

634



Ferrocarril, medio rural y transición ecológica en Europa: indicadores para una planificación socialmente justa y ambientalmente sostenible

Railway, rural areas and ecological transition at the crossroads: a critical review of European railway policies and proposal of indicators for socially just and environmentally sustainable planning

Ana Belén Berrocal-Menárguez ⁽¹⁾
Clara Zamorano-Martín ⁽²⁾
Alicia López-Rodríguez ⁽³⁾
Hugo José Fernández-Del-Campo ⁽⁴⁾

- ⁽¹⁾ Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ETSI) de Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Madrid (UPM)
anabelen.berrocal@upm.es; <https://orcid.org/0000-0001-9777-6216>
- ⁽²⁾ Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ETSI) de Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Madrid (UPM)
clara.zamorano@upm.es; <https://orcid.org/0000-0001-7541-6797>
- ⁽³⁾ Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ETSI) de Montes, Forestal y del Medio Natural. Universidad Politécnica de Madrid (UPM)
alicia.lopez@upm.es; <https://orcid.org/0000-0001-5363-470X>
- ⁽⁴⁾ Estudiante Máster Interuniversitario en Patrimonio Cultural en el siglo XXI: Gestión e Investigación. Universidad Complutense de Madrid (UCM) – Universidad Politécnica de Madrid (UPM)
hugojfer@ucm.es; <https://orcid.org/0000-0002-4872-808X>
-

Resumen

Las líneas ferroviarias regionales de débil tráfico están sufriendo en general, en Europa, un proceso de degradación como consecuencia de su baja rentabilidad. Sin embargo, estas líneas son un elemento clave para la accesibilidad en entornos rurales. Una nueva mirada desde la sociedad, preocupada por el abandono de las zonas rurales, conduce a un replanteamiento del papel del ferrocarril regional, en especial el ligado a espacios de baja densidad de población. Este artículo realiza una revisión de las políticas europeas de transporte, que se analizan bajo el prisma de la política de desarrollo rural que define Europa. Además, ante el sesgo económico de los criterios usados en la toma de decisiones en inversión ferroviaria, se proponen indicadores alternativos que sean sensibles a esta realidad compleja, especialmente en lo referido a la cohesión social las zonas rurales más vulnerables.

Abstract

In Europe, regional rail lines with low traffic levels are generally suffering a process of degradation as a result of their low profitability. However, these lines are a key element for accessibility in rural areas. A new look from society, concerned about the abandonment of rural areas, leads to a rethinking of the role of regional railways, especially those linked to areas with low population density. This article reviews European transport policies, which are analysed through the prism of the rural development policy defined by Europe. Moreover, in view of the economic bias of the criteria used in railway investment decision-making, alternative indicators are proposed that are sensitive to this complex reality, especially with regard to social cohesion in the most vulnerable rural areas.

Palabras clave

Ferrocarril regional	Débil tráfico	Medio rural
Vulnerabilidad	Cohesión territorial	

Keywords

Regional railways	Low traffic	Rural areas
Vulnerability	Territorial cohesion	



RECIBIDO: 06.02.2024

REVISADO: 18.05.2024

1 INTRODUCCIÓN

A lo largo de su historia, el ferrocarril se ha ido adaptando para responder a las necesidades de movilidad de personas y mercancías en una sociedad cambiante, en el marco que le fija su propia rigidez tecnológica, al ser un modo de transporte en el que vehículos e infraestructura están estrechamente ligados. El ferrocarril ha pasado de ser un modo de transporte revolucionario en el siglo XIX a tener que asumir, desde mediados del siglo XX, el enorme desafío originado por la democratización y generalización del vehículo privado y del transporte aéreo. Este proceso ha desencadenado la transferencia de movilidad y de financiación hacia estos nuevos sistemas y, de manera inducida, el cierre paulatino de líneas férreas y la falta de inversión en el mantenimiento de las existentes (Rudolph et al., 2023). La financiación al sector ferroviario se ha ido dirigiendo hacia las líneas más rentables desde el punto de vista económico, líneas de alta velocidad, suburbanas y algunos corredores de mercancías. De esta manera, en muchos países, solo las grandes ciudades y sus áreas metropolitanas cuentan con un servicio ferroviario de calidad (ZAMORANO Y ROMO, 2006).

Actualmente, una nueva mirada desde la sociedad, preocupada por el abandono de las zonas rurales y las crisis energéticas, sanitarias y medioambientales, conduce a un replanteamiento del papel del ferrocarril regional, en especial el ligado a espacios de baja densidad de población. Hay que tener en cuenta la importancia del ferrocarril regional, que se caracteriza por operar entre ciudades cercanas realizando paradas en la mayoría de las estaciones. Este tipo de trenes permiten la comunicación entre ciudades secundarias de una misma región y enlazan con los trenes que ofrecen servicios de larga distancia. Estos trenes a menudo presentan una baja demanda, por lo que se definen como

trenes convencionales (regionales) de débil tráfico, es decir, que transportan un bajo número de viajeros (menor de 50 viajeros diarios por tren) o de cargas, o que presentan un índice de cobertura en cuanto a relación coste/ingresos que no llega a un cierto nivel, que suele considerarse del 40% (BUGARÍN, 1996). A pesar de su débil tráfico, el ferrocarril regional puede ser una herramienta muy útil para dar servicio a esa parte de la población que quiere recuperar (o no quiere perder) un modo de vida rural, cercano a la actividad agraria y a la naturaleza, y apoyado en el desarrollo tecnológico o el trabajo a distancia, pero con unas condiciones de vida adecuadas. Para ello se hace indispensable la existencia de unos servicios de transporte de calidad y respetuosos con el entorno y el medioambiente, en línea con el concepto de “derecho a la movilidad” que emana en las políticas y normativas a escala europea y nacional. La movilidad tiene un impacto en la vida de las personas, es un condicionante social y puede aumentar o reducir desigualdades y discriminaciones (MARCHENA, 2020). En este contexto, el ferrocarril regional podría tener un papel importante.

La realidad es que hoy en día el ferrocarril regional está constantemente amenazado por la implacabilidad de la rentabilidad del servicio, lo que ha llevado a muchas líneas regionales a un proceso de degradación, causa y efecto a la vez de una progresiva pérdida de demanda (CAMAZÓN, 2003). Sin embargo, ciertas externalidades del ferrocarril no pueden expresarse en la lógica del mercado o la rentabilidad financiera, o al menos, no con los indicadores que habitualmente se están utilizando (TERUEL-GARCÍA, 2008). Un análisis coste-beneficio no es sensible al efecto inducido del ferrocarril sobre la cohesión territorial, la mitigación de la vulnerabilidad de sus comunidades, la promoción y diversificación

de las actividades productivas, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y el sostenimiento de la población rural. Estas externalidades positivas han sido repetidamente obviadas en las políticas ferroviarias (CAPEL, 2007)

Ante esta situación, muchos territorios rurales que se han visto privados de inversiones en sus trenes regionales están reclamando un cambio de política mediante movilizaciones y plataformas ciudadanas, que progresivamente van calando en la sociedad e incluso en la clase política (GONZÁLEZ, 2022; AVILÉS, 2023). Las explicaciones oficiales que justifican la falta de inversión pública en estas infraestructuras se ciñen a parámetros estrictamente económicos, mientras que la ciudadanía argumenta cuestiones sociales, identitarias, patrimoniales y ambientales, fundamentalmente. Mientras, miles de kilómetros de infraestructura siguen deteriorándose progresivamente, sin que exista un plan claro a futuro (BERROCAL-MENÁRGUEZ, et al., 2023).

Por otro lado, las comunidades rurales presentan, en general, un mayor riesgo de pobreza y exclusión social que las comunidades de entornos urbanos (Oficina Europea de Estadísticas, EUROSTAT, 2021; LLANO, 2019). Son múltiples los factores que explican este hecho, tales como menores oportunidades de empleo, menos diversificado y más precario; envejecimiento de la población; masculinización de las actividades productivas; brecha tecnológica; menores servicios o de peor calidad; aislamiento; éxodo hacia entornos urbanos, etc. Sin embargo, el mundo rural resulta esencial para el sostenimiento de las poblaciones urbanas, así como por sus servicios ecosistémicos (LENNON y SCOTT, 2014). En efecto, la producción primaria que proviene del mundo rural garantiza la seguridad alimentaria (CHRISTIAEN et al., 2013) las actividades agrarias tradicionales mantienen paisajes y ecosistemas valiosos y funcionales, además de reducir el riesgo de incendios forestales (AGNOLETTI, 2014; Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), 2018; REGOS et al., 2023); los usos tradicionales del suelo en el mundo rural aumentan globalmente la biodiversidad y son soporte de áreas de recarga hídrica, y renuevan la calidad del aire (BENTON et al., 2003). En definitiva, el mundo rural y las actividades que en él se desarrollan son esenciales para el equilibrio territorial global (LA NOTTE et al., 2017). En este sentido, las políticas que implican inversiones públicas no deberían basar sus decisiones exclusivamente en parámetros poblacionales o económicos directos (KASPARINSKIS et al., 2018, p. 63), sino que tendrían que considerar los servicios ecosistémicos de

estos espacios y la necesidad de invertir en ellos para evitar el incesante vaciado de población de sus territorios. Es decir, deberían orientarse en prevenir o corregir, según los casos, la vulnerabilidad de su población y sus territorios.

Para profundizar en esta cuestión, el presente artículo realiza una revisión de las políticas europeas relativas a transporte, a través de los principales documentos publicados por la Comisión Europea. Estas políticas, a su vez, se analizan bajo el prisma de la política de desarrollo rural y ordenación territorial que define Europa. El objetivo es entender tanto la dinámica a nivel general, como las singularidades que componen el estado de la cuestión ferroviaria regional en esta tercera década del siglo XXI y reflexionar sobre el cambio de paradigma al que se enfrenta el ferrocarril y sus implicaciones en el medio rural. Ante la constatación de la insuficiencia de los criterios manejados actualmente, se propone un conjunto de indicadores para la toma de decisiones, que sean sensibles a esta nueva realidad compleja, especialmente en lo referido a la cohesión social y a la situación de las poblaciones rurales más vulnerables. Es objetivo de este trabajo también, la cuantificación del impacto del cierre de una línea sobre el territorio mediante la comparación de los valores de los indicadores antes y después de la clausura. Una propuesta, en suma, que trascienda los planteamientos clásicos de rentabilidad económica y que considere los acuciantes retos que debe asumir la sociedad actual.

2 FERROCARRIL Y RURALIDAD: UN ESTADO DE LA CUESTIÓN

2.1 Políticas europeas relativas a las líneas ferroviarias de débil tráfico

El mundo rural es un ámbito crítico dentro de la Unión Europea, representa una gran parte de su territorio (aproximadamente el 80%), que sin embargo es ocupado y gestionado por una parte minoritaria de la población (30%, si se consideran las áreas rurales intermedias). Esta población, además, se encuentra inmersa en un proceso de declive progresivo desde hace décadas, en un contexto de fuerte tendencia a la aglomeración urbana. Asimismo, presenta valores de poder adquisitivo muy por debajo de la media de la población europea (COMISIÓN EUROPEA EUROSTAT, 2021). Aunque esta circunstancia es motivo de análisis y preocupación en el contexto europeo

desde finales de la década de los años 80 del siglo XX, no es hasta 2007 que el concepto de *cohesión territorial* del medio rural comienza a integrarse en las políticas territoriales de Europa. En efecto, con el Tratado de Lisboa (2007), a los conceptos de cohesión económica y social se suma el de la cohesión territorial, con el fin de fomentar el desarrollo equilibrado del territorio comunitario, con especial atención a las zonas rurales, a las zonas afectadas por una transición industrial y a las regiones que padecen desventajas naturales o demográficas graves y permanentes.

