han mejorado los trabajos de vigilancia de la guardería del Parque y de las cuadrillas antiincendios en zonas anteriormente inaccesibles.

Su trazado se encuentra totalmente adaptado a las curvas de nivel y ha generado un movimiento de tierras mínimo (Figura 4).



Figura 4. Senda en tierra (camino tipo 4) en el entorno del Espigüete.

Se ha realizado el balizamiento completo (1.521 m) de una pista que une las localidades de Camporredondo de Alba y Valsurbio para ser empleada como ruta turística de uso peatonal.

De manera preventiva se han realizado podas en altura de los ejemplares próximos a las sendas ejecutadas. También se han restaurado y/o podado aquellos ejemplares arbóreos que se hubieran dañado en las obras de las sendas.

Obras de paso

Todos los alzados de las infraestructuras de drenaje transversal de la red de caminos (caños y marcos existentes o de nueva construcción), se han ejecutado buscando la máxima integración en el entorno, realizándose los paramentos con materiales de la zona (Figura 5).



Figura 5. Obra de paso con mampostería.

En los caños de nueva instalación se han empleado estructuras abovedadas con el lecho plano. Este diseño favorece el tránsito de fauna salvaje y no obstaculiza el normal flujo de sedimentos.

En las zonas con mayores pendientes se ha instalado grandes bloques de piedras en el punto de vertido de los caños instalados con el fin de minimizar los procesos erosivos en taludes.

Se han revisado la capacidad hidráulica y el estado de conservación de las obras de paso existentes en los caminos y sendas conservados. Siempre que estuviesen en buen estado y estuvieran correctamente ubicados y dispusiesen de un diámetro adecuado se han mantenido (evitándose costes de la compra de nuevos caños y la generación de residuos de construcción), a la vez que se ha procedido a su limpieza interior.

Ríos y arroyos

No se han realizado obras que pudieran generar modificaciones significativas del sistema de drenaje natural superficial o alteraciones del régimen hidrológico de las aguas superficiales.

Los cruces de arroyos necesarios para dotar de accesos a todas las parcelas se han ejecutado mediante badenes de piedra (608 m² en total), sin empleo de hormigón. Estas estructuras disponen de una longitud aproximadamente igual al ancho del cauce, con el objetivo de alterar mínimamente la geometría natural del cauce. Para minimizar la erosión se han dispuesto grandes bloques de piedras tanto aguas arriba como aguas debajo de cada badén (Figura 6).



Figura 6. Badén sobre el arroyo de la Cueva (Valcobero).

No se ha ejecutado ningún drenaje en todo el ámbito de la zona de CP.

Amojonamiento de las nuevas parcelas

Se ha realizado el amojonamiento de la totalidad de las nuevas parcelas generadas en la CP. Para tal fin se han colocado 8.254 mojones, elaborados en tonos ocres para minimizar su impacto visual (Figura 7).



Figura 7. Amojonamiento parcela con matorral.

PRINCIPALES ACTUACIONES EJECUTADAS DEL PROYECTO DE RESTAURACIÓN DEL MEDIO NATURAL

Plantaciones y renaturalización de cauces

En varios tramos del arroyo de la Cueva (Valcobero) que presentaban síntomas de inestabilidad y erosión, con formaciones de cárcavas, desmoronamientos, etc., se han realizado diversas actuaciones de estabilización y renaturalización de los taludes de dicho cauce. Se han ejecutado sistemas combinados de escolleras y fajinas, biorroyos y empalizadas, con empleo de material vegetal obtenido en podas. En total se ha actuado en unos 390 m de dicho arroyo (Figura 8).



Figura 8. Empalizada en el arroyo de la Cueva (Valcobero).

Tratamientos silvícolas

En la localidad de Cardaño de Abajo se han realizado trabajos forestales (podas, aclareos y apeo de algunos pies) en 1,60 ha para fomentar el desarrollo y expansión de especies de frutales silvestres (serbal, cerezo, mostajo, avellano, etc.), en detrimento de las plantaciones monoespecíficas de pino silvestre existentes (Figura 9).



Figura 9. Actuaciones para fomentar los frutales silvestres.

Restauración y recuperación de tapias tradicionales de piedra

En aquellos caminos que discurrían entre tapias tradicionales de piedra en buen estado se ha respetado estos elementos.

