



Doctoranda: D^{ña}. Laura Porcel Rodríguez

Programa de Doctorado Geografía y Desarrollo Territorial
Universidad de Granada

Junio 2017

Directora: Dra. Dña. Yolanda Jiménez Olivencia
Dpto. Análisis Geográfico Regional y Geografía Física
Codirector: Dr. D. Francisco Rodríguez Martínez



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales
Autora: Laura Porcel Rodríguez
ISBN: 978-84-9163-428-7
URI: <http://hdl.handle.net/10481/48042>



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

PROGRAMA DE DOCTORADO EN
GEOGRAFÍA Y DESARROLLO TERRITORIAL

Tesis Doctoral

**ESTUDIO Y PROPUESTA DE UN SISTEMA
DE INDICADORES DE PAISAJE**

Study and proposal of a system of landscape indicators

Doctoranda

LAURA PORCEL RODRÍGUEZ

Directora

YOLANDA JIMÉNEZ OLIVENCIA

Codirector

FRANCISTO RODRÍGUEZ MARTÍNEZ

La doctoranda D^a. **Laura Porcel Rodríguez**
y los directores de la tesis,
D^a. **Yolanda Jiménez Olivencia** y D. **Francisco Rodríguez Martínez**,

Garantizamos, al firmar esta tesis doctoral, que el trabajo ha sido realizado por la doctoranda bajo la dirección de los directores de la tesis y hasta donde nuestro conocimiento alcanza, en la realización del trabajo, se han respetado los derechos de otros autores a ser citados, cuando se han utilizado sus resultados o publicaciones.

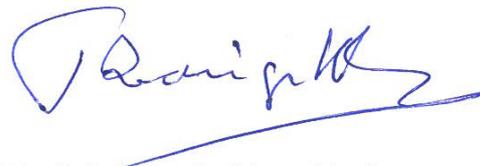
Lugar y fecha:

Granada, 19 de junio de 2017

Directores de la Tesis:



Fdo. D^a Yolanda Jiménez Olivencia



Fdo. D. Francisco Rodríguez Martínez

Doctoranda:



Fdo. D^a. Laura Porcel Rodríguez

AGRADECIMIENTOS

Desde mis inicios en la investigación allá por el año 2006, he tenido claro que la carrera investigadora y universitaria iba a resultar un largo y duro camino. El hecho de abordar un trabajo científico de tanta envergadura como es la redacción de una tesis doctoral, pieza clave para seguir en esta línea de trabajo, supone un esfuerzo de muchos años que nadie puede llegar a imaginar cuando se inicia en el doctorado. Por fin ahora se van a materializar tantos años de sacrificio y esfuerzo. Pero esta experiencia no la he vivido sola.

Quiero aprovechar la oportunidad que aquí se me ofrece para dar las gracias a las personas que me han acompañado en esta etapa y me han ofrecido su ayuda, su tiempo y su ánimo durante todo el camino.

En primer lugar, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi directora de tesis, D^a Yolanda Jiménez Olivencia. Ella fue la responsable de iniciarme en el apasionante mundo de la investigación, integrándome en su equipo y depositando en mí un voto de confianza sin apenas conocerme. En numerosas ocasiones me ha demostrado su apoyo incondicional y la mayoría de los logros que he obtenido y de las experiencias investigadoras más gratificantes que he vivido, han sido posibles gracias a que ella me ha hecho partícipe de las mismas. Puedo decir sin equivocarme que Yolanda es un ejemplo a seguir tanto en lo profesional como en lo personal.

También quiero agradecer a D. Francisco Rodríguez Martínez, co-director de la presente tesis, por haber aceptado dicha responsabilidad y por el apoyo que me ha mostrado cada vez que lo he necesitado.

En segundo lugar, deseo reconocer aquí que mi experiencia investigadora no tendría sentido si no mencionara al Instituto de Investigación de Desarrollo Regional de la Universidad de Granada (IDR), que me acogió desde el primer día y al que considero como mi segunda casa. Testigo de tantas horas de dedicación a proyectos, publicaciones, congresos, etc., este centro de investigación ha sido, es y espero que siga siendo un espacio de referencia para seguir desarrollando mi investigación. Los tres directores que ha tenido durante este largo periodo de investigación, D. Francisco Rodríguez, D^a Yolanda Jiménez y D. José Antonio Camacho han demostrado siempre su disponibilidad para atender mis peticiones y prestarme siempre un espacio de trabajo. También me gustaría agradecer las muestras de apoyo de Marina Frolova, su actual Secretaria así como a dos de sus investigadoras, Pilar García y Antonia Paniza. Mi amigo Alberto, desde la administración, también ha sabido animarme a lo largo de estos años.

Quiero agradecer también al Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física, y en especial a su directora, D^a. María Teresa Camacho, el apoyo mostrado en la presente tesis. También me gustaría agradecer al Departamento de Geografía Humana, a su director D. Eugenio Cejudo, su Secretario, D. José Antonio Cañete y a todo el personal docente que lo forman, en especial a Francisco Navarro, a Carmen Egea, a Alberto Capote y a Luis Miguel Sánchez, por la buena acogida en la nueva andadura docente universitaria que hace poco he comenzado.

También quiero agradecer el apoyo recibido desde mi Grupo de Investigación “Paisaje, Planificación Territorial y Desarrollo Local” (SEJ 170), sin el que muchos de los méritos que poseo no hubiesen sido posibles.

Me gustaría citar aquí mi breve estancia en la Universidad del Rey Juan Carlos y agradecer a Raúl Romero por su inestimable ayuda en la aplicación de algunas técnicas que han sido muy valiosas en mi investigación y a Patricia Arrogante por su atención y apoyo.

Gracias a la participación en proyectos de investigación y a la integración en equipos multidisciplinares, he tenido la oportunidad de conocer a valiosos investigadores de los que he aprendido mucho (Amparo Ferrer, Jean-Paul Metailie, Joaquín Susino...). También me gustaría mencionar a Andrés Caballero que, aunque en estos momentos esté lejos, seguirá formando parte del sólido equipo de investigación que formamos unos pocos, a pesar de la distancia que nos separa.

Mi estancia en el IDR durante estos años me ha permitido conocer a investigadores de Geografía y de otras disciplinas y nacionalidades, que siempre dejan huella a su paso por el centro. Con cariño recuerdo a Ángeles Píñar y sus pensamientos positivos, a Alexander y su gran corazón, a Bladimir y sus aventuras y tantos otros (Ivonne, Rino, Sebastián, Jesús) a quienes mantendré por siempre en mi memoria. Me gustaría citar también a mis chicas italianas, Giulia e Ilaria, con las que viví una experiencia cubana de cooperación inolvidable, y a Manolo Carmona y a M^a. José Morillo, unidos gracias al Catálogo de los paisajes de la provincia de Granada. Y cómo no citar a Bárbara, gracias a ella estos últimos meses de la tesis han sido más llevaderos, ya que otra doctoranda con tus mismos plazos irrevocables es la mejor opción para controlar el estrés que genera esta última fase de la tesis.

Tampoco me olvido aquí de recordar a mis IDRW, Soraya y Mariángeles, con las que he vivido el doctorado desde el principio y que por fin, vamos a poder cerrar el círculo (3 de 3). Sin vuestro incondicional apoyo y amistad esto hubiera sido mucho más difícil.

También me gustaría citar a mis antiguas compañeras de piso, Ikram y Naima, de las que me llevo su amistad sincera. Y a mis amigas de Motril, Laura y Mariángeles, que han sufrido mis largas ausencias por culpa de la tesis.

Por último, me gustaría hacer una mención especial tanto a mis padres Amalia y Miguel y mi hermana Elena, como a mi otra familia, Isabel, Manolo, Isa, Javi e Isabel. A todos ellos porque siempre los tengo presentes y sus ánimos me han ayudado para seguir hacia adelante. Y en especial, a Jesús, que sin su incondicional apoyo, su infinita paciencia y su total disponibilidad hubiera sido muy difícil recorrer este largo camino de la tesis que ahora concluyo y desde aquí quiero mostrarle mi más sincero agradecimiento.

RESUMEN

En el año 2000 el Consejo de Europa aprueba el Convenio Europeo del Paisaje (CEP) reconociendo la importancia de la identificación, caracterización y cualificación del paisaje, así como del seguimiento de sus transformaciones en el tiempo. Todo ello con el propósito fundamental de promover políticas y actuaciones concretas destinadas a proteger, planificar y gestionar los paisajes europeos. Son diversos los instrumentos que el Convenio propone para cubrir sus objetivos, entre otros el de generar y aplicar una serie de indicadores, tanto cualitativos como cuantitativos, capaces de permitir una evaluación sistemática de los paisajes, así como de llevar a cabo un seguimiento de la eficacia de las políticas relativas al mismo.

En esta tesis partimos del convencimiento de que los procesos de evaluación del paisaje y de las políticas dirigidas a su gestión pueden verse facilitados, en gran medida, por el uso de indicadores, dado que estos permiten una aproximación, tanto cualitativa como cuantitativa, al estado de los paisajes y a los procesos de cambio a los que estos se ven sometidos, posibilitando además la comparación de los resultados de evaluación tanto en el tiempo, para una misma unidad de paisaje, como en el espacio, cuando se trate de unidades diferentes.

Por otra parte, el volumen actual de datos disponibles, generado por la medición de variables de forma masiva, hace necesaria una interpretación ordenada y sintética de los mismos que mejore la comprensión de la realidad en multitud de áreas temáticas. Es por ello que el empleo de indicadores ha demostrado ser un método eficaz para abordar los procesos de evaluación de aspectos tales como los demográficos, sociales, económicos, etc., de modo que están siendo adoptados por muchos organismos internacionales (Organización de las Naciones Unidas, Banco Mundial, Fondo Monetario Internacional, etc.) e instituciones gubernamentales que desean hacer un seguimiento de determinados objetivos y metas (Mondragón, 2002).

La investigación sobre indicadores de paisaje llevada a cabo hasta el momento muestra que el desarrollo de los mismos resulta todavía muy dependiente de los avances pioneros que en materia de indicadores se han producido en el campo de la evaluación ecológica y ambiental. Además, las escasas propuestas de sistemas de indicadores específicos para la evaluación del paisaje existentes en la actualidad están diseñadas, en su mayoría, en el marco de referencia nacional, además de denotar cierta especificidad relativa al ámbito espacial al que se aplican.

De esta forma y como objetivo general, la presente tesis pretende construir un sistema de indicadores de paisaje cuya aplicación permita realizar una evaluación global de las características, de las dinámicas y de las políticas que afectan a los paisajes de un espacio concreto, cuyas dimensiones respondan preferentemente a la escala de aproximación subregional. Al mismo tiempo, el sistema deberá ser capaz de someter a examen todas las dimensiones propias del paisaje, derivadas de las definiciones que, relativas al mismo, fueron consensuadas en el CEP.

Para el diseño de dicho sistema de indicadores se implementaron varias fases metodológicas. La primera de ellas se concretó en una profunda revisión bibliográfica de aquellas experiencias procedentes de organismos internacionales, nacionales y regionales o de instrumentos de gestión del paisaje (Observatorios, catálogos, etc.), así como de determinadas obras clave específicas sobre el tema, que condujo a la sistematización de todos los indicadores encontrados en una base de datos.

La segunda consistió en la aplicación práctica de una selección de indicadores de paisaje, basados en los usos del suelo y en las métricas de la Ecología del paisaje, en un ámbito montañoso concreto, la vertiente sur del Espacio Protegido de Sierra Nevada, coincidente con la comarca de la Alpujarra granadina. Con ello se pretendía, no solamente obtener una visión ajustada del estado del paisaje de esta área de montaña mediterránea y detectar sus principales dinámicas entre 1956 y 2010 a través de indicadores, sino entender el comportamiento de aquellos parámetros clave para llevar a cabo el seguimiento del paisaje basado en los usos del suelo y en las métricas del paisaje. Gracias a esta experiencia se pudieron observar las dificultades reales del manejo de las fuentes, de la elaboración de los datos necesarios y del diseño y cálculo de los indicadores.

A partir de los resultados de la primera fase y de la experiencia práctica de la segunda, se pudo abordar el diseño del sistema de indicadores de paisaje que finalmente se propone en esta tesis doctoral. Dicha propuesta parte del análisis de todos los antecedentes y de las ventajas e inconvenientes de cada uno de los indicadores encontrados, pero también del estudio del caso Alpujarra, que se adentra en la estimación real de indicadores de usos del suelo y ecológicos, viendo la utilidad y viabilidad de muchos de ellos. El sistema también incluye unos pocos indicadores de diseño propio cuya lectura resulta significativa del estado y dinámica de los paisajes a nivel subregional y cuyo cálculo no resulta excesivamente complejo.

Finalmente la propuesta consta de 50 indicadores, clasificados en 9 tipos que corresponden, a grandes rasgos, a las distintas perspectivas desde las que se podría evaluar el paisaje: indicadores ecológico-ambientales, indicadores de usos del suelo, indicadores patrimoniales e histórico-culturales, indicadores urbanos, indicadores perceptuales, indicadores visuales, indicadores de gestión institucional, indicadores de valoración económica e indicadores de uso recreativo.

Este sistema de indicadores está encaminado por tanto a abordar un análisis completo del paisaje, además de estar formulado para su aplicación a espacios subregionales, por ser esta la escala empleada en la ordenación del territorio y la gestión del paisaje, y tiene grandes posibilidades de ajustarse a territorios diversos. La herramienta en cualquier caso funcionaría bastante bien en el contexto español y andaluz, en la medida en que existen fuentes de datos disponibles para su estimación. La flexibilidad del sistema se cifra además en la posibilidad de que una determinada fracción de los indicadores podrían aplicarse a un espacio concreto en función de las características de dicho espacio.

En definitiva, la propuesta llevada a cabo en esta tesis doctoral pretende ser una contribución más en el camino hacia una evaluación objetiva del paisaje, y de la gestión que se hace del mismo, a través de un variado grupo de indicadores, tal como se recoge en las recomendaciones del Consejo de Europa para la aplicación del CEP (2008).

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	25
2.	HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	31
2.1.	HIPÓTESIS	31
2.2.	OBJETIVOS DE LA TESIS DOCTORAL	31
3.	METODOLOGÍA	33
3.1.	PRIMER APARTADO: CONSTRUCCIÓN Y ANÁLISIS DE LA BASE DE DATOS DE INDICADORES DE PAISAJE.....	33
3.1.1.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA E IDENTIFICACIÓN DE EXPERIENCIAS PREVIAS	34
3.1.2.	CREACIÓN DE UNA BASE DE DATOS	35
3.1.3.	DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍAS DE INDICADORES	36
3.1.4.	CODIFICACIÓN DE CAMPOS DE LA BASE DE DATOS.....	37
3.1.5.	EXPLOTACIÓN DE LA BASE DE DATOS.....	39
3.2.	SEGUNDO APARTADO: ANÁLISIS DE USOS Y COBERTURAS DEL SUELO Y EVALUACIÓN DE LAS DINÁMICAS A TRAVÉS DE INDICADORES EN UN ESPACIO CONCRETO.....	41
3.2.1.	ELECCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	42
3.2.2.	RECOPIACIÓN DE FUENTES Y CONSULTA BIBLIOGRÁFICA ESPECIALIZADA	43
3.2.3.	SELECCIÓN DE LOS CORTES TEMPORALES, LA ESCALA ESPACIAL DE TRABAJO Y LA ESCALA MÍNIMA CARTOGRAFIABLE.....	44
3.2.4.	DISEÑO DE LA LEYENDA Y CLASIFICACIÓN DE COBERTURAS DEL SUELO.....	46
3.2.5.	CREACIÓN DE UNA BASE DE DATOS ESPACIAL EN UN ENTORNO SIG.....	48
3.2.6.	TÉCNICA DE LA FOTOINTERPRETACIÓN	49
3.2.7.	TRABAJO DE CAMPO	51
3.2.8.	APLICACIÓN DE INDICADORES DE USOS DEL SUELO	51
3.2.9.	GENERACIÓN DE LA MATRIZ DE CAMBIOS.....	52
3.2.10.	APLICACIÓN DE UNA SELECCIÓN DE ÍNDICES DE ECOLOGÍA DEL PAISAJE	53
3.2.11.	EMPLEO DEL PROGRAMA FRAGSTATS.....	54
3.3.	TERCER APARTADO: PROPUESTA DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE PAISAJE	55
3.3.1.	DEFINICIÓN DE CRITERIOS.....	56
3.3.2.	DISEÑO DEL FORMATO DE PRESENTACIÓN DEL SISTEMA DE INDICADORES DE PAISAJE	56
3.3.3.	ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DE INDICADORES DE PAISAJE	58
3.3.4.	PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DEL SISTEMA DE INDICADORES	59
4.	ANTECEDENTES EN MATERIA DE INDICADORES DE PAISAJE	61
4.1.	INTRODUCCIÓN	61

4.2.	EXPERIENCIAS EN MATERIA DE INDICADORES DE PAISAJE	61
4.2.1.	LA OCDE Y LA UE	61
4.2.2.	EXPERIENCIAS DE APLICACIÓN DE INDICADORES DE PAISAJE EN DISTINTOS PAÍSES EUROPEOS	68
4.2.3.	ANTECEDENTES EN ESPAÑA	74
4.2.3.1.	Indicadores de paisaje para el estado del medio ambiente	75
4.2.3.2.	Aportaciones desde observatorios de paisaje, territoriales y ambientales.....	77
4.2.3.3.	Catálogos de Paisaje e Inventarios de paisajes singulares y sobresalientes.....	79
4.2.4.	LITERATURA CIENTÍFICA ESPECIALIZADA	81
4.3.	ANÁLISIS DE CASOS DE DISEÑO Y APLICACIÓN DE INDICADORES DE PAISAJE	84
4.3.1.	SISTEMAS DE INDICADORES DE PAISAJE	84
4.3.2.	INDICADORES DE PAISAJE QUE NO FORMAN PARTE DE UN SISTEMA.....	97
4.3.2.1.	Indicadores sobre la calidad, el valor y la fragilidad del paisaje	98
4.3.2.2.	Indicadores sobre el carácter del paisaje.....	105
4.3.2.3.	Otros indicadores de paisaje.....	107
4.3.3.	INDICADORES QUE EVALÚAN EL PAISAJE INTEGRADOS EN OTROS SISTEMAS DE INDICADORES	108
4.3.3.1.	Sistema de indicadores ambientales	109
4.3.3.2.	Sistema de indicadores agroambientales	114
4.3.3.3.	Sistema de indicadores de sostenibilidad ambiental	125
4.3.3.4.	Sistema de indicadores territoriales	127
4.3.3.5.	Otras experiencias	129
5.	RESULTADOS	133
5.1.	ANÁLISIS GENERAL DE LA BASE DE DATOS	133
5.2.	ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DE PAISAJE CLASIFICADOS POR GRANDES TIPOLOGÍAS	137
5.2.1.	PRECEDENTES EN LA TIPIFICACIÓN DE INDICADORES DE PAISAJE	137
5.2.2.	ANÁLISIS DE LOS INDICADORES POR TIPOS.....	145
5.2.2.1.	Indicadores ecológico-ambientales	145
5.2.2.2.	Indicadores sobre usos del suelo	158
5.2.2.3.	Indicadores patrimoniales e histórico-culturales.....	170
5.2.2.4.	Indicadores perceptuales	179
5.2.2.5.	Indicadores visuales.....	188
5.2.2.6.	Gestión institucional del paisaje	195
5.2.2.7.	Valoración económica del paisaje.....	203
5.2.2.8.	Indicadores del uso recreativo del paisaje	207

5.2.2.9.	Indicadores urbanos	210
5.3.	APLICACIÓN PRÁCTICA DE INDICADORES DE USOS DEL SUELO Y ECOLÓGICOS	215
5.2.3.	ÁMBITO DE ESTUDIO: LA ALPUJARRA	215
5.2.3.1.	Sierra Nevada como marco territorial de referencia	215
5.2.3.2.	Alpujarra	217
5.2.4.	RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE INDICADORES DE USOS DEL SUELO	226
5.2.4.1.	Situación del área de estudio en 1956 y 2010	227
5.2.4.2.	Evolución del área de estudio a partir de indicadores de usos del suelo.....	242
5.2.5.	RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LOS INDICADORES DE ECOLOGÍA DE PAISAJE 243	
5.2.5.1.	Situación del área de estudio en 1956 y 2010 a nivel paisaje.....	244
5.2.5.2.	Situación del área de estudio en 1956 y 2010 a nivel clase.....	248
6.	PROPUESTA DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE PAISAJE	253
6.1.	CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE INDICADORES.....	253
6.2.	PROPUESTA DE INDICADORES	256
6.2.1.	INDICADORES ECOLÓGICO-AMBIENTALES.....	262
6.2.2.	INDICADORES DE USOS DEL SUELO	271
6.2.3.	INDICADORES PATRIMONIALES E HISTÓRICO-CULTURALES.....	278
6.2.4.	INDICADORES PERCEPTUALES DEL PAISAJE	285
6.2.5.	INDICADORES VISUALES	292
6.2.6.	INDICADORES DE GESTIÓN INSTITUCIONAL DEL PAISAJE.....	298
6.2.7.	INDICADORES DE VALORACIÓN ECONÓMICA DEL PAISAJE	304
6.2.8.	INDICADORES DEL USO RECREATIVO DEL PAISAJE.....	307
6.2.9.	INDICADORES DEL PAISAJE URBANO	309
6.3.	COMENTARIOS FINALES SOBRE EL SISTEMA PROPUESTO	312
7.	CONCLUSIONES.....	315
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	327
9.	ANEXOS.....	349
	ANEXO I. BASE DE DATOS DE INDICADORES DE PAISAJE.....	350
	ANEXO 2. DELIMITACIONES DEL ÁMBITO DE ESTUDIO POR CRITERIOS PAISAJÍSTICOS SEGÚN LAS PRINCIPALES OBRAS DE REFERENCIA DE PAISAJE	402

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Filtro aplicado al tipo de indicador.....	40
Figura 2. Tabla dinámica de los tipos de indicadores con los distintos métodos de cálculos o método de recogida de datos.....	41
Figura 3. Esquema de la organización y el contenido de una matriz de cambios de usos del suelo	52
Figura 4. Procedimientos en el programa Fragstat.....	55
<i>Figura 5. Indicadores de paisaje analizados en el proyecto ELCAI</i>	<i>70</i>
Figura 6. Indicadores específicos del paisaje en el Environmental Data Compendium	85
Figura 7. Mapa de apertura del paisaje de los Países Bajos en 2009.....	87
Figura 8. Tabla sintética de los criterios a evaluar y sus indicadores correspondientes	88
Figura 9. Esquema metodológico para el cálculo del indicador "calidad visual"	99
Figura 10. Metodología para el cálculo de la fragilidad visual	100
Figura 11. Indicadores económicos sobre la calidad del paisaje propuestos.....	107
Figura 12. Definición de paisajes naturales y culturales: el contexto agrícola.....	115
Figura 13. La conciencia social del paisaje agrario en la UE-27 1996-2005	122
<i>Figura 14. Variables estudiadas para el programa de monitoreo 3Q por temas y variables de interés.....</i>	<i>123</i>
Figura 15. Frecuencia de los criterios establecidos para la distinción de las categorías en los sistemas de indicadores.....	143
Figura 16. Distribución de los tipos de indicadores en la base de datos.....	144
Figura 17. Distribución de los subtipos de indicadores ecológico-ambientales.....	147
Figura 18. Distribución de los subtipos de indicadores de usos del suelo	160
Figura 19. Distribución de casos en función de su objetivo de evaluación.....	172
Figura 20. Subtipos de los casos de indicadores perceptuales	181
Figura 21. Distribución de los subtipos de indicadores visuales	189
Figura 22. Proporción de casos de indicadores de gestión en función de los temas que evalúan	196
Figura 23. Distribución de los subtipos de indicadores de valoración económica del paisaje ...	204
Figura 24. Distribución de los subtipos de indicadores sobre el uso recreativo del paisaje	208
Figura 25. Subtipos de los casos de indicadores urbanos.....	211
Figura 26. Distribución de los grandes usos y coberturas en 1956 y 2010	234
Figura 27. Diferencia entre el porcentaje de ocupación en 1956 y en 2010 a Nivel 2 (%).....	236
Figura 28. Distribución de la procedencia de las nuevas coníferas.....	239

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Nivel 1 de la división en clases	46
Tabla 2. Nivel 2 de la división en clases	46
Tabla 3. Nivel 3 de la división en clases	47
Tabla 4. Modelo de tabla sintética con la información de los indicadores que van a formar parte del sistema propuesto	57
Tabla 5. Simbología del método de representación de la tabla de indicadores	57
Tabla 6. Diseño de las tablas de indicadores según su tipología.....	58

Tabla 7. Número de indicadores propuestos por tipos en el sistema.....	59
Tabla 8. Indicadores del OPS.....	89
Tabla 9. Valoraciones finales para el indicador “valor paisajístico final”	101
Tabla 10. Indicadores propuestos para “la carga comunicativa del paisaje”	108
Tabla 11. Recopilación de indicadores de los Anuarios de Datos Ambientales de Italia entre 2001 y 2007	111
Tabla 12. Indicadores propuestos en el proyecto ELISA	118
Tabla 13. Relación de los sistemas de indicadores, tipos que distinguen y número de indicadores por sistema y tipo.....	139
Tabla 14. Casos que evalúan la estructura y configuración ecológica del paisaje (Ecología del Paisaje)	148
Tabla 15. Casos que evalúan el estado ecológico del paisaje	152
Tabla 16. Casos de indicadores que evalúan la presión antrópica sobre el equilibrio ecológico del paisaje.....	154
Tabla 17. Otros indicadores para la caracterización ecológica del paisaje	156
Tabla 18. Casos relacionados con la presión antrópica	160
Tabla 19. Casos del subtipo valor y cambio de usos y coberturas del suelo.....	163
Tabla 20. Casos que evalúan el estado de los elementos característicos del paisaje	166
Tabla 21. Casos que evalúan los cambios en el paisaje	168
Tabla 22. Casos relacionados con la caracterización global del paisaje	169
Tabla 23. Casos sobre identificación y caracterización del paisaje patrimonial e histórico-cultural	172
Tabla 24. Casos destinados a la evaluación de las transformaciones y el grado de amenaza y fragilidad del paisaje.....	175
Tabla 25. Casos relacionados con la gestión del paisaje	177
Tabla 26. Casos sobre la importancia y la significación del paisaje.....	178
Tabla 27. Indicadores sobre la valoración social del paisaje	181
Tabla 28. Casos relacionados con la percepción sensorial del paisaje.....	183
Tabla 29. Indicadores relacionados con el aspecto identitario del paisaje	185
Tabla 30. <i>Indicadores sobre la sensibilización social respecto al paisaje</i>	186
Tabla 31. Casos relacionados con el impacto visual y la alteración de las condiciones de visibilidad.....	189
Tabla 32. Casos de indicadores relacionados con la caracterización del escenario paisajístico	191
Tabla 33. Casos que caracterizan las vistas del paisaje.....	192
Tabla 34. Casos incluidos en el subtipo de calidad y fragilidad visual del paisaje	193
Tabla 35. Casos relacionados con la evaluación de la aplicación, seguimiento y eficacia de la gestión del paisaje	196
Tabla 36. Casos de la base de datos relacionados con la evaluación de los espacios protegidos	199
Tabla 37. Casos de indicadores que evalúan la financiación del paisaje.....	201
Tabla 38. Casos de indicadores relacionados con los tipos de instrumentos de gestión del paisaje	202
Tabla 39. Casos relacionados con la disposición a pagar	204
Tabla 40. Casos relacionados con los beneficios que reporta el paisaje.....	205
Tabla 41. Casos que evalúan el coste de mantenimiento del paisaje	206

Tabla 42. Indicadores sobre el valor del paisaje	206
Tabla 43. Casos que evalúan el uso recreativo del paisaje	209
Tabla 44. Casos de indicadores que evalúan el crecimiento urbano	212
Tabla 45. Casos que analizan las tipologías del espacio urbano y las características de los asentamientos	213
Tabla 46. Casos que evalúan el medio ambiente urbano y la calidad de vida urbana	213
Tabla 47. Valor superficial y porcentaje de ocupación de los usos y coberturas del suelo del Nivel 1.....	227
Tabla 48. Superficie y porcentaje de ocupación de los usos y coberturas del suelo del Nivel 2	228
Tabla 49 Valor superficial y porcentaje de ocupación de los usos y coberturas del suelo del Nivel 1.....	231
Tabla 50. Superficie y porcentaje de ocupación de los usos y coberturas del suelo del Nivel 2	232
Tabla 51. Comparación de los grandes grupos de usos y coberturas entre 1956 y 2010 (Nivel 1)	234
Tabla 52. Comparación de los grandes grupos de usos y coberturas entre 1956 y 2010 (Nivel 2)	235
Tabla 53. Matriz de cambios del Nivel 1	236
Tabla 54. Indicador de estabilidad e indicador de cambio paisajístico	237
Tabla 55. Matriz de cambios del Nivel 2 de categorías.....	238
Tabla 56. Dinámicas que suponen una naturalización del paisaje	240
Tabla 57. Índices sobre las métricas del paisaje para los años 1956 y 2010.....	245
Tabla 58. Índices calculados a nivel clase en 1956 y 2010.....	250
Tabla 59. Propuesta de indicadores de paisaje.....	259

INDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ejemplo de revisión de fotointerpretación de la categoría "mezclas" entre la fotointerpretación de 2004 (izquierda) y 2010 (derecha)	50
Mapa 2. Mapa de situación del área de estudio.....	217
Mapa 3. Delimitación según el Atlas de los Paisajes de España.....	221
Mapa 4. Delimitación del área de estudio según el Mapa de los Paisajes de Andalucía	222
Mapa 5. Delimitación del ámbito de estudio por tipos paisajísticos T2.....	223
Mapa 6. Delimitación del ámbito de estudio por tipos paisajísticos T3.....	224
Mapa 7. Delimitación del ámbito de estudio por las unidades de paisaje de Torroba y López (1999)	224
Mapa 8. Delimitación del ámbito de estudio por geosistemas (Jiménez, 1991).....	225
Mapa 9. Usos y coberturas del suelo Nivel 1 en 1956	228
Mapa 10. Usos y coberturas del suelo Nivel 2 en 1956	229
Mapa 11. Usos y coberturas del suelo Nivel 1 en 2010	231
Mapa 12. Usos y coberturas del suelo Nivel 2 en 1956.....	233
Mapa 13. Transformación de los cultivos a coberturas naturales entre 1956 y 2010.....	242

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 Cañón del río Leza en la comarca de los Cameros (La Rioja)	100
Fotografía 2. Ejemplo de transecto en el proyecto LUCAS	130
Fotografía 3. Morfología glacial heredada: Corral del veleta	215
Fotografía 4. Transición entre los pisos oromediterráneo y criomediterráneo. Cerro Pelao. ...	216
Fotografía 5. Zonificación altitudinal de usos en la Loma de Cáñar.....	218
Fotografía 6. Compleja organización hidráulica. Acequia en el barranco de Lanjarón	219
Fotografía 7. Modificación del perfil de las vertientes (abancalamientos) en el barranco del Poqueira	220
Fotografía 8. Expansión de las cubiertas reforestadas (Barranco de los Bérchules-Peña de los Papos).....	239
Fotografía 9. Zonificación y mezclas entre grandes coberturas naturales, pastizal crioromediterráneo, matorral oromediterráneo, pinares de repoblación, frondosas, formaciones riparias, etc.	244
Fotografía 10. Fragmentación paisajística en Peña de los papos-barranco de Trevélez.....	246
Fotografía 11. Contracción generalizada del espacio agrícola en el barranco del Poqueira.....	247
Fotografía 12. Aumento de la entremezcla y yuxtaposición de coberturas a nivel Paisaje	247
Fotografía 13. Matriz natural con fragmentos y teselas cultivadas (Barranco de Bérchules)....	248
Fotografía 14. Expansión de las cubiertas naturales autóctonas. Barranco del Poqueira	249
<i>Fotografía 15. Fotografía abandono agrícola vs revegetación y densificación de la cobertura vegetal (Barranco del Poqueira)</i>	<i>251</i>

SIGLAS

CAPRI	Common Agricultural Policy Regional Impact
CCA	Countryside Character Areas
CEP	Convenio Europeo del Paisaje
CLC	Corine Land Cover
CMAOT	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique (Francia)
COM	Comisión Europea
CQC	Country Quality Counts
CSPT	Consejo Social de Política Territorial de Navarra
CNIG	Centro Nacional de Información Geográfica
ECNC	European Centre for Nature Conservation
EIONET	European Environment Information and Observation Network
ELCAI	European Landscape Character Assessment Initiative
ELISA	Environmental Indicators for Sustainable Agriculture
ENRISK	Environmental Risk Assessment for European Agriculture
EUROSTAT	Statistical Office of the European Union
FOEN	Federal Office for the Environment (Suiza)
HAS	Hectáreas
IAPH	Instituto de Patrimonio Histórico de Andalucía
IFEN	L'Institut français de l'environnement
IME	Instituto Menorquín de Estudios
INE	Instituto Nacional de Estadística
INECE	International Network for Environmental Compliance and Enforcement (EE.UU.)
IRENA	Indicator Reporting on the integration of Environmental concerns into Agricultural policy
ISTAT	Instituto Nazionale di Statistica
LCA	Landscape Character Assessment
LIC	Lugar de Importancia Comunitaria
LUCAS	Land Use/Cover Area frame statistical Survey
MCSA	Mediterranean Commission for Sustainable Development
MCSA	Mediterranean Commission for Sustainable Development
MMA	Ministerio de Medio Ambiente (España)
NUT	Nomenclatura de unidades territoriales estadísticas
NUT-II	Nomenclatura de unidades territoriales estadísticas, nivel 2, que incluye las comunidades autónomas de España, las regiones francesas y los departamentos de ultramar, los voivodatos polacos, etc.
MUCVA	Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía
OBSAM	L'Observatori Socioambiental de Menorca
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo
ONU	Organización para las Naciones Unidas
OSE	Observatorio de la Sostenibilidad de España
OTALEX	Observatorio Territorial y Ambiental de Alentejo-Extremadura-Centro
PAC	Política Agraria Común
PAIS	Proposal on Agri-environmental Concerns into Agricultural Policy
PEBLDS	Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy

REDIAM	Red de Información Ambiental de Andalucía
SAU	Superficie agrícola útil
SEGESA	Sociedad de Estudios Geográficos, Económicos y Sociológicos Aplicados
SIG	Sistemas de Información Geográfica
SIOSE	Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España
SNIP	Système d'Information sur la Nature et les Paysages (Francia)
UE	Unión Europea
UNCSD	United Nations Commission on Sustainable Development
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
ZEPA	Zona de especial protección para las aves

1. INTRODUCCIÓN

La Real Academia de la Lengua define indicador como algo “que indica o sirve para indicar”, siendo esta acción la de mostrar o significar algo con indicios y señales.