Dentro del objetivo de cohesión territorial, resulta un pilar importante el relativo a la conexión entre territorios. Las dificultades de movilidad en el medio rural y de conectividad con otras áreas rurales o con el medio urbano se recogen, por ejemplo, en *El Libro Verde sobre la Cohesión Territorial*, publicado en 2008. En este informe, la Comisión analiza la deficiente situación de las líneas ferroviarias y la consecuente desconexión territorial de las zonas rurales (GOULET, 2008). Dos años después, el Parlamento Europeo aprueba el plan *RubUrban* con el objetivo de gestionar de forma integral la cohesión territorial del mundo rural con el mundo urbano. El plan subraya la necesidad de potenciar el transporte público hasta las zonas rurales, pero sin especificar concretamente qué tipo de transporte, ni qué medidas deben llevarse a cabo (COMISIÓN EUROPEA (CE) DIRECTORIO GENERAL PARA EL DESARROLLO RURAL Y URBANO, 2021).

Hay que tener en consideración que la Unión Europea interviene en el desarrollo rural principalmente a través de la Política Agraria Común (PAC), financiada por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER). Estos fondos son cofinanciados y ejecutados por cada país de la Unión Europea a través de los Programas de Desarrollo Rural (PDR), que pueden elaborarse a escala nacional o regional. Si bien la Comisión Europea aprueba y supervisa los PDR, las decisiones relativas a la selección de proyectos y concesión de pagos se adoptan en instancias nacionales o regionales (COMISIÓN EUROPEA (CE) DIRECTORIO GENERAL PARA LA AGRICULTURA Y EL DESARROLLO RURAL, 2022). En definitiva, la Unión Europea no puede definir acciones concretas directamente en el mundo rural, sino condicionarlas. En este sentido, por ejemplo en España sólo se han desarrollado 9 proyectos en torno al ferrocarril, 7 de restauración y reconversión en atractivos turísticos mediante emprendimiento local y 2 de desmantelamientos de líneas para crear una senda ciclable, es decir, suprimir para siempre la línea ferroviaria (RED EUROPEA DE DESARROLLO RURAL (REDR), 2022). Se observa que el enfoque de los proyectos relativos

al ferrocarril es exclusivamente turístico, no funcional en el sentido de la movilidad.

El análisis de los distintos documentos de la Comisión Europea muestra claramente que no hay enlace entre ferrocarril y mundo rural. El Pacto Verde Europeo, aprobado por la Comisión en 2019 tiene el fin de situar al sistema productivo de la Unión Europea en el camino hacia una transición ecológica, con el objetivo último de alcanzar la neutralidad climática en 2050 (CONSEJO EUROPEO, 2023). El pacto establece ocho líneas de acción entre las que se encuentran “Financiación y desarrollo regional” y “Transporte”. En esta última, el ferrocarril destaca como referente de la transición que en materia de movilidad ha de llevarse a cabo en las próximas décadas. Llamado a absorber parte del transporte aéreo y por carretera, el ferrocarril no cuenta, sin embargo, con líneas de trabajo específicas en la acción “Financiación y desarrollo regional”. En el *Pacto Rural*, publicado en diciembre de 2021 con el objetivo de potenciar la gobernanza del mundo rural a largo plazo (UNIÓN EUROPEA (UE), 2022), aparece la movilidad entre los objetivos principales, bajo el concepto de “conectividad”, junto al acceso a internet. Este documento subraya la necesidad de mejorar las infraestructuras y acercar el sistema de transporte público al mundo rural, pero sin concretar la tipología. Así lo muestra también la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en un informe realizado en 2006 que analizaba la situación del mundo rural y recomendaba líneas de acción clave:

[...] Small and medium-sized cities do play an important role for the economic development of rural regions, but benefits cannot be achieved without access. This highlights the importance of transport links for rural areas, especially given a low population density. At least half of a region's population that is “close to a city” can access services provided by the city in less than 60 minutes driving distance; the population of “remote” rural areas needs to travel even further [...] Therefore, accessibility is a challenge for all rural areas (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OCDE, 2018, p. 17).

Pese a que las referencias a la movilidad en las políticas rurales son ambiguas e imprecisas, parece claro que el ferrocarril no aparece de forma decidida como posibilidad para vertebrar la movilidad en el mundo rural (UE, 2022)

Por otro lado, la Unión Europea ha lanzado en los últimos años dos encuestas públicas a la ciudadanía en relación con el mundo rural. La primera,

en 2020, destaca las infraestructuras como la primera necesidad del mundo rural, siendo la mejora del transporte público la más solicitada (COMISIÓN EUROPEA (CE) DIRECTORIO PARA LA AGRICULTURA Y EL DESARROLLO RURAL, 2021). La segunda, en 2021, y más interesante por la precisión de sus datos, señala de nuevo las infraestructuras de transporte y las conexiones como la primera necesidad del mundo rural. Indica, sin embargo, que los servicios de autobuses locales y las sendas ciclables son los modos de transporte preferidos (COMISIÓN EUROPEA (CE) DIRECTORIO PARA LA AGRICULTURA Y EL DESARROLLO RURAL, 2021). Esto responde a la lógica de que solo un alto volumen de demanda justifica la construcción de líneas de ferrocarril, pero no evalúa las posibilidades que ofrecen las líneas ya construidas en territorios que se desea revalorizar.

En lo que respecta al impacto ambiental directo de los medios de transporte, la Agencia Europea de Medio Ambiente ha posicionado al ferrocarril como un modo ambientalmente favorable en sucesivos informes sobre el estado del medio ambiente europeo (ver por ejemplo Informe SOER: CE, 2020). Esto se debe fundamentalmente al efecto estratégico de la electrificación de las vías férreas en la emisión de gases de efecto invernadero y de contaminantes que afectan a la calidad del aire, condición que diferencia ambientalmente al ferrocarril frente a otros modos con alto impacto ambiental como el transporte por carretera.

La *Estrategia de Movilidad Europea* aprobada en 2021 marca a los Estados miembros el camino a recorrer para conseguir el objetivo de reducir en un 90% la emisión de gases de efecto invernadero para 2050 (Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de la Regiones, de 9 de diciembre de 2020). El ferrocarril destaca por su mejor balance de emisiones de carbono respecto a otros modos de transporte y así lo considera el programa de la estrategia, haciendo referencia, principalmente, a las líneas de alta velocidad. En este punto confluyen las políticas ambientales con las territoriales, pues la duplicación prevista del tráfico de alta velocidad formaría la base de la red ferroviaria unificada que ya alentaba el *White Paper on Transport* en 2011 (COMISIÓN EUROPEA (CE) DIRECTORIO GENERAL PARA LA MOVILIDAD Y EL TRANSPORTE, 2011). La ampliación de la red de alta velocidad serviría entonces para descarbonizar la actual *Trans-European Transport Network* y ofrecer una conexión rápida y sostenible entre las principales ciudades europeas. Una estrategia en dos fases: hasta 2030 para conectar una red central —*Core Network*— y hasta 2050 para

alcanzar el articulado completo del continente —*Comprehensive Network*— compuesto por nueve corredores transnacionales.

Las políticas europeas han destacado igualmente el mejor comportamiento del ferrocarril regional en cuanto a fragmentación de ecosistemas y mantenimiento de la conectividad ecológica en los territorios, es decir, en la conservación de la continuidad y funcionalidad de los ecosistemas y en el favorecimiento de flujos ecológicos. La Estrategia Europea sobre la Biodiversidad para 2030 identifica una afección intensa de estos procesos en el territorio europeo y define la coherencia de la infraestructura verde como una de las claves en la conservación del capital natural europeo (CE, 2020). En España, la Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas (MITECO, 2021) señala la construcción de barreras locales, entre ellas las infraestructuras lineales de transporte, como uno de los principales causantes de la fragmentación de los ecosistemas y, por lo tanto, de pérdida de conectividad y permeabilidad ecológicas (GURRUTXAGA y LOZANO, 2010). Sin embargo, la misma Estrategia indica diferencias en la intensidad de estos efectos en función de la tipología de la infraestructura que los causa. El ferrocarril convencional, en comparación con carreteras y con otras vías de altas prestaciones (ferrocarril de alta velocidad, autovías), presenta la tasa más baja de efecto barrera y de interferencia en la movilidad de fauna, posicionándose como la infraestructura menos impactante ecológicamente (PINEDA et al., 2011). Estas diferencias se deben fundamentalmente a la entidad física de la infraestructura, a la existencia de vallados que impiden el paso a la vía y a la intensidad de tráfico, todos ellos factores menos impactantes en el caso de ferrocarriles regionales.

Por otra parte, aunque la *Estrategia de Movilidad Europea* hace mención a la necesidad de invertir en infraestructuras y transportes en el entorno rural, no concreta qué tipo de transporte. Hasta cinco veces se hacen afirmaciones como: “[...] it is crucial that mobility is available and affordable for all, that rural and remote regions are better connected [...]” (Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de la Regiones, de 9 de diciembre de 2020, p. 2). Sin embargo, la falta de relación entre el mundo rural y el ferrocarril se refleja en el propio documento, donde el ferrocarril se vincula explícitamente a las líneas de alta velocidad y al transporte de mercancías.

La apuesta decidida por la red de alta velocidad a nivel europeo es un instrumento clave para la consecución de la cohesión e integración entre regiones (BELLET et al., 2010). Sin embargo, los beneficios derivados del tren de alta velocidad no son iguales para todos los territorios. Esta red vertebra y conecta el territorio a una escala (islas de máxima accesibilidad), pero deja territorios intermedios desconectados de la red (áreas de sombra entre islas) (GUTIÉRREZ-PUEBLA, 2004). La misma Unión Europea alerta sobre los riesgos de su política, citando los efectos negativos de una excesiva polarización espacial de las inversiones y el crecimiento económico. También indica como un resultado no deseado que pueden producir estas grandes infraestructuras, el “efecto bombeo” de recursos desde las regiones desfavorecidas. Así, en la Estrategia Territorial Europea (FALUDI, 2005) se observa como adecuado para un efectivo desarrollo territorial la combinación de la vertebración a ambas escalas, la de la escala extensa de la red de alto nivel y la capilar de las redes secundarias.

Por tanto, si bien existen políticas europeas de promoción del ferrocarril y políticas europeas de cohesión territorial del mundo rural, queda un vacío sustancial en cuanto a las directrices políticas de Europa frente al ferrocarril regional, dejando a criterio de cada Estado el futuro de estas líneas.

2.2 Políticas estatales

Las estrategias estatales relativas al ferrocarril regional difieren notablemente de unos países a otros, aunque en general, la caída de la demanda de estas líneas ha motivado la reducción generalizada de inversión en mantenimiento y mejora. No obstante, algunos países europeos han optado por sostener esta red ferroviaria amortizada en todos los casos, aportando diferentes fórmulas para su conservación.

Francia está apostando por trenes ligeros, en infraestructuras que se excluyan de la normativa de interoperabilidad ferroviaria y en cuya gestión haya una participación importante de las colectividades locales (CEREMA, 2016, p. 32; 2021, p. 12).

En Alemania existe un intenso debate social y técnico sobre la reapertura de líneas clausuradas (BUSTOS, 2020). El *Rail Transport Masterplan* (MINISTERIO FEDERAL DE INFRAESTRUCTURA DIGITAL Y DE TRANSPORTES DE ALEMANIA, 2020) fue la estrategia tomada para activar el ferrocarril tras la pandemia originada por el COVID 19. Menciona al mundo rural en dos ocasiones, para incluirlo en el radio de alcance del transporte público y como

oportunidad de desarrollo socioeconómico de las regiones urbanas y sus *hinterlands* rurales.

Suiza tiene el porcentaje de uso de transporte público en el mundo rural más alto de Europa. El 21,7% de los viajes con origen o destino en zonas rurales se realizan en transporte público (PETERSEN, 2016). Este éxito está basado en la conexión de líneas locales con *hubs*, donde se permite el transbordo a otros modos de mayor capacidad con la mayor facilidad posible, reduciendo al máximo los tiempos de transbordo gracias a una planificación integrada. Los distintos modos de transporte no compiten por una cuota de mercado, sino que colaboran entre sí.