Se han restaurado y/o recuperado 522 m de tapias tradicionales de piedra, intentando preservar en todo momento el aspecto que presentaban en su origen. Estas actuaciones se han desarrollado en el entorno de las poblaciones siguientes: Otero de Guardo, Cardaño de Abajo, Alba de los Cardaños y Valsurbio (Figura 10).



Figura 10. Restauración de tapias tradicionales en Alba de los Cardaños.

Accesos y cerramientos ganaderos para mejorar la gestión de zonas de pastoreo

Distribuidos por toda la zona de CP se han ejecutado 10.438 m de cerramientos ganaderos y 17 pasos canadienses con el objetivo de mejorar la ordenación de los aprovechamientos ganaderos en los montes de utilidad pública (Figura 11).



Figura 11. Cerramiento en un monte de utilidad pública.

Todos los cerramientos instalados están formados por postes de madera tratada de 8-10 cm. de diámetro y 4 hilos de alambre, de los cuales el primero y el último son lisos, siendo los dos del medio de alambre de espino. El primer hilo se ha colocado a más de 35 cm. del suelo.

Estudio de las poblaciones de hormiguera oscura (*Phengaris nausithous*) y desarrollo de medidas de conservación y fomento

Se ha realizado un inventario exhaustivo de las colonias existentes dentro de la zona de CP y en valles aledaños. Partiendo de las 6 poblaciones conocidas (5 dentro de la zona de CP y otra muy próxima), se han descubierto 18 nuevos parches de hábitat con presencia de *P. nausithous* desconocidos hasta la fecha, dentro del área de CP y zonas inmediatamente contiguas. Estrictamente podríamos hablar de 15 nuevos núcleos de población ya que se ha constatado que tres de las poblaciones ya conocidas (Otero1, Alba1 y Triollo1) eran realmente parte de colonias mayores (Figura 12).

Se está realizando un estudio genético de 7 poblaciones (4 localizadas dentro de la zona de CP, 1 de la zona oriental del Parque, otra del noreste de León y una de la provincia de Soria). A partir de los resultados que se obtengan del estudio genético en el año 2021, se valorarán las medidas de gestión y conservación adecuadas en función de la dinámica matapoblación identificada pudiéndose realizar, por ejemplo, actuaciones para la creación de corredores naturales que pongan en contactos sus diferentes subpoblaciones en caso de ser necesario, a la vez que se protege su hábitat (prados y bandas adyacentes a arroyos).



Figura 12. Ejemplar de *Phengaris nausithous* sobre *Sanguisorba officinalis*, su planta nutricia.

Estudio de las poblaciones de insectos polinizadores y de odonatos de interés y desarrollo de medidas de conservación y fomento

Se han identificado 154 especies o géneros pertenecientes a los órdenes lepidópteros, odonatos, dermápteros, dípteros, hemípteros, coleópteros, neurópteros e himenópteros. Por su endemidad, estatus de protección o especial interés cabe destacar la presencia de 6 especies de lepidópteros, 4 de odonatos, 8 de coleópteros y 9 de himenópteros (Figura 13).

De manera conjunta con la hormiguera oscura, en el año 2021 se realizarán actuaciones para la protección de su hábitat (prados y bandas adyacentes a arroyos).



Figura 13. Hembra de *Calopteryx virgo*.

Mejora del hábitat de la perdiz pardilla (*Perdix perdix*)

Se han realizado desbroces selectivos creando una retícula de calles donde se van alternando calles desbrozadas de diferentes anchuras con plazoletas o zonas desbrozadas más amplias. Esta actuación se ha desarrollado en 11,25 ha de superficie, distribuida en varias zonas con hábitat adecuado para la especie en las localidades de Otero de Guardo, Cardaño de Abajo y Valcobero. Mediante esta actuación se pretende recrear los mosaicos de matorral (brezales y arandaneras) y pastizal que resultan el hábitat ideal para esta especie (Figura 14).