Diferenciados de las “tasas” y los “índices” por la forma en que son concebidos cada uno de estos instrumentos de medición, el indicador es un parámetro más o menos vectorizado, una correlación entre dos parámetros tomados de tal forma que proporcionan una información cuantitativa capaz de tener sentido cualitativo (Folch, 1999).

Más allá de su inmediatez semántica, una de las definiciones que mejor recoge el significado de este término es el del grupo de Trabajo sobre Indicadores de Agendas 21 (Ramírez, 2002, pag. 19): *“una estadística que nos ofrece información más allá del dato mismo, permitiendo un conocimiento más comprensivo de la realidad que pretendemos analizar. Es decir, es una medida de una parte observable de un fenómeno que permite valorar otra porción no observable de dicho fenómeno”*.

Hoy en día, dado el volumen actual de datos disponibles generado por la medición de variables de forma masiva, se hace necesaria una evaluación sintética que mejore su interpretación de cara a una mejor comprensión y entendimiento de la realidad. Es por ello que el empleo de indicadores resulta un método eficaz para los procesos de evaluación.

Así podemos ver que muchos de los organismos internacionales (Organización de las Naciones Unidas, Banco Mundial, Fondo Monetario Internacional, etc.) disponen de un conjunto de indicadores que aplican de forma permanente a la evaluación de aspectos demográficos, sociales, económicos, etc. de los distintos países para hacer un seguimiento de determinados objetivos y metas (Mondragón, 2002).

En este sentido, aunque los indicadores dependen del contexto al que sirven (Bru, 2009), su versatilidad ha permitido que en muchas ocasiones se hayan podido utilizar indicadores con información que se calcularon con objetivos muy distintos (Colina et al., 2003). De ahí que podamos afirmar que las primeras experiencias en materia de indicadores del paisaje han estado enmarcadas en la evaluación ambiental y ecológica del espacio.

El nacimiento de los indicadores está situado entre los S. XVII y S. XVIII, cuando la ciencia moderna empezó a desarrollar investigaciones empíricas a partir de estadísticas sociales (Bru, 2009). Posteriormente, lo más destacable son las aportaciones de la Escuela de Chicago en materia de indicadores sociales que tienen lugar en los años 30 en el marco de la ecología humana (Castro y Salvo, 2001), si bien, también en disciplinas como las ciencias naturales, el uso de estos instrumentos de medición se ha ido extendiendo para modelizar sistemas biológicos desde principios de siglo XX.

A pesar de que los indicadores como instrumentos de medición hayan sido desarrollados con anterioridad en las ciencias sociales, los centrados en temas como el medio ambiente experimentan un impulso importante en el último tercio del S. XX. De esta forma, la preocupación medioambiental de la sociedad en relación al desarrollo económico y social puede considerarse como el origen de los indicadores ambientales (CMAOT Andalucía, 2011).

Determinados organismos oficiales internacionales tienen en este sentido una larga trayectoria en el campo de los indicadores ambientales, cuyos trabajos han ido encaminados hacia el diseño de su marco teórico, la definición de tipologías, el desarrollo de metodologías de aplicación, hasta la recopilación en listados de indicadores ambientales.

Tanto la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE) como las Naciones Unidas (ONU) son dos instituciones que impulsaron de manera decisiva el desarrollo de indicadores ambientales.

Por un lado, la OCDE fue pionera en el empleo de este tipo de indicadores, en sus formas más básicas (Colmenar, 2002). Si bien desde los años 90 existen trabajos previos que esta institución había realizado hasta el momento, es en 1993 cuando desarrolla y publica el primer listado internacional de indicadores ambientales llamado "OCDE core set of indicators for environmental performance reviews". Posteriormente han ido actualizando este listado con un número progresivamente mayor de indicadores a medida que mejoraba la disponibilidad de los datos (OCDE, 2008). En este proceso de ampliación el paisaje queda enmarcado como un tema más que, junto al estado biológico, queda incluido dentro de los apartados del Medio Ambiente.

Por otro lado, la ONU también ha trabajado en esta dirección desde la década de los 90, pero bajo la óptica del desarrollo sostenible. A partir de la celebración de la Conferencia de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1992) se impulsa la creación de indicadores bajo esta óptica para dotar a la toma de decisiones de una herramienta sólida (Castro et al., 2001). Además del diseño de una batería de indicadores sobre desarrollo sostenible en el denominado "Libro Azul"¹ en 1996 (Guinomet, 1998), también la ONU ha trabajado en la elaboración de una metodología y un marco teórico para el diseño de indicadores de desarrollo sostenible (ONU, 2007).

En el ámbito europeo han sido numerosas las experiencias sobre la elaboración e implementación de indicadores ambientales.

Desde la Unión Europea se han promovido numerosos avances en el tema, particularmente desde la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA), que ha impulsado el desarrollo de 37 indicadores ambientales con 85 subindicadores complementarios, o la red European

¹Indicators of Sustainable Development Framework and methodologies (ONU, 1996).

Environment Information and Observation Network (EIONET)² para el intercambio de datos ambientales. En esta misma línea se sitúan los indicadores e informes del medio ambiente disponibles en Eurostat, la Oficina de Estadística de la Unión Europea (Eurostat, 2017).

En la actualidad, gracias al auge en la creación de indicadores ambientales y al marco que proporciona el Quinto Programa comunitario sobre Medio Ambiente, se está promoviendo la difusión estadística, priorizando la disponibilidad de información ambiental a nivel comunitario (Martínez, 1998).

Asimismo, esta preocupación por el medio ambiente también llevó a la OCDE y la UE a poner en marcha iniciativas para estudiar los impactos de las políticas en la agricultura, con algunas propuestas y diversos proyectos de investigación encaminados al diseño de indicadores agroambientales (OCDE, 2001; Wascher, 2000; Landsis g.e.i.e. et al., 2002). Aquí encontramos que el paisaje es considerado como un tema clave a la hora de formular indicadores agroambientales.

En general, las experiencias sobre indicadores ambientales en el ámbito europeo han desembocado en España en diversas acciones encaminadas a implementar estos distintos listados de indicadores ambientales en el proceso de toma de decisiones.

Algunas iniciativas llevadas a cabo en materia de indicadores ambientales han sido promovidas desde el Ministerio de Medio Ambiente (MMA). Este organismo empezó a implementar indicadores ambientales en sus estudios y diagnósticos desde que en 1996 publicara la monografía "Indicadores ambientales: una propuesta para España", donde se exponía un listado propio basado en una revisión profunda de los antecedentes existentes a nivel internacional. De aquí nació el Sistema Español de Indicadores Ambientales (SEIA).

A partir de este precedente se han sucedido otras publicaciones periódicas realizadas desde el MMA, como el Perfil Ambiental de España, con una descripción del medio ambiente a través de indicadores, el Tronco Común de Indicadores Ambientales, sobre la implementación del medio ambiente en las políticas sectoriales o el Banco Público de Indicadores Ambientales (BPIA) (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2010).

A nivel regional, las Comunidades Autónomas también han desarrollado algunos trabajos que incluyen la utilización de indicadores ambientales. En el caso de Andalucía, ejemplos como los Informes Anuales de Medio Ambiente (IMA) o publicaciones relacionados con la situación del medio ambiente en Andalucía (Moreira et al., 2007), incorporan indicadores ambientales.

Pero si bien está claro que inicialmente el interés claramente dominante es el análisis de la evaluación del estado del medio ambiente, también es cierto que a causa de la velocidad de los

² <http://www.eionet.europa.eu/>

cambios que experimenta el paisaje, poco a poco va creciendo el interés generalizado por contemplar al paisaje como uno de los temas relevantes, junto al agua, el aire, etc. dentro de los indicadores ambientales. Así, en algunas de estas iniciativas a escala internacional, nacional y regional en materia de indicadores ambientales, poco a poco se va implementando el tema del paisaje como un ítem claramente identificable en el proceso de evaluación del estado del medio ambiente.

En general, se puede decir que estamos asistiendo a un proceso de acrecentamiento del interés que por el paisaje por parte de las instituciones, los investigadores y los propios ciudadanos. Ello ha dado lugar a que el paisaje se haya ido convirtiendo en una materia multidisciplinar estudiada desde un amplio abanico de ramas del conocimiento (Geografía, Medio Ambiente, Ordenación del Territorio, etc.).

En Europa, la preocupación por el territorio y el patrimonio cultural en relación a la gestión de sus recursos conllevó a una profunda reflexión así como a una nueva forma de ver y entender el paisaje (Sala, 2009). Este escenario condujo al Consejo de Europa a promover en el año 2000 el Convenio Europeo del Paisaje (CEP), considerado como el único instrumento internacional dedicado específicamente a esta materia (Zoido, 2008). El Consejo de Europa decidió auspiciar un tratado que ampliara y desarrollara los acuerdos internacionales sobre el paisaje existentes hasta el momento y este fue acordado primero y ratificado después en España en 2007. Con este convenio se pretende establecer un *nuevo instrumento consagrado exclusivamente a la protección, gestión y ordenación de todos los paisajes de Europa* (Preámbulo CEP, pag. 2).

Además de promover el conocimiento de los paisajes, entre otras medidas, en el CEP se insta a identificar y monitorear las dinámicas que afectan a los paisajes. También establece una serie de instrumentos de intervención para la protección, gestión y/u ordenación del paisaje (Art. 6-1E CEP).

El CEP propugna a los observatorios, los centros o los institutos de paisaje, como dispositivos de observación del paisaje a distintas escalas y como tales, deben de dedicarse al estudio y prospectiva en materia del paisaje (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2017), poniendo de relieve el interés de la elaboración de indicadores de paisaje para una evaluación en la eficacia de las políticas relativas al mismo.

Otro de los instrumentos que el CEP establece para desarrollar las políticas de paisaje sería la redacción de estrategias de actuación. Un ejemplo de este tipo de documentos lo encontramos en la Estrategia general sobre los paisajes españoles (o Libro blanco), documento con carácter indicativo que incluiría un análisis, una valoración y unos criterios de actuación, junto con informes periódicos y un sistema de indicadores (Consejo de Europa, 2008).

Queda por tanto constatado el interés de los indicadores de paisaje por parte del CEP como una herramienta para la evaluación y el seguimiento del paisaje que se implementaría en los distintos instrumentos citados.

A partir de la consolidación del CEP como elemento de referencia para el numeroso conjunto de países que lo han ratificado, e incluso para otros muchos, desde distintas instancias se intenta concretar una definición y un objetivo claro para los indicadores de paisaje. Según el Observatorio de Paisaje de Cataluña un indicador de paisaje se podría definir como un *elemento cuantitativo o cualitativo que permite conocer y seguir la evolución y el estado de los paisajes, la satisfacción de la población con su paisaje, así como la efectividad de las iniciativas públicas y privadas en su mejora* (Observatori del Paisatge, 2017)

También a partir del marco establecido a partir de la ratificación del CEP, numerosas experiencias en materia de diseño y aplicación de indicadores de paisaje se han implementado en algunos de los organismos e instituciones a nivel europeo y español.

Un ejemplo destacado a escala europea lo encontramos en Inglaterra y su proyecto de indicadores de calidad del paisaje rural³ (Observatorio de la Sostenibilidad en España, 2009). También cabrían destacar el sistema de indicadores del Observatorio de los Paisajes de los Países Bajos (PLB et al., 2016) o las iniciativas de indicadores para la evaluación del paisaje en Suiza (StremLOW et al., 2003; Federal Office for the Environment FOEN, 2015), considerados como dos claros ejemplos de sistemas de indicadores que han sido diseñados exclusivamente para el seguimiento de los paisajes nacionales de ambos países.

Por su parte, en España, y dado que el paisaje es competencia de las CCAA., existen también algunos avances importantes en materia de políticas que impulsan el conocimiento y la gestión del paisaje. Tanto en Cataluña como en Valencia, Galicia o País Vasco ya disponen de Leyes de paisaje que regulan las actuaciones relacionadas con el paisaje. En Andalucía contamos con la Estrategia de Paisaje de Andalucía como marco general de referencia para la implementación de una política de paisaje, la elaboración de instrumentos de gestión y el desarrollo del Centro de estudios y del Observatorio del paisaje.

En este marco ya podemos encontrar algunas experiencias sobre el seguimiento de los paisajes a través de indicadores, ya sean integrados en catálogos de paisaje o en trabajos sobre identificación de paisajes sobresalientes. Por ejemplo, desde el Observatorio del Paisaje de Cataluña, se elaboró un manual para la elaboración de los Catálogos de Paisaje de Cataluña en el que una de sus fases consistía en el establecimiento de indicadores de seguimiento ambientales, culturales y sociales del paisaje (Nogué y Sala, 2006).

³ En inglés: *Countryside Quality Counts*

Por su parte, en Andalucía, y siguiendo lo que promulga el CEP, el marco de referencia que aporta su Estrategia del Paisaje⁴ (EPA) también contempla el seguimiento y la evaluación de los paisajes andaluces a través de sistemas de indicadores. De hecho aparece incluido como una de las líneas estratégicas (Línea estratégica nº 61) sobre “Identificación, caracterización, cualificación, seguimiento y evaluación de los paisajes”.

Para la ejecución de la EPA se contempla, entre otras iniciativas, la puesta en marcha del Observatorio de los Paisajes de Andalucía como un instrumento para el seguimiento y evaluación de los paisajes (Junta de Andalucía, 2012), y cuyos primeros pasos se dieron con la elaboración del proyecto “Observatorio y Archivo de los Paisajes de Andalucía (OAPA)” en el que se llevó a cabo el desarrollo del marco metodológico y la implementación del método en 4 espacios subregionales. El OAPA tiene, entre otros objetivos, ser un instrumento operativo para el estudio y seguimiento de la evolución del paisaje, así como la elaboración periódica de informes sobre el estado y la dinámica del paisaje que incluyan una batería de indicadores (Jiménez, 2016).

Es por ello, que los resultados de la presente tesis, la propuesta de un sistema de indicadores de paisaje, pretende ser una herramienta adicional en la evaluación del estado, de las dinámicas del paisaje y de las actuaciones de gestión consideradas a una escala subregional. Una escala a la que se han definido tanto los ámbitos de observación del Observatorio andaluz, como las unidades de paisaje de escala intermedia establecidas en los Catálogos del paisaje de Andalucía, de reciente elaboración.

Se puede considerar que todos estos avances en el camino hacia la gestión y evaluación del paisaje son sólo los primeros pasos en un campo cuyo desarrollo es aún muy escaso. En este contexto, la aportación de esta tesis supondrá el diseño de un sistema de indicadores específico para el paisaje que contenga todas las dimensiones atribuibles al mismo y que podría propiciar el avance en la evaluación global del paisaje desde los distintos intereses de investigación y de gestión que actualmente están planteados en relación con este.

⁴ Acuerdo de 6 de marzo de 2012, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la Estrategia de Paisaje de Andalucía.

2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2.1. HIPÓTESIS

La hipótesis de partida de esta tesis doctoral es que los procesos de evaluación del paisaje se pueden ver facilitados en gran medida por el uso de indicadores, dado que estos permiten una aproximación, tanto cualitativa como cuantitativa, al estado de los paisajes y a los procesos de cambio a los que éstos se ven sometidos, posibilitando además la comparación de los resultados de evaluación tanto en el tiempo, para una misma unidad de paisaje, como en el espacio, cuando se trate de unidades diferentes.

Otras hipótesis iniciales de esta tesis doctoral son:

- La investigación sobre indicadores de paisaje llevada a cabo hasta el momento se muestra muy dependiente de los avances pioneros que en materia de indicadores se han producido en el campo de la evaluación ecológica y ambiental.
- Un sistema global de indicadores que incluya las dimensiones cultural, simbólica o económica, aplicado a nivel subregional permitiría una evaluación completa del paisaje a la escala propia de la planificación del planeamiento territorial y paisajístico.
- Existen escasas propuestas de sistemas de indicadores específicos para el paisaje y éstas están diseñadas teniendo como referencia el territorio nacional de distintos países europeos.
- El diseño de un sistema de indicadores de aplicación general y ajustado a la escala subregional puede ser una herramienta válida en cualquier proceso de evaluación del paisaje, incluido el seguimiento de las actuaciones de gestión del mismo.

2.2. OBJETIVOS DE LA TESIS DOCTORAL

1.- Objetivo general

- Construir un sistema de indicadores de paisaje cuya aplicación permita realizar una evaluación global de las características, de las dinámicas y de las políticas que afectan a los paisajes de un espacio concreto cuyas dimensiones respondan preferentemente a la escala de aproximación subregional.

2.- Objetivos específicos

- Diseñar una herramienta específica para la evaluación del paisaje, independiente de sistemas más globales que puedan incluir la temática paisajística como un objetivo parcial.
- Conseguir que el sistema de indicadores propuesto tenga un carácter global en el sentido de incluir todas las dimensiones propias del paisaje tal y como se recogen en el CEP.
- Posibilitar la selección de un grupo de indicadores dentro del sistema que resulten los más pertinentes para evaluar alternativamente los paisajes de componente mayoritariamente natural, agraria o urbana/metropolitana.
- Adecuar el diseño de indicadores a la escala subregional de modo que el sistema sea útil para su uso en el planeamiento territorial y en los instrumentos de análisis, seguimiento y gestión del paisaje tales como los catálogos de paisaje, los planes de paisaje o los observatorios de paisaje.
- Formular indicadores que no resulten de aplicación específica para un territorio particular sino que puedan ser usados en territorios con características y dinámicas diversas, si bien deben ser viables especialmente en el contexto español y andaluz.
- Formular indicadores que se adapten a los requerimientos exigidos a cualquier indicador con pretensiones de fiabilidad y eficacia.
- Reunir un conjunto de indicadores que permitan hacer un seguimiento temporal de los paisajes.
- Contemplar dentro del sistema tanto los aspectos más consolidados en la evaluación del paisaje como aquellos menos desarrollados que tienen que ver con la dimensión social, económica o urbana.

3. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo el presente trabajo de investigación se han implementado una serie de fases de trabajo diferenciadas que han concluido con la elaboración de una propuesta de indicadores para la evaluación del paisaje.

El proceso metodológico se estructura en 3 partes sucesivas. En la primera de ellas se aborda la recopilación y el estudio en profundidad de las experiencias previas existentes en materia de diseño y aplicación de indicadores de paisaje empleados directa o indirectamente en la evaluación paisajística.

En la segunda parte, se analizan las utilidades de estos indicadores de cara a la evaluación paisajística a través de su aplicación efectiva. Para ello, se afrontará la experimentación en un caso práctico, trabajando con un conjunto de indicadores de paisaje comúnmente utilizados para el estudio de la dinámica espacio-temporal de un espacio concreto. Se trata específicamente de la vertiente sur del Espacio Protegido de Sierra Nevada, coincidente con la comarca de la Alpujarra granadina. Finalmente, la tercera parte consiste en la formulación de una propuesta de sistema de indicadores de paisaje implementable en cualquier espacio geográfico, si bien especialmente orientada a la evaluación del paisaje en espacios de escala subregional con disponibilidad de datos sobre cuestiones clave que nos informan sobre el estado y dinámica del mismo.

A continuación se exponen, de forma más pormenorizada, cada uno de los apartados de los que consta la metodología, así como las sucesivas fases que componen cada apartado.

3.1. PRIMER APARTADO: CONSTRUCCIÓN Y ANÁLISIS DE LA BASE DE DATOS DE INDICADORES DE PAISAJE

Esta primera parte de la metodología se ha implementado a través de las fases que se exponen a continuación, basándose en la reflexión sobre el estado de la cuestión así como sobre las utilidades de un sistema de indicadores del paisaje. Para ello, nos hemos apoyado en la construcción de una base de datos elaborada a partir de la recopilación de los casos de indicadores encontrados en la revisión bibliográfica realizada. La posterior explotación de dicha base de datos ha permitido:

- Complementar la definición de tipologías de indicadores de paisaje.
- Caracterizar los indicadores de paisaje a través de los distintos campos definidos: método de cálculo, disponibilidad de datos empleados, forma de representación, etc.
- Sistematizar las tareas de análisis de los indicadores de paisaje.

3.1.1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA E IDENTIFICACIÓN DE EXPERIENCIAS PREVIAS

Un primer acercamiento al tema se aborda a partir de la revisión y consulta de las numerosas aportaciones que hasta el momento se han llevado a cabo en materia de evaluación del paisaje empleando indicadores.

A partir de una consulta inicial de los principales motores de búsqueda en internet⁵, se observó que nuestro objeto de estudio, los indicadores de paisaje, había sido abordado desde numerosas ramas de la Ciencia. Se constató entonces que un alto número de científicos ya había realizado significativos avances sobre el diseño y aplicación de indicadores, encontrando un voluminoso número de artículos científicos que mostraban interesantes ejemplos de casos de indicadores empleados en una determinada región o zona de estudio.

Sin embargo, la tarea de analizar todos y cada uno de los ejemplos encontrados resultaba inviable por el coste de tiempo, además la especificidad para la que habían sido construidos muchos de ellos limitaba el interés de los mismos de cara a generar un sistema de aplicación general. Por otra parte, en muchas ocasiones el trabajo completo en donde se explicase la formulación y modo de aplicación del indicador no estaba disponible. De ahí que se optara por limitar la muestra a aquellos antecedentes de indicadores creados desde organismos o instituciones oficiales que tuvieran un enfoque más amplio y que hubiesen sido diseñados para dar cabida a la diversidad de los paisajes y que contemplasen las distintas escalas de aproximación posibles. Además se incluyeron iniciativas sobre evaluación de las políticas de gestión del paisaje atendiendo al interés mostrado por el CEP en este tema.

De esta forma, dentro de la amplia casuística encontrada, la búsqueda se centró en aquellos casos desarrollados desde organismos oficiales que hubieran impulsado el diseñado de indicadores con una suficiente solidez científica y académica:

- 1) Organismos oficiales e instituciones públicas
- 2) Centros, Observatorios e Institutos de Paisaje
- 3) Experiencias específicas relacionadas con la evaluación del paisaje insertas en documentos de gestión

⁵ Google y Google académico, que es una aplicación de Google para realizar búsquedas entre la literatura científico-académica (<https://scholar.google.es>), además de WOS (Web of Science) (<https://www.recursoscientificos.fecyt.es/>)

Además se incluyeron como fuentes clave para la investigación una serie de monografías internacionalmente relevantes y específicas sobre indicadores de paisaje que, tras un profundo estudio del tema, realizaron avances en la construcción de sistemas de indicadores de paisaje.

La metodología empleada para la revisión de antecedentes relativos a los indicadores que evalúan el paisaje se realizó de manera sistemática y en cascada, esto significa que a partir de unas fuentes básicas la búsqueda se fue extendiendo hacia nuevas fuentes ligadas a las anteriores e igualmente relevantes.

Durante el desarrollo de este proceso de revisión de los antecedentes se ha procurado recopilar casos de indicadores de diversas escalas (internacional, nacional, regional, municipal), que tratasen al paisaje desde diferentes perspectivas para generar una amplia y variada muestra que enriqueciera el análisis posterior. Como resultado de esta extensa revisión se han seleccionado 478 casos de indicadores procedentes de 42 fuentes distintas.

3.1.2. CREACIÓN DE UNA BASE DE DATOS

Una vez finalizada la recopilación de la información relativa a los casos de indicadores de paisaje encontrados en las fuentes consultadas, se procedió a idear un método para abordar la fase analítica de forma óptima de cara a cubrir los objetivos de la investigación.

Tras un primer análisis de la naturaleza de la información recopilada en la fase anterior, se llega a la conclusión de que la creación de una base de datos empleando el programa informático de hojas de cálculo Microsoft Excel© es la mejor forma para ordenar y analizar cada uno de los indicadores de paisaje.

A partir de las fuentes consultadas se van incorporando los indicadores encontrados en la base de datos, completando cada campo con la información disponible. Cabría señalar en este punto que para muchos de los indicadores encontrados no se dispone de toda la información relativa a los campos de la base de datos, sin embargo, se decidió incorporar dichos indicadores porque se consideran antecedentes que pueden aportar alguna información relevante para la propuesta final de indicadores de paisaje.

La información que se almacenó en la base de datos de cada uno de los indicadores de paisaje se muestra a continuación:

- 1) **Categoría de indicador en la fuente original:** si es un indicador que forma parte de un sistema de indicadores específico de paisaje o bien forma parte de un sistema de indicadores ambientales, agroambientales, territoriales, de sostenibilidad, etc. Esta información se recopila de la fuente original.

- 2) **Nombre del indicador:** en el que se indica el nombre del indicador en la fuente original.
- 3) **Definición:** Breve descripción del indicador.
- 4) **Aplicación general o específica:** se recoge si el indicador es de aplicación para todos los paisajes o está definido para ser aplicado a un determinado tipo de paisaje (por ejemplo el agrícola) o ha sido ideado para aplicarse al paisaje de un ámbito específico (como algunos casos del Observatorio del Paisaje de los Países Bajos).
- 5) **Método de cálculo:** descripción de la metodología de cálculo del indicador, señalando la dificultad del cálculo y la forma de llevarlo a cabo.
- 6) **Disponibilidad de datos para su cálculo:** si indica si para calcular el indicador se necesitan datos que son fácilmente accesibles para el usuario o depende de información procedente de fuentes de difícil acceso.
- 7) **Tipo de resultados:** se diferencia entre resultados de naturaleza cualitativa o cuantitativa.
- 8) **Forma de representación:** en caso de que se haya aplicado el indicador, se especifica la forma de representación que se ha elegido para mostrar sus resultados. En caso contrario, se indica si se recomienda una determinada forma de representación (cartográfica, numérica, etc.).
- 9) **Escala de aplicación del indicador:** en aquellos casos donde ha sido aplicado el indicador, se detalla a qué escala se ha realizado. En caso contrario, se indica si se recomienda cual es la escala o escalas más adecuadas para su aplicación correcta.
- 10) **Periodicidad en la aplicación:** si se ha aplicado el indicador se indica qué periodicidad tiene. Si sólo se ha aplicado una vez, se anota el año.
- 11) **Fuente del indicador:** es la referencia bibliográfica de la fuente de donde procede el indicador.

La concreción de estos campos en la base de datos debía ser práctica y concisa para facilitar la incorporación de la información de cada indicador y su lectura y análisis posterior.

Así, conforme se ha ido realizando la revisión de las principales fuentes sobre indicadores de paisaje se ha ido conformando sucesivamente la base de datos, incorporando cada caso y los atributos correspondientes a cada uno de los campos anteriormente definidos.

3.1.3. DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍAS DE INDICADORES

Una vez completada la base de datos se consideró oportuna una clasificación de los casos. Esta tipificación responde a las distintas dimensiones o perspectivas desde las que se puede evaluar el paisaje (Cassatella y Peano, 2011) y a partir de las cuales se iba a construir el sistema de indicadores.

Para ello se analizaron un total de 9 experiencias internacionales estudiadas en la revisión bibliográfica que desarrollaban sistemas de indicadores específicos de paisaje. El objetivo de dicho análisis era identificar las distintas dimensiones del paisaje que eran evaluadas por cada uno de los grupos o clases de indicadores que formaban parte de los 9 sistemas. A continuación se buscaron coincidencias entre las distintas fuentes respecto a las tipologías diferenciadas dentro del sistema que cada una de ellas.