En Portugal, el *Programa Nacional para a Coesão Territorial* (Resolução do Conselho do Ministros nº 72/2016, de 24 de noviembre de 2016) define como prioridad el acceso al ferrocarril para los territorios del interior mediante la mejora de líneas que favorezcan la movilidad interna y el desarrollo turístico. Si bien no hay ninguna mención concreta al ferrocarril regional, la mejora generalizada de las líneas contribuye a hacer más competente el servicio ferroviario en el territorio.

Por último, y aun siendo un caso fuera de la Unión Europea, la reapertura en 2015 de la línea Edimburgo-Tweedbank en Escocia, tras su cierre en 1969, representa otro hito más en la recuperación de líneas de débil tráfico. Consistió en una intervención estatal proyectada para obtener beneficios a largo plazo, esperando convertir el corredor abierto en un impulsor de la actividad económica y turística, así como para satisfacer a corto y medio plazo las necesidades socioeconómicas de los núcleos afectados por la despoblación y la exclusión social (STAPLETON, 2021).

3 INDICADORES CLÁSICOS EN LA TOMA DE DECISIONES

Los procesos de toma de decisiones han ido cambiando a lo largo de la historia en función de las expectativas sociales, los objetivos previstos y los ciclos económicos y políticos. En el caso de España, en el sector de las infraestructuras, durante largo tiempo los criterios han atendido de forma prioritaria a la rentabilidad económica, a políticas cortoplacistas o a negociaciones políticas entre administraciones territoriales (Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, (MOPU), 1980; CONSELL ASSESSOR D'INFRAESTRUCTURES DE CATALUNYA, 2018). Según la Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal:

los proyectos de inversión [de infraestructuras], incluso los más importantes, no son sometidos a una verdadera evaluación *ex ante* que permita estimar sus efectos socioeconómicos. En primer lugar, porque en la mayoría de las ocasiones, las grandes decisiones están ya tomadas antes de comenzar los estudios de viabilidad. A ello se añade que la planificación no se realiza siempre identificando los problemas de movilidad y centrando el interés en las alternativas posibles para resolverlos (por ejemplo, modernizar una línea de ferrocarril convencional frente a construir una nueva línea de AVE). El objetivo pasa a ser ejecutar uno u otro proyecto y no resolver un déficit de accesibilidad. Finalmente, en muchas ocasiones, los resultados de los estudios de viabilidad, por más rotundos que resulten, no determinan la alternativa que escoge la Administración (Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal, AIREF, 2020, p. 8).

Esta fuente analiza los modelos de inversión en infraestructuras de otros países europeos, concluyendo que “la comparación internacional ha permitido constatar que los problemas identificados en la gobernanza de las infraestructuras en España son compartidos, con lógicos matices, por la mayor parte de los países analizados [entre otros, Francia, Italia, Reino Unido y Alemania]” (AIREF, 2020, p. 95). Desde diferentes sectores, públicos y privados, comienza a exigirse un cambio en el modelo de toma de decisiones que recoja los aspectos ambientales y sociales y que sea más transparente (KAYSER, 2023).

Estos criterios, que comienzan a conocerse por las siglas ESG, del inglés *Environment, Society and Governance* (en español ASG) sirven para que las inversiones financieras se evalúen bajo esos tres aspectos. Sin embargo, aún no existen indicadores homogéneos para el análisis social ni para el buen gobierno. El aspecto ambiental está más consolidado, al disponer de una trayectoria más amplia en las políticas públicas.

4 NUEVO PARADIGMA DEL FERROCARRIL EN EUROPA: PROPUESTA DE INDICADORES PARA LA TOMA DE DECISIONES

4.1 Retos y oportunidades

El apoyo de las agendas europeas a la alta velocidad, en su compromiso por la descarbonización del transporte en Europa, parece evidente, como se ha puesto de manifiesto en los apartados precedentes. En contraste, la decadencia de

una parte significativa de la red convencional deriva en cierres de tramos y en algunos casos, en reconversiones a vías verdes ciclistas o peatonales. Estas reconversiones son una sentencia a muerte al ferrocarril en esos territorios, ya que suponen proyectos irreversibles de pérdida de infraestructura ferroviaria que deja de vertebrar el territorio a escala regional.

Las líneas ferroviarias de débil tráfico se encuentran, mayoritariamente, en territorios rurales, con baja densidad poblacional. La falta de inversión en infraestructuras y servicios de transporte en general, y en el ferrocarril en particular, se debe a los deficientes resultados de los análisis de oferta y demanda. No obstante, los indicadores meramente económicos no son sensibles a las dinámicas territoriales potencialmente derivadas de los cierres de infraestructuras. Es obvio que la clausura de servicios e infraestructuras de transporte colectivo incide directamente sobre uno de los problemas clásicos del mundo rural, su desconexión con otros territorios. Derivado de ello se encadenan graves problemas de desestructuración demográfica y económica (VALERO et al., 2016; BERTOLINI et al., 2008).

Actualmente, la Unión Europea impulsa la consideración de aspectos sociales y medioambientales, como lo muestra la *Guide to Cost-Benefit Analysis of investment Projects. Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020* publicada en diciembre de 2014 por el *Directorate General for Regional and Urban Policy* de la Comisión Europea (COMISIÓN EUROPEA (CE) DIRECTORIO GENERAL PARA LA POLÍTICA REGIONAL Y URBANA, 2015). Dicha Guía establece que los proyectos de transporte deben considerar un análisis financiero clásico, que incluya los costes de inversión, operación y mantenimiento, así como los ingresos generados, pero también un análisis económico, en el que deben evaluarse los costes, o disminución de costes, generados por accidentes, ruido, contaminación o cambio climático. El *Economic Appraisal Vademecum 2021-2027* publicado también por la Comisión Europea en 2021 da un paso más allá al establecer que para la evaluación deben considerarse también los aspectos sociales en términos de coste de oportunidad para la sociedad en su conjunto, o los costes indirectos, aunque no establece una metodología sencilla para su cálculo (COMISIÓN EUROPEA (CE) DIRECTORIO GENERAL PARA LA POLÍTICA REGIONAL Y URBANA, 2021).

La Ley de Movilidad Sostenible en España, en trámite para su aprobación, implica la

consideración de la movilidad como un derecho social, y promueve un enfoque más eficiente y sostenible en el ámbito del transporte. Uno de sus objetivos primordiales es el de invertir mejor para aumentar la calidad de vida de las personas y resalta la importancia de garantizar dicho derecho en los territorios afectados por procesos de despoblación (Proyecto de Ley 121/000136, de 27 de enero de 2023). La Ley presenta un apartado específico que trata la reducción o supresión de un servicio ferroviario declarado como de “obligación de servicio público”, siempre asegurando la implantación de unos servicios de movilidad alternativos. En la propuesta de reducción o supresión que deben proponer las comunidades autónomas, la ley introduce en su Disposición transitoria 3ª (p. 78) la obligatoriedad de acompañar la propuesta “de un análisis ambiental en que, como mínimo, se determinen los impactos socioeconómicos y ambientales que resultarían de la reducción o supresión del servicio ferroviario, en relación a los que generen los servicios de movilidad alternativos que se propongan”.

Así pues, parece necesaria una reflexión acerca de la necesidad de establecer indicadores adicionales, sensibles a la situación real de territorios altamente vulnerables, como los rurales, que enriquezcan el proceso de toma de decisiones y que favorezcan una planificación socialmente justa y ambientalmente sostenible. Además, estos indicadores podrían usarse para el seguimiento y monitorización de la evolución de los territorios rurales que ya han sufrido cierres de líneas ferroviarias, para conocer mejor sus posibles efectos y evaluar, al tiempo, la sensibilidad e idoneidad de los mismos, en un ciclo de mejora continua (FIG. 1).

4.2 Metodología de confección de los indicadores

El proceso de selección de indicadores se ha guiado por una lógica de trabajo en cascada, identificando tres niveles secuenciales (FIG. 2): el primer nivel corresponde a los *ámbitos generales* de selección de indicadores (sostenibilidad ambiental; vulnerabilidad social; desarrollo socioeconómico). En el segundo nivel se establecen los *objetivos* a alcanzar en el medio rural en cada uno de esos ámbitos. Finalmente, en el tercer nivel, se especifican los *indicadores* que representan cada objetivo y por tanto sirven para orientar la toma de decisiones.

En el primer nivel, más general, se ha optado por una estructura tripartita y que tome en consideración los aspectos que determinan de forma completa las condiciones del territorio. Así, se han establecido 3 *ámbitos generales* de análisis alineados con el concepto de desarrollo sostenible: la sostenibilidad ambiental; la vulnerabilidad social y el desarrollo socioeconómico.

En el nivel intermedio, se han identificado siete *objetivos* que se relacionan con cada ámbito de selección de indicadores. Estos objetivos recogen los retos esenciales del medio rural, cuya consecución debe ser representada por los indicadores: mitigación del cambio climático y contaminación (sostenibilidad ambiental); reto demográfico, cohesión de la acción local, capital cultural y natural (vulnerabilidad social); reducción de la pobreza, ruralidad inclusiva y opciones laborales (desarrollo socioeconómico). Estos objetivos están alineados con los objetivos generales para el mundo rural recogidos en el nuevo programa de la PAC 2023-2027 y en consecuencia, en el Plan Estratégico de la PAC

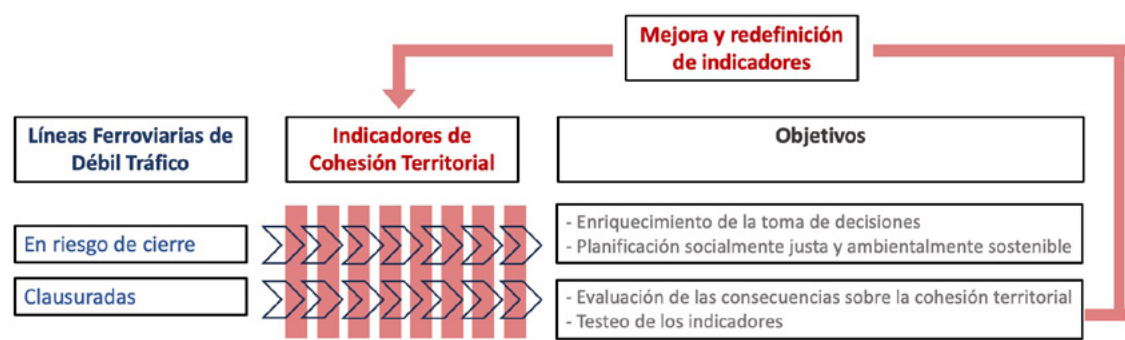


FIG. 1. Objetivos y alcance de los indicadores de cohesión territorial
Fuente: Datos propios. Elaboración propia

de España (Reglamento (UE) 2021/2115, de 2 de diciembre de 2021; Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), 2023).

Derivados de estos objetivos, en el tercer nivel se han propuesto treinta *indicadores*. La selección de estos indicadores se ha realizado mediante un proceso de filtrado en varias fases. La primera fase ha consistido en la identificación masiva de indicadores que potencialmente pudieran dar respuesta a los objetivos del nivel anterior. Para ello, se ha realizado una extensa búsqueda bibliográfica, que ha cubierto los dos ámbitos principales de definición de indicadores: el ámbito político y el científico. La revisión sistemática de los documentos que desarrollan las políticas públicas europeas y española en materia de desarrollo rural y planificación del transporte permitió identificar los indicadores

que efectivamente se manejan actualmente en la toma de decisiones. Este conjunto de indicadores fue complementado con la revisión sistemática de la bibliografía científica sobre la evaluación de la cohesión territorial, la vulnerabilidad social y las implicaciones territoriales de las infraestructuras. Así, se seleccionó una serie de trabajos por su especificidad sobre el tema, la calidad y riqueza de la propuesta de indicadores, y por su relevancia respecto al proceso y tipo de territorio tratado (RIERA, 1993; REPHANN y ISSERMAN, 1994; OBREGÓN-BIOSCA, 2008; CARAGLIU et al., 2011; CAPELLO, 2016; BURGER y MELJERS 2015; MCCANN, 2007; DAO et al., 2013; PACI y MARROCU, 2013; MARCUCCI et al., 2019; FARIÑA, 2000; DELGADO y COSTA, 2019; JIN et al., 2022).