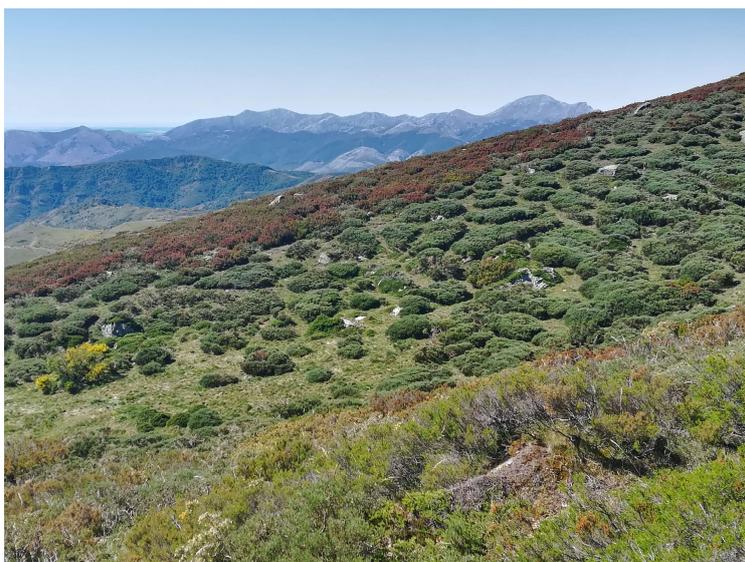


Figura 14. Desbroces selectivos en áreas de brezales.

Creación de puntos de agua y mejora de los existentes

Se han construido 3 nuevos puntos de agua en la localidad de Valsurbio. El mayor, con forma de pequeña presa de tierra, dispone de una capacidad aproximada de 33,60 m³. Se ha diseñado con el doble fin de servir como punto de agua para odonatos, anfibios y fauna en general, a la vez que como punto de recarga para tanqueta antiincendios. Los otros puntos de agua, son dos pequeñas charcas de 1,6 m³ de capacidad cada una, como hábitat para odonatos y anfibios y como punto de agua para la fauna en general. Todas estas actuaciones disponen de un cierre perimetral para evitar su eutrofización por parte del ganado.

Se ha dotado de mobiliario (mesa, bancos de madera y poyos en piedra), mejorado el entorno y los accesos de dos fuentes existentes en la localidad de Valsurbio, a la vez que se ha realizado su cierre perimetral (Figura 15).



Figura 15. Adecuación de una fuente en Valsurbio.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA LA INTEGRACIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LOS PROCESOS DE CONCENTRACIÓN PARCELARIA EN ESPACIOS DE GRAN VALOR NATURAL

Considerando las circunstancias de la zona, junto con los conflictos, problemas, alternativas y soluciones adoptadas en la ejecución de los proyectos de infraestructura rural y de restauración del medio natural desarrollados en Velilla del río Carrión (Palencia) durante los últimos dos años, podríamos destacar las siguientes conclusiones y recomendaciones para una mejor integración y restauración ambiental de las concentraciones parcelarias desarrolladas en espacios de alto valor natural:

- El proceso de CP puede considerarse como un importante instrumento de ordenación territorial, que trasciende más allá del sector agrario y puede realizar aportaciones ambientales positivas en el entorno.
- Se deben incorporar criterios ambientales desde las primeras fases del proceso de CP (estudio técnico previo). Estos criterios deberán estar en concordancia con las características ambientales y socioeconómicas de cada zona y deberán integrarse en las líneas de trabajo de cada una de las sucesivas fases de la CP (bases, proyecto y acuerdo de la CP), así como del proyecto de infraestructura rural posterior.
- El proyecto de restauración del medio natural puede capitalizar buena parte de la capacidad de intervención de la CP, corrigiendo los propios impactos negativos que se hubieran podido generar durante este complejo y largo proceso.
- Se identificarán los elementos de mayor relevancia por sus características ecológicas,

paisajísticas o culturales, su escasez o por su carácter endémico; diseñándose actuaciones específicas que garanticen su permanencia en la zona y el mantenimiento de los procesos ecológicos asociados.

- Se debe prestar especial atención al diseño del nuevo parcelario, procurando ajustar su geometría a la topografía y a los elementos naturales existentes.

RESUMEN

El proceso de concentración parcelaria, cuya principal finalidad es la reordenación de la propiedad rústica, está implantado en numerosos países y cuenta con un abundante desarrollo normativo. Esta actuación se considera convencionalmente como un importante instrumento de desarrollo rural que contribuye de forma sustancial a la modernización de la agricultura, evita procesos de abandono de tierras de cultivo y favorece la construcción y el mantenimiento de infraestructuras rurales. No obstante, existen numerosos impactos negativos producidos o relacionados con la concentración parcelaria: pérdida de heterogeneidad espacial, incremento de fragmentación del paisaje, pérdida de biodiversidad en general, incremento de la intensificación de las actividades agrícolas, afección a procesos hidrológicos en cuencas pequeñas, etc.