De esta forma, y a partir de un análisis estadístico de frecuencias de los criterios seguidos para organizar los indicadores que componen cada sistema de indicadores, se concretaron finalmente 9 clases o tipos que abarcan la variedad de indicadores que evalúa un amplio espectro de aspectos relativos al paisaje:

1. Ecológico-ambientales
2. Usos del suelo
3. Patrimoniales e histórico-culturales
4. Perceptuales
5. Visuales
6. Gestión institucional
7. Valoración económica del paisaje
8. Uso recreativo
9. Paisaje urbano

3.1.4. CODIFICACIÓN DE CAMPOS DE LA BASE DE DATOS

Una tarea previa al análisis de la base de datos es la codificación de la vasta información de la que se dispone y que quedaría así ordenada por campos. Este ejercicio se lleva a cabo para poder sistematizar el análisis del conjunto de los datos y posibilitar después el uso de herramientas como las tablas dinámicas o los filtros de información.

De todos los campos en los que se ordena la información se seleccionaron un conjunto de ellos y se idearon sus códigos correspondientes. Dichos códigos responden a las cuestiones clave que se desea conocer para efectuar la lectura sistemática y el análisis de los resultados de la base de datos.

Los campos codificados son:

a) Tipos de indicadores

CÓDIGO	SIGNIFICADO
ECO	Ecológicos-ambientales
US	De usos del suelo
PH	Patrimoniales e histórico-culturales
PE	Perceptuales
V	Visuales

G	De gestión institucional del paisaje
EC	De valoración económica del paisaje
RC	De uso recreativo del paisaje
U	Paisaje urbano

b) Aplicación general o específica:

CÓDIGO	SIGNIFICADO
G	De aplicación general: válido para cualquier tipo de paisaje o ámbito territorial.
E	Específico: definido para ser aplicado únicamente en un determinado tipo de paisaje o región.

c) Método de cálculo

La información que se considera necesaria a la hora de analizar este campo se refiere a la facilidad del cálculo, al tipo de resultado que arroja el indicador y a la mayor o menor complejidad en la formulación del mismo. Para informar sobre todo ello se definen los siguientes códigos:

CÓDIGO	SIGNIFICADO	CÓDIGO	TIPO DE RESULTADO
S	Simples: si el cálculo del indicador se basa en un valor dicotómico, un valor absoluto o relativo.	P/A	Valor dicotómico
		Q	Valor absoluto
		%	Valor relativo
C	Complejo: si el cálculo del indicador se realiza a través de una fórmula más compleja.	F	Formulación tradicional
		FP	Formulación propia

A su vez, los de cálculos simples se subdividen en función del tipo de resultado obtenido:

CÓDIGO	SIGNIFICADO
P/A	Valor dicotómico: presencia/ausencia de un determinado elemento.
Q	Valor absoluto: dato concreto expresado en términos absolutos.
%	Valor relativo: porcentaje de un total.

De la misma forma los indicadores clasificados como “complejos” se subdividen en:

CÓDIGO	SIGNIFICADO
F	Formulación tradicional: si se emplea una fórmula conocida e implantada en el ámbito científico para este u otros campos de investigación.
FP	Formulación propia: si se ha diseñado una fórmula original para el cálculo del indicador.

Además podremos encontrar casos que deban obtener de la encuesta los datos necesarios para efectuar el cálculo de los indicadores:

CÓDIGO	SIGNIFICADO
E	Encuesta: si el indicador emplea la encuesta para la recogida de datos.
FE	Mixto: si emplea la encuesta para la recopilación de información y la aplicación de otras formulaciones para el cálculo del indicador.

Cabría señalar que en muchos indicadores no se ha encontrado el método de cálculo en la propia fuente porque tal información no se detalla. Pero, en muchas ocasiones el hecho de contar con una completa definición del indicador de paisaje, ha permitido dilucidar, al menos, qué tipo de resultados se obtienen (simples o complejos) o si necesita la elaboración de una encuesta para la obtención de los datos.

d) Tipos de resultados

CÓDIGO	SIGNIFICADO
C	Cuantitativo: cuando la naturaleza de los resultados del indicador son cuantitativos.
Q	Cualitativo: cuando la naturaleza de los resultados del indicador son cualitativos.
C/Q	Mixto: cuando los resultados incluyen expresiones cuantitativas y cualitativas.

e) Escala de aplicación

La variedad de escalas de aplicación que se han encontrado entre los casos de la base de datos ha aconsejado su clasificación en los siguientes niveles:

CÓDIGO	SIGNIFICADO
NAC	Indicador de aplicación nacional.
REG	Indicador de aplicación regional.
MUNI	Indicador de aplicación municipal.
LOC	Indicador de aplicación local.
UP	Indicador cuyo marco de aplicación se corresponde a las unidades de paisaje.
VE	Indicador de aplicación a varias escalas.

3.1.5. EXPLOTACIÓN DE LA BASE DE DATOS

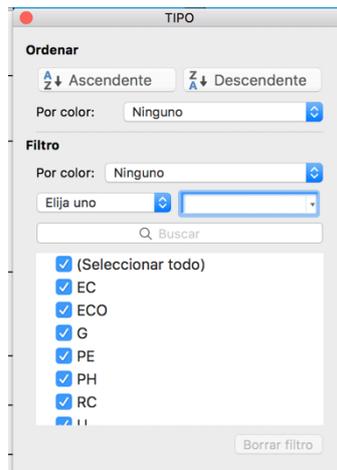
El análisis de la base de datos se ha llevado a cabo desde dos posiciones:

- 1) Análisis de la base de datos en su conjunto, comparando los 478 casos de indicadores, en cada uno de los campos.
- 2) Análisis de cada uno de los 9 tipos de indicadores definidos, observando qué características predominan dentro de cada clase así como los subtipos que se pueden definir.

Como se ha mencionado con anterioridad, el objetivo de la codificación ha sido la automatización del análisis de la base de datos y emplear funcionalidades disponibles en Microsoft Excel© para facilitar el estudio de los casos contenidos en la base de datos.

Los filtros son una herramienta que permite ordenar y mostrar la información deseada. Aplicados a los campos de la base de datos, los filtros han permitido visualizar los datos necesarios en cada momento del análisis facilitando la interpretación de los resultados y creando consultas con determinadas condiciones aplicadas a cada uno de ellos.

Figura 1. Filtro aplicado al tipo de indicador



Fuente: Elaboración propia a partir de Microsoft Excel©

Gracias a la codificación de los campos de la base de datos se han podido aprovechar las funcionalidades que aporta el empleo de las tablas dinámicas. Éstas se utilizan para sintetizar información contenida en una tabla, a partir de la selección de un rango de datos y campos, especificando el tipo de valores que se desea que contengan el cruce de filas y columnas (recuento, media, valores máximos o mínimos, etc.).

De esta forma y a partir de la combinatoria de los campos codificados en filas o columnas se han podido obtener de forma rápida informes de recuento de datos de determinados tipos de indicadores, y utilizando los filtros disponibles, cambiar de forma sistemática los campos de la tabla dinámica.

Figura 2. Tabla dinámica de los tipos de indicadores con los distintos métodos de cálculos o método de recogida de datos

Cuenta de TIPO	ECO	G	PE	PH	RC	U	US	V	Total general
E	10	1	19	5	2		4		40
FE	1	1	2			1			5
(vacío)	1	7	1	18	4	2	5	1	39
C	3	54	7	11	4	3	12	24	125
S	6	49	43	18	46	6	15	72	259
Total general	21	111	51	64	66	14	18	90	478

Fuente: Elaboración propia a partir de Microsoft Excel©

De esta forma se ha podido elaborar un minucioso estudio de la base de datos, observando qué características predominan en la muestra desde el punto de vista del método de cálculo, la naturaleza de los datos, la forma de representación o la escala de aplicación, con unas herramientas que han optimizado el tiempo de análisis.

3.2. SEGUNDO APARTADO: ANÁLISIS DE USOS Y COBERTURAS DEL SUELO Y EVALUACIÓN DE LAS DINÁMICAS A TRAVÉS DE INDICADORES EN UN ESPACIO CONCRETO

Para la realización de este segundo apartado de la secuencia metodológica se han aplicado de forma efectiva, y en función de su adecuación al tipo de paisajes considerados y a su dinámica dominante, una selección de indicadores de paisaje en el ámbito de estudio. La experiencia de trabajo desarrollada en este caso práctico nos servirá para obtener resultados sobre las cuestiones o parámetros que pretendemos medir, pero sobre todo, para ver la representatividad y utilidad de estos indicadores en la evaluación del estado, la dinámica, y el modelo de gestión del ámbito.

Para ello, metodológicamente se parte de un análisis diacrónico que toma como referencia dos cortes temporales, uno situado en la segunda mitad del siglo XX (año 1956) y otro a principios del siglo XXI (año 2010), tratando de hacer confluír todas las informaciones necesarias para precisar con suficiente fidelidad las características del paisaje en cada momento temporal

(Jiménez y Porcel, 2008). El análisis sobre el estado y evolución del paisaje se basa en la aplicación de un sistema de indicadores paisajísticos adecuado a este espacio concreto.

A través de la técnica de la fotointerpretación de imágenes aéreas y el análisis espacial de las dinámicas en un entorno SIG, junto a los trabajos desarrollados en campo, se procede después a la aplicación práctica de una selección de indicadores de paisaje adecuados a este espacio de montaña:

- Indicadores basados en el estudio de los usos del suelo.
- Indicadores ecológicos.

El resultado de esta aproximación pretende aportar una visión del estado, dinámica y adecuación de las medidas de gestión paisajística en este espacio a través de un análisis cuantitativo y una comparación de los datos y de las cartografías secuenciales generadas.

Parte del material de base empleado en la presente tesis fue elaborado por la doctoranda en el marco del proyecto Nacional “Evolución Histórica de los paisajes de Sierra Nevada y su entorno”, que fue dirigido por la Dra. Yolanda Jiménez Olivencia y desarrollado entre 2005 y 2009.

Dado que la primera fotointerpretación fue realizada para el año 2004 a una escala 1:15.000, para la presente tesis, y gracias a la disponibilidad de la fotografía aérea publicada para el año 2010 a una escala mayor, se llevó a cabo una actualización de las capas de usos y coberturas a través de la re-interpretación a escala 1:10.000. Ello condujo a la introducción de una serie de cambios en la capa de partida y permitió una mayor precisión en el trazado de los bordes poligonales, a la vez que se añadieron nuevas categorías a la leyenda de original.

Respecto a la fotointerpretación de 1956, también elaborada inicialmente en el marco de dicho proyecto a una escala 1:15000, en la presente tesis se ha aumentado, en la medida de lo posible, su escala de aproximación a 1:10.000, para facilitar la comparación con la capa procedente de la fotointerpretación de 2010.

3.2.1. ELECCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

El análisis de la evolución de un espacio montañoso en un ámbito como es el mediterráneo a partir de los usos y coberturas del suelo ha sido una tarea abordada por numerosos autores. Los cambios producidos en los paisajes de los ámbitos de montaña han sido objeto de multitud de investigaciones en las que se han empleado sistemáticamente indicadores calculados sobre las variaciones experimentadas por los usos y coberturas del suelo, así como diferentes métricas del paisaje para estudiar la evolución de la estructura o patrón espacial del paisaje.

Para llevar a cabo esta segunda etapa del proceso metodológico se ha elegido la comarca de la Alpujarra granadina dentro de los límites que marca el Espacio Protegido de Sierra Nevada, ya que es un modelo paisajístico con claras conexiones con el resto de espacios montañosos del mediterráneo occidental en su orilla norte, tales como la Sierra de las Nieves, la Sierra del Rincón, Montseny, el Sistema Ibérico, etc.

Los numerosos estudios, publicaciones, proyectos, tesis, etc. que han tenido a la Alpujarra como objeto de análisis confirman el interés que se sigue manifestando por este espacio concreto. Además, la presente tesis se apoya en las aportaciones que hasta ahora se han realizado en relación a los cambios en el paisaje y la evolución de los usos y coberturas en la comarca de la Alpujarra (Camacho et al., 2002; Jiménez et al., 2010; Jiménez et al., 2015; Jiménez et al., 2016).

En el capítulo destinado a la caracterización del ámbito de estudio (5.2.3.), se muestran los valores ambientales, culturales, históricos y paisajísticos que la Alpujarra posee y que justifican su elección para el empleo práctico de indicadores de paisaje.

Además, la experiencia investigadora de la autora en este ámbito, y sobre Sierra Nevada en su conjunto, a través de su implicación en varios proyectos y distintas publicaciones científicas derivadas de los mismos, a lo largo del desarrollo de la presente tesis, han proporcionado un bagaje a la doctoranda tanto en lo que se refiere al conocimiento del espacio concreto como al empleo de las técnicas necesarias para hacer un seguimiento de las coberturas del suelo y a la aplicación posterior de métricas del paisaje.

3.2.2. RECOPIACIÓN DE FUENTES Y CONSULTA BIBLIOGRÁFICA ESPECIALIZADA

La primera fase de esta parte más aplicada consistió en realizar una revisión y consulta bibliográfica sobre la temática a partir de diversas fuentes documentales y de información auxiliar (proyectos, tesis, artículos, revistas especializadas, etc.) muchas de ellas referenciadas en el capítulo donde se aborda el área de estudio.

Del mismo modo se llevó a cabo una lectura y recopilación de fuentes de información cartográficas relacionadas con los SIG y su aplicación en la cuantificación y análisis evolutivo de las coberturas del suelo.

Las fuentes empleadas fueron las siguientes:

a) Fotografías aéreas:

- Ortofotografía pancromática de Andalucía B/N a escala 1: 33.000 de 1956-57 (“vuelo americano del 56”).
- Ortofotografía color de Andalucía de 0.5 m de resolución, de 2010 (PNOA).

- Otras ortofotografías de diferentes años como apoyo adicional:
 - Ortofotografías del año 2001, B/N, resolución 0,5 m. y ortofotografía digital a color del año 2001-2002, a escala 1: 20.000.
 - Ortofotografías del año 2004, serie provincial, a color, de resolución 1 m. Realizadas a partir del vuelo fotogramétrico color 1: 60.000 (junio-octubre de 2004).
- b) Cartografía digital con información topográfica y cartografía específica:**
 - Mapa topográfico de Andalucía MTA10, a escala 1: 10.000, con capas en formato vectorial procedentes del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.
 - Mapa de Usos y Coberturas Vegetales del Suelo de Andalucía de 2007, a escala 1: 25.000 (MUCVA). Consejería de Medio Ambiente.
 - Mapa de vegetación de detalle 1: 10.000 de Sierra Nevada, año 2005. Consejería de Medio Ambiente.
- c) Software**
 - ArcGis© v.10.3 licencia ArcInfo, de ESRI España.
 - Fragstats 4.2.1 (McGarigal et al., 2002).
- d) Proceso de validación en campo**

Se realizaron varias salidas de campo a la zona de estudio para recopilación de material fotográfico además de realizar algunas comprobaciones de la fotointerpretación.

3.2.3. SELECCIÓN DE LOS CORTES TEMPORALES, LA ESCALA ESPACIAL DE TRABAJO Y LA ESCALA MÍNIMA CARTOGRAFIABLE

El intervalo que va desde mediados del pasado siglo hasta el presente resulta especialmente adecuado si queremos estimar los procesos de cambio acaecidos en un ámbito rural de montaña y concretamente en sus paisajes, dado que es en los años 50-60 cuando se asiste a una auténtica crisis del sistema de gestión de unos territorios cada vez menos competitivos.

La elección de los dos cortes temporales, 1956 y 2010, nos permitió tener en la fotografía aérea un gran aliado a la hora de caracterizar la dinámica paisajística de este territorio. En este sentido, la disponibilidad de fuentes fotográficas aéreas para ambas fechas, contribuyó a la elección definitiva de estos dos años.

Las ortofotografías del vuelo americano realizado entre 1956 y 1957 fueron el resultado de un trabajo de cooperación entre el Ejército del Aire de España y la Fuerza Aérea de EEUU sobre el territorio español. A partir de él se obtuvieron una colección de ortofotografías en blanco y negro a escala 1: 33.000 y resolución de 1 m. Éstas han constituido la fuente gráfica más antigua en donde hemos apoyado nuestra reconstrucción de los paisajes de mediados del s. XX.

Por su parte, para el corte temporal del año 2010, se empleó la ortofotografía del mismo año, realizada en el marco del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (P.N.O.A.), donde colaboró la Comunidad andaluza. Se realizaron cuatro series de vuelos fotogramétricos a escala 1: 20.000 y posteriormente se generó una ortofotografía a color, a escala 0,5 m/píxel, donde el Cuadrante SE ha sido el que se ha explotado en este estudio.

Cabría resaltar que en el momento en que se abordó esta fase de trabajo acababan de publicarse estas ortofotografías y no estaba ni elaborada, y por tanto disponible, la capa de Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE) de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía que actualmente podemos consultar. Además, la configuración de su leyenda difiere de la que se llevó a cabo para el corte temporal más antiguo.

Por otra parte, frente a las imágenes de satélite, el establecimiento de la fotografía aérea como fuente de información principal viene determinada por varios factores: la disponibilidad de los fotogramas del área de estudio en las fechas seleccionadas, su adecuación a la escala de trabajo, y sobre todo el nivel de resolución de los pares de imágenes. En este sentido, es posible reconstruir los dos momentos temporales seleccionados, 1956 y 2010, generando cartografías de detalle donde prácticamente son visibles todos los elementos de la imagen a una escala realmente grande (1:10.000). No obstante, cabe señalar que, en el caso de la fotografía de 1956, encontramos áreas que por diversos factores (topografía, incidencia lumínica, etc.), se presentan demasiado oscuras o no tienen la suficiente nitidez.

La elección de la escala de representación a la hora de fotointerpretar dependerá del grado de desagregación y precisión de la información que se desee representar y de la resolución óptima necesaria para la investigación.

La escala de trabajo elegida fue, por tanto, la 1:10.000, dado que se trata de un ámbito subregional y que la imagen aérea, especialmente la de 2010, permite alcanzar este nivel de detalle. En relación con esto, la adopción de dicha escala, dadas las diferencias en la resolución de las fuentes fotográficas para los dos cortes temporales, supusieron un esfuerzo adicional para la elaboración de la cartografía de 1956 por su menor resolución y nivel de calidad, si bien el constante cotejo de las dos imágenes entre sí, y con otros vuelos de fechas intermedias, nos dio apoyo a la hora de despejar las principales dudas.

En relación a la unidad mínima cartografiada y una vez definida la escala de trabajo, se debe tener en cuenta que el tamaño de las zonas que se desean cartografiar debe definirse previamente para que éstas resulten identificables y legibles en el mapa. La unidad mínima a identificar viene dada por el límite de percepción visual que posee el ojo humano para diferenciar objetos, que se sitúa a partir de separaciones de 0,2 mm a la escala del mapa. En

este caso, donde la escala de trabajo es de 1: 10.000, la unidad mínima en digitalización ha sido 500 m² de superficie.⁶

Como resultado de los diversos procesos de análisis cuantitativo y cartográfico de los datos se han generado las siguientes cartografías básicas derivadas y se elaboraron los mapas de usos y coberturas del suelo para los años 1956 y 2010.

3.2.4. DISEÑO DE LA LEYENDA Y CLASIFICACIÓN DE COBERTURAS DEL SUELO

La elaboración de una leyenda lo suficientemente homogénea para los dos cortes temporales seleccionados exige un proceso de abstracción y simplificación de la realidad que consiste en analizar y categorizar en clases discretas al conjunto del espacio estudiado. Por ello, en su definición es trascendental tener un conocimiento previo de la fisonomía de la zona de estudio para clasificar y cohesionar en la leyenda, con un número adecuado de clases, todos los posibles componentes susceptibles de ser analizados en los paisajes.

Del mismo modo, la elección de la escala de trabajo condiciona el diseño final de la leyenda, dado que el nivel de detalle que proporcionaba la escala 1: 10.000 permitía observar un elevado número y tipo de situaciones de coberturas de suelo y de modelos de distribución de los componentes del paisaje.

La leyenda se abordó a 3 niveles jerárquicos y escalables para optimizar los distintos análisis de usos del suelo⁷:

Tabla 1. Nivel 1 de la división en clases

NIVEL 1	CLASES DE USOS Y COBERTURAS
NATURAL	Usos y coberturas naturales
AGRÍCOLA	Usos y coberturas agrícolas
URBANO	Usos y coberturas antrópicas

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Nivel 2 de la división en clases

NIVEL 2	CLASES DE USOS Y COBERTURAS
C	Coníferas
MC	Matorral con coníferas

⁶La proporción entre escala y unidad mínima suele ser en mapas de 1 en 1.000.000.000, la unidad mínima cartografiable es 2500 has., medida utilizada por Buringh et al. (1962) y suele ser la más común entre los que confeccionan mapas.

⁷Cabría destacar que en el área de estudio aparece un área sin información fotográfica debido a errores en el solapamiento del barrido fotográfico de la fuente original (calificado como “no data”) y que se excluye de los cálculos realizados.

F	Frondosas
MF	Matorral con frondosas
MZ	Coníferas y frondosas
MMZ	Matorral con coníferas y frondosas
BG	Bosque galería
PCRI	Pastizal crioromediterráneo
MPO	Matorral y pastizal oromediterráneo
MPS	Matorrales y pastizales seriales
RDS	Roquedos, suelos desnudos y áreas erosivas
LAGTM	Espacios lagunares y turberas de montaña
CR	Cultivos en regadío
CS	Cultivos en secano
U	Urbano-industrial e infraestructuras

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Nivel 3 de la división en clases

NIVEL 3	CLASES DE USOS Y COBERTURAS
C	Coníferas
MC	Matorral con coníferas
PC	Pastizal con coníferas
Q	Quercíneas
MQ	Matorral con quercíneas
PQ	Pastizal con quercíneas
F	Frondosas
MF	Matorral con frondosas
PF	Pastizal con frondosas
MZ	Mezclas
MMZ	Matorral con mezclas
PMZ	Pastizal con mezclas
BG	Bosque galería
MO	Matorral oromediterráneo
MD	Matorral denso
MPRS	Matorral con pasto y roca o suelo
MCRI	Pastizal crioromediterráneo
PO	Pastizal oromediterráneo
PCON	Pastizal continuo
PCL	Pastizal con claros
LAG	Lagunas continentales
RSD	Roquedos y suelos desnudos
PE	Áreas con fuertes procesos erosivos
RH	Regadíos herbáceos
RHVN	Regadíos herbáceos con vegetación natural
RHL	Regadíos herbáceos y leñosos
RHLVN	Regadíos herbáceos y leñosos con vegetación natural
RL	Regadíos leñosos
RLVN	Regadíos leñosos con vegetación natural
SH	Secanos herbáceos
SHVN	Secanos herbáceos con vegetación natural
SHL	Secanos herbáceos y leñosos

SHLVN	Secanos herbáceos y leñosos con vegetación natural
SL	Secanos leñosos
SLVN	Secanos leñosos con vegetación natural
U	Urbano
IC	Industrial y comercial
MI	Minero
BCR	Balsas y canales de riego
RD	Red de carreteras
OIT	Otras infraestructuras técnicas

Fuente: Elaboración propia

Aunque en la presente tesis sólo se van a mostrar los trabajos realizados a Nivel 1 y a Nivel 2 de la leyenda, el trabajo de fotointerpretación de base se realizó bajo el Nivel 3 de la leyenda para todo el conjunto del macizo de Sierra Nevada. Posteriormente se optó por agrupar las categorías y abordar los análisis de usos del suelo y métricas del paisaje con un número más manejable de clases en el ámbito de la Alpujarra⁸.

3.2.5. CREACIÓN DE UNA BASE DE DATOS ESPACIAL EN UN ENTORNO SIG

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son una tecnología diseñada para trabajar y gestionar datos espaciales en formato digital. Las capacidades que posee en el análisis del territorio y del paisaje hacen de esta tecnología una potente y útil herramienta para este tipo de estudios, debido a su gran funcionalidad y versatilidad en el manejo y gestión de la información espacial.

Así, frente a la cartografía convencional, los SIG permiten manejar datos espaciales georreferenciados de forma automática, elaborar y componer mapas temáticos y llevar a cabo procesados de información de tipo digital (Conesa, 1996). Esta funcionalidad nos permite, a través de la construcción de una serie cronológica de cartografía, el abordaje de un estudio espacio-temporal de un territorio concreto, analizando la dinámica evolutiva de forma precisa y cuantificable.

ArcGis® de ESRI es el software SIG elegido para este estudio, un programa compuesto por una serie de productos con una arquitectura interna común. El entorno de usuario y la parte más gráfica es ArcGis Desktop®, compuesto por varias aplicaciones de sobremesa muy conocidas y que se comercializan bajo tres niveles de licencias (ArcView, ArcEditor y ArcInfo) usando esta última para la presente investigación por sus altas funcionalidades y tipo de herramientas ofrecidas.

⁸Parte de los resultados al nivel 3 se publicaron en el Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles nº 68 (Jiménez et al., 2015).

Antes de las tareas de fotointerpretación se creó una base de datos relacional (Personal Geodatabase de ArcGis©) para almacenar la cartografía tanto de base como la derivada, así como las capas digitales a generar. Posteriormente, y antes de efectuar cualquier importación de datos digitales a la nueva base de datos, se definió el sistema de coordenadas proyectadas, el European Terrestrial Reference System 1989⁹ (ETRS 89). Tras esta operación se procedió a incorporar todo el material digital de base en el SIG.

A partir de aquí se crearon sendas capas de geometría poligonal, del tipo personal geodatabase feature class, para volcar la fotointerpretación de los cortes temporales, creando en cada una de ellas dos campos en la tabla de atributos para incorporar los tres niveles de leyenda diseñada con anterioridad.

Una forma de optimizar la asignación de los valores, cualitativos en este caso, de la leyenda a cada polígono que se va a digitalizar, y evitar errores tipográficos en los atributos del mapa, es la creación de los denominados dominios, un conjunto de valores predefinidos en un campo de la tabla de atributos de una capa, que aseguran que cualquier objeto creado poseerá uno de estos datos codificados desplegados de la lista de valores posibles que se ha definido previamente.

Finalmente, y previo al comienzo de las tareas de digitalización/fotointerpretación se estableció el entorno de trabajo que nos permitiría la generación de la cartografía digital de detalle. Para ello se generó un archivo de mapa o mxd de la interfaz ArcMap©, una de las aplicaciones de ArcGis© para visualizar, consultar, editar, analizar capas y crear mapas, que se utiliza para el manejo y el trabajo de información espacial mediante capas. Sobre esta aplicación se realizó por un lado el volcado de las ortofotografías en formato raster y, por otro, de la cartografía de base topográfica de la zona, la hidrografía, los núcleos de población, las vías de comunicación, la red de caminos, el sistema de acequias, etc. como información de apoyo y de referencia en las tareas de fotointerpretación.

3.2.6. TÉCNICA DE LA FOTOINTERPRETACIÓN

La fotointerpretación es la técnica de examinar la información contenida en una ortofotografía con el fin de identificar los diversos componentes previamente definidos en una leyenda. El apoyo en criterios clásicos de forma tamaño, asociación, etc., permite la delimitación de las diferentes geometrías asociadas a cada categoría. Precisamente uno de los inconvenientes a la hora de la puesta en práctica de esta técnica fue la existencia de apreciables diferencias entre la imagen de 1956 y la de 2010. La ausencia de color de la imagen y la escala de trabajo definida en el caso del corte temporal de 1956 ha dificultado en parte el proceso de identificación y delimitación poligonal.

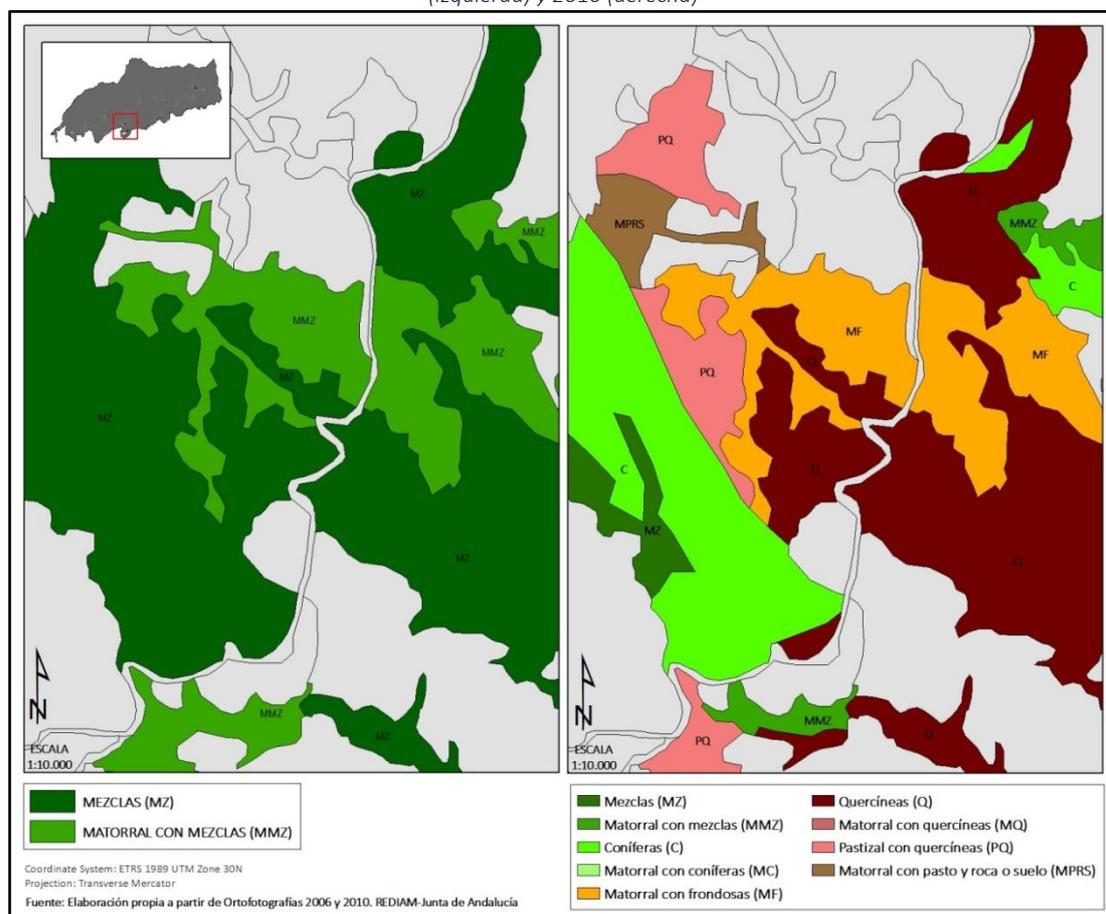
⁹Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España (Ministerio de Fomento, 2017).

Frente a esto, y junto a los criterios de identificación mencionados, se ha contado con el apoyo de una serie de documentos auxiliares y otras fotografías más recientes que han contribuido a mejorar la comprensión de la ortofotografía del 56. En cambio, la ortofoto de 2010 a color y con una resolución superior, muestra de una forma más cercana al observador los elementos de la realidad.

Desde un punto de vista cuantitativo con esta técnica se definen de forma bastante exacta los límites de los objetos identificados en la imagen, dándoles una superficie y un perímetro concreto, al haberse realizado su delimitación sobre un soporte previamente ajustado.