La siguiente fase ha consistido en el cribado de estos indicadores preliminares atendiendo a tres

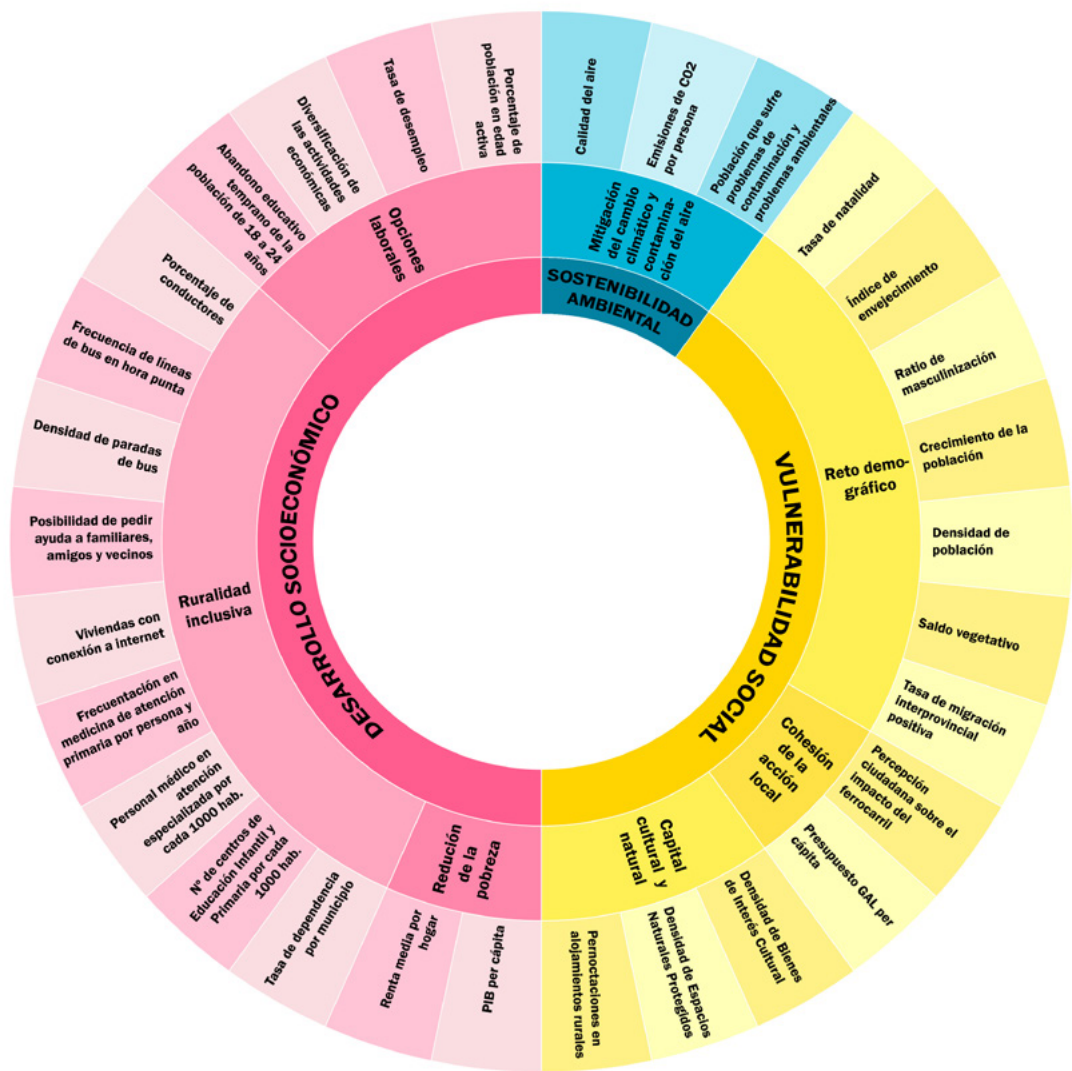


FIG. 2. Esquema de indicadores de Cohesión Territorial, distribuidos en 3 ámbitos, 7 objetivos y 30 indicadores
Fuente: Datos propios. Elaboración propia

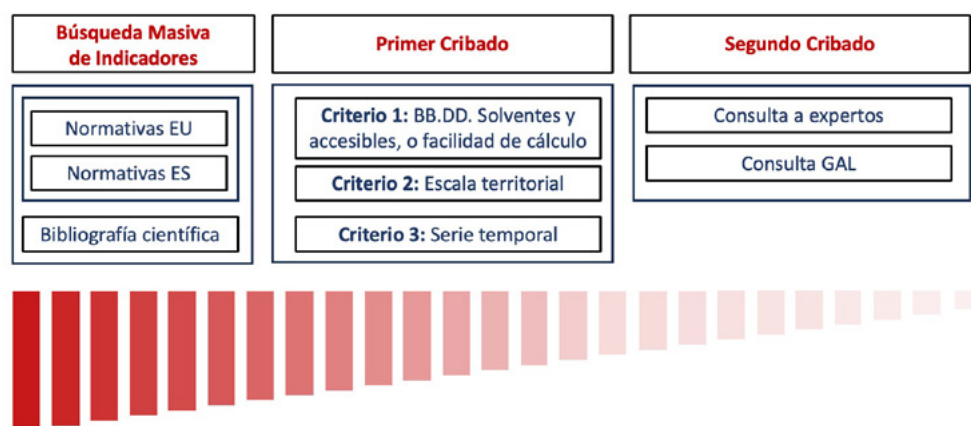


FIG. 3. Proceso secuencial de selección de indicadores de cohesión territorial
Fuente: Datos propios. Elaboración propia

criterios: disponibilidad de datos combinado con la facilidad de cálculo, escala territorial relevante y representatividad temporal (FIG. 3).

El primer criterio responde, en el contexto de la toma de decisiones territoriales, a la necesaria búsqueda del equilibrio entre la operatividad del cálculo del indicador y la robustez de los datos en los que se basa. El cumplimiento de esta exigencia requiere que los datos que compongan los indicadores estén fácilmente disponibles y presenten una calidad mínima que los haga fiables. Así, se seleccionaron los indicadores basados en la información contenida en bases de datos solventes, confeccionados por organismos con protocolos de calidad de la información y de libre acceso: datos contenidos en las sedes electrónicas de los servicios estadísticos a nivel europeo (EUROSTAT), nacional (tales como el Instituto Nacional de Estadística —INE— o ministerios), o regional (estadísticas específicas confeccionadas por organismos públicos asociados a la administración autonómica o local). En los casos en los que el indicador propuesto no esté directamente disponible en este tipo de bases de datos, sino que se propongan como combinación de datos primarios, su selección se ha basado en la viabilidad y facilidad de su cálculo.

El segundo criterio responde a la exigencia de relevancia territorial del indicador, es decir, a su capacidad para detectar y describir efectivamente el fenómeno de estudio en la escala a la que se produce. Se desestiman a priori, por tanto, los indicadores que no sean municipales o provinciales, debido a su menor sensibilidad a los efectos locales y regionales del ferrocarril.

El último criterio asegura la representatividad temporal del indicador, es decir, su capacidad para evaluar tendencias territoriales e identificar cambios de comportamiento que puedan asociarse a clausuras de tramos de ferrocarril, procesos que se caracterizan por su desarrollo en el medio-largo plazo. En este sentido, se ha analizado la longitud de la serie temporal disponible, priorizando aquellos indicadores que cuentan con un número suficiente de años.

Cabe señalar que, si bien estos criterios se han aplicado en términos generales, para algunos indicadores, se han contemplado excepciones. Así, por ejemplo, se han admitido indicadores autonómicos en aquellos casos en los que no se dispone de datos más precisos (para ciertos indicadores, fuentes estadísticas como el INE o EUROSTAT no recogen datos de municipios de menos de 50 000 habitantes). En estos casos, se ha optado por mantener el indicador, aunque con la salvaguarda de su escala a la hora de su interpretación para un caso concreto. En relación con la serie histórica, algunos indicadores son de reciente incorporación en las bases de datos estadísticas. Especialmente varios relativos al objetivo de ruralidad inclusiva. A pesar de ello, se ha optado por mantenerlos por el interés del propio indicador para orientar las políticas futuras, a pesar de que no permitan evaluar las consecuencias de cierres antiguos de líneas.

La fase final ha consistido en la validación externa del conjunto de los indicadores resultantes por parte de dos grupos de opinión: investigadores expertos en ordenación territorial y planificación de infraestructuras y actores locales de comunidades afectadas por el cierre de líneas

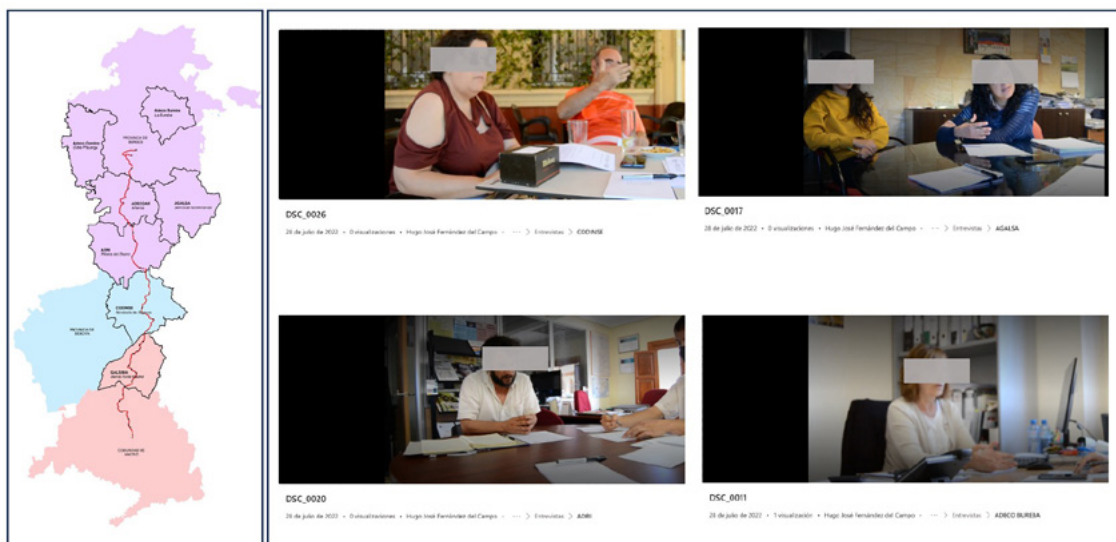


FIG. 4. Entrevistas a los Grupos de Acción Local de las comarcas afectadas por la línea ferroviaria Madrid-Burgos
Fuente: Datos propios. Elaboración propia

ferroviarias. La selección de estos grupos validadores responde a la relevancia de sus perspectivas complementarias: la perspectiva del análisis científico/técnico a escala territorial sobre los posibles efectos de la infraestructura férrea en el medio rural, y la proximidad a los condicionantes y efectos en un territorio sujeto a dichos procesos. De tal manera, en el año 2022, se realizó una entrevista grupal a expertos con 12 investigadores seleccionados por su experiencia. Igualmente se realizó una serie de sesiones de trabajo individuales con representantes de los 4 Grupos de Acción Local (GAL) de las comarcas por las que discurre la línea ferroviaria Madrid-Burgos, parcialmente clausurada en 2011 y sobre la que existe una intensa demanda social que reclama su reapertura. En todas las sesiones se presentó el conjunto seleccionado de indicadores y se estableció un debate sobre su adecuación. Los participantes corroboraron la idoneidad de todos ellos, instando a su aplicación en la propia línea (FIG. 4).