En esta comunicación se muestra una experiencia de reducción del impacto ambiental de un proyecto de concentración parcelaria en un área de alto valor ecológico como es el Parque Natural “Montaña Palentina y se exponen algunos aprendizajes relacionados con la protección de los recursos naturales, el manejo y gestión de los recursos hídricos, la rehabilitación de construcciones de interés y la adecuación paisajística.

AGRADECIMIENTOS

Los autores de esta comunicación quieren mostrar su agradecimiento a los trabajadores de la empresa pública TRAGSA, adjudicataria de estas obras, por su profesionalidad e implicación en el proyecto. En especial, queremos destacar la labor desempeñada por Francisco Javier Torres Trancho y Alfredo Vaquero Vázquez, jefes de obra de los proyectos de infraestructura rural y restauración del medio natural, respectivamente, Mario Crespo Valderrábano, en los trabajos de topografía, Roberto Juanes Polvorinos y Vicente Merino Alonso, encargados de obra de los proyectos de infraestructura rural y restauración del medio natural, respectivamente, y a Pablo Millán García del Real, gerente de zona Burgos-Palencia, por su colaboración y apoyo.

Asimismo se quiere hacer constar la colaboración y permanente relación que ha existido con los agentes medioambientales y los técnicos del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Palencia.

Las obras del Proyecto de infraestructura rural y restauración del medio natural de la zona de concentración parcelaria “Camporredondo-Los Cardaños” (Palencia) han sido dirigidas desde la Dirección General de Desarrollo Rural, de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural de la Junta de Castilla y León. Este proyecto forma parte del Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2014-2020, submetida 4.3, y cuenta con la cofinanciación del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER).

BIBLIOGRAFIA

Akkaya Aslan, S.T., Gundogdu, K.S., Yaslioglu, E., Kirmikil, M., Arici, I., 2007. Personal, physical and socioeconomic factors affecting farmers' adoption of land consolidation. *Spanish Journal of Agricultural Research* **5 (2)**, 204-213.

Alonso, J.C., Alonso, J.A., 1990. *Parámetros demográficos, selección de hábitat y distribución de la avutarda (Otis tarda) en tres regiones española*. ICONA, Colección Técnica, Madrid.

Baudry, J. & Burel, F., 1984. Landscape project: "Remembrement": Landscape consolidation in France. *Landscape Planning* **11**, 235-241.

Benton, T., Vickery, J., Wilson, J., 2003. Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? *Trends in Ecology and Evolution* **18 (4)**, 182-188.

Binard, M., Bollinne, A., 1980. Contribution à l'étude quantitative des modifications des risques d'érosion résultant des remembrements. *Pedologie* **XXX-3**, 323-333.

Bonfanti, P., Fregonese, A., Sigura, M., 1997. Landscape analysis in areas affected by land consolidation. *Landscape and Urban Planning* **37**, 91-98.

Bronstert, A., Vollmer, S., Ihringer, J., 1995. A review of the impact of land consolidation on runoff production and flooding in Germany. *Physics and Chemistry of the Earth* **20**, 321-329.

Burel, F., Baudry, J., 1995. Species biodiversity in changing agricultural landscapes: a case study in the Pays d' Aube, France. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **55**, 193-200.

Castro Coelho, J., Aguiar Pinto, P., Mira da Silva, L., 2001. A systems approach for the estimation of the effects of land consolidation projects (LCPs): a model and its application. *Agricultural Systems* **68(3)**, 179-195.

Coletta, A., 2001. *Impatto della struttura fondiaria sull'efficienza aziendale*. Tesi di Dottorato di Ricerca in Economia Montana e Forestale. Università degli Studi di Trento. 136 pp.

Corral, J. del, Pérez, J.A., Roibas, D., 2011. The impact of land fragmentation on milk production. *Journal of Dairy Science* **94-1**, 517-525.

Crecente, R., Álvarez, C., 2000. Una revisión de la concentración parcelaria en Europa. *Estudios Agrosociales y Pesqueros* **187**, 221-274.

Crecente, R., Álvarez, C., Fra, U., 2002. Economic, social and environmental impact of land consolidation in Galicia. *Land Use Policy* **19**, 135-147.

Decreto 118/1973, de 12 de enero, por el que se aprueba la Ley de Reforma y Desarrollo Agrario. BOE nº 30 de 3 de febrero de 1973.

Di Falco, S., Penov, I., Aleksiev, A., van Rensburg, T.M., 2010. Agrobiodiversity, farm profits and land fragmentation: Evidence from Bulgaria. *Land Use Policy* **27**, 763-771.