Cabría destacar el trabajo realizado para desagregar, en la medida de lo posible, de y dentro de la escala establecida y de la superficie mínima cartografiable, las manchas de coníferas de las de quercíneas, cuando en la primera fotointerpretación (2004) aparecían clasificadas como formaciones de coníferas y quercíneas conjuntamente, formando áreas boscosas (denominadas "mezclas"), junto con matorral ("matorral con mezclas") o con pastizal ("pastizal con mezclas") y que en la leyenda aparecen con los códigos MZ, MMZ y PMZ respectivamente. El objetivo era reducir esta clase y diferenciar las quercíneas de las coníferas de repoblación para reducir esta clase en la capa final de fotointerpretación.

Mapa 1. Ejemplo de revisión de fotointerpretación de la categoría "mezclas" entre la fotointerpretación de 2004 (izquierda) y 2010 (derecha)



Fuente: Elaboración propia

Paralelamente en todo este proceso se han seguido las reglas básicas de edición de polígonos para evitar errores de digitalización tales como superposición de polígonos, errores de colindancia, etc. Para ello, y una vez finalizadas las tareas de digitalización, las capas de polígonos resultantes para los dos cortes temporales se han validado a través de la creación de la topología (conjunto de normas y comportamientos sobre la geometría coincidente al que se somete la capa y que detecta posibles errores cometidos), para garantizar la calidad e integridad de los datos.

3.2.7. TRABAJO DE CAMPO

La propuesta metodología empleada, pese a desarrollarse fundamentalmente en torno al análisis cuantitativo y cartográfico de los datos, se ha complementado de forma muy significativa con el trabajo de campo. Para ello, la fotointerpretación ha estado asistida en todo momento por un proceso de verificación en campo de las lecturas efectuadas a partir del visionado de las imágenes fotográficas.

Con el uso de la fotografía aérea se localizaron varios puntos de control correspondientes a cada una de las categorías predefinidas, validando sobre el terreno lo que se había interpretado en el SIG. Tras completar la fotointerpretación del ámbito se abordó un programa sistemático de visitas de validación de resultados. Este procedimiento nos permite una verificación de los resultados obtenidos en la cartografía digital preliminar y una eventual rectificación de la misma, a la vez que permite la toma de fotografías significativas y la recogida de información adicional a partir de la observación directa.

3.2.8. APLICACIÓN DE INDICADORES DE USOS DEL SUELO

En la presente investigación se emplea uno de los métodos más clásicos para el estudio de la evolución del paisaje como es el seguimiento de la configuración del mosaico de los usos y coberturas del suelo comparando cortes temporales y detectando y cuantificando los cambios, tanto históricos como recientes (Meyer y Turner, 1994; Turner et al., 1995). Además, el interés del estudio diacrónico en el paisaje para buscar las claves explicativas de la transformación de sus estructuras a lo largo de la historia, ha sido demostrado en España por la realización de numerosos trabajos (Mata, 1997; Alario et al., 2011; Araque, 2013).

Los ámbitos montañosos han sido por lo demás objeto preferente de análisis de la evolución de usos del suelo para cuantificar y evaluar los cambios acaecidos con el paso del tiempo, tanto en las montañas mediterráneas (Camacho et al., 2002; Jiménez et al., 2015; Lasanta et al., 2005;

Romero y Perry, 2004; Vila et al., 2009; Arnáez et al., 2010) como en otras áreas montañosas del panorama internacional (Lambin et al., 2003; Turner et al., 2003).

En el caso de la Alpujarra el estudio de los usos del suelo se ha concretado en el cálculo de superficies de cada tipo de uso o cobertura. El conjunto de estos datos constituye uno de los indicadores que más información nos proporciona a cerca de la composición del paisaje, del carácter mayoritario de sus componentes y, en definitiva, del estado del mismo en un momento determinado. Por otra parte, estos mismos datos, representados a partir de los mapas, nos hablan de manera gráfica de la variedad y de la complejidad del mosaico paisajístico. Si a ello añadimos el cálculo de estas mismas superficies para una fecha posterior obtenemos un indicador de cambio cuya lectura se concreta en una serie de porcentajes de variación por usos o en la lectura comparada de la serie cartográfica.

3.2.9. GENERACIÓN DE LA MATRIZ DE CAMBIOS

Una vez generadas las capas de información de los usos del suelo de los dos cortes temporales, 1956 y 2010, se puede abordar la construcción de una matriz de cambios. A través del solapamiento de las cartografías resultantes de la fotointerpretación en ambos años se elabora la matriz de cambios, que proporciona, a nivel de cada uno de los tipos de usos de suelo, la superficie que ha permanecido intacta y los trasvases entre coberturas, identificando las principales dinámicas de cambio en el paisaje. Los datos extraídos de los mapas de cada corte temporal se ordenan en una matriz de tabulación cruzada, usando la siguiente ecuación:

Figura 3. Esquema de la organización y el contenido de una matriz de cambios de usos del suelo

		Time 2						
		Land use 1	Land use 2	Land use n	Total time 1	Losses
Time 1	Land use 1	$S_{1,1}$	$S_{1,2}$			$S_{1,n}$	S_{1+}	$L_1 = S_{1+} - S_{1,1}$
	Land use 2	$S_{2,1}$	$S_{2,2}$			$S_{2,n}$	S_{2+}	$L_2 = S_{2+} - S_{2,2}$

	Land use n	$S_{n,1}$	$S_{n,2}$			$S_{n,n}$	S_{n+}	$L_n = S_{n+} - S_{n,n}$
	Total time 2	S_{+1}	S_{+2}			S_{+n}		

Fuente: Bernetti y Marinelli (2010)

En esta matriz cada fila muestra las variaciones sufridas por cada una de las coberturas del suelo, tanto las ganancias como las pérdidas hacia otros tipos de usos. Paralelamente, en la

diagonal aparece el dato de la superficie que ha permanecido intacta a lo largo de los años (Bernetti y Marinelli, 2010; Wan et al., 2015).

El interés de esta matriz reside en que a través de ella se pueden calcular una serie de indicadores de paisaje de gran interés. Por ello, con la información que proporciona esta matriz se pueden aplicar los siguientes indicadores de paisaje basados, en última instancia, en las dinámicas de los usos del suelo:

- 1) **Indicador de estabilidad:** porcentaje del espacio que se ha mantenido estable, es decir, que no ha variado su uso entre dos momentos temporales.
- 2) **Indicador de cambio global paisajístico:** porcentaje del espacio que ha cambiado entre los dos cortes temporales.
- 3) **Indicador de ganancias:** suma de un tipo o todos los tipos de usos del suelo que han aumentado su superficie entre el año 1 y el año 2.
- 4) **Indicador de pérdidas:** suma de un tipo o todos los tipos de usos del suelo que han disminuido su superficie entre el año 1 y el año 2.
- 5) **Indicador de naturalización del paisaje** (de elaboración propia): muestra el grado de naturalización del paisaje derivado del sentido positivo de los cambios hacia coberturas progresivamente más naturales.

3.2.10. APLICACIÓN DE UNA SELECCIÓN DE ÍNDICES DE ECOLOGÍA DEL PAISAJE

Las múltiples interpretaciones paisajísticas desarrolladas desde la Ecología del paisaje (Mcgarigal y Marks, 1995) se basan en el empleo de índices de análisis espacial con un enfoque holístico muy afín al análisis geográfico del paisaje (Burel y Baudri, 2002; Vila et al., 2006; Sotelo, 1991). Estas aproximaciones se fundamentan en las características estructurales, funcionales y organizativas o evolutivas de los paisajes (Forman y Godron, 1986).

En el presente trabajo, se han empleado métricas de carácter estructural por su mayor adecuación para el análisis diacrónico de la composición y configuración de un paisaje cultural como es el de la Alpujarra (Burel y Baudri, 2002; Vila et al., 2006; Turner et al., 1995; Lambin y Geist, 2006).

Vista la revisión bibliográfica, conviene subrayar la ingente cantidad de estudios que se han desarrollado en torno a la crisis de los agrosistemas tradicionales, especialmente en áreas de montaña, y a sus sinergias asociadas, utilizando índices de Ecología del paisaje (Lasanta, 1990; Poyatos et al., 2003; Lasanta et al., 2005; Romero et Perry, 2004; Sancho, 2013; Lasanta y Vicente, 2007; Gómez et al., 2009, Mazzonelli et al., 2005; Errea et al., 2007; Serra et al., 2008;

Lasanta et al., 2013; Jiménez et al., 2015; Camacho et al., 2015; Lasanta y Vicente, 2001; Heredia et al., 2013).

Las métricas de ecología del paisaje seleccionadas (Mcgarigal y Marks, 1995) y el análisis asociado a las mismas, tanto a nivel de paisaje como de clase, se han centrado en las coberturas y usos del suelo predefinidos, pudiendo agruparse dichas métricas en 4 grandes categorías:

1) Métricas de Área, densidad y borde

- Área total (TA)
- Área total de la clase (CA)
- Tamaño medio del parche (AREA_MN)
- Tamaño medio ponderado del parche (AREA_AM)
- Radio de giro medio (GYRATE_MN)
- Radio de giro medio ponderado (GYRATE_AM)

2) Métricas de Forma

- Índice de Forma medio (SHAPE_MN)
- Dimensión fractal Perímetro- Área (PAFRAC)

3) Métricas de Agregación

- Número de parches (NP)
- Densidad de parches (PD)
- Índice de forma del paisaje (LSI)
- Índice del parche más grande (LPI)
- Índice de contagio (CONTAG)
- Índice de Interspersion y yuxtaposición (IJI)
- Distancia media al vecino más próximo (ENN_MN)
- Distancia media ponderada al vecino más próximo (ENN_AM)
- Índice de conexión del parche (CONNECT)
- Índice de División del paisaje (DIVISION)

4) Indicadores de diversidad

- Índice de diversidad de Shannon (SHDI)
- Índice de equidad de Shannon (SHEI)
- Índice de diversidad de Simpson (SIDI)

3.2.11. EMPLEO DEL PROGRAMA FRAGSTATS

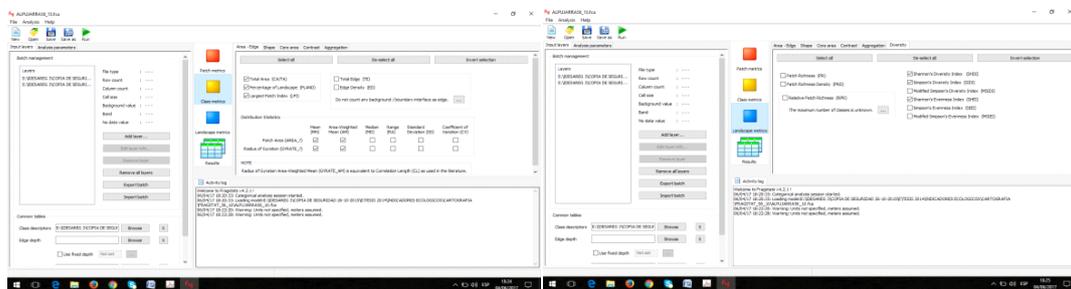
Para el cálculo de los indicadores seleccionados se ha utilizado el software Fragstats (McGarigal and Marks, 1995; McGarigal et al., 2002), que permite obtener de forma sencilla un gran

número de índices de Ecología del Paisaje. Las numerosas investigaciones llevadas a cabo con este programa corroboran su gran potencial.

Los datos necesarios para el cálculo de los índices a través de este programa son:

- Imagen (ráster) de la fotointerpretación del año 1956 (formato TIFF), resolución 10x10 m.
- Imagen (ráster) de la fotointerpretación del año 2010 (formato TIFF), resolución 10x10 m.
- Archivo con los descriptores de las clases contenidas en cada uno de los raster (1956 y 2010) (formato fcd), creado desde el block de notas.

Figura 4. Procedimientos en el programa Fragstat



Fuente: Elaboración propia a partir de Fragstat

Los datos que resultan de la aplicación del programa Fragstat se analizan y representan mediante la confección de tablas de datos.

3.3. TERCER APARTADO: PROPUESTA DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE PAISAJE

La fase de confección de un sistema de indicadores de paisaje se lleva a cabo, lógicamente, utilizando el material elaborado en las dos fases anteriores. Por un lado, de la primera etapa metodológica debe obtenerse una base de datos con una muestra amplia y significativa de indicadores, por otra, en la segunda parte metodológica, el estudio evolutivo en un ámbito concreto debería proporcionar un conocimiento directo sobre las oportunidades y limitaciones que ofrecen algunos de los indicadores más comúnmente utilizados en relación con la evaluación del paisaje.

La tercera y última fase del método consiste en arbitrar un proceso de selección que permita

agrupar dentro de un sistema completo de indicadores a todos aquellos que se hayan demostrado más informativos, más eficaces y más viables, además de contemplar todas las dimensiones que tienen los paisajes, desde la natural a la cultural, desde la perceptual a la recreativa.

3.3.1. DEFINICIÓN DE CRITERIOS

Un trabajo previo a la selección de la propuesta final de indicadores de paisaje consiste en la definición de una serie de criterios que deben cumplir los indicadores.

Para ello debe hacerse uso de documentación sobre experiencias de investigación destinadas a la confección de sistemas de indicadores. Esto ofrece una base a partir de la cual se elaboran criterios propios incardinados con los objetivos definidos en la tesis.

3.3.2. DISEÑO DEL FORMATO DE PRESENTACIÓN DEL SISTEMA DE INDICADORES DE PAISAJE

Previa a la selección de los indicadores del sistema, se procede al diseño del formato de presentación de cada uno de ellos. Se pretende presentar de forma sintética los indicadores de paisaje seleccionados a través de tablas para su mejor comprensión, pero dotadas de un número de campos que abarquen aquellas informaciones necesarias para su puesta en práctica de forma fácil y sencilla.

A partir de la revisión bibliográfica sobre el tema se encontraron diversos ejemplos específicos sobre el modelo de presentación de indicadores de paisaje (Cassatella y Peano, 2011; Vallega, 2008; PLB et al., 2016) que resultaron muy útiles para la confección de la plantilla final de los indicadores finalmente propuestos para el sistema. Se consultaron además otros ejemplos relacionados con la presentación de indicadores ambientales (OCDE, 2003; INECE, 2007; Eurostat, 2017; Observatoire National de la Biodiversité, 2012;) o de desarrollo sostenible (UNCSD, 2001; MCSD, 2006) a escala internacional.

La tabla sintética que finalmente ha sido usada para la presentación de las características de cada uno de los indicadores recoge los siguientes campos:

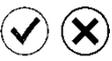
Tabla 4. Modelo de tabla sintética con la información de los indicadores que van a formar parte del sistema propuesto

Nº.	NOMBRE DEL INDICADOR						
Definición							
Categoría							
Subcategoría							
Intencionalidad							
Tipo de indicador							
Escala							
Descripción metodológica							
Formulación matemática							
Rango de datos (si procede)							
Unidad de medida							
Fuente de los datos							
Método de representación							
Periodicidad							
Otras perspectivas que evalúa		Ecológica		Perceptual		Económica	
		Usos del suelo		Gestión		Urbana	
		Patrimonial		Visual		Recreativa	
Información adicional del indicador							
Fuentes del indicador							

Fuente: Elaboración propia

Para ilustrar los métodos de representación del indicador se han empleado símbolos:

Tabla 5. Simbología del método de representación de la tabla de indicadores

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	FUENTE
	Valor dicotómico	Shutterstock, 2017
	Representación cartográfica de los resultados	Icon-icons, 2017a
	Representación de los resultados a través de un gráfico	Icon-icons, 2017b
	Representación gráfica por un diagrama de sectores (%)	Freepik, 2017a

	Representación de los resultados a través de una tabla	Freepik, 2017b
--	--	----------------

Fuente: Elaboración propia

Cabe señalar por último que a las tablas sintéticas se les asignaron diferentes colores en función de la tipología a la que se refieren cada una de ellas:

Tabla 6. Diseño de las tablas de indicadores según su tipología

INDICADORES ECOLÓGICOS-AMBIENTALES	INDICADORES DE USOS DEL SUELO	INDICADORES PATRIMONIALES E HISTÓRICO-CULTURALES																																																																																																																																	
<table border="1"> <tr><td>Nº:</td><td></td></tr> <tr><td>Definición:</td><td></td></tr> <tr><td>Categoría:</td><td></td></tr> <tr><td>Subcategoría:</td><td></td></tr> <tr><td>Intencionalidad:</td><td></td></tr> <tr><td>Tipo de indicador:</td><td></td></tr> <tr><td>Escala:</td><td></td></tr> <tr><td>Descripción metodológica:</td><td></td></tr> <tr><td>Formulación matemática:</td><td></td></tr> <tr><td>Rango de datos (si procede):</td><td></td></tr> <tr><td>Unidad de medida:</td><td></td></tr> <tr><td>Fuente de datos:</td><td></td></tr> <tr><td>Método de representación:</td><td></td></tr> <tr><td>Periodicidad:</td><td></td></tr> <tr><td>Otras perspectivas que evalúa:</td><td> <table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table> </td></tr> <tr><td>Información adicional del indicador:</td><td></td></tr> <tr><td>Fuentes del indicador:</td><td></td></tr> </table>	Nº:		Definición:		Categoría:		Subcategoría:		Intencionalidad:		Tipo de indicador:		Escala:		Descripción metodológica:		Formulación matemática:		Rango de datos (si procede):		Unidad de medida:		Fuente de datos:		Método de representación:		Periodicidad:		Otras perspectivas que evalúa:	<table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table>	Ecología	Perceptual	Económica	Usos del suelo	Gestión	Urbana	Patrimonial	Visual	Recreativa	Información adicional del indicador:		Fuentes del indicador:		<table border="1"> <tr><td>Nº:</td><td></td></tr> <tr><td>Definición:</td><td></td></tr> <tr><td>Categoría:</td><td></td></tr> <tr><td>Subcategoría:</td><td></td></tr> <tr><td>Intencionalidad:</td><td></td></tr> <tr><td>Tipo de indicador:</td><td></td></tr> <tr><td>Escala:</td><td></td></tr> <tr><td>Descripción metodológica:</td><td></td></tr> <tr><td>Formulación matemática:</td><td></td></tr> <tr><td>Rango de datos (si procede):</td><td></td></tr> <tr><td>Unidad de medida:</td><td></td></tr> <tr><td>Fuente de datos:</td><td></td></tr> <tr><td>Método de representación:</td><td></td></tr> <tr><td>Periodicidad:</td><td></td></tr> <tr><td>Otras perspectivas que evalúa:</td><td> <table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table> </td></tr> <tr><td>Información adicional del indicador:</td><td></td></tr> <tr><td>Fuentes del indicador:</td><td></td></tr> </table>	Nº:		Definición:		Categoría:		Subcategoría:		Intencionalidad:		Tipo de indicador:		Escala:		Descripción metodológica:		Formulación matemática:		Rango de datos (si procede):		Unidad de medida:		Fuente de datos:		Método de representación:		Periodicidad:		Otras perspectivas que evalúa:	<table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table>	Ecología	Perceptual	Económica	Usos del suelo	Gestión	Urbana	Patrimonial	Visual	Recreativa	Información adicional del indicador:		Fuentes del indicador:		<table border="1"> <tr><td>Nº:</td><td></td></tr> <tr><td>Definición:</td><td></td></tr> <tr><td>Categoría:</td><td></td></tr> <tr><td>Subcategoría:</td><td></td></tr> <tr><td>Intencionalidad:</td><td></td></tr> <tr><td>Tipo de indicador:</td><td></td></tr> <tr><td>Escala:</td><td></td></tr> <tr><td>Descripción metodológica:</td><td></td></tr> <tr><td>Formulación matemática:</td><td></td></tr> <tr><td>Rango de datos (si procede):</td><td></td></tr> <tr><td>Unidad de medida:</td><td></td></tr> <tr><td>Fuente de datos:</td><td></td></tr> <tr><td>Método de representación:</td><td></td></tr> <tr><td>Periodicidad:</td><td></td></tr> <tr><td>Otras perspectivas que evalúa:</td><td> <table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table> </td></tr> <tr><td>Información adicional del indicador:</td><td></td></tr> <tr><td>Fuentes del indicador:</td><td></td></tr> </table>	Nº:		Definición:		Categoría:		Subcategoría:		Intencionalidad:		Tipo de indicador:		Escala:		Descripción metodológica:		Formulación matemática:		Rango de datos (si procede):		Unidad de medida:		Fuente de datos:		Método de representación:		Periodicidad:		Otras perspectivas que evalúa:	<table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table>	Ecología	Perceptual	Económica	Usos del suelo	Gestión	Urbana	Patrimonial	Visual	Recreativa	Información adicional del indicador:		Fuentes del indicador:	
Nº:																																																																																																																																			
Definición:																																																																																																																																			
Categoría:																																																																																																																																			
Subcategoría:																																																																																																																																			
Intencionalidad:																																																																																																																																			
Tipo de indicador:																																																																																																																																			
Escala:																																																																																																																																			
Descripción metodológica:																																																																																																																																			
Formulación matemática:																																																																																																																																			
Rango de datos (si procede):																																																																																																																																			
Unidad de medida:																																																																																																																																			
Fuente de datos:																																																																																																																																			
Método de representación:																																																																																																																																			
Periodicidad:																																																																																																																																			
Otras perspectivas que evalúa:	<table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table>	Ecología	Perceptual	Económica	Usos del suelo	Gestión	Urbana	Patrimonial	Visual	Recreativa																																																																																																																									
Ecología	Perceptual	Económica																																																																																																																																	
Usos del suelo	Gestión	Urbana																																																																																																																																	
Patrimonial	Visual	Recreativa																																																																																																																																	
Información adicional del indicador:																																																																																																																																			
Fuentes del indicador:																																																																																																																																			
Nº:																																																																																																																																			
Definición:																																																																																																																																			
Categoría:																																																																																																																																			
Subcategoría:																																																																																																																																			
Intencionalidad:																																																																																																																																			
Tipo de indicador:																																																																																																																																			
Escala:																																																																																																																																			
Descripción metodológica:																																																																																																																																			
Formulación matemática:																																																																																																																																			
Rango de datos (si procede):																																																																																																																																			
Unidad de medida:																																																																																																																																			
Fuente de datos:																																																																																																																																			
Método de representación:																																																																																																																																			
Periodicidad:																																																																																																																																			
Otras perspectivas que evalúa:	<table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table>	Ecología	Perceptual	Económica	Usos del suelo	Gestión	Urbana	Patrimonial	Visual	Recreativa																																																																																																																									
Ecología	Perceptual	Económica																																																																																																																																	
Usos del suelo	Gestión	Urbana																																																																																																																																	
Patrimonial	Visual	Recreativa																																																																																																																																	
Información adicional del indicador:																																																																																																																																			
Fuentes del indicador:																																																																																																																																			
Nº:																																																																																																																																			
Definición:																																																																																																																																			
Categoría:																																																																																																																																			
Subcategoría:																																																																																																																																			
Intencionalidad:																																																																																																																																			
Tipo de indicador:																																																																																																																																			
Escala:																																																																																																																																			
Descripción metodológica:																																																																																																																																			
Formulación matemática:																																																																																																																																			
Rango de datos (si procede):																																																																																																																																			
Unidad de medida:																																																																																																																																			
Fuente de datos:																																																																																																																																			
Método de representación:																																																																																																																																			
Periodicidad:																																																																																																																																			
Otras perspectivas que evalúa:	<table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table>	Ecología	Perceptual	Económica	Usos del suelo	Gestión	Urbana	Patrimonial	Visual	Recreativa																																																																																																																									
Ecología	Perceptual	Económica																																																																																																																																	
Usos del suelo	Gestión	Urbana																																																																																																																																	
Patrimonial	Visual	Recreativa																																																																																																																																	
Información adicional del indicador:																																																																																																																																			
Fuentes del indicador:																																																																																																																																			
INDICADORES PERCEPTUALES	INDICADORES VISUALES	INDICADORES DE GESTIÓN INSTITUCIONAL																																																																																																																																	
<table border="1"> <tr><td>Nº:</td><td></td></tr> <tr><td>Definición:</td><td></td></tr> <tr><td>Categoría:</td><td></td></tr> <tr><td>Subcategoría:</td><td></td></tr> <tr><td>Intencionalidad:</td><td></td></tr> <tr><td>Tipo de indicador:</td><td></td></tr> <tr><td>Escala:</td><td></td></tr> <tr><td>Descripción metodológica:</td><td></td></tr> <tr><td>Formulación matemática:</td><td></td></tr> <tr><td>Rango de datos (si procede):</td><td></td></tr> <tr><td>Unidad de medida:</td><td></td></tr> <tr><td>Fuente de datos:</td><td></td></tr> <tr><td>Método de representación:</td><td></td></tr> <tr><td>Periodicidad:</td><td></td></tr> <tr><td>Otras perspectivas que evalúa:</td><td> <table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table> </td></tr> <tr><td>Información adicional del indicador:</td><td></td></tr> <tr><td>Fuentes del indicador:</td><td></td></tr> </table>	Nº:		Definición:		Categoría:		Subcategoría:		Intencionalidad:		Tipo de indicador:		Escala:		Descripción metodológica:		Formulación matemática:		Rango de datos (si procede):		Unidad de medida:		Fuente de datos:		Método de representación:		Periodicidad:		Otras perspectivas que evalúa:	<table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table>	Ecología	Perceptual	Económica	Usos del suelo	Gestión	Urbana	Patrimonial	Visual	Recreativa	Información adicional del indicador:		Fuentes del indicador:		<table border="1"> <tr><td>Nº:</td><td></td></tr> <tr><td>Definición:</td><td></td></tr> <tr><td>Categoría:</td><td></td></tr> <tr><td>Subcategoría:</td><td></td></tr> <tr><td>Intencionalidad:</td><td></td></tr> <tr><td>Tipo de indicador:</td><td></td></tr> <tr><td>Escala:</td><td></td></tr> <tr><td>Descripción metodológica:</td><td></td></tr> <tr><td>Formulación matemática:</td><td></td></tr> <tr><td>Rango de datos (si procede):</td><td></td></tr> <tr><td>Unidad de medida:</td><td></td></tr> <tr><td>Fuente de datos:</td><td></td></tr> <tr><td>Método de representación:</td><td></td></tr> <tr><td>Periodicidad:</td><td></td></tr> <tr><td>Otras perspectivas que evalúa:</td><td> <table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table> </td></tr> <tr><td>Información adicional del indicador:</td><td></td></tr> <tr><td>Fuentes del indicador:</td><td></td></tr> </table>	Nº:		Definición:		Categoría:		Subcategoría:		Intencionalidad:		Tipo de indicador:		Escala:		Descripción metodológica:		Formulación matemática:		Rango de datos (si procede):		Unidad de medida:		Fuente de datos:		Método de representación:		Periodicidad:		Otras perspectivas que evalúa:	<table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table>	Ecología	Perceptual	Económica	Usos del suelo	Gestión	Urbana	Patrimonial	Visual	Recreativa	Información adicional del indicador:		Fuentes del indicador:		<table border="1"> <tr><td>Nº:</td><td></td></tr> <tr><td>Definición:</td><td></td></tr> <tr><td>Categoría:</td><td></td></tr> <tr><td>Subcategoría:</td><td></td></tr> <tr><td>Intencionalidad:</td><td></td></tr> <tr><td>Tipo de indicador:</td><td></td></tr> <tr><td>Escala:</td><td></td></tr> <tr><td>Descripción metodológica:</td><td></td></tr> <tr><td>Formulación matemática:</td><td></td></tr> <tr><td>Rango de datos (si procede):</td><td></td></tr> <tr><td>Unidad de medida:</td><td></td></tr> <tr><td>Fuente de datos:</td><td></td></tr> <tr><td>Método de representación:</td><td></td></tr> <tr><td>Periodicidad:</td><td></td></tr> <tr><td>Otras perspectivas que evalúa:</td><td> <table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table> </td></tr> <tr><td>Información adicional del indicador:</td><td></td></tr> <tr><td>Fuentes del indicador:</td><td></td></tr> </table>	Nº:		Definición:		Categoría:		Subcategoría:		Intencionalidad:		Tipo de indicador:		Escala:		Descripción metodológica:		Formulación matemática:		Rango de datos (si procede):		Unidad de medida:		Fuente de datos:		Método de representación:		Periodicidad:		Otras perspectivas que evalúa:	<table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table>	Ecología	Perceptual	Económica	Usos del suelo	Gestión	Urbana	Patrimonial	Visual	Recreativa	Información adicional del indicador:		Fuentes del indicador:	
Nº:																																																																																																																																			
Definición:																																																																																																																																			
Categoría:																																																																																																																																			
Subcategoría:																																																																																																																																			
Intencionalidad:																																																																																																																																			
Tipo de indicador:																																																																																																																																			
Escala:																																																																																																																																			
Descripción metodológica:																																																																																																																																			
Formulación matemática:																																																																																																																																			
Rango de datos (si procede):																																																																																																																																			
Unidad de medida:																																																																																																																																			
Fuente de datos:																																																																																																																																			
Método de representación:																																																																																																																																			
Periodicidad:																																																																																																																																			
Otras perspectivas que evalúa:	<table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table>	Ecología	Perceptual	Económica	Usos del suelo	Gestión	Urbana	Patrimonial	Visual	Recreativa																																																																																																																									
Ecología	Perceptual	Económica																																																																																																																																	
Usos del suelo	Gestión	Urbana																																																																																																																																	
Patrimonial	Visual	Recreativa																																																																																																																																	
Información adicional del indicador:																																																																																																																																			
Fuentes del indicador:																																																																																																																																			
Nº:																																																																																																																																			
Definición:																																																																																																																																			
Categoría:																																																																																																																																			
Subcategoría:																																																																																																																																			
Intencionalidad:																																																																																																																																			
Tipo de indicador:																																																																																																																																			
Escala:																																																																																																																																			
Descripción metodológica:																																																																																																																																			
Formulación matemática:																																																																																																																																			
Rango de datos (si procede):																																																																																																																																			
Unidad de medida:																																																																																																																																			
Fuente de datos:																																																																																																																																			
Método de representación:																																																																																																																																			
Periodicidad:																																																																																																																																			
Otras perspectivas que evalúa:	<table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table>	Ecología	Perceptual	Económica	Usos del suelo	Gestión	Urbana	Patrimonial	Visual	Recreativa																																																																																																																									
Ecología	Perceptual	Económica																																																																																																																																	
Usos del suelo	Gestión	Urbana																																																																																																																																	
Patrimonial	Visual	Recreativa																																																																																																																																	
Información adicional del indicador:																																																																																																																																			
Fuentes del indicador:																																																																																																																																			
Nº:																																																																																																																																			
Definición:																																																																																																																																			
Categoría:																																																																																																																																			
Subcategoría:																																																																																																																																			
Intencionalidad:																																																																																																																																			
Tipo de indicador:																																																																																																																																			
Escala:																																																																																																																																			
Descripción metodológica:																																																																																																																																			
Formulación matemática:																																																																																																																																			
Rango de datos (si procede):																																																																																																																																			
Unidad de medida:																																																																																																																																			
Fuente de datos:																																																																																																																																			
Método de representación:																																																																																																																																			
Periodicidad:																																																																																																																																			
Otras perspectivas que evalúa:	<table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table>	Ecología	Perceptual	Económica	Usos del suelo	Gestión	Urbana	Patrimonial	Visual	Recreativa																																																																																																																									
Ecología	Perceptual	Económica																																																																																																																																	
Usos del suelo	Gestión	Urbana																																																																																																																																	
Patrimonial	Visual	Recreativa																																																																																																																																	
Información adicional del indicador:																																																																																																																																			
Fuentes del indicador:																																																																																																																																			
INDICADORES ECONÓMICOS	INDICADORES DE USO RECREATIVO	INDICADORES URBANOS																																																																																																																																	
<table border="1"> <tr><td>Nº:</td><td></td></tr> <tr><td>Definición:</td><td></td></tr> <tr><td>Categoría:</td><td></td></tr> <tr><td>Subcategoría:</td><td></td></tr> <tr><td>Intencionalidad:</td><td></td></tr> <tr><td>Tipo de indicador:</td><td></td></tr> <tr><td>Escala:</td><td></td></tr> <tr><td>Descripción metodológica:</td><td></td></tr> <tr><td>Formulación matemática:</td><td></td></tr> <tr><td>Rango de datos (si procede):</td><td></td></tr> <tr><td>Unidad de medida:</td><td></td></tr> <tr><td>Fuente de datos:</td><td></td></tr> <tr><td>Método de representación:</td><td></td></tr> <tr><td>Periodicidad:</td><td></td></tr> <tr><td>Otras perspectivas que evalúa:</td><td> <table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table> </td></tr> <tr><td>Información adicional del indicador:</td><td></td></tr> <tr><td>Fuentes del indicador:</td><td></td></tr> </table>	Nº:		Definición:		Categoría:		Subcategoría:		Intencionalidad:		Tipo de indicador:		Escala:		Descripción metodológica:		Formulación matemática:		Rango de datos (si procede):		Unidad de medida:		Fuente de datos:		Método de representación:		Periodicidad:		Otras perspectivas que evalúa:	<table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table>	Ecología	Perceptual	Económica	Usos del suelo	Gestión	Urbana	Patrimonial	Visual	Recreativa	Información adicional del indicador:		Fuentes del indicador:		<table border="1"> <tr><td>Nº:</td><td></td></tr> <tr><td>Definición:</td><td></td></tr> <tr><td>Categoría:</td><td></td></tr> <tr><td>Subcategoría:</td><td></td></tr> <tr><td>Intencionalidad:</td><td></td></tr> <tr><td>Tipo de indicador:</td><td></td></tr> <tr><td>Escala:</td><td></td></tr> <tr><td>Descripción metodológica:</td><td></td></tr> <tr><td>Formulación matemática:</td><td></td></tr> <tr><td>Rango de datos (si procede):</td><td></td></tr> <tr><td>Unidad de medida:</td><td></td></tr> <tr><td>Fuente de datos:</td><td></td></tr> <tr><td>Método de representación:</td><td></td></tr> <tr><td>Periodicidad:</td><td></td></tr> <tr><td>Otras perspectivas que evalúa:</td><td> <table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table> </td></tr> <tr><td>Información adicional del indicador:</td><td></td></tr> <tr><td>Fuentes del indicador:</td><td></td></tr> </table>	Nº:		Definición:		Categoría:		Subcategoría:		Intencionalidad:		Tipo de indicador:		Escala:		Descripción metodológica:		Formulación matemática:		Rango de datos (si procede):		Unidad de medida:		Fuente de datos:		Método de representación:		Periodicidad:		Otras perspectivas que evalúa:	<table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table>	Ecología	Perceptual	Económica	Usos del suelo	Gestión	Urbana	Patrimonial	Visual	Recreativa	Información adicional del indicador:		Fuentes del indicador:		<table border="1"> <tr><td>Nº:</td><td></td></tr> <tr><td>Definición:</td><td></td></tr> <tr><td>Categoría:</td><td></td></tr> <tr><td>Subcategoría:</td><td></td></tr> <tr><td>Intencionalidad:</td><td></td></tr> <tr><td>Tipo de indicador:</td><td></td></tr> <tr><td>Escala:</td><td></td></tr> <tr><td>Descripción metodológica:</td><td></td></tr> <tr><td>Formulación matemática:</td><td></td></tr> <tr><td>Rango de datos (si procede):</td><td></td></tr> <tr><td>Unidad de medida:</td><td></td></tr> <tr><td>Fuente de datos:</td><td></td></tr> <tr><td>Método de representación:</td><td></td></tr> <tr><td>Periodicidad:</td><td></td></tr> <tr><td>Otras perspectivas que evalúa:</td><td> <table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table> </td></tr> <tr><td>Información adicional del indicador:</td><td></td></tr> <tr><td>Fuentes del indicador:</td><td></td></tr> </table>	Nº:		Definición:		Categoría:		Subcategoría:		Intencionalidad:		Tipo de indicador:		Escala:		Descripción metodológica:		Formulación matemática:		Rango de datos (si procede):		Unidad de medida:		Fuente de datos:		Método de representación:		Periodicidad:		Otras perspectivas que evalúa:	<table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table>	Ecología	Perceptual	Económica	Usos del suelo	Gestión	Urbana	Patrimonial	Visual	Recreativa	Información adicional del indicador:		Fuentes del indicador:	
Nº:																																																																																																																																			
Definición:																																																																																																																																			
Categoría:																																																																																																																																			
Subcategoría:																																																																																																																																			
Intencionalidad:																																																																																																																																			
Tipo de indicador:																																																																																																																																			
Escala:																																																																																																																																			
Descripción metodológica:																																																																																																																																			
Formulación matemática:																																																																																																																																			
Rango de datos (si procede):																																																																																																																																			
Unidad de medida:																																																																																																																																			
Fuente de datos:																																																																																																																																			
Método de representación:																																																																																																																																			
Periodicidad:																																																																																																																																			
Otras perspectivas que evalúa:	<table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table>	Ecología	Perceptual	Económica	Usos del suelo	Gestión	Urbana	Patrimonial	Visual	Recreativa																																																																																																																									
Ecología	Perceptual	Económica																																																																																																																																	
Usos del suelo	Gestión	Urbana																																																																																																																																	
Patrimonial	Visual	Recreativa																																																																																																																																	
Información adicional del indicador:																																																																																																																																			
Fuentes del indicador:																																																																																																																																			
Nº:																																																																																																																																			
Definición:																																																																																																																																			
Categoría:																																																																																																																																			
Subcategoría:																																																																																																																																			
Intencionalidad:																																																																																																																																			
Tipo de indicador:																																																																																																																																			
Escala:																																																																																																																																			
Descripción metodológica:																																																																																																																																			
Formulación matemática:																																																																																																																																			
Rango de datos (si procede):																																																																																																																																			
Unidad de medida:																																																																																																																																			
Fuente de datos:																																																																																																																																			
Método de representación:																																																																																																																																			
Periodicidad:																																																																																																																																			
Otras perspectivas que evalúa:	<table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table>	Ecología	Perceptual	Económica	Usos del suelo	Gestión	Urbana	Patrimonial	Visual	Recreativa																																																																																																																									
Ecología	Perceptual	Económica																																																																																																																																	
Usos del suelo	Gestión	Urbana																																																																																																																																	
Patrimonial	Visual	Recreativa																																																																																																																																	
Información adicional del indicador:																																																																																																																																			
Fuentes del indicador:																																																																																																																																			
Nº:																																																																																																																																			
Definición:																																																																																																																																			
Categoría:																																																																																																																																			
Subcategoría:																																																																																																																																			
Intencionalidad:																																																																																																																																			
Tipo de indicador:																																																																																																																																			
Escala:																																																																																																																																			
Descripción metodológica:																																																																																																																																			
Formulación matemática:																																																																																																																																			
Rango de datos (si procede):																																																																																																																																			
Unidad de medida:																																																																																																																																			
Fuente de datos:																																																																																																																																			
Método de representación:																																																																																																																																			
Periodicidad:																																																																																																																																			
Otras perspectivas que evalúa:	<table border="1"> <tr><td>Ecología</td><td>Perceptual</td><td>Económica</td></tr> <tr><td>Usos del suelo</td><td>Gestión</td><td>Urbana</td></tr> <tr><td>Patrimonial</td><td>Visual</td><td>Recreativa</td></tr> </table>	Ecología	Perceptual	Económica	Usos del suelo	Gestión	Urbana	Patrimonial	Visual	Recreativa																																																																																																																									
Ecología	Perceptual	Económica																																																																																																																																	
Usos del suelo	Gestión	Urbana																																																																																																																																	
Patrimonial	Visual	Recreativa																																																																																																																																	
Información adicional del indicador:																																																																																																																																			
Fuentes del indicador:																																																																																																																																			