4.3 Propuesta de indicadores

Finalmente, el conjunto de indicadores seleccionado consta de 30 métricas relevantes para cada uno de los objetivos o procesos en el territorio identificados (FIG. 5). El detalle sobre las características y cálculo de los indicadores se presenta en el Anexo 1.

ÁMBITO	OBJETIVO/ INDICADOR
Sostenibilidad ambiental	Mitigación del cambio climático
	1. Calidad del aire
	2. Emisiones de CO ₂ por persona
Vulnerabilidad social	3. Población que sufre problemas de contaminación y problemas ambientales
	Reto demográfico
	4. Tasa de natalidad
	5. Índice de envejecimiento
	6. Ratio de masculinización
	7. Crecimiento de la población
	8. Densidad de población
	9. Saldo vegetativo
	10. Tasa de migración interprovincial neta
	Cohesión de la acción local
	11. Percepción ciudadana sobre el impacto territorial del ferrocarril
	12. Presupuesto per cápita de los Grupos de Acción Local
	Capital cultural y natural
	13. Densidad de Bienes de Interés Cultural
	14. Densidad de Espacios Naturales Protegidos
	15. Pernotaciones en alojamientos rurales
Desarrollo socioeconómico	Reducción de la pobreza
	16. PIB per cápita
	17. Renta media por hogar
	Ruralidad inclusiva
	18. Tasa de dependencia por municipio
	19. N° de centros de Educación Infantil y Primaria por cada 1000 habitantes
	20. Personal médico en atención especializada por 1000 habitantes
	21. Frecuentación en medicina de atención primaria por persona y año
	22. Viviendas con conexión a Internet
	23. Posibilidad de pedir ayuda a familiares, amigos o vecinos
	24. Densidad de paradas de autobús
	25. Frecuencia de líneas de autobús en hora punta
	26. Porcentaje de conductores
	Opciones laborales
	27. Abandono educativo temprano de la población de 18 a 24 años
	28. Diversificación de las actividades económicas
	29. Tasa de desempleo
	30. Porcentaje de población en edad activa

FIG. 5. Síntesis de los indicadores seleccionados
Fuente: Datos propios. Elaboración propia

4.4 Consideraciones sobre la relevancia y la operatividad de los indicadores

El conjunto de indicadores se ha diseñado para ofrecer una herramienta de diagnóstico preliminar sobre inversión o desinversión en infraestructura de ferrocarril regional. La lógica que subyace detrás de la interpretación de los indicadores es que las decisiones de actuación en determinados territorios, con las características y dinámicas que reflejan las métricas, puede responder de forma estratégica a la consecución de beneficios indirectos no tan claramente evaluables en términos monetarios, pero sí en términos importantes en cuanto a calidad de vida en el medio rural. Si bien no todas las consideraciones son captadas por los indicadores, en conjunto ofrecen un medio de aproximación a procesos relevantes en el territorio que son facilitados o inducidos por la existencia del ferrocarril.

Así, las decisiones de inversión en ferrocarriles regionales, frente a otros medios de transporte, adquieren peso en los territorios en los que haya una necesidad o una alta potencialidad de descarbonización, o en los que la movilidad en tren habilite una reducción de los niveles de contaminación del aire (Indicadores de *Mitigación del cambio climático y contaminación del aire*). Estas áreas exigen la adaptación del sistema de transporte hacia una movilidad más limpia y, en este contexto, el transporte mediante ferrocarril tiene un papel estratégico reconocido, que lo posiciona frente a otras soluciones de movilidad, como se ha visto.

Igualmente, dan una indicación sobre el potencial del tren en las regiones en las que sea más necesaria la diversificación o fortalecimiento de las actividades económicas y la perspectiva laboral (Indicadores de *Opciones laborales*). Ese potencial adquiere especial importancia en aquellas áreas que cuenten con una renta más baja (Indicadores de *Reducción de pobreza*), pero con mayor riqueza de recursos movilizables de forma más efectiva mediante las líneas férreas (Indicadores de *Capital cultural y natural*).

Combinado con estas consideraciones, siempre está el objetivo principal de considerar el ferrocarril como un medio que ayude a fijar población, que es la base del desarrollo endógeno de toda comarca (Indicadores de *Reto demográfico*). El tren tiene la particularidad de ofrecer una alternativa de movilidad accesible para todos. Este hecho es trascendental en aquellos territorios en los que otras soluciones de movilidad sean deficitarias y en las que las necesidades de

acceso a los servicios esenciales sean mayores (Indicadores de *Ruralidad inclusiva*).

Vinculado al diagnóstico del potencial de desarrollo endógeno, los indicadores ofrecen la posibilidad de incorporar un requisito importante, el potencial de la acción social de la comunidad (Indicadores de *Cohesión de la acción local*). El impulso que pueden tener las aspiraciones y demandas de la población del territorio en cuanto al tratamiento del ferrocarril como un recurso territorial se suelen apoyar en la fortaleza de la red de organizaciones de desarrollo local. A este respecto, las consideraciones identitarias o de naturaleza patrimonial de la población, que imbuyen a una línea de ferrocarril de valores sociales intangibles, son en ocasiones determinantes (CABAU-ANCHUELO, 2019).

La selección realizada pretende reflejar los procesos más significativos que pueden inducirse por esta toma de decisiones, si bien el conjunto final responde al compromiso entre la relevancia del fenómeno a medir, la sensibilidad del indicador y la necesaria disponibilidad y facilidad de cálculo que convierte una métrica territorial en verdaderamente operativa. En este punto, conviene explicar con mayor detalle las excepciones relativas a los criterios recogidos en el primer cribado (Anexo 1) y sus implicaciones. En relación con la escala de trabajo, evidentemente la deseable es la municipal, y en algunos casos es imprescindible, cuando los hechos que describen están sujetos a diferencias entre municipios. Tal sería el caso, por ejemplo, de la *Tasa de desempleo* [Indicador 29], la *Percepción ciudadana sobre el impacto territorial del ferrocarril* [Indicador 11] o la *Calidad del aire* [Indicador 1]. En contraste, hay indicadores para los que no se esperan grandes variaciones entre municipios próximos, o incluso, que están diseñados para cuantificar fenómenos agregados. Por ejemplo, el *Presupuesto per cápita de los Grupos de Acción Local* [Indicador 12] se calcula a nivel comarcal.

En segundo lugar, los indicadores se extraen preferiblemente, de forma directa desde un portal estadístico solvente y accesible públicamente, para facilitar el proceso de análisis. La disponibilidad de los datos base asegura la generabilidad de la aplicación del indicador, esto es, la viabilidad de su aplicación en cualquier territorio del país.

Por estas razones, el criterio de Presión ambiental se encuentra menos representado respecto a los otros criterios. Si bien la relevancia del fenómeno es significativa, la propuesta de

indicadores se ha tenido que limitar a los problemas ambientales con suficiente representación de datos y en el que el papel del ferrocarril define un efecto diferencial respecto a otras infraestructuras de transporte. De tal manera, los indicadores propuestos se refieren a la Mitigación del cambio climático y de la contaminación [Indicador 1. Calidad del aire, Indicador 2. Emisiones de CO₂ por persona e Indicador 3. Población que sufre problemas de contaminación y problemas ambientales]. Incluso los indicadores 2 y 3 se referencian a una escala autonómica por la no disponibilidad directa de datos a mayores escalas. Otros aspectos con importantes repercusiones territoriales y con mucho impulso en las políticas sectoriales resultan aún difíciles de representar a la escala adecuada o exigen estudios específicos y en detalle que no están disponibles de forma coherente en todo el territorio, como el impacto sobre la fragmentación o la conectividad ecológica.

Excepcionalmente, se han definido tres indicadores de elaboración propia debido a que no existen en las fuentes anteriores, pero su inclusión resulta esencial para contemplar determinados aspectos territoriales. Así, la *Densidad de paradas de autobús* [Indicador 24] y la *frecuencia de líneas de autobús en horas punta* [Indicador 25] requieren la elaboración del dato. El indicador de la *Percepción ciudadana sobre el impacto territorial del ferrocarril* [Indicador 11] plantea algo más de dificultad en su cálculo. Este indicador refleja cuantitativamente el sentimiento de pertenencia y apropiación emocional de la población respecto a su patrimonio ferroviario. Para su cálculo se requiere una valoración contingente, metodología que proviene de la ciencia económica y requiere un proceso de encuesta diseñada *ex profeso* para cada caso de estudio (MILLER, 2006). Por ejemplo, encuestando la disposición al pago de los ciudadanos (HANSEN, 1997), frente a escenarios de mantenimiento de

líneas de débil tráfico o de reapertura de líneas clausuradas.

En tercer y último lugar, la antigüedad de las series históricas varía especialmente de un indicador a otro. Si bien resulta deseable disponer de datos históricos que permitan determinar patrones o relacionar cambios de tendencia con cierres de líneas, buena parte de los indicadores propuestos solo cuentan con datos recientes. Esto es especialmente relevante para el objetivo de *Ruralidad inclusiva y de opciones laborales*, formados por indicadores más próximos a determinar la vulnerabilidad de las poblaciones y su riesgo de exclusión social, conceptos no tradicionales de la sociometría y por tanto, de reciente incorporación en las fuentes estadísticas. Además, indicadores demográficos establecidos por la Estrategia Nacional para el Reto Demográfico para el mundo rural, tales como la *Tasa de natalidad* [Indicador 4], o el *Índice de envejecimiento* [Indicador 5], presentan fechas muy recientes a pesar de la antigüedad de los datos, debido a que la desagregación a nivel municipal en municipios de baja población ha comenzado a hacerse en fechas recientes. En síntesis, a partir de 2021 se dispone de datos de todos los indicadores, mientras que entre 2014 y 2021 se tienen datos de 24 de los 26 indicadores y desde 2008 hasta 2014 de 18 de los 26. Por tanto, a medida que se avanza en el tiempo, la caracterización de la cohesión territorial mediante indicadores se robustece. No obstante, como es obvio, la pérdida de indicadores para periodos pretéritos limita el análisis de las consecuencias que el cierre de las líneas ha podido tener en el territorio. De modo que el mayor potencial de esta propuesta está en la toma de decisiones a futuro, y para la evaluación de las implicaciones territoriales que los cierres actuales puedan desencadenar, sin menosprecio de su aplicación, aunque limitada, a casos pasados.

5 CONCLUSIONES

En un contexto histórico caracterizado por el objetivo de descarbonización del transporte y la adaptación al cambio climático, el tren podría estar viviendo una segunda época de esplendor en toda Europa. Sin embargo, el ferrocarril regional enfrenta desafíos significativos en aquellas regiones de baja densidad demográfica. En efecto, la falta de rentabilidad económica amenaza la viabilidad de muchas líneas regionales, resultando en la degradación de servicios y en la pérdida de demanda. Un círculo pernicioso que deriva en la clausura de líneas y la consecuente desarticulación territorial. Un fenómeno que afecta de forma notable a ámbitos ya de por sí vulnerables desde el punto de vista demográfico y económico.

Si bien las políticas europeas han abordado la cohesión territorial en áreas rurales, la falta de conexión clara entre ferrocarril y mundo rural deja lagunas en la promoción del transporte ferroviario regional. A escala estatal, el artículo recoge la heterogeneidad de políticas nacionales en relación con el ferrocarril regional, desde el progresivo cierre de tramos en España hasta la reapertura de líneas en Alemania.