Evrard, O., Nord, G., Cerdan, O., Souchère, V., Le Bissonnais, Y., Bonté, P., 2010. Modelling the

impact of land use change and rainfall seasonality on sediment export from an agricultural catchment of the northwestern European loess belt. *Agriculture, ecosystems & environment* **138(1)**, 83-94.

Eybert, M.C., Constant, P., Lefeuvre, J.C., 1995. Effects of changes in agricultural landscape on a breeding population of Linnets *Acanthis cannabina* L. living in adjacent heathland. *Biological Conservation* **74**, 195-202.

FAO (Food and Agriculture Organisation of the UN), 2003. *The design of land consolidation pilot projects in Central and Eastern Europe - Land Tenure Studies - 6*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO (Food and Agriculture Organisation of the UN), 2008, *Opportunities to mainstream land consolidation in rural development programmes of the European Union*. FAO, Roma. (Disponible en el enlace: http://www.fao.org/nr/lten/lten_en.htm Fecha de última consulta: 10-noviembre-2020).

García Rodríguez, M.P., García Rodríguez, J.A., 2011. Impacto de la concentración parcelaria en el paisaje de un municipio del sur de Salamanca, en una zona de espacios naturales protegidos. *Estudios Geográficos* **271**, 421-436.

Gómez Orea, D. 1992. *Planificación rural*, Madrid: Ed. Agrícola Española-MAPA. 396 pp.

Gómez Orea, D., Escobar, G., Herrera, M., Sainz de los Terreros, M., Villarino, T., 1994. *Evaluación del impacto ambiental de la concentración parcelaria*. Valladolid: Consejería de Agricultura y Ganadería. 171 pp.

González, X.P., Marey, M.F., Álvarez, C.J., 2007. Evaluation of productive rural land patterns with joint regard to the size, shape and dispersion of plots. *Agricultural Systems* **92 (1-3)**, 52-62.

Gorton, M., White, J., 2003. The politics of agrarian collapse: Decollectivisation in Moldova. *East European Politics and Societies* **17**, 305-331.

Huylenbroeck, G.V., Coelho, J.C. & Pinto, P.A., 1996. Evaluation of land consolidation projects (LCPs): a multidisciplinary approach. *Journal Rural Studies* **12(3)**, 297-310.

Janus, J., & Markuszewska, I., 2019. Forty years later: Assessment of the long-lasting effectiveness of land consolidation projects. *Land Use Policy* **83**, 22-31.

Ley 1/2014, de 19 de marzo, Agraria de Castilla y León. BOCyL nº 55 de 20 de marzo.

Ley 14/1990, de 28 de noviembre, de Concentración Parcelaria de Castilla y León. B.O.C. y L. nº 241, de 14 de diciembre de 1990.

López Iglesias, E., 2005. "O papel actual da concentración parcelaria na política de estruturas agrarias e desenvolvemento rural; reflexións a partir da experiencia da Galiza", en: Baptista, F.O., (org). *Terra e Tecnología. Século e meio de debates e políticas de emparcelamento*. Oeiras: Celta Editora. pp. 85-114.

Madroño, A., González, C., Atienza, J.C. (eds.). 2004. *Libro rojo de las aves de España*. Madrid. Dirección General para la biodiversidad, MMA-SEO.

Martí, R., del Moral, J.C. (eds.), 2003. *Atlas de las aves reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza - Sociedad Española de Ornitología. 733 pp.

Meijles, E. W., Williams, A., 2012. Observation of regional hydrological response during time periods of shifting policy. *Applied Geography* **34**, 456-470.

Mihara, M., 1996. Effect of agricultural land consolidation on erosion processes in semi-mountainous paddy fields of Japan. *Journal of Agricultural Engineering Research* **64**, 237-247.

Miranda, D., Crecente, R., Álvarez, M.F., 2006. Land consolidation in inland rural Galicia, NW Spain, since 1950: an example of the formulation and use of questions, criteria and indicators for evaluation of rural development policies. *Land Use Policy* **23 (4)**, 511-520.

Mompín Bocos, A., Otero Ferrero, I., García Turienzo, M.A., 2003. Estudio de impacto ambiental de la concentración parcelaria de la zona de Camporredondo – Los Cardaños (Palencia). Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, Consejería de Agricultura y Ganadería. 133 pp.

Naito, R., Yamasaki, M., Lmanishi, A., Natuhara, Y., Morimoto, Y. 2012. Effects of water management, connectivity, and surrounding land use on habitat use by frogs in rice paddies in Japan. *Zoological science* **29(9)**, 577-584.