Fuente: Elaboración propia

3.3.3. ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DE INDICADORES DE PAISAJE

El ejercicio de proponer un grupo de indicadores para configurar un sistema completo e

integrado de los mismos, se llevó a cabo a partir de un proceso de argumentación basado en la aplicación de una batería de criterios previamente establecidos y a los que ya nos hemos referido anteriormente.

El proceso se organiza en 9 etapas que corresponden a las nueve categorías de indicadores definidas. Para cada una de ellas se barajan el conjunto de indicadores que pertenecen al tipo en cuestión estableciendo las principales coincidencias entre ellos, la reiteración de su uso por diferentes autores y/o instituciones, su capacidad para informar sobre la temática en general, o de responder a una cuestión específica, pero de interés relevante, dentro de dicha temática general. A ello se añade el examen al que son sometidos cada uno de los indicadores en relación con el grado de cumplimiento de los criterios o requisitos de un indicador que resulte eficiente y viable, capaz de ajustarse a los objetivos definidos en esta tesis doctoral.

Una vez concluido este proceso de selección para todas las categorías del sistema se examina el equilibrio existente entre los distintos apartados temáticos, considerando la importancia relativa de cada uno de ellos y el nivel de progreso científico que se ha alcanzado en cada campo.

3.3.4. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DEL SISTEMA DE INDICADORES

Una vez elegidos los indicadores que iban a formar parte del sistema final, se procedió a la cumplimentación de cada una de las tablas sintéticas anteriormente presentadas.

De esta forma se crea un sistema formado por un total de 50 indicadores, distribuidos en 9 tipos:

Tabla 7. Número de indicadores propuestos por tipos en el sistema

TIPOLOGÍAS	Nº DE INDICADORES PROPUESTOS
Ecológicos-ambientales	9
De usos del suelo	7
Patrimoniales e histórico-culturales	7
Perceptuales	7
Visuales	6
De gestión institucional del paisaje	6
De valoración económica del paisaje	3
De uso recreativo del paisaje	2
Paisaje urbano	3

Fuente: Elaboración propia

4. ANTECEDENTES EN MATERIA DE INDICADORES DE PAISAJE

4.1. INTRODUCCIÓN

El estado del arte sobre los indicadores de paisaje que aquí se presenta tiene como objetivo mostrar los antecedentes que han tenido un mayor impacto en este campo de investigación, centrándose en aquellos que han sido desarrollados en el marco de una aplicación global o los que han sido recogidos de una forma sistemática en obras monográficas que tratan el tema de manera específica. En consecuencia dejamos a un lado aquellas aportaciones que hemos podido identificar en la bibliografía científica como trabajos individuales de investigadores que han contribuido de una forma puntual al diseño y aplicación de algún o algunos indicadores concretos. La consideración de todos ellos hubiese constituido una tarea difícilmente abordable en el marco de esta tesis, dada la enorme casuística que encontramos en el conjunto de todas las expresiones cuantitativas y cualitativas que podría funcionar como indicadores de paisaje.

De esta forma, los antecedentes sobre el tema se centran en aquellas experiencias avaladas por instituciones que han concebido el diseño y aplicación de indicadores para el conjunto del territorio que les concierne, haciendo un recorrido cronológico y escalar en donde se parte de las experiencias que pueden ser consideradas como las primeras aplicaciones de indicadores para la evaluación del paisaje y en donde se revisan desde instituciones mundiales como la OCDE y europeas, como la AEMA o la Comisión Europea, a través de diversos proyectos, hasta las aportaciones en materia de indicadores de paisaje llevadas a cabo por distintos países europeos y por España.

4.2. EXPERIENCIAS EN MATERIA DE INDICADORES DE PAISAJE

4.2.1. LA OCDE Y LA UE

El creciente interés por el medio ambiente y la obtención de información ambiental más fiable y coordinada contribuyó al desarrollo de sistemas de indicadores como herramientas de evaluación. Es aquí donde podemos ubicar las primeras iniciativas para evaluar el paisaje a través de indicadores ambientales, ya que poco a poco fueron incluidos como un elemento más a monitorizar, hasta llegar a conformar una parte importante de los mismos.

Es interesante ver cómo ha ido evolucionando la forma de introducir la evaluación del paisaje entre los sistemas de indicadores aplicados en cada momento y cómo ésta va cobrando peso con el paso del tiempo. En las últimas décadas se ha asistido a un gran avance en materia de indicadores, tanto en el desarrollo del concepto en sí mismo, como en lo referente a las

condiciones que éstos tiene que cumplir para ser considerados como tales o en relación con la mejora en el marco de trabajo en el que se inscriben.

En el contexto de los indicadores ambientales existen numerosas instituciones que han encontrado en ellos una forma de conocer el estado y las tendencias del medio ambiente (Ramírez, 2002). Sin embargo, y a pesar del impulso que desde diferentes organismos se ha podido dar al conocimiento del paisaje, se puede constatar que a partir de la firma del CEP en el año 2000, en muchos de ellos no aparece recogido ningún indicador diseñado específicamente para evaluar al paisaje, atendiendo a la conceptualización que de este término se planteó de forma consensuada por todos los estados firmantes de esta convención. Y ello, a pesar de tratarse de instituciones que son referentes obligados a nivel mundial: Naciones Unidas, FAO, etc.

Como aportaciones a la formulación y aplicación de indicadores para un uso global de los mismos se pueden mencionar en primer lugar las realizadas desde la OCDE. Sus contribuciones desde 1989 han sido muy valiosas en materia de evaluación del medio ambiente, de la agricultura y del desarrollo sostenible. No encontramos, sin embargo, ningún intento por parte de la OCDE de definir explícitamente indicadores de paisaje. Lo que sí es cierto es que esta organización, considera al paisaje como una parte de la calidad de medio ambiente y, por tanto su degradación implica una pérdida de naturalidad y valores culturales históricos (OCDE, 1993).

Como punto de partida, en 1991 la OCDE formuló un conjunto preliminar de indicadores ambientales que, con posterioridad se fueron perfeccionando hasta formar los denominados “Core set of environmental indicator” (CEI). Estos indicadores ambientales básicos, acordados por los países integrantes de la OCDE para los que se aplican regularmente, se diseñaron con el objetivo de observar la evolución del medio ambiente y están organizados por temas ambientales. A lo largo del tiempo esta relación básica se ha ido perfeccionando (OCDE, 1994; 1998; 2001) y llega a sumar en la actualidad entre 40 y 50 indicadores que cubren las principales preocupaciones ambientales de los países de la OCDE (OCDE, 2003). Paralelamente, la consideración del paisaje como tema a evaluar también ha ido variando.

En el primer listado que se diseñó para los CEI se incluía el de “Diversidad biológica y paisaje” como uno de los 13 temas ambientales a evaluar y estaba compuesto por indicadores centrados en los cambios de uso del suelo y en la proporción superficial de los espacios protegidos y especies amenazadas. En el tema “Recursos forestales” también se incluían algunos indicadores relacionados con los usos del suelo forestales que bien pueden funcionar para la evaluación del paisaje.

Este listado de indicadores ambientales es flexible y evoluciona cada año ya que está pensado para descartar indicadores que ya no resultan interesantes o bien incluir nuevos temas que se han convertido en prioritarios para los países de la OCDE (OCDE, 1999).

De la misma forma, en las estadísticas publicadas con regularidad en el OECD Environmental Data Compendium desde el año 1999, encontramos también información relativa al paisaje vinculada de nuevo a los usos del suelo. Por un lado, el recurso tierra es monitorizado por los indicadores de “estado de los usos del suelo y cambios” y de “gestión de las áreas naturales: principales áreas protegidas” y de los bosques a través de los indicadores “área forestada” y “cubierta forestal”.

A partir de este momento la OCDE independiza al paisaje en su dimensión cultural, como un tema ambiental más al que asociar indicadores, pero se señala la necesidad de desarrollarlos (OCDE, 2001). En 2003 ya se mencionan algunos ejemplos de posibles indicadores del paisaje cultural pero sin aplicarlos, como la presencia de elementos artificiales y los sitios protegidos por razones históricas, culturales o estéticos (OCDE, 2003).

Por otro lado, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo celebrada en Río de Janeiro en 1992, la Comisión de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible pidió a los países diseñar indicadores para medir el progreso en materia de desarrollo sostenible, incluyendo a la agricultura (OCDE, 1999).

Es a partir de este momento cuando se inicia un periodo en el que se van diseñando para su aplicación los denominados indicadores agro-ambientales, que están formulados para evaluar los impactos positivos y negativos de la agricultura así como el efecto de sus políticas (OCDE, 1999), una información muy demandada en esos años por los países de la OCDE. En este sentido, ya en 1996, la Secretaría de este organismo incluye al paisaje como una de las cuestiones agro-ambientales clave sobre la naturaleza, seleccionadas como relevantes entre los responsables políticos de la OCDE. El paisaje cobra ahora una mayor importancia y es en este momento contemplado como uno de los 13 temas agroambientales prioritarios para desarrollar indicadores de este tipo.

Se observa un cambio en la definición de indicadores asociados a la evaluación del paisaje (agrícola), ya que ahora éste es considerado desde el punto de vista de sus características fisionómicas (características naturales, apariencia de sus ecosistemas, tipos de suelo), sus características culturales (por ejemplo, la presencia de muros de piedra), las funciones de gestión del paisaje agrícola, las tipologías del paisaje o la valoración monetaria de las preferencias paisajísticas de la sociedad (Parris, 1999).

En los sucesivos documentos de la ODCE donde se desarrollan los indicadores ambientales para la agricultura¹⁰ (OCDE, 1997; 1999; 2001), se considera la necesidad de contemplar al paisaje agrícola desde enfoques muy distintos: entender el paisaje como un ecosistema, tener en cuenta el valor visual que posee, sus características estéticas y visuales, su valor histórico y

¹⁰Environmental Indicator for the agriculture: Vol. 1 Concepts and framework (1997), Vol. 2 Issues and design (1999) y Vol. 3 Methods ad results (2001).

cultural, etc.

En el primer Volumen no se concreta ningún indicador con este enfoque integrado, pero si se señala qué aspectos se han desarrollado hasta ahora para medir el paisaje: el valor monetario del paisaje; las características biofísicas particulares de cada paisaje; y las tendencias de los usos del suelo. Se trata de un tema difícil de abordar por su complejidad y por la necesidad de entender las relaciones entre el paisaje, la agricultura y el medio ambiente.

A partir de la celebración en París de una reunión de expertos sobre biodiversidad, hábitats naturales y paisaje de la OCDE en 1999, en la que Morard et al. hacen una propuesta de temas y parámetros para un conjunto de indicadores de paisaje a nivel de la UE (Piorr, 2003), se incorporan en el segundo Volumen los temas y el diseño de los indicadores ambientales para la agricultura, además de un completo análisis sobre las experiencias en el desarrollo de indicadores de paisaje (Baldock, 1999) y un listado con indicadores recomendados propuestos para la evaluación del paisaje agrícola (OCDE, 1999b) que giran en torno a 4 grandes bloques: las características de la tierra y los tipos de paisaje, los elementos culturales del paisaje, las funciones de gestión y la valoración monetaria.

Ya en el tercer volumen se continúa con la labor de desarrollar indicadores para evaluar los paisajes en la agricultura a partir de la definición de los 3 elementos clave que posee el paisaje a cualquier escala: la estructura del paisaje, incluyendo sus características ambientales, usos del suelo y elementos antrópicos; las múltiples funciones que posee el paisaje, tanto para la población en general como para los agricultores en particular; y la valoración del paisaje (social, cultural y económica) (OCDE, 2001).

Desde un enfoque holístico, los 6 indicadores de paisaje propuestos por esta publicación, que se enmarcan a su vez dentro de cada componente clave o elemento del paisaje, están además relacionados, en muchas ocasiones, con otros procedentes de distintos bloques temáticos del sistema general de indicadores. Además de la definición de estos indicadores y de analizar sus tendencias, en esa publicación se exponen algunas experiencias concretas en los países de la OCDE que están relacionados con la aplicación de estos indicadores.

Dado que este tema estaba en las primeras fases de diseño e implementación, un año más tarde, en 2002, la OCDE celebró una reunión de expertos (más conocida como NIJOS) para debatir sobre el desarrollo de indicadores de paisaje agrícola, con el objetivo de analizar las distintas experiencias en algunos países de la OCDE en la aplicación de este tipo de indicadores. De esta forma se ponen de relieve las experiencias de determinados países en la aplicación de estos instrumentos de evaluación (Noruega, Australia, Bélgica, Francia, Grecia, EE.UU., Corea, Reino Unido, Portugal) y su uso desde distintas perspectivas (estético, visual, cultural, ecológico y cambios en los usos del suelo). En resumen, la Reunión de Expertos acordó que los países miembros de la OCDE debería considerar entre otras recomendaciones la de desarrollar un

marco de indicadores para los paisajes agrícolas, dado que representan los vínculos entre la estructura del paisaje, la función y la gestión, así como contribuir y cooperar con otras iniciativas internacionales relacionadas con el desarrollo de indicadores de paisaje agrícola.

La segunda gran institución que muestra gran interés por este tipo de indicadores agroambientales es la Unión Europea en el seno de la cual encontramos numerosas iniciativas que han contribuido a su desarrollo y aplicación entre los países miembros.

Una Acción Concertada de la UE en relación a los indicadores agroambientales, el proyecto ELISA (Environmental Indicators for Sustainable Agriculture in the European Union), tenía como objetivo principal suministrar a las instituciones europeas, sobre todo a la Comisión Europea y a la AEMA, herramientas idóneas para la comprensión, seguimiento y evaluación de las prácticas agrícolas actuales, elaborando marcos de trabajo conceptual y operativo relativo a las cuestiones agroambientales, seleccionando un conjunto de indicadores, aplicándolos, a partir del uso de datos a nivel europeo, y observando las posibilidades para encaminarse hacia una agricultura sostenible.

Este Proyecto planteaba el diseño de indicadores que pudiesen monitorear el impacto de la agricultura sobre el medio ambiente a través de los suelos, el agua, el aire y sobre los sistemas ambientales de la biodiversidad y los paisajes. Además afrontaba el reto de seleccionar un número limitado de indicadores para evaluar el paisaje sin caer en la simplicidad e intentando recoger la evaluación de la complejidad que éste encierra.

El Proyecto deja bien claro que es una tarea difícil el diseño de indicadores que reflejen las funciones económicas, ecológicas y sociales del paisaje (Bastian, 1996). Muchas de estas funciones atribuidas al paisaje están interconectadas con la agricultura, ya que el paisaje se entiende como resultado entre las prácticas agrícolas y la historia (Wascher, 2000).

El marco conceptual para el diseño de los indicadores de paisaje en este proyecto vino definido por la confluencia de 4 grandes enfoques de las cuestiones agroambientales: lo socioeconómico; los usos del suelo; la percepción cultural y escénica; y el medio ambiente y la biodiversidad, incorporando además cuestiones como la naturalidad o la identidad cultural.

Posteriormente, en el marco de la Agenda 2000 y sus reformas, la UE consideró que ya se poseían las suficientes herramientas para afrontar una agricultura más sostenible gracias a las medidas de carácter medioambiental en la política agrícola (COM, 2000), además de la aplicación de indicadores agroambientales.

Tal y como se refleja en la Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo sobre los “Indicadores para la integración de las consideraciones medioambientales en la Política Agrícola Común”, a partir de la experiencia adquirida y continuando con el impulso de la

incorporación de las consideraciones medioambientales en dicha política agrícola, es importante contar con herramientas como los indicadores agroambientales para realizar un seguimiento sobre el estado medioambiental en la agricultura, entender la relación de sus prácticas con los efectos sobre el medio ambiente, ver la gran diversidad de espacios agrícolas existentes en la UE, valorar cómo se promueven desde la gobernanza el desarrollo sostenible y la agricultura y proporcionar información del proceso de sostenibilidad agrícola a nivel mundial (COM, 2000).

También se destaca en esta publicación la especificidad que presenta este tipo de paisajes agrarios muy vinculados en su configuración a procesos locales, por lo que estos indicadores deberán ser lo suficientemente precisos para incluir la casuística de cada ámbito agrícola europeo y lograr una evaluación global.

Por ello, a partir de las experiencias en materia de indicadores de la OCDE refrendados por trabajos realizados anteriormente como el anterior proyecto ELISA, entre otros, se definen ahora un conjunto de indicadores de partida que se irán perfeccionando e incrementando conforme se avance en el tiempo. Pero ya se configura como un serio reto el tratamiento de conceptos como el “paisaje” en la definición de los indicadores (COM, 2000). De su experiencia se concluía que se debía de continuar en el mejora del diseño de los indicadores para evaluar la diversidad, los hábitats y los paisajes agrícolas (COM, 2006).

Aunque en un principio se diseñan 28 indicadores de partida, ninguno que pudiera funcionar como paisajístico, se resalta la necesidad de la realización de estudios complementarios para profundizar en el diseño de indicadores en materia de paisaje, entre otros, por lo que se seguirá trabajando en su perfeccionamiento.

Con este afán de mejora de los indicadores agroambientales, se concibe el proyecto IRENA (Indicator Reporting on the integration of Environmental concerns into Agricultural policy), otra experiencia europea sobre el diseño de indicadores agroambientales desarrollado en el año 2002. La necesidad por parte de la Comisión Europea de informar sobre la integración de las consideraciones ambientales en las políticas sectoriales de la UE conduce al diseño de un conjunto de indicadores y a que se desarrollen los datos estadísticos necesarios para su aplicación a las regiones europeas.

Con un total de 35 indicadores agroambientales clasificados por subdominios, y para la escala de las NUT II, encontramos uno referido específicamente al “paisaje” dentro de los indicadores del tipo estado/impacto que integra la descripción de lo que consideran las principales características del paisaje agrario. También encontramos otros relacionados con los usos del suelo o las tendencias futuras de la agricultura que pueden funcionar para la evaluación del paisaje agrícola.

Posteriormente, el Proyecto europeo PAIS (Proposal on Agri-environmental Concerns into

Agricultural Policy), llevado a cabo entre 2001 y 2004, fue concebido para seguir desarrollando los indicadores agroambientales diseñados por la Comisión Europea con objeto de integrar la perspectiva del medio ambiente en la Política Agraria Común (PAC) (Comisión Europea, 2000) y la generación de la información estadística necesaria para estos instrumentos de seguimiento (Comisión Europea, 2001), centrandó la atención sobre todo en tres temas: los paisajes, las prácticas agrícolas y el desarrollo rural.

A partir de una amplia recopilación de indicadores existentes y relacionados con este tema que se usaban a escala nacional y regional por los estados miembros, se generó un inventario global. Posteriormente se sometieron estos indicadores a una evaluación para valorar aspectos de los mismos como su capacidad de transferencia, su aplicabilidad, etc. De esta forma se llegó al establecimiento de una propuesta de 115 indicadores que giraban en torno a los paisajes, las prácticas agrícolas y el desarrollo rural, temas que en esas fechas aún tenían un bajo desarrollo conceptual y carecían de datos estadísticos apropiados, para que fueran posteriormente aplicados en la UE por los estados miembros (Piorr, 2003). El hecho de que se eligiera al paisaje como el tercer bloque de indicadores se justificó porque muchos de los paisajes del ámbito europeo son paisajes agrarios.

Los 35 indicadores específicos de paisaje definidos en este proyecto se ordenaron bajo grandes 3 “dominios del paisaje” que los agrupaban en función de aspectos temáticos comunes. Esta forma de estructurar los indicadores fue elaborada siguiendo en general las propuestas formuladas desde la OCDE y Eurostat (Landsis g.e.i.e.et al., 2002).

Un primer grupo evaluaba el paisaje a partir de sus elementos formales. La gran mayoría de estos indicadores se basaban en el uso de las coberturas del suelo, no sólo para calcular los datos absolutos y los cambios de determinados usos o hábitats sino también para observar la configuración paisajística a través de la aplicación de algunos índices ecológicos. En este grupo también se incluyen unos pocos que se centran en el estudio de los elementos histórico-culturales y los elementos antrópicos de los paisajes agrarios, concretados en el total o el cambio de determinados elementos puntuales, lineales o poligonales.

Un segundo grupo, el más reducido, estaba relacionado con la percepción social del paisaje, con indicadores de valoración social y económica del mismo.

El tercer grupo se componía de indicadores relacionados con la gestión, conservación y protección del paisaje. Estos abarcan indicadores que centran la atención en temas como la agricultura ecológica (porcentaje de agricultores ecológicos, inversión económica, superficie, etc.), el mantenimiento de prácticas agrícolas encaminadas a la conservación del paisaje, espacios protegidos, etc.

Entre 2001 y 2003 se desarrolló el proyecto ENRISK (Environmental Risk Assessment for

European Agriculture), que fue patrocinado por la Comisión Europea como una acción concertada bajo el tema «Calidad de vida y gestión de recursos vivos» del Quinto Programa Marco de Investigación, Desarrollo Tecnológico (Delbaere, 2003). Basándose en los trabajos previos del proyecto ELISA, el objetivo de este proyecto era llevar a cabo evaluaciones de riesgo ambiental para la agricultura en Europa en relación a la erosión del suelo, la eutrofización, el uso de plaguicidas, la pérdida de biodiversidad y los cambios en el paisaje, a través de la aplicación de indicadores agroambientales (European Centre for Nature Conservatorion, 2014). La evaluación del paisaje que se aplicó iba encaminada a identificar los impactos agroambientales y agro-socioeconómicos producidos por los cambios de uso del suelo (Delbaere y Nieto, 2004).

Basándose en el análisis de las coberturas del suelo (CORINE LandCover) y a partir de la generación de los tipos de paisaje europeos, desde una escala ecológica, este proyecto identificó las áreas más vulnerables en función de los siguientes atributos del paisaje (Delbaere y Nieto, 2004): la diversidad del paisaje, la coherencia del paisaje y la apertura/cierre del paisaje, calculados a partir de diversos índices de la disciplina de la Ecología del Paisaje.

Otra fuente que puede proporcionar información actualizada sobre el estado del paisaje con la aplicación de indicadores a nivel europeo es el proyecto LUCAS (“Land Use and Coverage Area frame Survey”). Supervisado por la Dirección General de EUROSTAT, la Encuesta de Coberturas y Usos de la Tierra realiza un seguimiento de los cambios de uso del suelo en los 27 países de la UE cada 3 años desde 2006 (EUROSTAT, 2010).