En términos generales, la toma de decisiones del futuro de estas líneas regionales de baja demanda no contempla las potenciales externalidades positivas del ferrocarril, como la cohesión territorial, la mitigación de vulnerabilidades y la sostenibilidad ambiental y social de los territorios rurales. Las evaluaciones basadas en la rentabilidad económica tampoco son sensibles a la creciente demanda social, apelando a aspectos sociales, identitarios y patrimoniales, del mantenimiento de la infraestructura ferroviaria que articula comarcas vulnerables.

Este artículo pone de manifiesto la pertinencia estratégica de plantear evaluaciones que contemplen la vulnerabilidad de las poblaciones y la cohesión territorial de ámbitos articulados por líneas regionales de baja demanda. Esta herramienta de ayuda en la toma de decisiones persigue alcanzar una planificación socialmente justa y ambientalmente sostenible, que trascienda la lógica económica. La propuesta se alinea con las políticas europeas y nacionales de desarrollo sostenible del medio rural y se diseña en consonancia con sus equivalentes en planificación del transporte. Se determinan así siete objetivos esenciales para la caracterización de la cohesión territorial, organizados a su vez en tres ámbitos generales.

Asimismo, la determinación de los treinta indicadores resultantes se ha realizado mediante un proceso de filtrado en varias fases, que se inicia con una búsqueda masiva en fuentes bibliográficas académicas y normativas europeas y nacionales. El primer filtro ha consistido en la aplicación de tres criterios básicos de selección: la disponibilidad del dato o su facilidad de cálculo, la escala del dato publicado y la serie histórica disponible. El segundo filtro ha consistido en una doble validación, a través de un panel de expertos y a través de la consulta a los grupos de acción local de las comarcas afectadas por el cierre de la línea Madrid-Burgos.

El análisis posterior de los indicadores muestra la robustez de la propuesta para la toma de decisiones futuras, mientras que su alcance para la determinación de las implicaciones territoriales de cierres antiguos resulta algo más limitada debido a la falta de información histórica de algunos indicadores. No obstante, la aplicación de estos indicadores a un caso de estudio real será determinante para conocer el grado de sensibilidad de los mismos y su potencial frente a escenarios pasados y futuros. Una línea de trabajo a medio plazo muy sugerente.

En resumen, el artículo destaca la importancia del ferrocarril regional en el contexto de las áreas rurales, proponiendo un cambio de paradigma en la evaluación de su viabilidad y sugiriendo indicadores que reflejen mejor los impactos sociales, ambientales y económicos. El enfoque propuesto busca equilibrar la perspectiva económica con consideraciones más amplias para garantizar la sostenibilidad y la cohesión territorial en el transporte ferroviario regional.

6 BIBLIOGRAFÍA

- AGNOLETTI, M. (2014): Rural landscape, nature conservation and culture. *Landscape and Urban Planning*, 126, pp. 63-76. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204614000474>
- AUTORIDAD INDEPENDIENTE DE RESPONSABILIDAD FISCAL (AIReF) (2020): *Evaluación del gasto público 2019*. Estudio Infraestructuras de Transporte. <https://www.airef.es/wp-content/uploads/2020/09/INFRAESTRUCTURAS/200730.INFRAESTRUCTURAS.-ESTUDIO.pdf>
- BENTON, T. G., VICKERY, J. A. & WILSON, J. D. (2003): Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? *Trends in Ecology & Evolution*, 18 (4), pp. 182-188. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(03\)00011-9](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(03)00011-9)
- BELLET, C., ALONSO, P. & CASELLAS, A. (2010): Infraestructuras de transporte y territorio. Los efectos estructurantes de la llegada del tren de alta velocidad en España. *Boletín*

- de la Asociación de Geógrafos Españoles, 52, pp. 143-163. <https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/1167>
- BERROCAL MENÁRGUEZ, A. B., ZAMORANO MARTÍN, C., VARADÉ GARCÍA, E. (4-7 de septiembre, 2023): *Characterisation of low-traffic railway lines linked to rural environments. The tourist train alternative in Spain* [Presentación en conferencia]. 9th EUGEO Congress, Barcelona, España. <https://www.eugeobcn23.eu/es/>
- BUGARÍN, M. R. (1996): *Soluciones para líneas de débil tráfico* [Seminario]. El ferrocarril en el noroeste de España: situación, perspectivas y soluciones, Universidade A Coruña. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/9481>
- BURGER, M. J. & MEIJERS, E. J. (2015): Infrastructure and regional development: A critical review of the literature. *Transport Policy*, 37, pp. 165-175.
- CARAGLIU, A., BLIEMER, C. U. & NIJKAMP, P. (2011): Territorial Cohesion and Regional Development Policies: A Literature Review. *Regional Science Inquiry Journal*, 3, (1), pp. 9-44.
- CABAU ANCHUELO, B. (2019): Las tierras del ferrocarril como paisaje industrial identitario. En ÁLVAREZ ARECES, M. A. (COORD.), *Resiliencia, innovación y sostenibilidad en el Patrimonio Industrial* (pp. 199-208). España, Centro de Iniciativas Culturales y Sociales (CICEES). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7188689>
- CAMAZÓN, R. M. (23-26 de septiembre, 2003): *El cierre de las líneas de ferrocarril en España: línea de Valladolid a Ariza (1895-1985)* [Comunicación en congreso]. III Congreso de Historia Ferroviaria: siglo y medio de ferrocarriles en Asturias, Gijón. <https://www.docutren.com/historiaferroviaria/gijon2003/pdf/td5.pdf>
- CAPEL, H. (2007): Ferrocarril, Territorio y Ciudades. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, 12 (717). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8321088>
- CAPELLO, R. (2016): Measuring Regional Economic Performance and Territorial Cohesion: Insights from a Literature Review. *European Planning Studies*, 24, (12), pp. 2248-2274.
- CEREMA (2016): *Réforme du système ferroviaire français*. Francia, Ediciones Cerema. <https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/reforme-du-systeme-ferroviaire-francais>
- CEREMA (2021): *La mobilité dans les territoires peu denses. Un défi pour la cohésion et l'égalité des territoires*. Francia, Ediciones Cerema. <https://doc.cerema.fr/Default/doc/SYRACUSE/583709/la-mobilite-dans-les-territoires-peu-denses-un-defi-pour-la-cohesion-et-l-egalite-des-territoires?lg=fr-FR>
- DELGADO, C. & COSTA, J. (2019): Regional Disparities and Territorial Cohesion: The Case of the European Union. *Sustainability*, 11, 24, p. 7148.
- CHRISTIAEN, L., DE WEERDT, J. & TODO, Y. (2013): Urbanization and poverty reduction: the role of rural diversification and secondary towns. *Agricultural Economics*, 44 (4-5), pp. 435-447. <https://doi.org/10.1111/agec.12028>
- COMISIÓN EUROPEA (CE) DIRECTORIO GENERAL PARA EL DESARROLLO RURAL Y URBANO, (2021): *Urban-rural linkages*. CE: Política Regional. https://ec.europa.eu/regional_policy/policy/what/territorial-cohesion/urban-rural-linkages_en
- COMISIÓN EUROPEA (CE) DIRECTORIO GENERAL PARA LA AGRICULTURA Y EL DESARROLLO RURAL, (2022): *Agriculture and rural development*. CE: Política Regional. https://ec.europa.eu/regional_policy/policy/what/territorial-cohesion/urban-rural-linkages_en
- COMISIÓN EUROPEA (CE) DIRECTORIO GENERAL PARA LA AGRICULTURA Y EL DESARROLLO RURAL, (2021): *Factual summary on the public consultation on the long-term vision for rural areas*. Eurobarómetro Unión Europea. <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/browse/all>
- COMISIÓN EUROPEA (CE) DIRECTORIO GENERAL PARA LA MOVILIDAD Y EL TRANSPORTE, (2011): *White paper on transport. Roadmap to a single European transport area. Towards a competitive and resource efficient transport system*. CE: oficina de publicaciones. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/bfaa7afd-7d56-4a8d-b44d-2d1630448855/language-en>
- COMISIÓN EUROPEA (CE) AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE (2020): *Informe estrategiaSOER*. <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/agencia-europea-medio-ambiente-informacion-ambiental/soer.html#informe-soer-2020>
- COMISIÓN EUROPEA (CE): *Estrategia europea para la biodiversidad 2030*. <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/agencia-europea-medio-ambiente-informacion-ambiental/soer.html#informe-soer-2020>
- COMISIÓN EUROPEA (CE) DIRECTORIO GENERAL PARA LA POLÍTICA REGIONAL Y URBANA, (2015): *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects*. Bélgica, Bruselas, CE: Política Regional. https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/studies/cba_guide.pdf
- COMISIÓN EUROPEA (CE) DIRECTORIO GENERAL PARA LA POLÍTICA REGIONAL Y URBANA, (2021): *Economic Appraisal Vademecum 2021-2027: General Principles and Sector Applications*. Bélgica, Bruselas, CE: Política Regional. https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/guides/2021/economic-appraisal-vademecum-2021-2027-general-principles-and-sector-applications
- COMISIÓN EUROPEA EUROSTAT, (2021): *Regions and Cities Illustrated*. Comisión Europea: EUROSTAT-GISCO. <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/RCI/#?vis=urbanrural.urbtypology&lang=en>
- CONSELL ASSESSOR D'INFRAESTRUCTURES DE CATALUNYA (2018): *L'eficiència de la inversió en infraestructures*. Consell Assessor d'Infraestructures de Catalunya. <https://www.fo-ment.com/wp-content/uploads/2018/06/CADIC-II.pdf>
- CONSEJO EUROPEO, (2023): *Pacto Verde Europeo*. Consejo Europeo de la Unión Europea. <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/green-deal/>
- CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS, CSIC (2018): *75º Aniversario del Instituto Pirenaico de Ecología* (CSIC). Del Pirineo al estudio de las montañas del mundo. Madrid, España, Editorial CSIC. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6990527>
- DÍAZ PINEDA, F. & SCHMITZ, M. F. (Coords.) (2011): *Conectividad Ecológica Territorial. Estudio de casos de conectividad ecológica y socioecológica*. O. A. *Parques Nacionales*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 236 pp. Madrid.
- FALUDI, A. (2005): La política de cohesión territorial de la Unión Europea. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 39, pp. 11-30. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1161228>
- GUTIÉRREZ-PUEBLA, J. (2004): El tren de alta velocidad y sus efectos espaciales. *Journal of Regional Research*, 5, pp. 199-224. <https://investigacionesregionales.org/es/articulo/el-tren-de-alta-velocidad-y-sus-efectos-espaciales/>
- GURRUTXAGA-SAN-VICENTE, M. & LOZANO VALENCIA, P. (2010): *Causas de los procesos territoriales de fragmentación de habitats*. Lurralde: investigación y espacio.

