



facultad de
economía
y **empresa**



Universidad de Salamanca

Facultad de Economía y Empresa

Grado en Economía

Curso 2019 / 2020

**VALORACIÓN ECONÓMICA DEL CAPITAL NATURAL AFECTADO
POR LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-BARCELONA**

Realizado por María Granada Alarcón Blázquez

Tutelado por Fernando Carmelo Rodríguez López

Salamanca. a 17 Octubre de 2019

ÍNDICE

RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL	4
3. METODOLOGÍA	5
4. ANÁLISIS.....	6
5. CONCLUSIONES	15
6. BIBLIOGRAFÍA.....	16
ANEXO	20

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 4.1. Mapa de localización de los usos de suelos que atraviesa la línea de alta velocidad Madrid-Barcelona.	7
Tabla 4. 1. Superficie afectada por cada uso de suelo.....	9
Tabla 4.2. Valoración económica de los servicios ecosistémicos estratégicos para el estudio en euros de 2018 por hectárea y año.....	11
Tabla 4.3. Valoración económica de los principales servicios ecosistémicos estratégicos para el estudio en euros de 2018 por hectárea y año.....	13
Tabla 4.4. Valor económico total de los servicios ecosistémicos afectados por la línea de alta velocidad Madrid-Barcelona en euros de 2018 por año.....	14

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo calcular el impacto ambiental de la vía de alta velocidad Madrid-Barcelona mediante la valoración económica del capital natural afectado por esta. Esta valoración se va a llevar a cabo mediante el método de transferencia de beneficios, el cual implica la adaptación de la información de valoración existente a nuevos contextos en los que no hay datos de valoración o estos son limitados. Los costes de construcción de la vía solo representan sobre el 4,2% del total del impacto ambiental. Como conclusión encontramos una gran pérdida de capital natural, igualmente explicamos las limitaciones a las que está sujeto este estudio, añadiendo una serie de posibles futuras mejoras.

1. INTRODUCCIÓN

En 2008 la línea de ferrocarril de alta velocidad conectó las ciudades de Madrid y Barcelona. Esta infraestructura permite la conexión en alta velocidad entre Madrid y Barcelona, cruzando Castilla La Mancha, un pequeño tramo de Castilla y León y Aragón, contribuyendo así a la comunicación entre y con las mayores ciudades españolas.

Generalmente, los objetivos principales de la construcción de líneas de alta velocidad son reducir los tiempos de viaje, aumentar la calidad, reducir la congestión en carretera y aeropuertos; y reducir las externalidades negativas de los modos alternativos, que pierden tráfico en favor de este modo de transporte. Adicionalmente, la implantación de estas vías suele generar expectativas en el aumento de la actividad económica de las ciudades por las que transcurre. Sin embargo, los resultados que encontramos en el trabajo de Román et al (2006) muestran que la demanda necesaria para que compense invertir en esta tecnología es probablemente muy superior a la potencial de dicha vía en la actualidad.

En cuanto a la reducción de las externalidades negativas, también argumentada por Román et al (2006), hay que tener en cuenta que, aunque sea muy positiva, esto no significa que no produzca ningún tipo de efecto negativo sobre el medio ambiente. Tanto la construcción de infraestructuras de este tipo como la puesta en marcha y funcionamiento pueden generar una serie de impactos ambientales significativos en cuestión de emisiones, cambios en la geología de la zona, degradación física y

biológica del suelo, pérdida de superficie vegetal y hábitats, cambios en la fauna de la zona, cambios en el paisaje o contaminación acústica, entre otros.

Costanza et al (1997) manifiestan que los valores de los servicios ecosistémicos¹ no se captan plenamente en los mercados comerciales ni se cuantifican adecuadamente en términos comparables con los servicios económicos y el capital manufacturado, por lo que a menudo se les da muy poco peso en las decisiones normativas. Esta negligencia puede llevar a decisiones no sólo ineficientes, sino potencialmente gravísimas, que pueden, en última instancia, poner en peligro la sostenibilidad de la vida de los seres humanos. Por esta razón es tan importante tener en cuenta el impacto ambiental e intentar calcularlo y valorarlo monetariamente. La importancia de la estimación del capital natural² reside en darle el peso adecuado y poder mejorar el proceso de toma de decisiones.

Gómez-Baggethun y Martín-López (2010) explican cómo los indicadores tradicionales de progreso económico dejan fuera de su cómputo los beneficios económicos correspondientes a todos aquellos servicios ecosistémicos de los ecosistemas cuyo uso o disfrute no pasa por los mercados, así como los costes asociados al deterioro de los ecosistemas de los que dichos servicios dependen, es decir, los costes asociados a la depreciación del capital natural.

Dentro del marco normativo en materia de evaluaciones medioambientales en España cabe destacar la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. El Informe de la Comisión Europea para la Revisión de la aplicación de la normativa medioambiental de la UE en España (2019) expone que los avances en la política medioambiental en nuestro país están fundamentalmente impulsados por las directivas y reglamentos de la UE. Y aunque es cierto que se ha generado en cierta medida un impulso durante la última década en la transposición de directivas de la UE sobre medio ambiente, también es cierto que la Comisión ha presentado siempre muchas denuncias contra España por motivos ambientales, y siguen existiendo graves deficiencias de aplicación. España posee un capital natural excepcional y

¹ La FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) define los servicios ecosistémicos como la multitud de beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad.

² Conjunto de recursos naturales, la tierra y los ecosistemas que proporcionan un flujo de bienes o servicios con valor económico en el futuro.

podría explotarlo aún más para promover el crecimiento ecológico y la creación de empleo.