Se utiliza para evaluar el estado de los usos y coberturas del suelo y los paisajes de la UE y sus resultados se publican en los anuarios de EUROSTAT. Para analizar el paisaje se estudia su estructura entendida como la organización espacial o la disposición de los elementos del paisaje, en este caso, la composición de los usos del suelo y la presencia de elementos lineales. De esta forma, a través de la diversidad, la importancia de los elementos lineales y el grado de fragmentación se aborda el estudio de la estructura del paisaje (EUROSTAT, 2016). El proyecto LUCAS también tiene la función de proporcionar información a los indicadores definidos en IRENA que se aplican igualmente a nivel europeo.

4.2.2. EXPERIENCIAS DE APLICACIÓN DE INDICADORES DE PAISAJE EN DISTINTOS PAÍSES EUROPEOS

Por otra parte, los países europeos individualmente considerados han realizado avances en la definición de sistemas de indicadores que sirven para la evaluación de sus paisajes, de modo que pueden identificarse diversas experiencias en determinados países europeos dirigidas a su aplicación a escala nacional.

La dilatada experiencia del Reino Unido en materia de evaluación del carácter del paisaje (Landscape Character Assessment, LCA) para identificar los distintos paisajes británicos, una metodología que se ha extendido por otros ámbitos europeos, ha constituido en primer lugar una base de conocimiento para identificar y evaluar a los paisajes (Nogué y Sala, 2006), pero también engloba experiencias de seguimiento con indicadores.

La necesidad de evaluar los cambios que se estaban produciendo en los paisajes rurales ingleses se manifestó cuando el Rural White Paper for England (Libro Blanco del Medio Rural de Inglaterra) defendiera la necesidad de un seguimiento de los paisajes rurales ingleses a partir de la aplicación de un indicador de los cambios en la calidad del espacio rural que tuviera en cuenta atributos tales como la biodiversidad, la tranquilidad, el patrimonio y el carácter del paisaje (Baker, 2009; Countryside Quality Counts, 2015).

En este contexto se concibe el proyecto Countryside Quality Counts (indicadores de la calidad del paisaje rural) en 2002, en el que para localizar e identificar qué tipo de cambios se estaban produciendo en el paisaje inglés y qué importancia tenían éstos sobre el carácter del paisaje se pensó en establecer un indicador de cambio (OSE, 2009), a partir del análisis de las transformaciones de las características del paisaje o elementos que forman el carácter del mismo (Countryside Quality Counts, 2015; Gómez y Riesco, 2010). Este Proyecto ha continuado avanzando en la evaluación con indicadores del carácter del paisaje, destacando los trabajos sobre la “tranquilidad” como indicador relevante de la calidad del paisaje (Hagget et al., 2009).

Por otra parte, la difusión de la LCA como método de clasificación de los paisajes a partir de su carácter entre los gestores y entes públicos, motivó que la Red de Expertos de Paisaje Europeo (Expert Network Landscape Europe) pusiera en marcha entre los años 2003 y 2005 el proyecto europeo “Iniciativa de evaluación del carácter paisajístico Europeo” (ELCAI, European Landscape Character Assessment Initiative). El objetivo de esta iniciativa fue revisar las distintas técnicas e indicadores para la evaluación del carácter del paisaje en 14 países europeos, entre ellos España, para desarrollar una tipología de indicadores destinada a la descripción y evaluación de los cambios en el paisaje a escala europea (Wascher, 2005).

A partir de una propuesta de revisión del Mapa Europeo del Paisaje (LANDMAP2), se desarrolla un modelo para la identificación y evaluación de los paisajes a partir de su carácter (Cassatella y Peano, 2011). En su capítulo dedicado exclusivamente a los indicadores de paisaje, Haines-Young y Potschin (2005) estudian los indicadores definidos en los proyectos IRENA y ENRISK, y las experiencias de evaluación llevadas a cabo desde los distintos países europeos.

Figura 5. Indicadores de paisaje analizados en el proyecto ELCAI

TABLE 5.3. Landscape indicators in European countries and Europe-wide. (Sources: **bold** – ELCAI Partner questionnaire, otherwise literature review).

Country	Indicator(s)	Coverage ¹ and Mapping Unit	Source
Austria	Area and quality Quality of targeted habitats (edge length and density of ecological infrastructure)	Tyrol (for certain landscape types) C (Cultural Landscape Types)	
Belgium	Increase of Built-up Area and fragmentation of open	Flanders Region (?)	Flanders Environment Report
Czech Republic	Defoliation of Forests Natural condition of forest growth Historical Land use Anthropogenic transformation of landscape and its aesthetic value	C C (41 natural forest units) C (cadastral units, district, regions) C (9 basic landscape types)	
Denmark	Land Use types	C (municipalities)	
Finland	Edge density of field margins Change in openness of Is Tourism accommodation Building permits	C (counties)	NINJOS/OECD (2002, 108 ff)
France	Length of planted hedgrows per annum	Brittany (NUTS 3)	
Greece	Land Cover Land Use Land Values	C (administrative units)	NINJOS/OECD (2002, 130 ff)
Hungary	Land use change Growth of forested area	C (Hungary) C (national, regional)	
Ireland	Woodland/Forest area Visual Landscape Impact	C (county) C (viewshed basis)	Indicative Forestry Strategy Draft Wind Energy Guidelines
Netherlands	Landscape heterogeneity and connectivity Change/genesis Landscape Change of landscape type	C C C	
Norway	See Table 5.4, this report	C (counties)	
Portugal	No questionnaire provided		
Spain	No questionnaire provided		
Switzerland	Indicators based on stock and quality of area and linear landscape features	C (cantons)	http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/shop/files/pdf/phpNUM56.pdf http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/shop/files/pdf/phpXMd08b.pdf
United Kingdom (England)	Landscape character – physiography – land cover – cultural pattern	C (159 character areas for England)	www.countrysidequalitycounts.org.uk
European Scale	Landscape coherence Openness/closeness Landscape Diversity Landscape state	European Landscape Classification	EnRisk EnRisk EnRisk/IRENAw IRENA

Fuente: Wascher, 2005

En todos estos antecedentes observaron que existía una estrecha relación entre los tipos de factores utilizados en la LCA sobre el paisaje (las perspectivas biofísica, cultural y perceptual y estética del paisaje y las opiniones de las partes interesadas). De esta forma, a la hora de construir un indicador de paisaje sería necesario disponer de antemano de una evaluación del carácter de los paisajes, que proporcionaría una información necesaria para su correcta interpretación.

En el caso de Francia, encontramos una larga experiencia en materia de protección, evaluación y seguimiento de los paisajes, con instrumentos tales como los Atlas de los Paisajes (Atlas des paysages) o el Observatorio fotográfico del paisaje (l'Observatoire photographique du paysage) (Zoido, 2008; Jiménez, 2016). En materia de evaluación destacan la batería de 45 indicadores de desarrollo sostenible que se aplican de forma sistemática por el Institut Français de

l'Environnement (IFEN) y en el que se emplean como base, en muchos de ellos, los cambios en los usos del suelo, si bien no hay ninguno que sea específicamente destinado a la evaluación del paisaje (Institut Français de l'Environnement, 2003).

Sin embargo, cabría destacar algunas experiencias en Francia sobre la definición y aplicación de indicadores de la percepción social de la calidad paisajística con el uso de encuestas a la población local y a la administración en la identificación y representación del paisaje, partiendo de la idea de que la calidad del paisaje depende fundamentalmente de la forma en que las personas lo perciben (Luginbühl, 2009). Así destacan algunas experiencias desarrolladas por el Centro Nacional de Investigación Científica francés (CNRS) y la Sociedad de Estudios Geográficos, Económicos y Sociológicos Aplicados (SEGESA) en el Valle del Loira o la Región de Angers en la década de los años 90, que implementaban la información extraída de la consulta pública para la realización de cartografías de paisaje.

La experiencia a nivel nacional sobre indicadores sociales relacionados con la evolución de los paisajes y sus percepciones la encontramos en el marco de la aplicación del Sistema de Información sobre Naturaleza y Paisaje (SNIP¹¹) vinculado al Ministerio de Ecología, Energía, Desarrollo Sostenible y Planificación Territorial del gobierno de Francia. De la misma forma que en el caso anterior emplearon cuestionarios con determinadas preguntas que se usaron para conocer el estado y la evolución de los paisajes de los cantones franceses así como su valoración en general. Sin embargo, aunque se ha avanzado en temas esenciales, aún quedan muchas cuestiones que resolver para la implementación de indicadores de paisaje en este Sistema de Información (Luginbühl, 2009b).

En el caso de Italia, si bien en los principales proveedores de estadística nacional no aparece recogido el paisaje entre las áreas temáticas de datos más usuales (indicadores ambientales, indicadores territoriales, etc.), sí aparece reconocido como parte intrínseca del patrimonio cultural entre las 12 dimensiones del bienestar de la sociedad italiana identificadas en el ISTAT Instituto Nazionale di Statistica (equivalente al INE español).

Sobre la base de que el progreso de una sociedad no se puede medir sólo con parámetros económicos, el proyecto para evaluar el bienestar equitativo y sostenible ISTAT, junto con representantes de los interlocutores sociales y la sociedad civil, ha desarrollado un enfoque multidimensional para medir el "bienestar justo y sostenible" (ISTAT, 2016), poniendo en marcha un sistema de indicadores que integra 12 dimensiones del bienestar (salud, educación, seguridad, política, trabajo, medio ambiente, etc.), entre ellas el "paisaje y el patrimonio cultural".

Considerando el paisaje como una parte indisoluble del patrimonio cultural, se establecen 12

¹¹*Système d'information sur la nature et du paysage (SNIP) du Ministère de l'Ecologie, Énergie, du Développement durable et de la planification Territoriale France.*

indicadores para monitorizar tanto la dimensión estético-visual del paisaje como la dimensión geográfica, teniendo en cuenta las diferencias existentes entre los paisajes naturales, los rurales y los urbanos. En los Países Bajos, como instrumento del Ministerio de Agricultura, Naturaleza y Calidad Alimentaria para el seguimiento de la evolución del paisaje y de su calidad, el Observatorio de Paisaje de los Países Bajos (Meernetlandschap) funciona como un organismo de difusión de los valores del paisaje así como de visualización de los cambios en el mismo¹². Desde el observatorio podremos acceder a informes de escala nacional sobre el estado de los paisajes de este país. Se trata de unas monografías que se publican cada cierto tiempo y en las que se aplican algunos indicadores de paisaje sobre cualidades clave de los mismos, con objeto de ayudar en la gestión municipal y en la planificación territorial nacional de los Países Bajos.

Gran parte de estos indicadores forman parte de una recopilación de datos medioambientales, dando muestra una vez más de la importancia del paisaje como parte integrante de los proyectos destinados al seguimiento de la información ambiental. El “Environmental Data Compendium” es un compendio de datos ambientales (un equivalente al Informe de Medio Ambiente español), que contiene una amplia cobertura de información sobre el tema Naturaleza, donde se incluyen datos sobre el estado de la biodiversidad, los factores de presión del medio ambiente, el paisaje, la política sobre la naturaleza y la sociedad en relación con la naturaleza (Wongergem y Klein, 2010).

De entre los grandes temas en que se organiza la información ambiental, encontramos al paisaje con una sección propia. La monitorización del paisaje se lleva a cabo a partir de la valoración y el seguimiento de sus aspectos perceptivos, además de valorar los procesos y cambios paisajísticos (OSE, 2009). Los 8 grandes temas en los que se dividen los indicadores de paisaje van desde el estado de los parques nacionales, la percepción de la calidad, el agua, el uso recreativo y la política y la gestión del paisaje (PLB et al., 2016).

Por su parte, Suiza tiene una dilatada experiencia en el monitoreo de sus paisajes y encontramos numerosos ejemplos de cómo se han formulado y aplicado herramientas como los indicadores para evaluar el estado de sus paisajes.

Además de aplicar periódicamente un amplio sistema de indicadores ambientales orientados a mostrar la situación y las tendencias del medio ambiente y el paisaje a través de temas clave (usos del suelo, crecimiento de la población, gestión forestal, etc.), la Oficina Federal de Medio Ambiente también concibió el proyecto “Paisaje 2020”, que definió la política suiza de paisaje para el futuro (Observatori del Paisatge de Catalunya, 2016) y materializa el afán de implementar el desarrollo sostenible en las políticas públicas.

Este proyecto tenía como objetivo contribuir a la concienciación de la sociedad en cuanto al

¹²<http://www.landschapobservatorium.nl/vrijepagina/landschapobservatorium/>

valor del paisaje y a su posible evolución (Stremflow, 2009). En el informe de “Análisis y tendencias” relacionado con este Proyecto se sintetizan diversos estudios sobre la situación y evolución del paisaje suizo en el marco del desarrollo sostenible, y en él se hace además una propuesta de un conjunto de indicadores para la evaluación de la gestión sostenible del paisaje (Federal Office for the Environment FOEN, 2015). Los 37 indicadores que se proponen están relacionados, entre otros temas, con los cambios de uso y ocupación del suelo, la estética del paisaje o la participación pública en el paisaje.

Finalmente, de entre los países restantes del ámbito europeo, cabría destacar varias experiencias encontradas en los países nórdicos en tema de seguimiento de los paisajes a través de indicadores a nivel nacional (Groom, 2004).

Por un lado, en Noruega se trabaja desde 1998 con un programa de monitoreo del paisaje agrícola denominado Programa 3Q¹³. Basado en el análisis de fotografías aéreas y coberturas de uso del suelo, su principal objetivo es indicar las tendencias de cambio tanto a nivel nacional como regional en el paisaje agrícola y sus consecuencias para la estructura espacial, la biodiversidad, el patrimonio cultural y la accesibilidad, así como para las funciones intrínsecas de estos paisajes (Dramstad et al., 2002). La mayoría de los indicadores que se presentan en dicho Programa están basados en métricas espaciales derivadas del uso de las fotografías aéreas (Fjellstad y Frederiksen, 2004).

Además, dentro de este Programa se incluye un módulo adicional de monitorización a través de puntos fijos sobre el terreno para la realización de fotografías a ras de suelo. Aunque de momento sólo se han definido los puntos y realizado una primera campaña fotográfica, el programa tiene como objetivo complementar la información proveniente de la fotografía aérea y la teledetección, aportando datos a nivel de detalle de determinados elementos que definen mucho mejor el carácter del paisaje desde la perspectiva de su observación directa sobre el terreno (Puschmann y Dramstad, 2003). Esta fuente de información funcionaría como un indicador de cambio del paisaje agrícola pero a falta de la recopilación de nuevas campañas fotográficas y para cubrir el objetivo de realizar una interpretación cuantitativa de los datos, se continúa en el proceso de diseño metodológico para el análisis de las fotografías.

Por otro lado, en Finlandia, desde el Ministerio de Agricultura y Silvicultura, se realizó una propuesta para establecer un conjunto de indicadores destinados al seguimiento del proceso de implementación de la estrategia de este Ministerio para el uso sostenible de los recursos naturales. Este sistema de indicadores giraba en torno a unos temas específicos para la evaluación del desarrollo agrícola y rural. El paisaje era uno de ellos y los indicadores propuestos se centraban en el estudio del mantenimiento de la diversidad de hábitats, por un lado, y en el

¹³“Tilstandsovervakingogresultatkontrollijordbruketskulturandskap”= treku= 3Q (Dramstad et al., 2002)

cuidado del paisaje cultural por otro (Yli et al., 2002).

En el mismo año, y partiendo de los fundamentos de la OCDE para la definición de indicadores agro-ambientales que giran en torno a la evaluación de la estructura del paisaje, la función que éste posee y su valor, el centro Agrifood Research Finland (Universidad de Helsinki) mejoró y amplió esta propuesta presentándola, en el Expert Meeting que la OCDE celebró en Oslo sobre indicadores de paisaje agrícola, como un sistema de 4 indicadores adaptados a la especificidad de su paisaje agrícola. Estos evaluaban la estructura del paisaje, los cambios en las vistas, la evolución de los alojamientos rurales o las licencias concedidas para la construcción en áreas agrícolas.

4.2.3. ANTECEDENTES EN ESPAÑA

En España, a nivel estatal los indicadores ambientales han sido un instrumento básico como fuentes de información relativa al estado del medio ambiente. El Sistema de Indicadores Ambientales del Ministerio de Medio Ambiente ha ido enriqueciéndose desde que en 1996 se definieran sus bases a partir del modelo planteado por la OCDE en esta materia (MMA, 2016). Así, el estado del medio ambiente se evaluó a través del denominado Tronco Común de Indicadores Ambientales hasta el año 2006, momento en el que se pasó al Banco Público de Indicadores Ambientales, cuyos resultados se publican en el “Perfil Ambiental de España. Informe basado en indicadores” de forma anual. Pese a lo que podría esperarse, dentro de este banco no encontramos ningún indicador relativo al estado del paisaje.

Por su parte, el Observatorio de la Sostenibilidad de España (OSE), un organismo independiente de investigación, financiado por el Ministerio de Medio Ambiente, la Fundación Biodiversidad y la Universidad de Alcalá de Henares, que estuvo activo entre 2005 y 2013, publicó varios informes temáticos sobre los usos del suelo y la sostenibilidad.

Uno de los múltiples informes en los que trabajó el OSE fue el “Informe sobre sostenibilidad local. Una aproximación urbana y rural”, en el que profundiza en los temas de sostenibilidad desde la doble perspectiva urbana y rural, introduciendo un sistema de indicadores para medir la sostenibilidad en los espacios rurales y aplicándolos a las regiones de España nivel Nuts3. Además de económicos, sociales y de gobernanza, en materia de seguimiento del paisaje aparecen indicadores ambientales (los cambios de usos del suelo, la evolución de las áreas cultivadas, etc.) e indicadores culturales (servicios culturales, gastos, etc.).

A nivel regional encontramos numerosas aportaciones a la evaluación del paisaje a través de la definición y aplicación de indicadores, a los que nos vamos a referir a continuación, y que dan una idea general de cómo se han formulado una serie de estos indicadores bajo distintos

preceptos pero con un objetivo común.

Las iniciativas autonómicas para incorporar indicadores de paisaje en los informes de datos ambientales anuales han venido dadas desde algunos gobiernos autonómicos y tienen diferente alcance. Andalucía, Navarra, La Rioja, País Vasco, Madrid, Galicia o las Islas Canarias son CC.AA. que han implementado el paisaje como un tema más para evaluar el estado medioambiental de su territorio.

Además, se han llevado a cabo Inventarios de paisajes singulares y sobresalientes que han empleado indicadores de paisaje para calcular la calidad o la fragilidad de los mismos y se ha puesto en marcha la confección de Catálogos de Paisaje que han incluido indicadores de paisaje en algunos casos.

4.2.3.1. Indicadores de paisaje para el estado del medio ambiente

En el contexto del Programa Marco Ambiental del País Vasco 2000-2012 y de su sistema de indicadores ambientales se concibe la iniciativa del desarrollo del Indicador Biodiversidad y Paisaje en el año 2003 como complemento del sistema de indicadores ambientales, en un momento en que esta comunidad autónoma se mostraba muy activa en diversas acciones en materia de protección ambiental (propuesta de nuevos espacios Natura 2000, Planes de Gestión para especies del Catálogo Vasco de Especies Amenazadas, etc.) (Iturribarría, 2003). Además, en la Estrategia vasca de desarrollo sostenible (2002-2020) se indicaba la “protección de la naturaleza y de la biodiversidad” como una de las metas ambientales a conseguir, por lo que poner el foco de atención en la biodiversidad y en el paisaje resultaba acertado.

Al seguimiento anual del medio ambiente a través de 22 indicadores de cabecera se iban a incorporar los “Indicadores Ambientales de la Comunidad Autónoma del País Vasco relativos a la Biodiversidad y el Paisaje”.

A partir del análisis de los objetivos en materia de biodiversidad y paisaje de diversos instrumentos, Programas y Leyes internacionales, nacionales y autonómicas, incluyendo el CEP y la Estrategia Pan-Europea de Diversidad Biológica y del Paisaje PEBLDS, se fue materializando qué es aquello que deben medir los nuevos indicadores.

Dada la difusión que la disciplina de la Ecología del Paisaje está teniendo como principal referente para la evaluación de los cambios en el paisaje, el nuevo Índice se diseña como un agregado a su vez de 4 aspectos principales: la fragmentación de los hábitats, la conectividad de hábitats y las poblaciones de especies, que están dirigidos a la evaluación de la biodiversidad, y la alteración de los paisajes (Iturribarría, 2003). Los indicadores de biodiversidad y paisaje, además de estos 4 indicadores de cabecera, se completan con una relación de indicadores básicos que completan la evaluación global del paisaje.

En Andalucía la experiencia en materia de indicadores de paisaje parte de la publicación en 2003 del Mapa de los Paisajes de Andalucía (Moreira et al., 2003). Esta cartografía a escala regional (1:100.000) diferencia los paisajes en dos niveles. El primer nivel se apoya en la diversidad de rasgos morfoestructurales, que permite una diferenciación en categorías, áreas y ámbitos. Por su parte las características escénicas del paisaje son el fundamento para delimitación de las denominadas unidades fisionómicas (Consejería de Medio Ambiente, 2004). Este Mapa sirvió como base para la aplicación de 4 indicadores paisajísticos, dos de ellos procedentes de las métricas usadas en la Ecología del paisaje. A partir de estos 4 indicadores, que aparecen integrados en el Informe de Medio Ambiente de Andalucía, se ofrece una aproximación al estado del conjunto de los paisajes andaluces. Se trata de una aportación inicial a la evaluación de los paisajes de Andalucía ya que se está a la espera de la definición de un sistema más completo de indicadores, tal y como se recoge en la Estrategia de Paisaje de Andalucía (2012).

Los indicadores de riqueza, diversidad, fragmentación y naturalidad paisajística dependen para su cálculo de la disponibilidad de información reciente sobre usos y coberturas de suelo de Andalucía y esta información se actualiza cada 4 años para el conjunto de la comunidad autónoma. De esta forma, en el Informe de Medio Ambiente de año 2010 se complementó con un indicador nuevo el estado del paisaje, la "Incidencia visual de las unidades fisiológicas del paisaje", que aporta información desde la perspectiva visual (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 2010).

Desde el Gobierno regional de Madrid también se han tomado medidas relacionadas con la evaluación de los temas ambientales con objeto de poder implementar los resultados de dicha evaluación en la toma de decisiones. Tal es el caso de La Propuesta de indicadores ambientales para la Comunidad de Madrid realizado en 1999 que tenía como objetivo tanto la generación de información ambiental sistematizada como el proporcionar una evaluación ambiental de la Comunidad de Madrid (García et al., 1999).

Para ello se definen 7 áreas ambientales de interés en esta región: medio socioeconómico, medio urbano, atmósfera, residuos, agua, suelo y biodiversidad y bosques. De entre los aspectos ambientales relevantes que aparecen enmarcados en el área "Biodiversidad y bosques", que se compone de 11 indicadores, aparece el aspecto de la "Calidad paisajística", con el "Índice de fragmentación del territorio". Sin embargo, en los informes ambientales que se han publicado con posterioridad a 1999 y que han aplicado los indicadores definitivos, no se encuentra éste.

En Galicia se han integrado dentro del Instituto Gallego de Estadística los indicadores que se han seleccionado para el seguimiento de las directrices de la ordenación del territorio. Entre ellos aparece un módulo de información dedicado a "Territorio y Medio Ambiente", que incluye específicamente 3 indicadores para evaluar el estado del paisaje y que tiene como fuente principal la información proveniente de los Catálogos de paisaje y los estudios de impacto e integración paisajística. Además los indicadores utilizados para evaluar el patrimonio natural que

se basan en el análisis de los usos del suelo, también pueden ser usados como indicadores de paisaje.

Por otra parte, desde la Consellería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Xunta de Galicia es posible consultar el “Sistema de Indicadores de Sostenibilidad Territorial”, una herramienta prevista en el Plan de Seguimiento de las Directrices de Ordenación del Territorio de Galicia, regulado por la Ley 10/1995 de 23 de noviembre de Ordenación del Territorio de Galicia. Uno de los bloques definidos dentro de este Sistema es el de Paisaje con 4 indicadores que están centrados en evaluar la dinámica, la gestión y la valoración del paisaje.

Por último, cabría señalar la aplicación de algunos indicadores de paisaje recogidos en documentos técnicos sobre el impacto e integración paisajística.

El primero de ellos elaborado en 2012 por la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras de la Xunta de Galicia “Paisaje Gallego, Guía de estudios de impacto e integración paisajística”, propone una metodología para abordar este tipo de trabajos entendiendo previamente el impacto que va a sufrir el paisaje con la actuación y adoptando medidas y criterios para llevarla a cabo de la forma más óptima posible para su integración en el paisaje (Borobio, 2012). Una de las fases de cualquier proyecto de integración es la caracterización del paisaje, lo que permite la identificación de todos los elementos que lo componen así como sus valores, potencialidades y procesos dinámicos (Borobio, 2012). Para llevar a cabo su valoración se plantean varios indicadores basados en el “espesor histórico” pero no se especifica de qué forma se puede calcular este indicador fundamentado en la densidad de acontecimientos acaecidos en un determinado punto del territorio.

El segundo documento al que queremos referirnos es la Guía para la elaboración del Informe de Sostenibilidad Ambiental de los Planes Generales municipales en la CC.AA. de La Rioja (2007). Este considera entre los criterios generales para un planeamiento urbanístico sostenible, el de “integrar el paisaje en todos los procesos de planeamiento territorial y urbanístico bajo una perspectiva de sostenibilidad”. Para ello plantea varios indicadores sobre la calidad del paisaje y que están relacionadas con la inversión o la superficie de espacios protegidos por interés paisajístico.

4.2.3.2. Aportaciones desde observatorios de paisaje, territoriales y ambientales

Desde distintos observatorios diversos organismos relacionados con el paisaje instrumentos de observación se han planteado el ejercicio de evaluar el paisaje a través de indicadores. Son los denominados observatorios que, bajo distinta naturaleza han llevado a cabo iniciativas de monitoreo del paisaje, a través del diseño de indicadores para la evaluación del paisaje. A escala regional destacarían:

1. Observatorio de Paisaje de Cataluña

El Observatorio de Paisaje de Cataluña es una entidad de asesoramiento de la administración catalana y de concienciación de la sociedad en general en materia de paisaje (Nogué y Sala, 2008). Este centro también se ha venido trabajando sobre el tema de indicadores de paisaje desde que se celebrara en el año 2007 un seminario internacional relativo a este tema en el que se debatió el estado de los indicadores de paisaje y se dieron a conocer algunas de las experiencias europeas¹⁴. La publicación de sus resultados (Nogué et al., 2009) hace un estado del arte sobre la evaluación del paisaje y muestra algunos ejemplos de indicadores paisajísticos desde sus dimensiones (social, ecológico y económico) desarrollados y aplicados en el ámbito europeo (Cassatella y Peano, 2011).

Esta institución y vinculándolos a los objetivos de calidad paisajística para el conjunto de Cataluña, formuló una propuesta básica abierta de 10 indicadores que hacen un seguimiento del estado del paisaje en esta Comunidad Autónoma y de su evolución en el marco de un desarrollo sostenible (Nogué, 2010), enfatizando los factores determinantes del paisaje en su conjunto (Nogué et al., 2009) y sin dejar de lado en la evaluación aquellos elementos concretos visibles a escala local. Se trata de indicadores muy generales que pretenden evaluar de forma bastante completa al paisaje desde distintas perspectivas como la "transformación del paisaje" o el "valor económico del paisaje". Actualmente podemos encontrar un ejemplo de aplicación de alguno de estos indicadores en la Carta del Paisaje del Alto Empordá (Albertí y Gordi, 2009).

2. Observatorio Territorial de Navarra

Como experiencia destacada en la Comunidad Foral de Navarra podemos mencionar el "Sistema de Indicadores Territorial de Navarra SIOTN" (De Vries, A, Velasco X. y García, M., 2011), una herramienta para medir y realizar un seguimiento del impacto de los instrumentos de planificación del territorio, que se definieron en la Estrategia Territorial publicado en 2003 tras la aprobación de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Ordenación del Territorio de Navarra (Gobierno de Navarra, 2015). El responsable de su aplicación es el Observatorio Territorial de Navarra, una unidad técnica perteneciente al Consejo Social de Política Territorial (CSPT), órgano de asesoramiento y participación de la Comunidad Foral especializado en temas territoriales. En 2011 publicó un manual en el que se detallaba la metodología de cada indicador así como su aplicación para ese año. Distribuidos en 5 grandes temáticas, es en el Patrimonio natural y cultural donde encontramos un subsistema específico para los indicadores para evaluar el paisaje, y están relacionados con la calidad. Otros indicadores, incluidos en otros subsistemas y utilizando como base los usos del suelo también podrían funcionar como indicadores de paisaje.

3. Observatori Socioambiental de Menorca (Obsam)

¹⁴<http://www.catpaisatge.net/indicadors2007/esp/>

El Observatorio Socioambiental de la isla de Menorca (OBSAM), creado en el año 2003 por el Instituto Menorquín de Estudios (IME) (Consell Insular de Menorca) al servicio de la Reserva de Biosfera de Menorca, tiene como objetivo ser un instrumento de recogida y análisis de información de ámbito local además de ser un instrumento para la observación del cambio global. Cabría destacar que en materia de evaluación cuenta con un sistema de indicadores en los que se incluye al paisaje y al territorio entre los temas clave a estudiar, basados en los cambios en las coberturas del suelo y en las métricas del paisaje.

4. Observatorio Territorial y Ambiental Alentejo-Extremadura-Centro (Otalex-C)

El Observatorio Territorial y Ambiental Alentejo-Extremadura-Centro (Otalex-C) fue creado en el marco de un proyecto de colaboración transfronterizo España-Portugal, cofinanciado por POCTEP, el Programa Operacional de Cooperación Transfronteriza España-Portugal 2007-2015 (Cabezas et al., 2015). Este Observatorio tenía como objetivo estrechar la cooperación entre estas zonas limítrofes, considerándolo como un espacio continuo que comparten características ambientales comunes. Posteriormente se ha continuado con otras dos iniciativas posteriores que han consolidado estos trabajos de cooperación transfronteriza para la generación de información actualizada de esta zona: OTALEX II (Observatorio Territorial y Ambiental Alentejo Extremadura II) e IDE-OTALEX.

Para observar las dinámicas de esta zona y realizar un seguimiento de temas ambientales de interés, este Observatorio propuso inicialmente un sistema compuesto por 61 indicadores sobre temas ambientales de interés (suelo, flora, conservación de la naturaleza, etc.), de los que 10 estaban referidos al paisaje. Posteriormente se han sustituido algunos de estos indicadores por otros socioeconómicos, de sostenibilidad, etc. para obtener un sistema de monitorización territorial y ambiental más completo. Estos indicadores referidos al estado de paisaje no se han aplicado y sólo han sido formulados a partir de las métricas de la Ecología del Paisaje, incluyendo indicadores como diversidad, riqueza, dimensión fractal, etc.

4.2.3.3. Catálogos de Paisaje e Inventarios de paisajes singulares y sobresalientes

Otras formas de emplear indicadores de paisaje los encontramos en los Catálogos de Paisajes y en los Inventarios de paisajes singulares/sobresalientes, instrumentos para la gestión de los paisajes (Consejo de Europa, 2000).