- HANSEN, T. B. (1997): The willingness-to-pay for the royal theatre in Copenhagen as a public good. *Journal of Cultural Economics*, 21, (1), pp. 1-28.
- JIN, M., SHI, W., YU, L., XU, X. & LI, K. (2022): Heterogeneous impact of high speed railway on income distribution: a case study in China. *Socio-economic Planning Sciences*, 79. <http://doi.org/10.1016/j.seps.2021.101128>
- KASPARINSKIS, R., RUSKULE, A., VINOGRADOVS, I. & VILLOS-LADA-PECIÑA, M. (2018): *The guidebook on ecosystem service framework in integrated planning*. Riga, Leonia, Universidad de Letonia Facultad de Geografía y Ciencias de la Tierra.
- LA NOTTE, A., D'AMATO, D., MÄKINEN, H., PARACCHINI, M. L., LIQUETE, C., EGOH, B., GENELETTI, D. & CROSSMAN, N. D. (2017): Ecosystem services classification: a systems ecology perspective of the cascade framework. *Ecological Indicators*, 74, pp. 392-402. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28260996/>
- LENNON, M. & SCOTT, M. (2014): Delivering ecosystems services via spatial planning: reviewing the possibilities and implications of a green infrastructure approach. *The Town Planning Review*, 85 (5), pp. 563-587. <https://doi.org/10.3828/tpr.2014.35>
- MCCANN, P. (2007): Territorial cohesion: conceptual ambiguity and practical challenges. *Urban Studies*, 44, 13, pp. 2503-2520.
- MARCHENA-GALÁN, S. M. (2020): La movilidad desde una perspectiva jurídica. En D. GALLARDO VÁZQUEZ & S. LÓPEZ SALAS (Eds.), *Catálogo de investigación joven en Extremadura: Volumen III* (p. 222-225). Cáceres, España, Universidad de Extremadura Servicio de Publicaciones.
- MARCUCCI, E. & MARIOTTI, I. & GATTA, V. (2019): Territorial cohesion policy and indicators for the identification of mismatch in the EU-28. *Regional Studies, Regional Science*, 6, 1, pp. 477-495.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN, MAPA (2023): *Informe sobre el Plan Estratégico de la PAC 2021*. Gobierno de España: MAPA.
- MINISTERIO FEDERAL DE INFRAESTRUCTURA DIGITAL Y DE TRANSPORTES, (2020): *Rail Transport Masterplan*. Gobierno de Alemania, Berlín, Secretaría del Comisionado del Gobierno Federal para el Transporte Ferroviario. https://bmdv.bund.de/SharedDocs/EN/Documents/E/rail-transport-masterplan.pdf?__blob=publicationFile
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, MOPU (1980): *Metodología para la evaluación de proyectos de inversión en carreteras*. Gobierno de España, MOPU, Secretaría General Técnica, Dirección General de Carreteras. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjw2P_fio2EAXVZg-v0HXXovCC8QFnoECBcQAO&url=https%3A%2F%2Fwww.mitma.gob.es%2Frecursos_mfom%2F0410951.pdf&usq=AOvVaw1wGmxcjJGDuU02cyRdBEaN&opi=89978449
- MILLER, N. H. (2006): Externalities and Public Goods. En N. H. MILLER (Coord.) *Notes on Microeconomic Theory* (pp. 211-232). Massachusetts, Estados Unidos de América, Harvard Kennedy School.
- OBREGÓN-BIOSCA, S. A. (2008): *Impactos sociales y económicos de las infraestructuras de transporte viario: estudio comparativo de dos ejes, el "Eix transversal de Catalunya" y la carretera MEX120 en México* [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña]. UPC Commons. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwi46sXX9JOEAXUEUaQEHSSaC2gQF-noECBUQAO&url=https%3A%2F%2Fupcommons.upc.edu%2Fbitstream%2Fhandle%2F2117%2F93939%2F01Saob-01de01.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&usq=AOvVaw3YmZXldKOSsO2_kbOfDLk&opi=89978449
- ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICOS, OCDE (2018): *Policy Note Rural 3.0. A framework for rural development*. OCDE Política Regional. <https://www.oecd.org/cfe/regionaldevelopment/Rural-3.0-Policy-Note.pdf>
- PACI, R. & MARROCU, E. (2013): Infrastructure and Regional Development: Insights from the Italian Case. *Papers in Regional Science*, 92, 4, pp. 555-576.
- PETERSEN, T. (2016): Watching the Swiss: a network approach to urban and exurban rural public transport. *Transport Policy*, 52, pp. 175-185. <https://www.science-direct.com/science/article/pii/S0967070X16301469>
- RED EUROPEA DE DESARROLLO RURAL, REDR (2022): *Project Database*. CE: REDR. https://ec.europa.eu/enrd/policy-in-action/projects-practice_en.html
- REGOS, A., PAÍS, S., CAMPOS, J. C. & LECINA-DÍAZ, J. (2023): Nature-based solutions to wildfires in rural landscapes of Southern Europe: let's be fire-smart! *International Journal of Wildland Fire*, 32 (6), pp- 942-950 <https://doi.org/10.1071/WF22094>.
- RIERA, P. (1993): *Rentabilidad social de las infraestructuras: las Rondas de Barcelona*. Madrid, Editorial Civitas.
- TERUEL-GARCÍA, A. J. (2008): *Efectos sociales del cierre de ferrocarriles secundarios en la Comunidad Valenciana* [Comunicación en congreso]. I Congreso Internacional de Historia de Nuestro Tiempo, Universidad de la Rioja. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2676343>
- UNIÓN EUROPEA, UE (2022): *Comunidad del Pacto Verde Europeo*. UE. https://rural-vision.europa.eu/index_es
- VALERO, D. E. & ESCRIBANO, J. & VERCHER, N. (2016): Social policies addressing social exclusion in rural areas of Spain and Portugal: the main post-crisis transformational trends. *Sociologia e Politiche Sociali*, 19, (3), pp. 83-101. https://www.researchgate.net/publication/312429787_Social_policies_addressing_social_exclusion_in_rural_areas_of_Spain_and_Portugal_the_main_post-crisis_transformational_trends
- ZAMORANO MARTÍN, C. & ROMO URROZ, E. (2006): Desarrollo de la red ferroviaria española: pensar en el ferrocarril, pensar en red. *Revista Digital Del Cedex*, (141), 7. <https://ingenieriacivil.cedex.es/index.php/ingenieria-civil/articulo/view/2215>

7 REFERENCIAS NORMATIVAS Y JURISPRUDENCIA

- Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de la Regiones, de 9 de diciembre de 2020, sobre la estrategia de movilidad sostenible e inteligente: encauzar el transporte europeo de cara al futuro. Documento 52020DC0789, 2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0789>
- MITECO (2021): *Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas*. Madrid: MITECO. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-yo-nectividad/eniv_2021_tcm30-515864.pdf
- Proyecto de Ley 121/000136, de 27 de enero de 2023, sobre la movilidad sostenible. *Boletín Oficial de las Cortes*

Generales (BOCG), serie A, N° 136-1, pp. 1-95. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwIzIKRk42EAxW7hf0HHRVfCkQFnoECBAQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.congreso.es%2Fpublic_oficiales%2FL14%2FCONG%2FBOCG%2FA%2FBOCG-14-A-136-1.PDF&usg=AOvVaw0u-4CHq8cL3Zi967jhP4o2m&opi=89978449

Reglamento (UE) 2021/2115, de 2 de diciembre de 2021, por el que se establecen normas en relación con la ayuda a los planes estratégicos que deben elaborar los Estados miembros en el marco de la política agrícola común (planes estratégicos de la PAC), financiada con cargo al Fondo Europeo Agrícola de Garantía (FEAGA) y al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader), y por el que se derogan los Reglamentos (UE) n°. 1305/2013 y (UE) n°. 1307/2013. *Diario Oficial de la Unión Europea*, N° 435, de 6 de diciembre de 2021, pp. 1-186. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2021-81699>

Resolução do Conselho do Ministros n° 72/2016, de 24 de novembro de 2016, Programa Nacional para a Coesão Territorial, *Diário da República*, 1ª serie N° 226. <https://files.diariodarepublica.pt/1s/2016/11/22600/0415404190.pdf>

8 REFERENCIAS A OTROS RECURSOS/FUENTES DOCUMENTALES

AVILÉS, A. (8 de julio, 2023): Marcha atrás en el polémico cierre del tren convencional Cuenca-Valencia un año después: ¿y ahora qué. *El Diario.es*. https://www.eldiario.es/castilla-la-mancha/social/marcha-polemico-cierre-tren-convencional-cuenca-valencia-ano-despues-ahora_1_10350567.html

BERTOLINI, P., MONTANARI, M. & PERAGINE, V. (2008): *Poverty and Social Exclusion in Rural Areas* [Comisión Europea, Directorio General de Empleo, Asuntos Sociales e Igualdad de Oportunidades]. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj882FkI2EAxWgTaQEHUGDBeoQFnoECA4OAO&url=https%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Fsocial%2FblobServlet%3FdocId%3D2087%26langId%3Den&usg=AOvVaw2BjV72Qvab6KUOuI8dWrBu&opi=89978449>

BUSTOS, M. (2020): Alemania podría recuperar 4.000 kms de ferrocarril para viajeros. *Trenvista.net*. <https://www.trenvista.net/noticias/alemania-podria-recuperar-4-000-km-de-ferrocarril-para-viajeros/>

DAO, H., PLAGNAT, P. & ROUSSEAU, V. (2013) : *Indicators of territorial cohesion* [European Observation Network for Territorial Development and Cohesion, Programa ESPON de la Comisión Europea (CE)]. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=r->

[ja&uact=8&ved=2ahUKEwj7zJPC-ZOEAXVjUaQEHafgCeQOFnoECBUOAO&url=https%3A%2F%2Fwww.espon.eu%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fattachments%2FIN-TERCO_DFR_Scientific-Report.pdf&usg=AOvVaw2YfRc2HwZCTpJ5l5oib-tV&opi=89978449](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj7zJPC-ZOEAXVjUaQEHafgCeQOFnoECBUOAO&url=https%3A%2F%2Fwww.espon.eu%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fattachments%2FIN-TERCO_DFR_Scientific-Report.pdf&usg=AOvVaw2YfRc2HwZCTpJ5l5oib-tV&opi=89978449)

FARIÑA, J., LAMÍQUIZ, F. & POZUETA, J. (2000): *Efectos territoriales de las infraestructuras de transporte de acceso controlado* [Instituto Juan de Herrera]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=196824>

GONZÁLEZ, P. (7 de enero, 2022): El Gobierno ve inviable el tren como medio de transporte en la España Vacía. *La Voz de Galicia Digital*. https://www.lavozdegalicia.es/noticia/galicia/2022/01/07/gobierno-ve-inviable-tren-medio-transporte-espana-vacia/0003_202201G7P5991.htm

GOULET, R. (2008): *El libro verde de la Cohesión Territorial: el camino a seguir* [Inforegio. Comisión Europea, Dirección General de Política Regional]. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwielqin6oyEAxUig_0HHd4uC6IQFnoECBQOAO&url=https%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Fregional-policy%2Fsources%2Fpanorama%2Fmag28%2Fmag28.es.pdf&usg=AOvVaw2PmbgP4BbFK9UU912qizVi&opi=89978449

KAYSER, B. (2023): Es hora de edificar con (buen) propósito. *El País*. https://elpais.com/extra/infraestructuras/2023-02-12/es-hora-de-edificar-con-buen-proposito.html?event=go&event_log=go&prod=REGCRAR-T&o=cerrado.#

LLANO-ORTIZ, J. C. (2019): *El estado de la pobreza. Seguimiento del indicador de pobreza y exclusión social en España. 2008-2018* [European Antipoverty Network. EAPN-ES]. <https://www.eapn.es/estadodopobreza/>

REPHANN, T. & ISSERMAN, A. (1994): *New highways as economic development tools: an evaluation using quasi-experimental matching methods* [West Virginia University, Regional Research Institute]. <http://www.equotient.net/papers/highmap.pdf>

RUDOLPH, F., RIACH, N. & KEES, J. (2023): *Development of Transport Infrastructure in Europe: Exploring the shrinking and expansion of railways, motorways and airports*. Research commissioned by the European Mobility4All campaign, represented by Greenpeace in Central and Eastern Europe [Transportation Think Tank. Wuppertal Institut, Berlin] https://greenpeace.at/uploads/2023/09/analysis_development-of-transport-in-frastructure-in-europe_2023.pdf

STAPLETON, T. (2021): *La Borders Railway: La réussite réouverture d'une petite ligne en Écosse* [Transport Technologie, Consult Karlsruhe GmbH. Les rendez-vous Mobilités, CEREMA]. https://www.cerema.fr/system/files/documents/2021/12/borders_railway_-_2021_webinaire_cerema_petites_lignes.pdf

9 LISTADO DE ACRÓNIMOS/SIGLAS

AIREF	Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal
UPM	Universidad Politécnica de Madrid
CE	Comisión Europea
CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
EUROSTAT	Oficina Europea de Estadísticas
GAL	Grupos de Acción Local
INE	Instituto Nacional de Estadística
PAC	Política Agraria Común
UE	Unión Europea

10 AGRADECIMIENTOS Y FUENTES DE FINANCIACIÓN

Los/as autores/as agradecen las críticas constructivas recibidas, comentarios y sugerencias realizados por las personas evaluadoras anónimas, que han contribuido a mejorar y enriquecer el manuscrito original.