La presencia y la intensidad de los efectos de la contaminación son ahora lo suficientemente grandes como para revelar las principales causas del deterioro del medio ambiente. Autores como Mishan (1970) desarrollan la idea de que el conflicto entre la economía humana práctica y los sistemas sociales y ecológicos es más profundo de lo que normalmente se piensa. Las acciones de las empresas pueden tener efectos perjudiciales para los demás. El ejemplo típico que desarrolla Coase (1960) es el de una fábrica cuyo humo tiene efectos nocivos. Las conclusiones a las que este tipo de análisis parece haber llevado a la mayoría de los economistas es que sería deseable hacer al propietario de la fábrica responsable de los daños causados, o bien, imponer un impuesto al propietario de la fábrica que varíe con la cantidad de humo producida y equivalente en términos monetarios a los daños que causa.

La ley 11/2018, de 28 de diciembre, en materia de información no financiera y diversidad reconoce la importancia que tiene el impacto ambiental que generan las empresas ya que se les exige que informen sobre temas como la contaminación o sobre los efectos actuales y previsibles de las actividades de la empresa en el medio ambiente, el fomento de la economía circular y la prevención y gestión de residuos, el uso sostenible de los recursos, la lucha contra el cambio climático o la protección de la biodiversidad. La existencia de leyes de este tipo genera un gran impulso a la Responsabilidad Social³, provocando que los órganos de administración y dirección de las empresas integren cada vez más la relevancia de los impactos sociales, ambientales y de los no tangibles, por lo que crece el interés de estimar una cifra de impacto ambiental.

Autores como Daily y Matson (2008) o Ervin et al. (2012), defienden que cada vez resulta más evidente para los responsables políticos que las soluciones basadas en la naturaleza, pueden ser más rentables que las infraestructuras técnicas. Por esta

³ En España, la definición más utilizada en materia de RSE, es la propuesta por el Foro de Expertos en RSE, constituido en 2005 por iniciativa del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales: “La Responsabilidad Social de la Empresa es, además del cumplimiento estricto de las obligaciones legales vigentes, la integración voluntaria en su gobierno y gestión, en su estrategia, políticas y procedimientos, de las preocupaciones sociales, laborales, medio ambientales y de respeto a los derechos humanos que surgen de la relación y el diálogo transparentes con sus grupos de interés, responsabilizándose así de las consecuencias y los impactos que se derivan de sus acciones”.

razón, muchas políticas de la UE están integrando ahora el enfoque a los servicios ecosistémicos en su planificación.

En primer lugar, este documento examina brevemente los esfuerzos anteriores para intentar calcular o valorar el impacto ambiental de diferentes infraestructuras. A continuación, se presentan los métodos y el análisis de los datos necesarios para llevar a cabo la valoración del impacto ambiental del capital natural afectado por la vía de ferrocarril. Esta valoración se realiza aplicando técnicas de transferencia de beneficios para estimar el valor económico de los servicios ecosistémicos afectados, adaptando los valores de trabajos similares al contexto de este estudio. Por último, se examinan los resultados de nuestro caso y se concluye con observaciones, limitaciones y posibles orientaciones futuras.

2. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

Los trabajos de diversos autores en las últimas décadas como Barbier (1994), Daly (1996), Daly y Farley (2004), Pearce et al. (1989), Pezzey (1992) o Prugh (1999) exponen que el constante agotamiento y degradación del capital natural ha generado preocupación y debate sobre la capacidad del sistema económico para sustituir esas pérdidas por capital humano y las condiciones para el desarrollo sostenible, definido como el bienestar de generaciones no decreciente. Debido a esta preocupación, ha habido diversos estudios y proyectos que han intentado tener en cuenta el impacto ambiental y la necesaria reducción de este impacto en el territorio español. Entre ellos podemos citar:

- Riera, P. (1993): *Rentabilidad social de las infraestructuras: las rondas de Barcelona*, Madrid: Civitas
- Riera, P. (1995): *Beneficio social del Pasillo Verde Ferroviario de Madrid*, Madrid: Noesis.
- Azqueta, D. (1995) Economía ambiental y valoración de espacios naturales en España: primeros resultados. *Revista Economistas*.
- El proyecto Valoración de los Activos Naturales en España (VANE), llevado a cabo en 2010 por la Universidad de Alcalá junto con el Ministerio de Medio Ambiente. Su objetivo principal es facilitar la identificación y la valoración económica de las funciones y servicios ambientales en el territorio español.

- El proyecto Mora, Modelo de Oferta de Responsabilidad Ambiental (2013), aborda la tarea de calcular el valor de reposición de los recursos naturales cubiertos por la normativa de responsabilidad ambiental.
- Riera Sánchez, J.R. (2013) *Evaluación de ruido ambiental en las zonas de uso residencial ubicadas en la zona de influencia de la avenida San Pablo. Barrio de la estación (Coslada)* Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Rodríguez Artiles, J.F. (2019) *Una aproximación a la valoración económica y social de las externalidades ambientales para el entorno residencial de la base aérea de Gando a través de precios hedónicos. El valor del ruido*. España: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Estos proyectos o estudios suponen avances en el desarrollo de métodos de valoración económica de los servicios que nos proporcionan los recursos naturales en España.

En el caso concreto de la vía de alta velocidad de Madrid hasta Barcelona el método usado para valorar el impacto va a ser la transferencia de beneficios. Este procedimiento consiste en la estimación del valor de los diferentes servicios ecosistémicos mediante la transferencia de una estimación de valoración existente de un ecosistema similar.

3. METODOLOGÍA

El objetivo será calcular el impacto sobre el capital natural a partir de la pérdida de servicios ecosistémicos en los ecosistemas identificados en la línea Madrid-Barcelona. Para lograr el objetivo propuesto se llevan a cabo los siguientes pasos.