No existe una metodología general a la hora de abordar un Catálogo de paisaje pero sí mantienen una estructura semejante entre los Catálogos consultados (Cataluña, Andalucía, Galicia y País Vasco): identificación y caracterización de los paisajes, cualificación y valoración, estudio de las dinámicas y definición de los objetivos de calidad paisajística para cada unidad de paisaje suelen ser las partes fundamentales en los que se divide.

Aunque en la actualidad se cuenta con un número bastante elevado de Catálogos, no siempre se

incluye la utilización de los indicadores de paisaje para su elaboración, como por ejemplo los Catálogos de los Paisajes de la provincia de Granada y de Sevilla en Andalucía publicados recientemente (Zoido y Jiménez, 2015; Zoido y Rodríguez, 2015).

Con una estructura muy semejante en todos ellos, muchos de los Catálogos de Paisajes que hemos encontrado en la actualidad en España utilizan indicadores de paisaje en algunas de sus fases. El Prototipo de Catálogo de Paisaje de Nogué y Sala (2006), un documento de referencia sobre las bases conceptuales, metodológicas y procedimentales para la elaboración de los Catálogos del Paisaje de Cataluña, plantea el uso establecimiento de un sistema de indicadores de seguimiento en la última fase del Catálogo, para hacer un seguimiento al estado del paisaje y ver el grado de cumplimiento de los objetivos de calidad paisajística establecidos en el mismo.

Siguiendo estas pautas, tanto el Catálogo de los Paisajes del Área Funcional Balmaseda-Zalla como el de Zarautz-Azpeitia definen indicadores para comprobar el grado de cumplimiento de los objetivos de calidad paisajística definidos. Suelen ser indicadores sencillos que proceden de otras fuentes estadísticas, con datos actualizables o fáciles de calcular. El primer Catálogo asocia cada uno de los objetivos una serie de indicadores, incluso algunos de estos indicadores sirven para hacer el seguimiento de varios de los objetivos.

Por el contrario, en el Catálogo del Área Funcional Zarautz-Azpeitia hacen una propuesta conjunta de un sistema de 35 indicadores diferenciados en indicadores de cabecera, que evalúan los aspectos paisajísticos, y de impacto, que miden el impacto del Catálogo.

Además encontramos otros Catálogos que utilizan indicadores para otros fines, bien son indicadores para la identificación de los valores del paisaje o bien se usan para medir la fragilidad del paisaje.

Tanto en el Catálogo de los paisajes del Área Funcional de Laguardia (Rioja Alavesa) y como el Catálogo de los paisajes de Deza (Galicia) llevan a cabo una valoración del paisaje de forma conjunta a partir de la identificación determinados valores (estéticos, históricos, naturales, etc.). En el Catálogo de LaGuardia se realizó un análisis de preferencias a partir de un ejercicio de participación pública. En ambos casos es interesante observar qué valores han concretado para llevar a cabo este análisis.

Para el análisis de la fragilidad sí se emplean metodologías con fórmulas de cálculo. Por ejemplo, en el Catálogo de los paisajes de Deza se evalúan los elementos visuales, perceptivos, culturales y ecogeográficos del paisaje, sus valores tangibles e intangibles y sus tendencias, empleando la fragilidad paisajística para estudiar la vulnerabilidad del paisaje frente a determinadas actividades. El cálculo de la fragilidad total, que resulta del producto de la fragilidad intrínseca y de la fragilidad extrínseca (adquirida) se hace a través de fórmulas con ponderaciones de determinados parámetros que influyen en el paisaje visual.

Al igual que en los Catálogos, en los trabajos destinados a inventariar paisajes también se emplean indicadores para la valoración del paisaje.

El Estudio y Cartografía del Paisaje de la Comunidad Autónoma de La Rioja, que sirvió posteriormente para elaborar el Catálogo de los Paisajes Sobresalientes y Singulares de La Rioja, abordó el paisaje como elemento visual y clasificó el territorio riojano en unidades de paisaje a partir de parámetros visuales. Utilizó de manera objetiva en la fase de valoración de dichas unidades dos indicadores, la calidad visual y la fragilidad visual, empleando una metodología que ha combinado métodos directos e indirectos, tanto trabajo de campo, material gráfico y encuestas por un lado y por otro, distintas valoraciones de los elementos visuales del paisaje (Aramburu et al., 2004).

El Catálogo abierto de paisajes singulares y sobresalientes de la Comunidad Autónoma del País Vasco, publicado en 2005, también calcula el “valor paisajístico final” de las unidades de paisaje delimitadas por criterios visuales, integrando el cálculo de parámetros como el valor de las cuencas visuales, la diversidad de paisajes o el valor de relieve y el grado de influencia de los impactos positivos y negativos en las cuencas.

4.2.4. LITERATURA CIENTÍFICA ESPECIALIZADA

Además de iniciativas llevadas a cabo desde instituciones gubernamentales y regionales, existe un ingente volumen de aportaciones desde el mundo científico al tema de indicadores de paisaje. Desde el diseño y el desarrollo metodológico hasta su aplicación a un determinado territorio, los indicadores de paisaje han sido objeto de estudio en numerosas ocasiones.

Podemos encontrar obras que han realizado un estado del arte de la aplicación de indicadores de paisaje en las distintas disciplinas científicas y a diversas escalas. Ya fue mencionada anteriormente la publicación de Nogué et al. en 2009 “**Indicadors de paisatge. Reptes i perspectives**” en el que recopila las experiencias en materia de indicadores de paisaje hasta el momento en España y en el ámbito europeo y que fue resultado del Seminario Internacional homónimo celebrado ese mismo año en el Observatorio de Paisaje de Cataluña en el que participaron muchas de las personalidades clave internacionales de esta materia (Almo Farina, Yves Luginbühl, Andrew Baker, entre otros).

A lo largo del presente capítulo se han citado ya muchas de estas experiencias y cabría añadir un trabajo que profundizó sobre un tema poco desarrollado entre los antecedentes aquí recopilados: la perspectiva económica del paisaje y que F. Marangon y T. Tempesta abordan en dicha publicación. Ambos son dos destacados autores italianos que cuentan con un amplio bagaje sobre la valoración monetaria de bosques, paisaje vitivinícola, etc. y que consideran que

la valoración del paisaje a través de indicadores se tienen que basar tanto en la percepción del mismo como en las funciones que lleva a cabo del paisaje (Marangon y Tempesta, 2009). Además de realizar un análisis de los métodos, hacen una propuesta de indicadores de valoración no monetaria del paisaje y de indicadores relacionados con la valoración monetaria, relacionados con el coste para conservar o producir el bien, la demanda y la oferta, la disponibilidad a pagar, etc.

También se trata el tema de los indicadores paisajísticos en el informe elaborado por el Observatorio de la Sostenibilidad de España en 2009, "Patrimonio natural, cultural y paisajístico. Claves para la sostenibilidad territorial". Además de ver el estado del tema del paisaje entre las distintas Comunidades Autónomas, aborda también el tema de los indicadores considerados no sólo como una herramienta para su seguimiento sino también para la gestión sostenible del patrimonio (OSE, 2009). Como en otras obras, este Informe estudia las principales aportaciones en materia de indicadores, desde instituciones europeas y otros proyectos (IRENA, EnRisk) además de algunos ejemplos de buenas prácticas en la implementación de indicadores de paisaje en el ámbito europeo, tales como la Countryside Quality Counts inglesa o el Environmental Data Compendium de los Países Bajos.

Cabria señalar por último una publicación que sintetiza los principales avances en materia de indicadores de paisaje, "Marco conceptual y metodológico para los paisajes españoles. Aplicación a tres escalas espaciales" (2011), una obra cuyo objetivo es el diseño metodológico para la aplicación del CEP a tres escalas (subregional, comarcal y local). A partir de una revisión de las distintas aportaciones realizadas en materia de indicadores de paisaje por parte de las principales instituciones en la materia (OECD, UE, la Agencia Europea de Medio Ambiente e incluso la Junta de Andalucía), y las aportaciones efectuadas desde destacados autores como D. Wascher y proyectos internacionales como ELISA, identifica cuáles deben ser los principales atributos de calidad de los paisajes para diseñar indicadores de calidad a la hora de justificar el seguimiento y cumplimiento de los objetivos de calidad paisajística.

De entre los antecedentes en materia de indicadores aplicados al paisaje nos encontramos obras que además de realizar un estado del arte de la materia, proponen indicadores. Por ello hemos querido destacar aquí tres obras, todas ellas de autores italianos, que han realizado propuestas de un sistema de indicadores para evaluar el paisaje, como es el caso del trabajo publicado por Colombo y Malcevski (1999), el libro de A. Vallega (2008) y el de C. Cassatella y A. Peano (2011), en el que además de realizar un estado de la cuestión también diseñan una serie de indicadores para el paisaje.

El primero de ellos, **Manuale di Indicatori del paesaggio** es un breve manual de indicadores de paisaje para la evaluación de impacto ambiental realizado por A. Colombo y S. Malcevski y publicado en la revista "Manuale Associazione Analisti Ambientali degli Indicatori per la Valutazione di Impatto Ambientale" en 1999. En esta obra se considera el paisaje para abordar el

diseño de indicadores tanto desde la perspectiva que da el CEP como la que se recoge en la Ecología del Paisaje. A partir del estudio y el análisis de una serie de normativas y legislaciones italianas sobre protección del paisaje definen 13 categorías muy generales que agrupan 50 indicadores de paisaje que evalúan desde el análisis de los elementos estructurales físico-naturales del paisaje o antrópicos, el patrimonio cultural, la percepción, las características del espacio agrario, el valor económico del paisaje hasta las características estructurales y funcionales del paisaje desde el punto de vista de la Ecología del paisaje.

El segundo de ellos, **Indicatori per il paesaggio** (Vallega, 2008) es una obra completa ya que obtenemos un punto de vista diferente. Para una evaluación conjunta del paisaje, define 9 campos temáticos que agrupa un total de 37 indicadores de paisaje: calidad biológica, calidad ambiental, calidad urbana, cultura tangible, cultura intangible, calidad estética, acción institucional, instrucción y comunicación social. Cada campo temático posee entre 3 y 5 indicadores, confeccionando una completa ficha para cada uno en la que detalla toda la información necesaria para su aplicación. Podemos encontrar indicadores tan innovadores como “bienestar acústico” para evaluar la calidad ambiental o “lugares con identidad” para valorar la cultura intangible de un paisaje.

La tercera obra es la editada por C. Cassatella y A. Peano (2011) **Landscape indicators. Assessing and monitoring landscape**. Este libro procede de los resultados del proyecto de investigación sobre indicadores de paisaje "Landscape Indicators. Indicatori per il monitoraggio e la gestione della qualità del paesaggio", dirigido por A. Peano y desarrollado entre los años 2008 y 2009.

En cada una de las dimensiones desde las que aborda la evaluación del paisaje, realiza un estado del arte sobre el tema y propone uno o varios indicadores, que en muchos casos aplica a la zona del Piamonte (Italia). Finalmente compone un sistema de indicadores que reflejan las diferentes dimensiones que puede ser abordado el paisaje, acompañado de una tabla con las informaciones pertinentes respecto a las características básicas (definición, tipo, escala, unidad de medida, fuentes de información, etc.) así como un ejemplo de aplicación real en muchas ocasiones. En unos casos seleccionan uno de los indicadores encontrados durante el análisis de los indicadores existentes, en otros lo diseñan.

Las cinco dimensiones sobre las que gira el estudio y propuesta de indicadores de paisaje son: Ecología del paisaje, evaluación de los elementos histórico-culturales, evaluación de la percepción visual y social, indicadores sobre usos del suelo y evaluación económica del paisaje.

4.3. ANÁLISIS DE CASOS DE DISEÑO Y APLICACIÓN DE INDICADORES DE PAISAJE

Tras la profunda revisión bibliográfica de los antecedentes en materia de indicadores de paisaje, se han analizado cada uno de los casos encontrados. Esta fase de estudio es necesaria para la incorporación de cada uno de ellos en una base de datos de creación propia. A partir de ella se analizarán las semejanzas y diferencias existentes entre los distintos casos y se estudiarán las fortalezas y las debilidades de cada indicador de cara a ser seleccionado o no para formar parte de la propuesta final.

Los casos que van a formar parte de la base de datos corresponden al conjunto de los indicadores que hemos encontrado, unas veces formando parte de sistemas globales de indicadores de paisaje, otras en tanto que indicadores individualmente considerados y otras dentro de sistemas más amplios de indicadores que evalúan el estado del medio ambiente, los paisajes agrícolas o la sostenibilidad.

A continuación se exponen aquellos casos en los que los indicadores se encuentran insertos en sistemas globales cuyo propósito específico es la evaluación del paisaje.

4.3.1. SISTEMAS DE INDICADORES DE PAISAJE

Las experiencias previas en materia de elaboración y aplicación de sistemas de indicadores de paisaje son diversas y están planteadas a diferentes escalas de aplicación. El objetivo de estos sistemas ha ido encaminado a evaluar el paisaje de una forma integral de modo que se contemplan distintas perspectivas temáticas y se incluye un elevado número de indicadores organizados internamente por subtemas o áreas específicas.

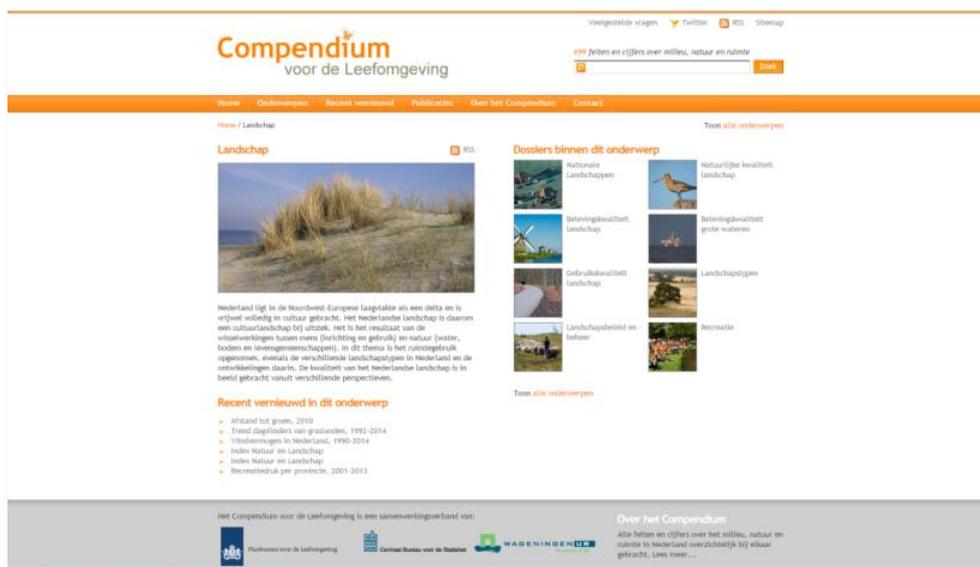
Entendemos que en primer lugar habría que diferenciar los sistemas que han sido diseñados desde las instituciones, normalmente con apoyo en proyectos internacionales, de los trabajos de investigación que, situados en un el marco más académico, han sido llevados a cabo por diferentes investigadores tras un profundo estudio sobre el tema.

En el primer caso tenemos los sistemas desarrollados en Países Bajos y Suiza y el propuesto en la comunidad autónoma de Cataluña, y en el segundo, tres monografías especializadas en la materia.

El completo sistema de indicadores del **Environmental Data Compendium de los Países Bajos** para recopilar y evaluar datos ambientales a nivel nacional, está compuesto por indicadores clasificados por grandes bloques temáticos incluyendo al paisaje: energía y cambio climático, medio ambiente, naturaleza, paisaje y biodiversidad, desarrollos espaciales y desarrollo sostenible. El bloque de indicadores dedicados al seguimiento de los paisajes a nivel nacional

consta de 8 subtemas y para la aplicación de cada uno de ellos encontramos un documento explicativo de la metodología a seguir paso a paso. Los indicadores relativos al paisaje son aplicados por el Observatorio del Paisaje de los Países Bajos y constituyen un grupo numeroso y bien sistematizado por grandes áreas temáticas, de modo que, a pesar de su inclusión última en una gran base de datos ambientales de carácter nacional, consideramos que tienen por sí mismos entidad más que suficiente para ser considerados en su conjunto como un sistema específico de indicadores de paisaje.

Figura 6. Indicadores específicos del paisaje en el Environmental Data Compendium



Fuente: <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/onderwerpen/nl0012-Landschap.html?i=12>

Como hemos dicho estos indicadores junto a los de biodiversidad y los de naturaleza forman un único bloque para confeccionar una imagen del estado y de las tendencias de la naturaleza, el paisaje y la biodiversidad en los Países Bajos. Se observa que en la evaluación del paisaje se priorizan aspectos como el grado de apertura del paisaje y la influencia de los objetos artificiales sobre la percepción pública del atractivo del paisaje como aspectos clave (Compendium voor de Leefomgeving, 2016).

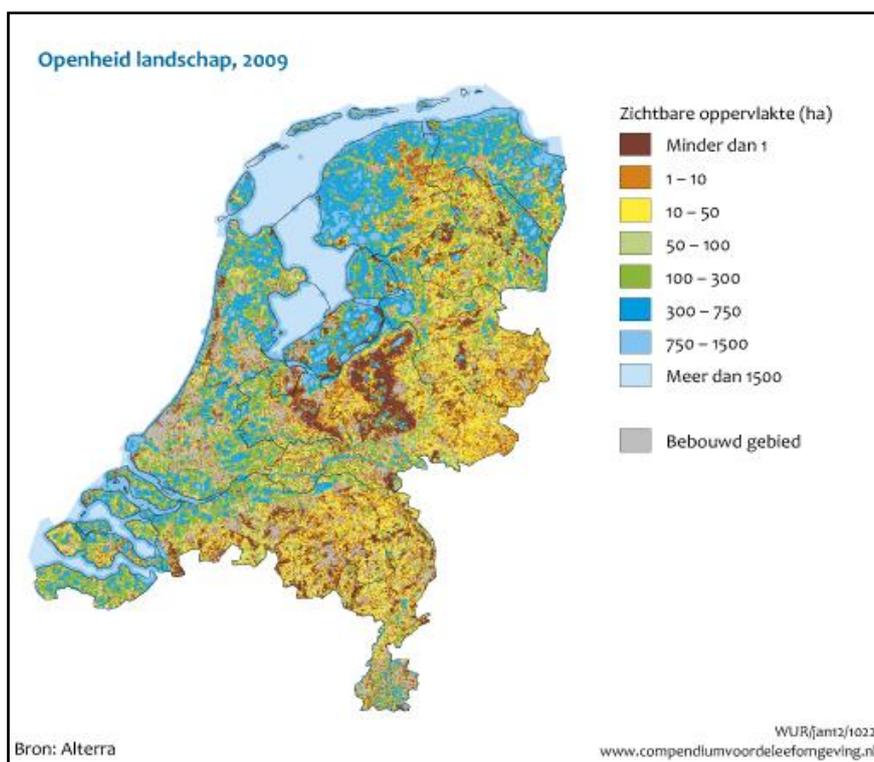
Los 42 indicadores seleccionados para evaluar el paisaje se organizan en los 8 subtemas que se enumeran a continuación:

- a) Indicadores sobre los Paisajes Nacionales:
 - Límites de los paisajes nacionales
 - Apreciación de los paisajes nacionales
 - Desarrollo del espacio en los paisajes nacionales (durante un intervalo de tiempo)
 - Desarrollo de las cualidades básicas de los paisajes nacionales, compuesto por el carácter verde, el grado de apertura y la presencia de elementos históricos en el paisaje

- b) Indicadores sobre la calidad del paisaje natural:
- Accidentes geográficos característicos
 - Descripción de pastizales y tierras de cultivo
 - Área de pastizales seminaturales
 - Área de los prados temporales y permanentes
 - Superficie de cultivo de avena, centeno y maíz
 - Animales y plantas en el veteado verde-azul
 - Número de aves de pastizal
 - Número de gansos invernantes
 - Desarrollo de la cría de aves de zonas agrícolas en suelos arenosos
 - Desarrollo de la población de los pájaros triguero (*Emberiza calandra*) y verderón (*Emberiza hortulana*) en la agricultura
 - Desarrollo de la mariposa en los pastizales de las zonas naturales y agrícolas
- c) Indicadores que evalúan la percepción de la calidad del paisaje :
- Apreciación de los paisajes en las áreas residenciales
 - Percepción del paisaje holandés
 - Alteraciones de la visión del paisaje por los equipamientos
 - Distribución y tendencia de las turbinas de viento en las zonas rurales
 - Contaminación lumínica
 - Índice de apertura de las grandes superficies de agua
 - Apertura del paisaje
- d) Indicadores de calidad del paisaje marino, relacionados con la visibilidad:
- La apertura del paisaje del Mar del Norte
 - Vistas sin obstáculos desde la costa del Mar del Norte
 - La energía eólica en los Países Bajos
 - La apertura de las grandes aguas
- e) Indicadores de calidad de uso del paisaje:
- Satisfacción para la población de los espacios verdes para la ciudad
 - La recreación en áreas verdes azules, 2006-2010
 - Oferta para senderismo y ciclismo por municipio
 - La disponibilidad de espacios verdes para hacer senderismo y ciclismo alrededor de la ciudad
 - Proximidad a las zonas públicas verdes
- f) Indicadores sobre los tipos de paisaje:
- Tipología de paisaje
 - Importancia internacional de los paisajes holandeses
- g) Los indicadores sobre la política y la gestión del paisaje:
- Cualidades culturales-histórico y naturales de interés nacional
 - Índice de Naturaleza y Paisaje
 - Costes y financiación de la naturaleza y el paisaje

- Tendencia de la coherencia espacial en la Red Ecológica Nacional (EHS)
 - El gasto en la naturaleza: Manejo Ecológico
 - El gasto en la naturaleza: Adquisición red ecológica
 - El gasto en la Naturaleza: Fondo ecológico
- h) Indicadores sobre la recreación:
- Presión recreativa por provincia
 - Tiempo libre para caminar y montar en bicicleta (mismo indicador que el usando para la calidad de uso del paisaje)

Figura 7. Mapa de apertura del paisaje de los Países Bajos en 2009



Fuente: Alterra, 2009

En **Suiza** encontramos dos experiencias en relación al seguimiento del paisaje y en ambos casos se ha constituido un sistema completo de indicadores.

Por un lado, el proyecto Paisaje 2020 y sus principios rectores que diseñaban una estrategia para la naturaleza y el paisaje en el marco del desarrollo sostenible (Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape, 2003), ideó 39 indicadores en total para el análisis del estado del paisaje y el seguimiento de sus transformaciones y cambios (SIB Suisse, 2016). Finalmente, para poner en práctica los objetivos del desarrollo sostenible en la gestión del paisaje, se conformó un listado de 37 indicadores para evaluar el estado actual y las tendencias futuras del paisaje suizo (StremLOW et al., 2003).

Figura 8. Tabla sintética de los criterios a evaluar y sus indicadores correspondientes

Critère	N°	Indicateur
Occupation du sol par des constructions	1	Degré d'imperméabilisation du sol
	2	Consommation de sol a) surfaces construites b) surfaces occupées par des infrastructures de transport
	3	Disparition de terres fertiles en raison de constructions
	4	Constructions et installations hors de la zone à bâtir a) constructions non conformes, hors de la zone à bâtir b) constructions conformes, hors de la zone à bâtir
Exploitation du sol	5	Pollution des sols
	6	Surfaces de compensation écologique au sens de l'art. 76 L'Agr
	7	Qualité écologique de la production agricole
	8	Gestion de la forêt a) Caractère naturel de la forêt b) Récolte de bois proportionnée à l'accroissement
	9	Travail investi pour l'entretien d'éléments naturels et paysagers
Eaux et cours d'eau	10	Caractère naturel des cours d'eau
	11	Longueur des tronçons de cours d'eau disposant d'un espace suffisant
	12	Qualité des eaux
	13	Accessibilité des rives construites
Qualité des biotopes	14	Surface de zones protégées régies par des dispositions adéquates et des mesures effectivement respectées
	15	Pourcentage de réserves forestières par rapport à la totalité de l'aire forestière
	16	Nombre et qualité des types de biotopes au km ² (diversité des habitats)
	17	Surfaces sans construction ni installation
Esthétique du paysage	18	Diversité des espèces
	19	Particularité et lisibilité des caractéristiques naturelles et historiques d'un paysage, existence de qualités artistiques, scientifiques ou symboliques
	20	Aspect du paysage
	21	Diversité, exprimée par a) la longueur de structures paysagères linéaires par km ² b) le nombre d'éléments paysagers naturels et traditionnels différents par km ² c) le nombre d'éléments paysagers identiques par km ²
Identification et qualité du cadre de vie	22	Offre de loisirs à proximité du lieu d'habitation
	23	Bien-être à proximité du lieu d'habitation
	24	Équipement en cheminements piétonniers et sentiers pédestres
Participation	25	Processus de participation à la gestion du paysage
	26	« Privatisation » du paysage
	27	Labels de durabilité pour les produits et les services
Processus économiques et consommation de ressources	28	Surface d'habitat par habitant
	29	Pourcentage de bois indigène dans la consommation totale de bois
	30	Consommation de gravier
	31	Consommation d'énergie
	32	Consommation d'énergies fossiles et d'énergies renouvelables par habitant
	33	Mobilité
	34	Emissions de gaz à effet de serre
	35	Instruments de gestion et de planification durables
Contributions publiques	36	Pourcentage de contributions publiques liées à une prestation écologique
	37	Pourcentage de dépenses publiques pour la protection de la nature, du paysage et du patrimoine

Fuente: StremLOW et al., 2003

También en Suiza encontramos un segundo sistema de indicadores en el proyecto de Observación del Paisaje Suizo (OPS)¹⁵. El proyecto tuvo dos fases de ejecución: en la primera documentaba y evaluaba la situación del paisaje suizo con indicadores relacionados con la presión antrópica (Roth et al., 2010) y la segunda estaba destinada a la identificación de la calidad del paisaje a través de la percepción de la población (Kienast et al., 2013).

¹⁵También conocido como "The landscapes observation programme" (LABES)

De esta forma se definió un sistema de indicadores clasificados por grupos temáticos, basados en la anterior experiencia, en el que se vinculan indicadores que miden las características físicas del paisaje e indicadores que evalúan la percepción de los paisajes.

Tabla 8. Indicadores del OPS

GRUPO TEMÁTICO	INDICADORES
Conservación cualitativa y cuantitativa del suelo	Modificación de la superficie forestal
	Modificación de la superficie agrícola
	Consumo de superficie por parte de las construcciones
	Consumo de superficie por parte de las infraestructuras
	Consumo de superficie por parte de los cultivos intensivos
	Impermeabilización del suelo
	Parque inmobiliario fuera de las zonas construidas
	Superficies construidas fuera de las zonas construidas
	Fragmentación del paisaje
	Expansión urbana
Diversas formas de explotación del paisaje, tanto en el medio ambiente natural y espacio al aire libre	Cambio en la longitud de los bordes
	Diversidad en las formas de explotación de la superficie agrícola
	Ecomorfología de las aguas
	Evolución de los elementos del paisaje de alto valor ecológico
	Distancia en relación a los servicios centralizados
	Proporción de ríos/lagos de libre acceso
	Viviendas no ocupadas de forma permanente
	Accesibilidad a las áreas recreativas próximas
	Áreas sin instalaciones
	Zonas sin instalaciones en la periferia de las áreas urbanas
Zonas de descanso tranquilas	
Acceso a través de senderos y rutas de senderismo	
Zonas de compensación por la naturaleza	Superficies naturalizadas
	Superficies de compensación ecológica
	Pastos de verano
	Superficies forestales explotadas extensivamente
El paisaje, un patrimonio	Contaminación lumínica
	Formas de explotación particulares típicas de una región
	Percepción de la calidad del paisaje en el entorno residencial
	Identificación y sentimiento de pertenencia

	Percepción de la belleza del paisaje
	Identidad del paisaje (natural, cultural e histórico)
	Percepción de la estructura paisajística
	Fascinación
	Autenticidad
La conservación del paisaje, una tarea federal	Reservas naturales y paisajísticas
	Parques de importancia nacional
	Fondos públicos para la protección de la naturaleza y el paisaje
	Subvenciones federales ligadas a servicios ecológicos

Fuente: Adaptado de Roth et al. (2010) y Kienast et al. (2013).

En España, encontramos el sistema definido por el Observatorio de Paisaje de Cataluña para esta comunidad autónoma.

El **Observatorio de Paisaje de Cataluña** formuló una propuesta abierta de 10 indicadores de paisaje para hacer una evaluación integrada de los paisajes catalanes, teniendo en cuenta tanto los aspectos naturales como los culturales y los subjetivos que forman el paisaje, tal y como se recoge en el CEP.

Seleccionando un número reducido de indicadores para asegurar la viabilidad de su aplicación y teniendo como ámbito de referencia las unidades de paisaje definidas en los distintos Catálogos de Cataluña (Nogué et al., 2009; Sala, 2009), concretan la siguiente relación de indicadores:

1. Transformación del paisaje, analizando el cambio en las características del paisaje (naturales, culturales) que tienden a cambiar sus valores o su aspecto.
2. Diversidad paisajística, observando bien la abundancia en elementos del paisaje o la riqueza de paisajes en su conjunto.
3. Fragmentación paisajística, para evaluar si un paisaje se fragmenta desde un punto de vista territorial, ecológico, social o visual.
4. Valor económico del paisaje, entendido como la capacidad que posee un paisaje para convertir sus elementos en recursos productivos con valor económico.
5. Conocimiento del paisaje, entendido como el grado de conocimiento que posee la población sobre el paisaje.
6. Satisfacción paisajística, que expresaría el grado de satisfacción de la población con el paisaje de su ámbito territorial.
7. Sociabilidad paisajística, es decir, observar las relaciones sociales generadas por y para el paisaje.
8. Paisaje y comunicación, midiendo la difusión de los valores culturales de los paisajes en los medios de comunicación y a través de las tecnologías de la información.

9. Actuación pública y privada en la conservación, gestión y ordenación del paisaje, a través del gasto público y de las inversiones privadas.
10. Aplicación de los instrumentos de la Ley del paisaje.

Son indicadores con denominaciones genéricas que pretenden evaluar de forma bastante completa al paisaje desde las distintas perspectivas desde las que este puede ser contemplado. Sin embargo, y exceptuando los indicadores de transformación, diversidad y fragmentación que sí especifican de alguna forma una metodología de cálculo y los parámetros que los componen, el resto definen sus contenidos de manera muy general y resultan poco concretos para realizar un cálculo cuantitativo, objetivo y comparable entre unidades de paisaje. El desarrollo y nivel de aplicación de los indicadores de paisaje de Cataluña es aún muy limitado, si bien, recientemente contamos con algunos de estos indicadores aplicados en la Carta del Paisaje del Alto Empordà (Albertí y Gordi, 2009).

Nos referiremos ahora a los sistemas de indicadores específicos de paisaje que han sido elaborados fuera de las instituciones internacionales o nacionales. Estos son el resultado de trabajos académicos de investigación abordados por distintos autores y que han dado lugar a la publicación de diferentes trabajos monográficos.