Este trabajo ha sido desarrollado en el marco del proyecto Erasmus + KA220 HED 2023-1-ES01-KA220-HED-000159661, Collaborative ecosystem for ecological transition in rural areas through a sustainable tourism model applied to lowtraffic railways in Europe.

INDICADORES							
CRITERIO	INDICADOR	DEFINICIÓN	UNIDADES	ESCALA	FUENTE	FECHA	REFERENCIA
Presión ambiental	Calidad del aire	Presencia de las siguientes partículas en suspensión: Partículas en suspensión (PM10). Partículas en suspensión (PM2.5). Ozono troposférico (O3). Dióxido de nitrógeno (NO2) y Dióxido de azufre (SO2).	PPP (Partes por millón)	Municipal	MITECO	1969-2022 según municipio	Riera, 1993; Dao et al., 2013; CE, 2011, 2015, 2021 A-B-C, 2022
	Emissiones de CO ₂ por persona	Toneladas de CO ₂ equivalente per cápita	Tonelada/persona	Autonómica	MITECO	1990-2019	Capello, 2016; Dao et al., 2013
	Población que sufre problemas de contaminación y problemas ambientales	Porcentaje de población que considera que está expuesta a niveles altos de contaminación y otros problemas ambientales. Realizada mediante encuesta.	Porcentaje de población	Autonómica	INE: Encuesta de Condiciones de vida	2004-2020	Marcucci et al., 2019; Pegado et al., 2019
	Tasa de natalidad	Total de nacimientos de madre perteneciente a un determinado ámbito en un año concreto por cada 1000 habitantes	Nacimientos por cada 1000 habitantes	Municipal	INE: Indicadores de Natalidad	2014-2019	Obregón, 2008; Delgado et al., 2019
	Índice de envejecimiento	Porcentaje que representa la población mayor de 64 años sobre la población menor de 16 años a 1 de enero de un año concreto.	Porcentaje (%)	Municipal	INE: Indicadores de Estructura de la Población	2014-2020	Dao et al., 2019; Marcucci et al., 2019
	Ratio de masculinización	Relación entre el número de hombres y el de mujeres. Número de hombres por cada 100 mujeres.	Porcentaje (%)	Municipal	INE: Indicadores de Estructura de la Población	2014-2019	Capello, 2016; Dao et al., 2013
	Crecimiento de la población	Variación interanual de la población	Variación por cada mil habitantes	Municipal	INE: Indicadores del Crecimiento de la Población	1998-2021	Repham et al., 1994
	Densidad de población	Número de habitantes por unidad de superficie	Hab/km ²	Municipal	INE: Revisión del Padrón Municipal	1996-2021	Obregón, 2008; Marcucci et al., 2019
	Saldo vegetativo	Diferencia entre nacimientos y defunciones.	Porcentaje (%)	Municipal	INE: Indicadores de Crecimiento de la Población	2014-2019	Caraglin et al. 2011; CE, 2022
	Tasa de migración interprovincial neta	Saldo migratorio neto de una determinada comunidad autónoma/provincia: diferencia entre las entradas y las salidas de individuos de esa comunidad autónoma/provincia, pertenecientes a un determinado ámbito, a lo largo de un año concreto por cada 1.000 habitantes de dicho colectivo poblacional.	Habitantes	Provincial	INE: Indicadores de Migración Interior	2008-2020	Repham et al. 1994
Vulnerabilidad social	Percepción ciudadana sobre el impacto territorial del ferrocarril	Encuesta realizada a una muestra representativa del universo del municipio de estudio según metodología de valoración contingente para medir las externalidades generadas por el ferrocarril desde: La valoración del impacto del cierre/deterioro de la línea ferroviaria sobre la población local El grado de identificación de la población con el ferrocarril La predisposición al pago de la población para mantener/recuperar el ferrocarril	Valoración del 1-5 siendo 1 el valor mínimo y 5 el máximo	Comarcal	Elaboración propia a partir de Metodología de Valoración Contingente*	-	Obregón, 2008; Hansen, 1997
	Presupuesto GAL per cápita	Para obtenerlo se ha dividido el presupuesto de una muestra representativa GAL (uno o dos por Comunidad Autónoma) entre su población. Con los presupuestos per cápita de todos estos GAL se ha calculado el percentil 25 y el 75. Cualquier GAL con un presupuesto per cápita menor al del percentil 25 se considera bajo, entre el 25 y el 75 medio y superior al 75 alto.	Alto, medio, bajo	Regional	Elaboración propia a partir de Visor Cartográfico GAL Red Rural Nacional*	2019	Inspirado en Obregón, 2008.
	Densidad de Bienes de Interés Cultural	Número de BIC por unidad de superficie	Número/km ²	Municipal	Elaboración propia a partir del Inventario de Bienes de Interés Cultural del Ministerio de Cultura	1985-2022	Dao et al., 2013
	Densidad de Espacios Naturales Protegidos	Número de Espacios Protegidos por unidad de superficie	Número/km ²	Municipal	Elaboración propia a partir del Banco de Datos de la Naturaleza del MITECO	2007-2022	Dao et al., 2013
	Pernotaciones en turismo rural	Pernotaciones por meses del año de españoles y extranjeros en alojamientos de turismo rural recogidas por la encuesta de ocupación en alojamientos de turismo Rural	Pernotaciones	Provincial	INE: Encuesta de ocupación en alojamientos de Turismo Rural	2021-2022	Obregón, 2008, e inspirado en Farfán et al. 2000

INDICADORES						
CRITERIO	INDICADOR	DEFINICIÓN	UNIDADES	ESCALA	FUENTE	FECHA
Desarrollo socioeconómico	PIB per cápita	El PIB (Producto Interior Bruto) es el valor monetario de la producción de los bienes y servicios de un territorio durante un periodo de tiempo (generalmente un año). El PIB per cápita se obtiene dividiendo el PIB por el número de habitantes.	PIB	Municipal	INE: Contabilidad Regional de España	2008-2020
	Renta media por hogar	La renta por hogar es la suma de las rentas de los integrantes del mismo. La renta media por hogar es la media de las rentas por hogar.	Euros (€)	Autonómica	INE: Encuesta de Condiciones de Vida	2004-2020
	Tasa de dependencia por municipio	Proporción de la población de 16 años o mayor de 64 sobre la población de 16 a 64 años, expresado en tanto por cien. Se trata de un indicador con un claro significado económico, pues representa la medida relativa de la población potencialmente inactiva sobre la potencialmente activa	Porcentaje (%)	Municipal	INE: Indicadores de Estructura de la Población	2014-2019
	Centros de educación infantil y primaria por cada 1000 habitantes	Número de centros públicos de educación infantil y educación primaria por cada 1000 habitantes	Número/1000 hab	Municipal	Elaboración propia a partir de las Consejerías de Educación y de los Ayuntamientos	1990-2022
	Personal médico en atención especializada por 1000 habitantes	Personal médico que presta servicio en el centro con internamiento y centros de especialidades con la misma unidad de gestión, independientemente de su puesto, tanto en el hospital como en los centros de especialidades. Se tendrá en cuenta el personal vinculado contractualmente y no los puestos de trabajo que figuran en plantilla	Porcentaje (%)	Autonómica	Encuesta Nacional de Salud MSSSI-INE	1990-2019
	Frecuentación en medicina de atención primaria por persona asignada/año	Suma de todas las consultas efectuadas, tanto dentro del centro sanitario como en el domicilio de los pacientes, con independencia de su modalidad: ya sea a demanda, concertada/programada, o urgentes/sin cita, siempre y cuando se produzcan en el horario habitual de funcionamiento de los centros (centros de salud y consultorios locales).	Consultas por persona asignada	Autonómica	Sistema de Información de Atención Primaria - MSSSI	1990-2019
	Viviendas con conexión a Internet	Datos obtenidos por encuesta sobre conexión fija de banda ancha a través de ADSL, red de cable, fibra óptica, vía satélite, WIFI público o WiMax y la conexión móvil de banda ancha a través de un dispositivo de mano como un teléfono móvil de últimas generaciones -al menos 3G-, vía modem USB o tarjeta en portátiles.	Nº de viviendas (con al menos un miembro de 16 a 74 años) y % horizontales	Autonómica	INE: Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares	2008-2020
	Posibilidad de pedir ayuda a familiares, amigos o vecinos	Datos obtenidos por encuesta para determinar la disposición de personas en las que poder confiar en caso de sufrir problemas personales ya que constituye un importante referente desde el punto de vista de bienestar subjetivo.	Porcentaje (%) de personas de 16 y más años	Autonómica	INE: Encuesta de Condiciones de Vida. Módulo sobre bienestar	2013, 2015 y 2018
	Densidad de paradas de bus	Número de paradas de autobús por unidad de superficie.	Número de paradas/superficie unidad territorial	Municipal	Elaboración propia a partir de los datos de la operadora de transportes pertinente	Burger et al., 2015
	Frecuencia de líneas de bus	Número de autobuses que pasan por un punto (parada) por unidad de tiempo. Se propone medida de la siguiente forma:	Autobuses/hora	Municipal	Elaboración propia a partir de los datos de la operadora de transportes pertinente	Burger et al., 2015; Paci, 2013
	Porcentaje de conductores	Número de conductores por cada mil habitantes.	Porcentaje (%)	Provincial	Elaboración propia a partir de datos de la DGT	Burger et al., 2015
	Abandono educativo temprano de la población de 18 a 24 años por CCAA y periodo	El abandono temprano de la educación-formación es el porcentaje de personas de 18 a 24 años que no ha completado la 2ª etapa de educación secundaria (nivel 3), y no ha seguido ningún tipo de formación en las cuatro últimas semanas. La información del abandono temprano de la educación-formación se basa en la Encuesta de Población Activa y en la Encuesta Europea de Fuerza de Trabajo (LFS). El cálculo se realiza con medias anuales de datos trimestrales a partir del 20 de noviembre de 2009, por lo que los datos anteriores no son estrictamente comparables al basarse la metodología de cálculo en datos del segundo trimestre de cada año.	Porcentaje (%)	Autonómica	INE: Encuesta de Población Activa	2004-2020
						Dao et al., 2013; Delgado et al., 2019; CE, 2021.

INDICADORES						
CRITERIO	INDICADOR	DEFINICIÓN	UNIDADES	ESCALA	FUENTE	FECHA
Desarrollo socioeconómico	Diversificación de las actividades económicas	Representación porcentual de cada sector económico a través del número de empresas y su actividad a escala municipal	Muy diversificado (todos los sectores están entre el 15-30%) Moderadamente diversificado (al menos un sector representa el 50% o más) Poco diversificado (un sector representa el 70% o más)	Municipal	INE. Datos económicos	2012-2023
	Tasa de desempleo	Porcentaje de desempleados sobre la población activa.	Tasas	Municipal	Aparato estadístico autonómico: Encuesta de Población Activa	1964-2022
	Porcentaje de población en edad activa	Porcentaje de personas en edad de trabajar sobre la población total.	Porcentaje (%)	Provincial	INE: Encuesta de Población Activa	1964-2022
						Obregón, 2008; Farfán et al., 2000
						Repham et al, 1994; Obregón, 2008; Caradín et al. 2011; Dao et al., 2013
						Obregón, 2008; Dao et al., 2013

ANEXO 1. Tabla extendida de caracterización de los indicadores propuestos

Fuente: Elaboración propia