- 1) Identificación de ecosistemas. La identificación y localización de los distintos usos del suelo se ha basado en los datos procedentes de los ficheros SIOSE 2011 del Centro Nacional de Información Geográfica. En lo referente a la vía, se han obtenido los datos de las vías de alta velocidad mediante el Portal de acceso a la información geográfica de España proporcionado por el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF); seleccionando el trayecto de Madrid a Barcelona. Para poder realizar la adecuada selección de usos de suelo afectados

por la vía en cuestión, estos datos fueron cruzados mediante el software QGIS⁴. Tras la obtención del listado de usos de suelos que recorre la vía, los categorizamos conforme a la clasificación de usos del suelo de la FAO, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

- 2) Identificación de servicios ecosistémicos. En este punto se efectúa una revisión bibliográfica para identificar los servicios ecosistémicos que se obtienen con más frecuencia en los ecosistemas detectados en el paso anterior.
- 3) Valoración económica de los servicios ecosistémicos afectados por la vía. Finalmente ejecutamos la transferencia de beneficios, vinculando las valoraciones de estudios de suelos similares (“sitios de política”) con el contexto geográfico estudiado (“sitio de estudio”). La búsqueda de estos estudios se realiza con la ayuda de la plataforma colaborativa ES Values, que recoge datos económicos de estudios de servicios ecosistémicos para producir estimaciones de valor mediante transferencia de beneficios.

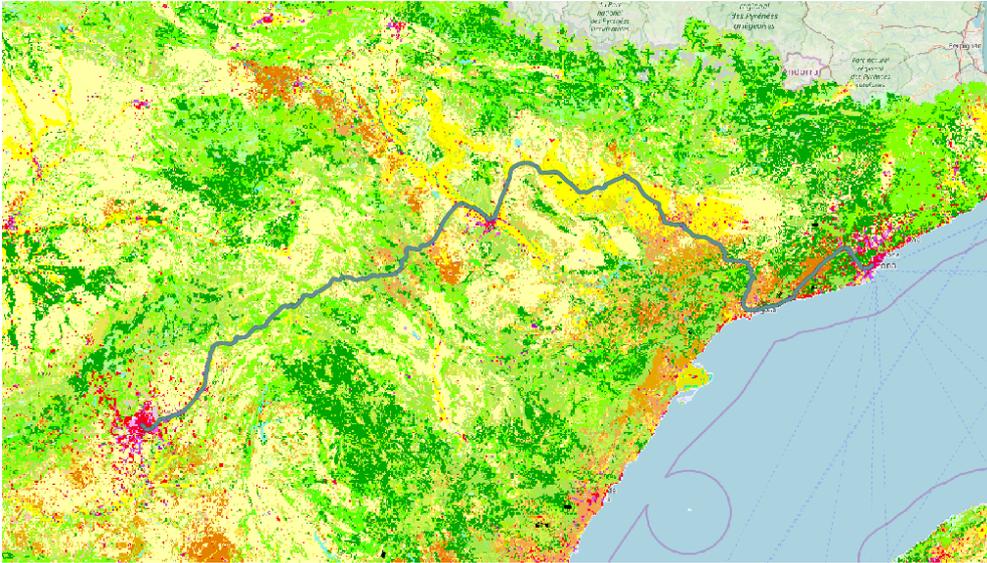
4. ANÁLISIS

La Línea de Alta Velocidad Madrid–Barcelona–Frontera Francesa consta de 804 kilómetros de longitud total. El tramo Barcelona-Figueros tiene una longitud total de 131 km, por lo que nuestro estudio se centra en los 673 km restantes que se extienden desde Madrid hasta Barcelona.

El primer paso es descargar los ficheros SIOSE 2011 del Centro Nacional de Información Geográfica que recogen la base de datos de ocupación del suelo en España a escala 1:25.000 de los años 2005, 2011 y 2014. De igual forma se descargan los datos de las vías de alta velocidad mediante el Portal de acceso a la información geográfica de España. A continuación, la capa de suelos se cruza con el correspondiente trayecto de la vía de alta velocidad Madrid-Barcelona, tal y como vemos en la figura 4.1.

⁴ Sistema de Información Geográfica (SIG) de software libre para plataformas GNU/Linux, Unix, Mac OS, Microsoft Windows y Android.

Figura 4.1. Mapa de localización de los usos de suelos que atraviesa la línea de alta velocidad Madrid-Barcelona.



Fuente: Elaboración propia a partir de QGIS

El listado de usos suelos que nos proporciona el Sistema de Información Geográfica QGIS es el siguiente.

- Acantilados Marinos
- Afloramientos Rocosos y Roquedos
- Arroz
- Canchales
- Coníferas
- Cultivos Herbáceos distintos de Arroz
- Cursos de Agua
- Edificación
- Embalses
- Frondosas Caducifolias
- Frondosas Perennifolias
- Frutales Cítricos
- Frutales No Cítricos
- Marismas
- Matorral
- Olivar
- Otras Construcciones
- Otros Leñosos
- Pastizal
- Playas, dunas y arenales
- Prados
- Ramblas
- Salinas Continentales
- Suelo Desnudo
- Viñedo
- Vial, Aparcamiento o Zona

- | | |
|-----------------------------|---|
| | Peatonal sin Vegetación |
| - Lagos y Lagunas | - Zona Verde Artificial y Arbolado Urbano |
| - Lagunas Costeras | - Zonas de Extracción o Vertido |
| - Lámina de Agua Artificial | - Zonas Pantanosas |

Tras analizar estos ecosistemas, algunos de ellos no se tienen en cuenta para la transferencia de beneficios debido a la falta de datos o por la escasa materialidad de los impactos. Como la valoración económica se va a llevar a cabo con la ayuda de la plataforma ES Values, necesitamos clasificar estos suelos según lo hace la FAO, de forma que los suelos afectados se resumen en:

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| - Cultivos de secano | - Cultivos de regadío |
| - Pastizal | - Vegetación dispersa |
| - Matorral | - Terreno baldío |
| - Bosque | |

En los 673 km de la línea de Madrid a Barcelona, al ser una línea de alta velocidad, se emplea el ancho normal europeo de 1,43m⁵. Es difícil establecer la superficie exacta de medio afectado, ya que, por un lado, la anchura de la infraestructura es cambiante y, por otra parte, el alcance del impacto es diferente según el servicio ecosistémico que analicemos. En este estudio vamos a considerar un ancho medio de 30m para el análisis como aproximación de la magnitud del impacto, lo que da un total de 2019 hectáreas afectadas.