Oñate, J.J., Pereira, D., Suárez, F., Rodríguez, J.J., Cachón, J. 2002. *Evaluación Ambiental Estratégica: la evaluación de Políticas, Planes y Programas*. Madrid: Ed. Mundi Prensa. 382 pp.

Palomo, L.J., Gisbert, J., 2002. *Atlas de los mamíferos terrestres de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza – SECEM - SECEMU.

Pašakarnis, G., Maliene, V., 2010. Towards sustainable rural development in Central and Eastern Europe: applying land consolidation. *Land Use Policy* **27**, 545-549.

Purroy, F.J. (coord.) 1997. *Atlas de las aves de España (1975-1995)*. Barcelona. SEO/BirdLife – Lynx Edicions.

Ramírez del Palacio, O. J., 2011. “Contribución del proceso de concentración parcelaria a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero: estudio de dos casos en la estepa cerealista de Castilla y León (España)”. Trabajo Fin de Máster en Investigación en ingeniería para el desarrollo agroforestal. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agrarias, Campus de Palencia, Universidad de Valladolid. 28 pp., inédito.

Reglamento de Concentración Parcelaria de la Comunidad de Castilla y León. BOCyL nº 10 de 15 de enero de 2018.

Robinson, R.A., Sutherland, W.J., 2002. Post-war changes in farming and biodiversity in Great Britain. *Journal of Applied Ecology* **39**, 157-176.

Santé Riveira, I., Crecente Maseda, R., 2006. A review of rural land-use planning models. *Environment and Planning B: Planning and Design* **33**, 165 – 183.

SEO (Sociedad Española de Ornitología) / BirdLife, 2010. *Estado de conservación de las aves en España en 2010*. Madrid. SEO/BirdLife.

Servicio de Ordenación de Explotaciones, 2017. *Situación de la concentración parcelaria en Castilla y León. Memoria año 2017*. Valladolid. Consejería de Agricultura y Ganadería. 124 pp.

Sklenicka, P., 2006. Applying evaluation criteria for the land consolidation effect to three contrasting study areas in the Czech Republic. *Land Use Policy* **23**, 502–510.

Souchère, V., King, C., Dubreuil, N., Lecomte-Morel, V., Le Bissonnais, Y., Chalat, M., 2003. Grassland and crop trends: role of the European Union Common Agricultural Policy and consequences for runoff and soil erosion. *Environmental Science & Policy* **6(1)**, 7-16.

Spaan, W.P., Winteraeken, H.J., Riksen, M. J. P. M., 2006. Dutch policy and practices on erosion control: Then and now. *Archives of Agronomy and Soil Science* **52(2)**, 233 – 241.

Taboada-Castro, M.T., Taboada-Castro, M.M., Rodríguez-Blanco, M.L., 2010. "Erosión hídrica en suelos agrícolas", en: Fra Paleo, U. (eds.), 2010. Riesgos naturales en Galicia: el encuentro entre naturaleza y sociedad. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela. pp. 153-169.

Trocherie, F., Eckert, N., Morvan, X., Spadone, R., 2004. Inondations récentes: quelques éclairages. *Les données de l'environnement* **92**, 1-4.

van Dijk, T., 2003. Scenarios of Central European land fragmentation. *Land Use Policy* **20**, 149–158.

van Dijk, T., 2007. Complications for traditional land consolidation in Central Europe. *Geoforum* **38**, 505–511.

van Huylenbroeck, G.V., Coelho, J.C., Pinto, P.A., 1996. Evaluation of land consolidation projects (LCPs): a multidisciplinary approach. *Journal Rural Studies* **12 (3)**, 297-310.

van Lier, H.N., 2000. Land use planning and land consolidation in the future in Europe. *Kultur Landen* **41**, 138-143.

Vitikainen, A., 2004. An Overview of Land Consolidation in Europe. *Nordic Journal of Surveying and Real Estate Research* **1**, 25-43.

Wang, J., Yan, S., Guo, Y., Li, J., & Sun, G. (2015). The effects of land consolidation on the ecological connectivity based on ecosystem service value: A case study of Da'an land consolidation project in Jilin province. *Journal of Geographical Sciences*, 25(5), 603-616.

Yang, Z., Yang, L., Zhang, B., 2010. Soil erosion and its basic characteristics at karst rocky-desertified land consolidation area: a case study at Muzhe village of Xichou County in southeast Yubban, China. *Journal of Mountain Science* **7**, 55-72.