La longitud del trazado total de la vía (TT) es de 673 km y la longitud del trazado urbanizado (TU) es de 90 km, aproximadamente. Por lo tanto la longitud del trazado natural (TN) será:

$$TN = TT - TU = 583 \text{ km}$$

Por esta razón, aunque la vía recorra un total de 673 km vamos a tomar 583 para la valoración del capital natural, ya que son estos kilómetros de trazado natural los

⁵ Suele llamarse ancho UIC, este ancho “internacional” ya es el normalizado entre países, que permite la libre circulación de convoyes a través de las fronteras de Europa

realmente afectados por la vía, correspondiendo un total de 1749 hectáreas de suelo afectado por la construcción y utilización de la vía. En la Tabla 4.1. podemos ver la superficie total afectada de cada tipo de suelo.

Tabla 4. 1. Superficie afectada por cada uso de suelo.

Suelos o Ecosistemas afectados		Km Afectados	Hectáreas Afectadas
Cultivos	Secano	215,81	647,43
	Regadío	18,83	56,51
Pastizal		103,27	309,80
Matorral		105,17	315,50
Vegetación dispersa		44,37	133,10
Terreno baldío		40,37	121,10
Bosque		55,17	165,50
TOTAL		583	1749

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos por QGIS.

Existen diferentes tipos de servicios ecosistémicos, que se clasifican en servicios de aprovisionamiento, de regulación y culturales. De acuerdo con la clasificación CICES, de la Agencia Europea del Medio Ambiente, los servicios de aprovisionamiento son los productos materiales y energéticos de los ecosistemas de los que se derivan los bienes y productos. Los servicios de regulación son todas las formas en que los ecosistemas pueden mediar en el entorno en el que las personas viven o del que dependen de alguna manera, y beneficiarse de ellos en términos de salud o seguridad, por ejemplo. Finalmente, la categoría cultural identifica todas las características no materiales de los ecosistemas que contribuyen al bienestar mental o intelectual de las personas, o que son importantes para estas, así lo expresan Haines-Young y Potschin (2016).

Para hacer la transferencia, se buscan estudios de valoraciones económicas de ecosistemas y servicios ecosistémicos similares a los ocupados por la vía, de tal forma que podamos trasladar los valores a los suelos ya identificados. En el Anexo encontramos la relación de artículos con las correspondientes valoraciones, ajustadas por renta per cápita para tener en cuenta las diferencias de capacidad adquisitiva y convertidas a euros de 2018. Para poder realizar la transferencia, calculamos la media de las valoraciones de los artículos identificados para cada servicio ecosistémico, de acuerdo con la información que se recoge en el Anexo. Dado que los servicios ecosistémicos considerados están valorados de forma correspondiente a un uso sostenible y, por tanto, son compatibles entre sí, el valor económico total puede estimarse como la suma de todos ellos, como se muestra a modo de resumen en Tabla 4.2., en euros de 2018 por hectárea y año:

Tabla 4.2. Valoración económica de los servicios ecosistémicos estratégicos para el estudio en euros de 2018 por hectárea y año.

	Cultivos		Pastizal	Matorral	Bosque	Vegetación dispersa y terreno baldío
	Secano	Regadio				
Servicios ecosistémicos de aprovisionamiento						
<i>Biomass > Cultivated terrestrial plants for nutrition, materials or energy > Cultivated terrestrial plants (including fungi, algae) grown for nutritional purposes</i>	1320,78	6391,81				
<i>Biomass > Cultivated terrestrial plants for nutrition, materials or energy > Fibres and other materials from cultivated plants, fungi, algae and bacteria for direct use or processing (excluding genetic materials)</i>	248,43					
Servicios ecosistémicos de regulación						
<i>Regulation of physical, chemical, biological conditions > Atmospheric composition and conditions > Regulation of chemical composition of atmosphere and oceans</i>	148,98		141,85	953,43	134	
<i>Regulation of physical, chemical, biological conditions > Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection > Pollination (or "gamete" dispersal in a marine context)</i>			37,92		37,92	
<i>Regulation of physical, chemical, biological conditions > Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection > Maintaining nursery populations and habitats (Including gene pool protection)</i>	733,15		315,75	164,44	1785,83	
<i>Regulation of physical, chemical, biological conditions > Pest and disease control > Pest control (including invasive species)</i>	42,84		35,55		8,72	
<i>Regulation of physical, chemical, biological conditions > Regulation of baseline flows and extreme events > Buffering and attenuation of mass movement</i>	10,71		10,71		10,71	
<i>Regulation of physical, chemical, biological conditions > Regulation of baseline flows and extreme events > Control of erosion rates</i>	10,18		101,38		131,69	

<i>Regulation of physical, chemical, biological conditions > Regulation of baseline flows and extreme events > Hydrological cycle and water flow regulation (including flood control, and coastal protection)</i>	441,72	2,59		3943,73	
<i>Regulation of physical, chemical, biological conditions > Regulation of soil quality > Decomposition and fixing processes and their effect on soil quality</i>	947,06			37,19	
<i>Regulation of physical, chemical, biological conditions > Regulation of soil quality > Weathering processes and their effect on soil quality</i>	10,70	3,63		3,63	
<i>Regulation of physical, chemical, biological conditions > Water conditions > Regulation of the chemical condition of freshwaters by living processes</i>	1,33	157,63	196,18	1862,70	
<i>> Transformation of biochemical or physical inputs to ecosystems > Mediation of wastes or toxic substances of anthropogenic origin by living processes</i>		56,54		190,18	
Servicios ecosistémicos culturales					
<i>Direct, in-situ and outdoor interactions with living systems that depend on presence in the environmental setting > Physical and experiential interactions with natural environment</i>	47,89	1454,15	75,89	423,21	12,73
<i>Direct, in-situ and outdoor interactions with living systems that depend on presence in the environmental setting > Intellectual and representative interactions with natural environment > Characteristics of living systems that enable education and training</i>					40,39
<i>Direct, in-situ and outdoor interactions with living systems that depend on presence in the environmental setting > Intellectual and representative interactions with natural environment > Characteristics of living systems that are resonant in terms of culture or heritage</i>					38,21
<i>Indirect, remote, often indoor interactions with living systems that do not require presence in the environmental setting > Other biotic characteristics that have a non-use value > Characteristics or features of living systems that have an existence value</i>	304,45	915,96	465,91	465,91	

Fuente: Elaboración propia a partir de los artículos identificados para cada servicio.

Estos datos pueden resumirse en las categorías principales, y dar lugar a una tabla reducida, Tabla 4.3., que proporciona los resultados principales del estudio en euros de 2018 por hectárea y año:

Tabla 4.3. Valoración económica de los principales servicios ecosistémicos estratégicos para el estudio en euros de 2018 por hectárea y año.

	Cultivos		Pastizal	Matorral	Bosque	Vegetación dispersa y terreno baldío
	Secano	Regadío				
Servicios ecosistémicos de aprovisionamiento (EUR / Ha / año)	1569,21	6391,81				
Servicios ecosistémicos de regulación (EUR / Ha / año)	2346,67	2346,67	863,55	1314,05	8146,30	
Servicios ecosistémicos culturales (EUR / Ha / año)	352,34	352,34	2370,11	541,80	889,12	91,33
Total valor económico de servicios ecosistémicos (EUR / Ha / año)	4268,22	9090,82	3233,66	1855,85	9035,42	91,33

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, multiplicamos el valor económico medio de los servicios ecosistémicos obtenido, por el número de hectáreas afectadas para cada tipo de ecosistema. Así se puede calcular valor económico total de los servicios ecosistémicos afectados por la línea de alta velocidad en euros de 2018 por año.

Tabla 4.4. Valor económico total de los servicios ecosistémicos afectados por la línea de alta velocidad Madrid-Barcelona en euros de 2018 por año.

		Hectáreas Afectadas	Valor económico de servicios ecosistémicos (EUR / Ha / año)	Valor económico de servicios ecosistémicos (EUR / año)
Cultivos	Secano	647,4	4268,22	2763245,63
	Regadío	56,5	9090,82	513631,33
Pastizal		309,8	3233,66	1001787,87
Matorral		315,5	1855,85	585520,67
Bosque		165,5	9035,42	1495362,01
Vegetación dispersa y terreno baldío		254,2	91,33	23216,09
Total		1749	27575,3	6382763,6

Fuente: Elaboración propia.

El resultado de la Tabla 4.4. muestra, por tanto, que cada año produce un impacto sobre el capital natural que se puede valorar en 6.382.763,6 € anuales natural debido a la existencia de la línea de alta velocidad Madrid-Barcelona.

Para calcular la pérdida total de capital natural debida a la vía Madrid-Barcelona, por capitalización de los flujos anuales futuros, utilizamos una tasa de descuento social del 3%, de acuerdo con NOAA⁶ (1999) o HM Treasury⁷ (2018).

$$VA = \frac{\text{Flujo anual}}{\text{Tasa de descuento social}} = \frac{6382763,6}{0,03} = 212758786,7$$

Podemos concluir, por tanto, que la pérdida total de capital natural asociado a la existencia de la vía alcanza un valor total de 212.758.786,7 €, en euros de 2018.

⁶ The National Oceanic and Atmospheric Administration es una agencia científica del Departamento de Comercio de los Estados Unidos cuyas actividades se centran en analizar las condiciones de los océanos y la atmósfera.

⁷ Departamento gubernamental del Reino Unido responsable del desarrollo y ejecución de las políticas fiscal y económica del gobierno británico.

5. CONCLUSIONES

La finalidad de este trabajo ha sido la de realizar una estimación monetaria del capital natural perdido como consecuencia del impacto ambiental de la vía de alta velocidad Madrid-Barcelona. La valoración económica de este capital natural se ha realizado mediante transferencia de beneficios, obteniendo como resultado 212.758.786,7€ de capital natural perdido.

Los trabajos para la construcción de la línea de alta velocidad (AVE) Madrid-Barcelona, se adjudicaron por un importe total de 6.822 ,83 millones €, aunque el Tribunal de Cuentas recoge que la desviación global respecto de los precios inicialmente previstos se elevó hasta el 31,4%, por lo que el coste final ascendió a 8.966 ,7 millones €⁸.

Estos costes no incluyen costes a nivel ambiental por lo que no reflejan ni el impacto ni la pérdida de capital natural a la hora de construir la vía. Si comparamos los costes ambientales con los de construcción, podemos observar que los primeros representan aproximadamente 2,4 % del total, una cifra significativa en términos relativos y, sobre todo, en términos absolutos que y no se ha tenido en cuenta en el proceso de toma de decisiones.

Es importante señalar que este estudio cuenta con ciertas limitaciones, cuya consideración podría llevar a resultados diferentes. Por un lado, la magnitud de impacto ambiental que se ha tenido en cuenta ha sido de 30 metros de ancho. Según el tipo de incidencia que se considere y el servicio ecosistémico que se esté valorando, la magnitud puede ser mayor o menor. Por ejemplo, para los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento puede ser correcta esta medida o incluso una menor; pero si hablamos de servicios culturales, la existencia a nivel visual de la vía o la contaminación acústica tendrán un impacto mayor a los 30 metros tomados.

Por otro lado, los valores utilizados para llevar a cabo la transferencia de beneficios provienen de la media de distintos artículos que estiman dichos valores para suelos similares. Se han tenido en cuenta un número reducido de estudios para cada

⁸ Pleno de Tribunal de Cuentas (2013) “Informe de fiscalización de las principales contrataciones relacionadas con la construcción de la línea férrea de alta velocidad Madrid-Barcelona, desarrolladas desde el 1 de enero de 2002 hasta la puesta en funcionamiento de la línea Datos disponibles en: <https://www.tcu.es/repositorio/fbd73403-ddce-4139-82b8-b023d626a585/I983.pdf>

servicio, y las valoraciones provienen de estudios muy diversos, lo que podría esconder matices de valoración importantes incluso aun considerando el mismo tipo de ecosistemas.

En todo caso, estos hallazgos muestran que es necesario emprender una reforma drástica de las técnicas y los indicadores de bienestar tradicionales, ya que no son capaces de registrar o corregir la pérdida de capital natural.

Se debe seguir avanzando hacia una futura incorporación de los servicios ecosistémicos y del capital natural en los sistemas de contabilidad nacional. Además, seguir avanzando en estudios sobre la valoración del impacto global, va a permitir comparar medioambientalmente las alternativas para ver cuál de ellas es la más adecuada.

6. BIBLIOGRAFÍA

Azqueta, D. (1995). Economía ambiental y valoración de espacios naturales en España: primeros resultados. *Revista Economistas*.

Barbier, E. B. (1994). Natural Capital and the Economics of Environment and Development. En Jansson, A.M., Hammer, M., Folke, C. y R. Costanza (Eds.), *Investing in Natural Capital*. Washington D.C.: Island Press.

Coase, R.H. (1960) The Problem of Social Cost. En Gopalakrishnan C. (Eds) *Classic Papers in Natural Resource Economics*. London: Palgrave Macmillan

Comisión Europea. (2019). *Revisión de la aplicación de la normativa medioambiental de la UE 2019. Informe de España*. Disponible en: <https://ec.europa.eu>

Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R.S., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruel, J., Raskin, R.G., Sutton, P., Van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem service and natural capital. *Nature*, 387: 253–260.

Daily, G.C. y Matson, P.A. (2008). Ecosystem services: From theory to implementation. *Proceedings of the National Academy of Sciences United States*, 105: 9455–9456.

Daly, H. (1996). Introduction to Essays toward a Steady-State Economy. En Daly, H. y Townsend, K.N. (Eds.). *Valuing the Earth: Economics, Ecology, Ethics* (pp. 11–47). Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

Daly, H. y Farley, J. (2004). *Ecological Economics: Principles and Applications*. Washington D.C: Island Press.

Ervin, D., Brown, D., Chang, H., Dujon, V., Granek, E., Shandas, V. y Yeakley, A. (2012). Growing cities depend on ecosystem services. *Solutions* 2: 74–86.

Gómez-Baggethun, E. y Martín-López, B. (2010). Costes socioeconómicos asociados a la pérdida de biodiversidad. *LYCHNOS*, 3: 68-74

H.M. Treasury (2018) *The Green Book: Central Government Guidance on Appraisal and Evaluation*. Londres. Disponible en: www.gov.uk

Haines-Young, R. y Potschin, M. (2016). *Categorisation systems: The classification challenge*. CEM working Paper No 15. Available at: <http://www.nottingham.ac.uk>

Ley 11/2018, de 28 de diciembre, en materia de información no financiera y diversidad. Boletín Oficial del Estado, núm. 314, de 29 de diciembre de 2018, pp.129833 a 129854.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (2013). *Comisión Técnica de Prevención y Reparación de Daños Medioambientales. Modelo de Oferta de Responsabilidad Ambiental (MORA)* Disponible en: <https://www.miteco.gob.es>

Ministerio de Fomento. (2011). *Centro Nacional de Información Geográfica. Centro de Descargas*. Disponible en: <http://centrodedescargas.cnig.es>

Ministerio de Fomento. (2019). *Portal de acceso a la información geográfica de España*. Disponible en: <https://www.idee.es>

Ministerio de Fomento. (2019). *Líneas de Alta Velocidad. Línea Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa*. Disponible en: <http://www.adifaltavelocidad.es>

Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. (2007). *Informe del Foro de Expertos en responsabilidad social de las empresas*. Disponible en: <http://www.mitramiss.gob.es>

Ministerio para la Transición Ecológica (2019) *Valoración de los activos naturales en España (VANE.)* Disponible en: <https://www.miteco.gob.es>

Mishan, E. J. (1970). *Technology and Growth: The Price We Pay*. New York: Frederick A. Praeger

NOAA. (1999). *Discounting and the Treatment of Uncertainty in Natural Resource Damage Assessment*, Washington DC: National Oceanic and Atmospheric Administration Damage Assessment and Restoration Program.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2019). *Servicios ecosistémicos y biodiversidad*. Disponible en: <http://www.fao.org>

Pearce, D., Markandya, A. y Barbier, E.B. (1989). *Blueprint for a green economy*. Earthscan, London.

Pezzey, J. (1992). *Sustainable development concepts : an economic analysis*. World Bank, 2. Washington DC : The World Bank. Disponible en: <http://documents.worldbank.org>

Prugh, T., Costanza, R., Cumberland, J.H., Daly, H.E., Goodland, R. y Norgaard, R.B. (1999). *Natural Capital and Human Economic Survival*. Boca Raton, Florida: Lewis Publishers.

Riera Sánchez, J.R. (2013) *Evaluación de ruido ambiental en las zonas de uso residencial ubicadas en la zona de influencia de la avenida San Pablo. Barrio de la estación (Coslada)* Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

Riera, P. (1993): *Rentabilidad social de las infraestructuras: las rondas de Barcelona*, Madrid: Civitas

RIERA, P. (1995): *Beneficio social del Pasillo Verde Ferroviario de Madrid*, Madrid: Noesis.

Rodríguez Artiles, J.F. (2019) *Una aproximación a la valoración económica y social de las externalidades ambientales para el entorno residencial de la base aérea de gando a través de precios hedónicos. El valor del ruido*. España: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Román, C. y Rus, G. (2006). Análisis económico de la línea de alta velocidad Madrid-Barcelona. *Revista de Economía Aplicada*, 14 (42):35-79. Disponible en: <https://www.redalyc.org>

Tribunal de Cuentas. (2013). *Informe de fiscalización de las principales contrataciones relacionadas con la construcción de la línea férrea de alta velocidad Madrid-Barcelona, desarrolladas desde el 1 de enero de 2002 hasta la puesta en funcionamiento de la línea*. Disponible en: <https://www.tcu.es>

ANEXO

Estudios considerados para la transferencia de beneficios y la consiguiente relación de valoraciones económicas de los servicios ecosistémicos estratégicos para el estudio del impacto de la vía de alta velocidad.

- (1) Aizaki, Hideo (2006), Contingent valuation approach in measuring the multifunctionality of agriculture and rural areas in Japan
- (2) Arntzen, Jaap (1998), Economic valuation of communal Rangelands in Botswana: a case study
- (3) Beaumont, N.J. (2014), The value of carbon sequestration and storage in coastal habitats
- (4) Bengochea Morancho, Aurelia (2007), Análisis conjunto y espacios naturales: una aplicación al Paraje Natural del Desert de les Palmes
- (5) Bernues, Alberto (2014), Socio-cultural and economic valuation of ecosystem services provided by Mediterranean mountain agroecosystems
- (6) Bowker, J M (1994), Estimation of the nonmarket benefits of agricultural land retention in Eastern Canada
- (7) Brenner, Jorge (2010), An assessment of the non-market value of the ecosystem services provided by the Catalan coastal zone, Spain
- (8) Buckley, Cathal (2009), Recreational demand for farm commonage in Ireland: A contingent valuation assessment
- (9) Campbell, Elliott T (2017), Revealed social preference for ecosystem services using the eco-price
- (10) Castro, A. J. (2011), Social preferences regarding the delivery of ecosystem services in a semiarid Mediterranean region
- (11) Chang, Koyin (2005), External benefits of preserving agricultural land: Taiwan's rice fields

- (12) Chiueh, Ya-Wen (2008), Environmental multifunctionality of paddy fields in Taiwan: An application of contingent valuation method
- (13) de Lange, Willem J. (2013), Valuation of pollinator forage services provided by *Eucalyptus cladocalyx*
- (14) Fan, Fan (2016), Valuation of ecosystem services in organic cereal crop production systems with different management practices in relation to organic matter input
- (15) Ghaley, Bhim Bahadur (2014), Quantification and valuation of ecosystem services in diverse production systems for informed decision-making
- (16) Hein, Lars (2007), Assessing the costs of land degradation: A case study for the Puentes catchment, southeast Spain
- (17) Joshi, Gunjan (2011), Quantification and valuation of forest ecosystem services in the western Himalayan region of India
- (18) Kallas, Zein (2007), Are citizens willing to pay for agricultural multifunctionality?
- (19) Kubickova, S (2004), Non-market evaluation of landscape function of agriculture in the PLA White Carpathians
- (20) Li, Tan (2016), Ecosystem services valuation of lakeside wetland park beside Chaohu Lake in China
- (21) Mashayekhi, Zahra (2010), Economic valuation of water storage function of forest ecosystems (case study: Zagros Forests, Iran)
- (22) Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (2006), Kentallen Waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap Hulpmiddel bij MKBA's
- (23) Novikova, Anastasija (2017), Assessing the benefit of the agroecosystem services: Lithuanian preferences using a latent class approach
- (24) Sala, Osvaldo (1997), Ecosystem services in grasslands
- (25) Sandhu, Harpinder S (2008), The future of farming: The value of ecosystem services in conventional and organic arable land, An experimental approach

(26) Xue, Hui (2013), Assessment of private economic benefits and positive environmental externalities of tea plantation in China

I. CULTIVOS

- Cultivos de regadío

- *Provisioning (Biotic) > Biomass > Cultivated terrestrial plants for nutrition, materials or energy > Cultivated terrestrial plants (including fungi, algae) grown for nutritional purposes*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(16)	6391,81

- Cultivos de secano

- *Provisioning (Biotic) > Biomass > Cultivated terrestrial plants for nutrition, materials or energy > Cultivated terrestrial plants (including fungi, algae) grown for nutritional purposes*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(25)	931,61
(14)	1425,71
(26)	1605,02

- *Provisioning (Biotic) > Biomass > Cultivated terrestrial plants for nutrition, materials or energy > Fibres and other materials from cultivated plants, fungi, algae and bacteria for direct use or processing (excluding genetic materials)*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(25)	248,43

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Atmospheric composition and conditions > Regulation of chemical composition of atmosphere and oceans*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(25)	240,64
(26)	107,83
(26)	98,48

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection > Maintaining nursery populations and habitats (Including gene pool protection)*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(18)	655,39
(5)	315,75
(7)	1228,3

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Pest and disease control > Pest control (including invasive species)*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(14)	22,89
(25)	85,94
(7)	19,7

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Regulation of baseline flows and extreme events > Buffering and attenuation of mass movement*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(22) ^(*)	10,71

^(*) Por falta de información, estas valoraciones se han asemejado a las existentes para pastizal, ya que como mínimo alcanzarán el valor de estas.

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Regulation of baseline flows and extreme events > Control of erosion rates*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(26)	8,99
(26)	9,7
(26)	11,86

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Regulation of baseline flows and extreme events > Hydrological cycle and water flow regulation (Including flood control, and coastal protection)*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(26)	350,79
(26)	597,71
(26)	376,67

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Regulation of soil quality > Decomposition and fixing processes and their effect on soil quality*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(26)	980,85
(26)	910,04
(26)	950,3

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Regulation of soil quality > Weathering processes and their effect on soil quality*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(15)	14,52
(25)	6,88

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Water conditions > Regulation of the chemical condition of freshwaters by living processes*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(23)	1,27
(1)	1,39

- *Cultural (Biotic) > Direct, in-situ and outdoor interactions with living systems that depend on presence in the environmental setting > Physical and experiential interactions with natural environment*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(19)	75,75
(25)	24,06
(7)	43,85

- *Cultural (Biotic) > Indirect, remote, often indoor interactions with living systems that do not require presence in the environmental setting > Other biotic characteristics that have a non-use value > Characteristics or features of living systems that have an existence value*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(6)	220,93
(11)	459,34
(12)	233,08

II. PASTIZAL

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Atmospheric composition and conditions > Regulation of chemical composition of atmosphere and oceans*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(3)	27,79
(24)	279,62
(22)	118,14

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection > Pollination (or "gamete" dispersal in a marine context)*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(7)	37,92

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection > Maintaining nursery populations and habitats (Including gene pool protection)*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(5)	315,75

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Pest and disease control > Pest control (including invasive species)*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(7)	35,55

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Regulation of baseline flows and extreme events > Buffering and attenuation of mass movement*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(22)	10,71

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Regulation of baseline flows and extreme events > Control of erosion rates*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(24)	158,92
(7)	43,85

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Regulation of baseline flows and extreme events > Hydrological cycle and water flow regulation (Including flood control, and coastal protection)*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(7)	2,59

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Regulation of soil quality > Weathering processes and their effect on soil quality*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(7)	3,63

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Water conditions > Regulation of the chemical condition of freshwaters by living processes*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(22)	157,63

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Transformation of biochemical or physical inputs to ecosystems > Mediation of wastes or toxic substances of anthropogenic origin by living processes*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(7)	56,54

- *Cultural (Biotic) > Direct, in-situ and outdoor interactions with living systems that depend on presence in the environmental setting > Physical and experiential interactions with natural environment*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(8)	1383,91
(8)	1862,49
(2)	1116,06

- *Cultural (Biotic) > Indirect, remote, often indoor interactions with living systems that do not require presence in the environmental setting > Other biotic characteristics that have a non-use value*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(5)	915,96

III. MATORRAL

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Atmospheric composition and conditions > Regulation of chemical composition of atmosphere and oceans*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(22)	953,43

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection > Maintaining nursery populations and habitats (Including gene pool protection)*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(4)	13,14
(5)	315,75

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Water conditions > Regulation of the chemical condition of freshwaters by living processes*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(22)	196,18

- *Cultural (Biotic) > Direct, in-situ and outdoor interactions with living systems that depend on presence in the environmental setting > Physical and experiential interactions with natural environment*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(5)	142,23
(16)	9,55

- *Cultural (Biotic) > Indirect, remote, often indoor interactions with living systems that do not require presence in the environmental setting > Other biotic characteristics that have a non-use value > Characteristics or features of living systems that have an existence value*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(4)	15,87
(5)	915,96

IV. BOSQUE TEMPLADO

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Atmospheric composition and conditions > Regulation of chemical composition of atmosphere and oceans*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(20)	124,23
(9)	120,16
(7)	157,61

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection > Pollination (or "gamete" dispersal in a marine context)*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(7) ^(*)	37,92

^(*) Por falta de información, estas valoraciones se han asemejado a las existentes para pastizal, ya que como mínimo alcanzarán el valor de estas.

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection > Maintaining nursery populations and habitats (Including gene pool protection)*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(9)	2421,23
(7)	2726,79
(13)	209,47

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Pest and disease control > Pest control (including invasive species)*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(7)	8,72

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Regulation of baseline flows and extreme events > Buffering and attenuation of mass movement*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(22)	10,71

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Regulation of baseline flows and extreme events > Control of erosion rates*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(15)	171,28
(9)	10,93
(7)	212,86

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Regulation of baseline flows and extreme events > Hydrological cycle and water flow regulation (Including flood control, and coastal protection)*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(21)	4994,79
(20)	4239,75
(9)	2596,66

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Regulation of soil quality > Decomposition and fixing processes and their effect on soil quality*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(15)	48,38
(17)	42,26
(7)	20,93

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Regulation of soil quality > Weathering processes and their effect on soil quality*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(7) ^(*)	3,63

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Regulation of physical, chemical, biological conditions > Water conditions > Regulation of the chemical condition of freshwaters by living processes*

^(*) Por falta de información, estas valoraciones se han asemejado a las existentes para pastizal, ya que como mínimo alcanzarán el valor de estas.

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(22)	1862,7

- *Regulation and Maintenance (Biotic) > Transformation of biochemical or physical inputs to ecosystems > Mediation of wastes or toxic substances of anthropogenic origin by living processes*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(7)	190,18

- *Cultural (Biotic) > Direct, in-situ and outdoor interactions with living systems that depend on presence in the environmental setting > Physical and experiential interactions with natural environment*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(5)	321,27
(7)	525,16

- *Cultural (Biotic) > Indirect, remote, often indoor interactions with living systems that do not require presence in the environmental setting > Other biotic characteristics that have a non-use value > Characteristics or features of living systems that have an existence value*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(4) ^{9(**)}	15,87
(5) ^(**)	915,96

(**) Por falta de información, estas valoraciones se han asemejado a las existentes para matorral, ya que como mínimo alcanzarán el valor de estas.

V. VEGETACIÓN DISPERSA Y TERRENO BALDÍO

- *Cultural (Biotic) > Direct, in-situ and outdoor interactions with living systems that depend on presence in the environmental setting > Physical and experiential interactions with natural environment*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(10)	12,73

- *Cultural (Biotic) > Direct, in-situ and outdoor interactions with living systems that depend on presence in the environmental setting > Intellectual and representative interactions with natural environment > Characteristics of living systems that enable education and training*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(10)	40,39

- *Cultural (Biotic) > Direct, in-situ and outdoor interactions with living systems that depend on presence in the environmental setting > Intellectual and representative interactions with natural environment > Characteristics of living systems that are resonant in terms of culture or heritage*

ID REGISTRO	Valoración económica servicio ecosistémico (EUR / Ha / año)
(10)	38,21