El sistema de 50 indicadores de paisaje definidos por Colombo y Malcevshi (1999) para la evaluación de impacto ambiental, está dividido en 13 categorías que dan cabida a todos los temas necesarios para realizar un conciso pero completo seguimiento del paisaje en el marco de la evaluación de impacto ambiental. Sin embargo, se ha constatado que en mayoría de ellos no se dispone de información suficiente para su aplicación, faltando una fórmula o una metodología para poder llevar a cabo su puesta en práctica.

Utilizando varios indicadores en cada temática, se centraron en el estudio y evaluación de:

- a) Características físico-geomorfológicas del paisaje
- b) Características hidrogeológicas
- c) Características de la vegetación.
- d) Fauna, referida a las características faunísticas capaces de influenciar el carácter del paisaje.
- e) Características de los cultivos agrícolas.
- f) Características del paisaje urbano.
- g) Elementos antrópicos.
- h) Elementos históricos y culturales que puedan connotar un paisaje de manera significativa.
- i) Características perceptivas del paisaje.
- j) Características perceptuales desde el punto de vista individual.
- k) Características visuales en relación a la intrusión visual de nuevos elementos.
- l) Características eco-estructurales del paisaje.
- m) Funciones ecológicas del paisaje.

Por su parte, en la obra **“Indicatori per il paesaggio”** (Vallega, 2008) encontramos un sistema compuesto por 37 indicadores de paisaje organizados en varias temáticas y que tiene por objeto la evaluación integrada del paisaje. Esta definición de indicadores da cobertura a consideraciones muy diversas en torno al estudio de los elementos y componentes del paisaje. Así, en los bloques temáticos definidos en esta obra podemos encontrar, entre otros, indicadores relativos a la calidad físico-ambiental del paisaje, a su consideración sociocultural así como a la valoración de la educación para el paisaje, la difusión de sus valores y eficiencia institucional en materia paisajística.

Para la evaluación de la calidad biológica se definen 5 indicadores en los que se determina el estado de vulnerabilidad de las especies, la biodiversidad y el nivel de protección de los espacios y de las especies:

- Pérdida de biodiversidad.
- Riqueza de especies.
- Especies en peligro.
- Especies protegidas.
- Espacios protegidos.

La calidad ambiental, y su relevancia en la calidad del paisaje, se sintetizan en indicadores tan dispares como los relacionados con la calidad del aire y del agua, el nivel de protección de las cuevas terrestres y submarinas así como la pérdida de valor paisajístico por efecto de la destrucción provocada por los incendios.

- Calidad del aire.
- Calidad del agua.
- Protección de las cuevas.
- Incendios forestales.

Para la evaluación del paisaje urbano se analiza el ruido generado en los espacios urbanos, proponiéndose los siguientes indicadores:

- Bienestar acústico.
- Espacio urbano peatonal.
- Revitalización del centro histórico.
- Valorización de los espacios verdes.

Por su parte, la cultura tangible, se evalúa a través de los indicadores:

- Protección del patrimonio arqueológico.
- Valorización de la arqueología industrial.
- Creación de concienciación cultural.
- Protección de los sitios UNESCO.

La cultura intangible se evalúa a partir de:

- Puntos panorámicos.
- Lugares del gusto.

- Lugares simbólicos.
- Lugares históricos.
- Lugares con identidad.

Para evaluar la calidad estética, Vallega ideó los siguientes indicadores:

- Valores paisajísticos del skyline.
- Salvaguarda del paisaje aterrazado.
- Paisajes deteriorados.
- Presión automovilística.

Para evaluar la acción institucional sobre los paisajes formuló 5 indicadores relacionados con la eficiencia de la gestión desde diferentes perspectivas:

- Eficiencia de las medidas en relación a la planificación del paisaje.
- Eficacia de la planificación en relación al paisaje.
- Eficacia de la gestión del paisaje.
- Eficiencia de la planificación en relación al paisaje.
- Eficiencia de la gestión del paisaje.

También el tema de la educación en materia de paisaje ha sido tratado por Vallega a través de indicadores como:

- Eficiencia de la educación, instrucción y formación.
- Eficiencia de la enseñanza universitaria.
- Eficiencia de la enseñanza obligatoria.

Por último, el tema de la comunicación social en relación al paisaje lo aborda a partir de los indicadores de:

- Eficiencia de la comunicación social.
- Presencia del paisaje en los medios de comunicación.
- Presencia del paisaje en Internet.

En muchos casos el cálculo de estos indicadores es muy sencillo y la completa información recopilada en formato ficha de cada uno de ellos podría facilitar su puesta en práctica. Además, existe una selección de estos indicadores que ya han sido aplicados para probar su eficacia.

Finalmente, hay que destacar por su exhaustividad, la completa recopilación de los indicadores más recientemente aplicados que se pueden encontrar en la obra de Cassatella y Peano "**Landscape Indicators**" (2011). Esta publicación aporta una visión del ingente trabajo que ha generado este tema. La evaluación del paisaje se aborda desde 5 dimensiones, y desde ellas se proponen una serie de indicadores de paisaje.

a) **Ecología del paisaje**

De entre los aspectos que se pueden evaluar con las métricas de esta disciplina y el gran número de índices existentes, los autores consideran que la uniformidad y la capacidad

biológica del territorio son los más idóneos para la aplicación de indicadores bajo esta perspectiva, ya que son aptas para comparaciones temporales y permiten evaluar los escenarios a partir de sus impactos y la estabilidad de su sistema. Definen para ello dos indicadores:

- La **uniformidad**, que evalúa la diversidad ecológica, se define como la riqueza de tipos de elementos del paisaje (biotopos) que caracterizan a un mosaico de paisaje y se calcula con el conocido índice de Shannon. Desde un punto de vista de la planificación, este indicador medirá el impacto de las transformaciones antrópicas sobre la diversidad ecológica del paisaje.
- La **capacidad biológica del territorio** es un índice sintético que mide de forma indirecta la calidad ambiental de un paisaje, con parámetros como los usos del suelo y la capacidad territorial.

b) Evaluación de los elementos histórico-culturales

Desde un enfoque amplio del paisaje patrimonial (Llausàs, 2012), la obra selecciona 11 indicadores procedentes del análisis de las experiencias previas agrupándolos en tres grandes categorías

- Caracterización histórico – cultural del paisaje
- Conservación y/o transformación del patrimonio en el paisaje
- Percepción social y eficacia de las políticas públicas.

Los indicadores de caracterización se centran en evaluar las características histórico-culturales del paisaje, analizando la presencia o ausencia de determinados elementos que influyen de forma decisiva en la definición de las características de ese paisaje. De esta forma se podrá averiguar el tipo de características histórico-culturales, su grado de excepcionalidad y el nivel de fragilidad que poseen. Basándose en los resultados publicados por Volpiano (2008) del proyecto de investigación denominado "Sistemi di interesse storico-culturale importante agli effetti paesaggistici, finalizzata alla redazione del Piano Paesaggistico Regionale (2007-2008)", se proponen los siguientes indicadores de caracterización, calculados a partir de un juicio cualitativo de análisis experto para perfilar las características histórico-culturales de un determinado territorio:

- **Excepcionalidad de las características histórico-culturales del paisaje**
- **Fragilidad de las características histórico-culturales del paisaje**
- **Significancia/tipicidad de las características histórico-culturales del paisaje**

Para evaluar la conservación o la transformación del patrimonio en el paisaje a lo largo del tiempo, se propone un indicador compuesto denominado "**conservación de los bienes**", cuyo objetivo es evaluar las dinámicas en la conservación de los bienes histórico-culturales a partir

del análisis de los instrumentos de planificación y gestión propios. Se calcula a partir de 4 variables:

- Zonas y elementos protegidos.
- Elementos protegidos por instrumentos de planificación local o regional.
- Presencia/ausencia de categorías de recursos significativos sobre el territorio en relación a la situación histórica.
- Estado de conservación del patrimonio construido con referencia a la caracterización de los elementos (relacionado con la restauración).

Por su parte, los indicadores de mejora están relacionados con la percepción social y la eficacia de las políticas públicas. En esta categoría se propone un indicador compuesto relacionado con el desarrollo económico y el patrimonio histórico-cultural, el uso que se realiza del patrimonio y su promoción cultural:

- **Conservación de los sistemas de relación entre recursos**
- **Promoción de acciones para mayor conocimiento del patrimonio histórico-cultural**
- **Inversiones económicas del patrimonio histórico-cultural**
- **Uso del patrimonio histórico-cultural por parte de la población**

c) Evaluación de la percepción visual y social

Para evaluar la percepción visual y perceptual del paisaje, la obra plantea dos escalas de referencia la regional y la local, definiendo un conjunto de 11 indicadores que tratan de caracterizar tanto la percepción visual o multisensorial del paisaje como la percepción social atribuida al mismo.

A escala regional, los indicadores propuestos son:

- **Diversidad visual**, entendida como variedad, riqueza de objetos heterogéneos.
- **Importancia del paisaje**, definida como la densidad de elementos naturales y antrópicos característicos del paisaje. Para su evaluación se emplean como variables la complejidad morfológica del relieve, el peso del paisaje cultural y el nivel de naturalidad.
- **Obstrucción de las vistas panorámicas**, como indicador de pérdida de valor del paisaje. El efecto negativo consiste en la pérdida de visibilidad desde los miradores de reconocido prestigio.
- **La fama**, como indicador de reconocimiento social, se calcula a partir de la frecuencia de un determinado lugar en los medios de comunicación y en las representaciones iconográficas durante un periodo de tiempo.
- **La visibilidad del cielo en la noche y el silencio**, es decir la ausencia de contaminación lumínica y acústica, es un método compuesto que considera la visibilidad nocturna (la posibilidad de ver las estrellas) y el silencio.

A escala local encontramos seis de ellos:

- **Variedad (de percepciones)**, que se define de la misma forma que en la escala regional.
- **Imaginabilidad¹⁶**, es un índice sintético del potencial de un lugar para ser recordado a partir de la presencia de elementos naturales, culturales y escénicos que caracterizan su identidad.
- **Obstrucción de vistas de los puntos de observación y de los hitos**
- **Tranquilidad**, un indicador ya desarrollado y aplicado entre otros por la Countryside Agency.
- **Equipamiento**, un valor social atribuido al paisaje y que a veces resulta antiestético. Está relacionado con la perspectiva económica del paisaje.
- **Cobertura de la copa arbórea**, es decir, la superficie total cubierta por las copas de los árboles respecto del total, utilizando como fuente los usos del suelo.

d) Indicadores sobre usos del suelo

Estos indicadores tienen como objetivo evaluar las condiciones de uso del territorio, los procesos y transformaciones que suceden en el mismo y observar cómo inciden las políticas de planificación sobre el paisaje para orientar mejor la ordenación del territorio. Bajo esta denominación se seleccionan 10 indicadores previamente empleados para evaluar el uso sostenible del territorio:

- **Capacidad de la tierra:** utilizando los datos del CLC, calcula la extensificación o la intensificación de la producción agrícola en un territorio.
- **Eficacia de los objetivos de planificación para el paisaje:** tomado del Observatorio de Paisaje de Cataluña, y viendo el número de acciones sobre el paisaje desde los distintos planes, evalúa la eficacia operativa de la planificación territorial y de las políticas para el paisaje.
- **Sensibilidad de los objetivos de planificación para el paisaje:** es la suma de acciones previstas y llevadas a cabo sobre el paisaje desde los instrumentos de planificación y política territorial.
- **Consumo de suelo:** es el porcentaje entre los usos del suelo artificiales destinados a distintos tipos de consumo y el total superficial.
- **Paisajes degradados y/o paisajes bajo presión:** es la proporción de usos antrópicos (actividades extractivas, vertederos y canteras) y paisajes inestables y los paisajes erosivos, respecto del total superficial.
- **Áreas protegidas:** es la superficie que representan las áreas protegidas (LIC, ZEPA, Reservas de la Biosfera del Programa Hombre y Biosfera (MaB) y las figuras de protección nacionales, regionales y locales) respecto del total superficial. Si este

¹⁶ Imageability traducido como “habilidad de la imagen” o imaginabilidad, refleja la capacidad de un paisaje para crear una imagen visual fuerte en el observador y haciéndolo así distinguible y memorable (Odi et al., 2008).

indicador se aplica en los espacios urbanos, se referirá al espacio ocupado por las zonas verdes.

- **Áreas rurales:** es el porcentaje que existe de espacio rural respecto al total del territorio.
- **Protección del paisaje:** es la proporción entre la superficie que se encuentra bajo protección de algún tipo y el total del territorio.
- **Acciones de valorización,** aplicado a una escala local, mide el número de acciones de valorización del paisaje y las que están previstas en la planificación.

e) Evaluación económica del paisaje

La evaluación económica del paisaje se ha abordado tanto desde el "*valor económico*" del paisaje como desde la "*fortaleza económica*" del mismo realizando la selección de indicadores bajo dos escalas de aproximación. Los indicadores aplicados a escala regional evalúan las grandes transformaciones mientras que los aplicados a escala local suponen un análisis más profundo y pormenorizado. Los indicadores propuestos son:

- **Beneficios de recreo,** que se basa en el coste de viaje de los visitantes a áreas recreativas.
- **Precios de la vivienda,** basado en la técnica de precio hedónico, mide la diferencia en el precio de una vivienda en función de la visibilidad de determinados elementos de un paisaje de calidad.
- **Disponibilidad para pagar por hectárea,** por parte de los usuarios del paisaje para el mantenimiento o mejora de éste. Para su cálculo se usa el método de valoración contingente o la técnica de elección experimental.
- **Costes de conservación,** evaluados a partir del cálculo de los costes totales de las intervenciones en los elementos individuales del paisaje o en su conjunto para este propósito.
- **Flujos de turismo,** medido a partir de la llegada de turistas a una determinada zona y periodo temporal.
- **Valor añadido,** que se estima en los sectores de la agricultura y en el turismo, más vinculados al paisaje. En el primer caso se evalúan los cambios en el valor añadido de productos agrícolas subvencionados y en el segundo, a partir de los cambios en el valor añadido de las empresas creadas en este sector.
- **Empleo,** evaluando sus efectos en los sectores económicos más vinculados al paisaje (agricultura y turismo).
- **Importe de las subvenciones obtenidas** por empresas de los sectores de la agricultura, la ganadería y el monte con iniciativas silvopastorales de valor para el paisaje.

4.3.2. INDICADORES DE PAISAJE QUE NO FORMAN PARTE DE UN SISTEMA

4.3.2.1. Indicadores sobre la calidad, el valor y la fragilidad del paisaje

Las experiencias encontradas que evalúan la calidad, el valor o la fragilidad del paisaje se enmarcan dentro de instrumentos de gestión del paisaje como son los Catálogos de paisaje, tales como el de Deza (Galicia), Laguardia o Balsaseda-Zalla así como dentro de catálogos de paisajes con alto valor.

Los casos relacionados con la evaluación de la calidad paisajística se concretan en diversas experiencias llevadas a cabo en el marco de la elaboración de Catálogos de paisaje.

En el **Catálogo de Paisaje de Deza**, el primero que se ha hecho en Galicia (año 2012), se aplicaron una serie de indicadores de paisaje para una valoración del paisaje de forma integrada, analizando los componentes naturales y culturales de forma conjunta. Paralelamente se contempla el valor del paisaje tanto natural, como estético, productivo, además de social, unido al sentido de identidad cultural y de lo simbólico (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación de la Xunta de Galicia, 2012).

El análisis de la vulnerabilidad del paisaje propició la creación de una metodología para calcular la fragilidad paisajística ante determinadas actividades en el territorio.

El cálculo de la fragilidad total resulta del producto de la fragilidad intrínseca, que se define como la debilidad que presenta un territorio visual por sus propias características biofísicas (exposición, pendiente, relieve, usos del suelo), siendo las áreas más expuestas las que mayor fragilidad paisajística tengan, y la fragilidad extrínseca (adquirida), definida como la fragilidad visual que presenta un territorio desde la observación en lugares o puntos fijos singulares o más frecuentados (miradores, rutas, etc.). También se tienen en cuenta la presencia de elementos culturales que actuarán como hitos visuales.

Además, se consideran diversos parámetros a los que se les asigna un determinado valor paisajístico y que completan el cálculo de la fragilidad paisajística total: el valor cultural de los elementos paisajísticos, el relieve, la orientación, la cobertura del suelo, la accesibilidad visual y los observadores potenciales. Estos se calcularían de la siguiente forma:

- a. Valor cultural de los elementos paisajísticos: a partir de los bienes inventariados protegidos que contenga el paisaje, añadiendo una valoración adicional si existen elementos arqueológicos que pasan desapercibidos en el paisaje.
- b. Relieve: se considera que las zonas escarpadas son más frágiles porque tienen menor capacidad para absorber los impactos por su exposición. Se distinguen 5 intervalos de pendiente.
- c. Orientación: si es una orientación de solana serán más frágiles que si son intermedias o de umbría.

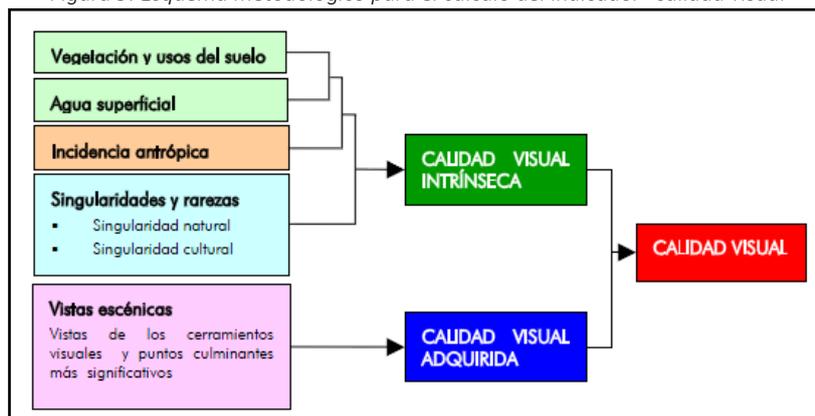
- d. Cobertura del suelo: se puntuaron los usos del suelo en función de su mayor o menor grado de naturalidad.
- e. Accesibilidad visual: refiriéndose a la cercanía o lejanía de los espacios frente al observador, siendo los más cercanos, con rangos que van entre 0 y 1000 metros, los de mayor valor tienen, valor que disminuye hasta los considerados “telón de fondo” (12000 metros).
- f. Observadores potenciales: que se calcula a partir de la población de los núcleos y la media del número de vehículos que pueden frecuentar un paisaje desde las vías de comunicación.

Conviene subrayar que este Catálogo, en la parte correspondiente a la prognosis también emplea indicadores para el estudio de la estructura ecológica del paisaje a través de su superficie, su morfología, su número y su distribución en el espacio.

En segundo lugar, encontramos los indicadores de calidad visual y fragilidad visual empleados para la valoración del paisaje en el **Estudio y Cartografía del Paisaje de la Comunidad Autónoma de La Rioja**. Estos se calculan a partir de toda una serie de índices que combinan determinados parámetros relacionados con la percepción visual del paisaje.

Partiendo de que el valor del paisaje reside en la “calidad visual”, este Estudio considera que este es resultado de la combinación de dos parámetros: por un lado, la "calidad visual intrínseca", que procede de los componentes que hacen atractiva una unidad de paisaje y, por otro, la "calidad visual adquirida", que se calcula a partir de las vistas escénicas que posee la unidad (Aramburu et al., 2004).

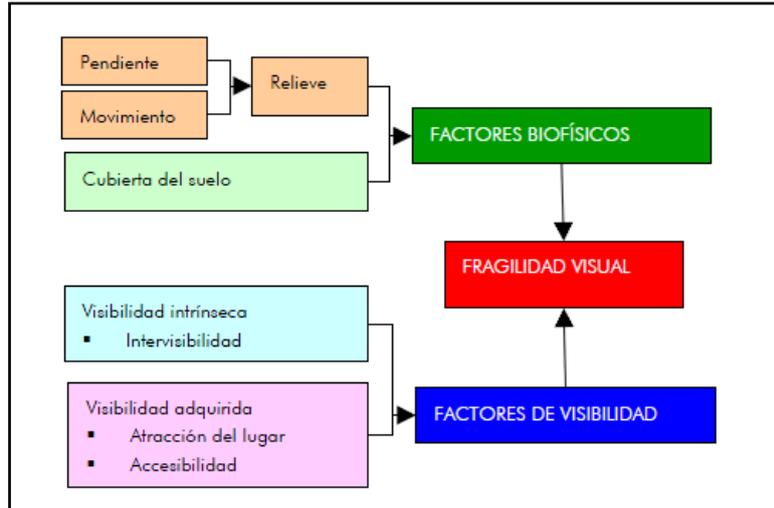
Figura 9. Esquema metodológico para el cálculo del indicador "calidad visual"



Fuente: Aramburu et al., 2004

El otro indicador utilizado para valorar el paisaje desde la perspectiva visual es la “fragilidad visual”. Considerada como la capacidad de absorber los impactos en el paisaje, este Estudio configura su cálculo a partir del análisis de los factores biofísicos y factores de visibilidad que influyen en la fragilidad, combinando una serie de variables implementadas en índices.

Figura 10. Metodología para el cálculo de la fragilidad visual



Fuente: Aramburu et al., 2004

El desarrollo de esta metodología de valoración del paisaje, ha servido para poder llevar a cabo el **Catálogo de los Paisajes Sobresalientes y Singulares de La Rioja**, a partir del cual se han identificado hasta 51 paisajes sobresalientes y 25 singulares.

Fotografía 1. Cañón del río Leza en la comarca de los Cameros (La Rioja)



Fuente: http://static.desnivel.com/images/2012/10/02/canon-otono-gente18_1.jpg

Por otra parte, en 2005 se publicó el Catálogo abierto de paisajes singulares y sobresalientes de la Comunidad Autónoma del País Vasco, tal y como recogía la Estrategia Ambiental Vasca de Desarrollo Sostenible (2002-2020). Se trata de un documento concebido para identificar aquellos paisajes de mayor valor y promover las medidas necesarias para conservar esas cualidades singulares y sobresalientes (Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco, 2005).

Para alcanzar dos de los objetivos de este Catálogo abierto de paisajes, tanto la evaluación de la calidad de los paisajes como el seguimiento de los cambios y evolución de los mismos, se emplearon diversos indicadores de paisaje en la fase de valoración.

A partir de la delimitación de las unidades de paisaje utilizando criterios visuales (cuencas texturales ó unidades intrínsecas y caracterizadas), se procedió al cálculo del **valor intrínseco** de cada cuenca a partir de los siguientes parámetros:

1. Valor percibido de las cuencas visuales: implementando trabajos previos de preferencias de la población con pares fotográficos.
2. Valor de la diversidad de paisajes en las cuencas visuales: considerando que a mayor diversidad, mayor valor paisajístico, se aplica una de las fórmulas más comúnmente aplicadas para calcular la diversidad de paisaje, el índice de Shannon.
3. Valor del relieve, ya que se considera que un relieve más abrupto es más valioso y se calcula a partir del desnivel medio de la cuenca.

Otro elemento a considerar es el grado de influencia de los impactos positivos y negativos en las cuencas. A partir de la identificación de los elementos positivos (presencia del mar, masas de agua y roquedos) y negativos (repetidores y antenas de telecomunicaciones, parques eólicos, canteras, vertederos, líneas eléctricas de alta tensión, vías de comunicación, ferrocarril y aeropuertos) que afectan al paisaje, se calcula tanto la superficie neta como la acumulada de afección de estos impactos, ponderándose los resultados. Finalmente, se integran los resultados de ambas valoraciones, el valor intrínseco de las cuencas y el grado de influencia de los impactos para dar lugar al "**valor paisajístico final**". Aquellos espacios que posean o superen un valor paisajístico alto (mayor o igual a 4), formarán parte del Inventario y del Catálogo de los Paisajes Singulares y Sobresalientes de la CAPV.

Tabla 9. Valoraciones finales para el indicador "valor paisajístico final"

Valor	Clase
≥ 5	Valor paisajístico muy alto
4	Valor paisajístico alto
3	Valor paisajístico medio
2	Valor paisajístico bajo
≤ 1	Valor paisajístico muy bajo

Fuente: Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco, 2005

Actualmente existen 4 Catálogos de Paisaje en el País Vasco: Laguardia, Balmaseda-Zalla, Zarautz-Azpeitia y Donostia-Bajo Bidasoa (sólo un avance). En la revisión de cada uno de estos

documentos se ha comprobado que no emplean una metodología semejante a pesar de utilizar indicadores de paisaje en alguna de sus partes.

En el **Catálogo de paisaje del Área Funcional de Laguardia (Rioja Alavesa)** encontramos determinados indicadores de paisaje en la identificación de los valores del paisaje, así como de la fragilidad.

El valor del paisaje se designa de forma conjunta a partir de la identificación de los siguientes valores:

- Paisajes con reconocimiento legal
- Valores estéticos: a partir de las preferencias expertos y encuestados
- Valores ecológicos y naturales
- Valores históricos
- Valores simbólicos e identitarios: expertos
- Valores religiosos y espirituales: identificación de los elementos
- Valores de uso social
- Valores productivos

La metodología para identificar estos valores se ha basado en la enumeración de los distintos valores, sin utilizar ningún cálculo cuantitativo, a excepción de los valores estéticos. Para ello se realizó un análisis de las preferencias paisajísticas entre los encuestados durante la fase de la participación pública efectuada en la elaboración del Catálogo. Para completar esta valoración, desde el criterio experto se valoraron algunas cualidades de los paisajes que matizaron las puntuaciones que había proporcionado la población.

El análisis de la fragilidad de paisaje también se aborda en este Catálogo a partir del estudio de los elementos estructurales del paisaje que se concretan en el relieve, la vegetación y la orientación y valora la capacidad de absorción de los impactos.

En el **Catálogo de los paisajes del Área Funcional Balmaseda-Zalla** no se aborda la parte de cualificación de la misma forma que en el Catálogo anterior ya que en este caso se definen indicadores para los objetivos de paisaje. Estos indicadores tienen como finalidad comprobar el grado de consecución del objetivo de calidad paisajística al que van asociados, y para facilitar este seguimiento se han seleccionado indicadores sencillos de aplicar y procedentes de otras fuentes estadísticas. En algunos de los objetivos se utilizan los mismos indicadores.

A modo de ejemplo, los indicadores seleccionados para los objetivos de calidad de la unidad de paisaje “U.P. 1 Armañón – Alén”, han sido:

OBJETIVO DE CALIDAD PAISAJÍSTICA	INDICADORES
Fomento de un paisaje natural de montaña bien conservado	<ul style="list-style-type: none"> - Adopción de las medidas propuestas en los diversos planes vigentes en el ámbito: PRUG y planes y programas de desarrollo del Parque Natural de Armañón y el planeamiento urbanístico de los diferentes municipios (Lanestosa, Valle de Karantza, Trucios, Artzentales, Sopuerta y Galdames). - Adopción de las medidas propuestas en los diversos proyectos y planes relacionados con la explotación de la cantera de La Cadena.
Creación de un paisaje forestal dominado por especies autóctonas, promoviendo su consolidación y su expansión.	<ul style="list-style-type: none"> - Adopción de las medidas propuestas en los diversos planes vigentes en el ámbito: PRUG y planes y programas de desarrollo del Parque Natural de Armañón y el planeamiento urbanístico de los diferentes municipios (Lanestosa, Valle de Karantza, Trucios, Artzentales, Sopuerta y Galdames). - Superficie de especies forestales plantadas. - Superficie calificada como forestal según el planeamiento municipal. - Superficie calificada como protección o especial protección relacionada con las masas forestales. - Superficie de suelo forestal acogida a la certificación PEFC
Conservación de los pastos de altura	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie de suelo dedicada a pastos y praderas - Superficie calificada como Agroganadera Campiña según el planeamiento municipal.
Fomentar el crecimiento de la extensión del territorio protegido	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie calificada por el planeamiento como protección o especial protección, derivado de las afecciones medioambientales. - Superficie de Parques Naturales, LICs y otros elementos incluidos en la red Natura 2000.
Recuperación, restauración y puesta en valor del patrimonio histórico	<ul style="list-style-type: none"> - Nº de elementos, relacionados con la minería, incluidos en los catálogos de protección municipal. - Nº de elementos, relacionados con la minería, incluidos en los catálogos de protección cultural de Gobierno Vasco. - Nº de licencias de construcción que tengan como objeto la restauración y rehabilitación de bienes catalogados.
Restauración y adaptación de los sistemas de comunicación y sus entornos	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie de suelos artificializados por la construcción de infraestructuras. - Implantación de medidas de adecuación paisajística relacionadas con las infraestructuras en los planes urbanísticos y/o sectoriales.
Creación de un sistema de itinerarios y miradores	<ul style="list-style-type: none"> - Km. de itinerarios existentes/creados. - Nº de miradores existentes/creados.
Restauración y mejora de áreas especializadas en actividades extractivas	<ul style="list-style-type: none"> - Adopción de las medidas propuestas en los diversos proyectos y planes relacionados con la explotación de las canteras de Lacilla y Galdames II.

Por su parte, en el Catálogo del **Área Funcional Zarautz-Azpeitia** se elabora un apartado específico dedicado al tema de los indicadores de paisaje donde se explica cómo deben de ser

éstos y qué requisitos tienen que cumplir. En este Catálogo, en vez de asignar una serie de indicadores a cada objetivo de calidad paisajística definido, hacen una propuesta conjunta de una relación de 35 indicadores para evaluar el grado de cumplimiento de estos objetivos.

Basados en estadística procedente de fuentes oficiales que se actualiza con frecuencia, se diferencia entre indicadores de cabecera (15), que evalúan los aspectos paisajísticos, y de impacto (20), que miden el impacto del Catálogo. Estos indicadores son:

Indicadores de cabecera	
1.	Evolución de la población
2.	Densidad de población
3.	Densidad de población en suelo residencial
4.	% de superficie del municipio/A.F. dedicada a suelo urbano
5.	Artificialización del suelo: superficie artificializada en relación a la superficie total municipal
6.	% de superficie destinada a infraestructuras de comunicación y transporte
7.	Superficie del suelo urbano ocupado por parques, jardines y zonas verdes urbanas
8.	Distribución de las explotaciones según tipología (Nº explotaciones y superficie)
9.	Superficie agraria utilizada (Nº explotaciones y superficie)
10.	% de superficie forestal sobre el total
11.	Hectáreas de superficie forestal según tipología
12.	Superficie bajo el régimen de especial protección
13.	Nº Bienes declarados de Interés Cultural
14.	% del suelo destinado a explotaciones extractivas
15.	Valoración de la ciudadanía sobre el paisaje: paisaje actual/paisaje potencial

Indicadores de impacto	
1	Nº de áreas urbanas recalificadas ubicadas en los perímetros urbanos
2	Nº de acciones y presupuesto destinado a mejorar la imagen del acceso a los núcleos urbanos desde las vías rodadas
3	Presupuesto destinado a la mejora del paisaje percibido desde las carreteras y el ferrocarril
4	Nº estudios de integración paisajística vinculados con el correspondiente estudio de impacto ambiental realizados en proyectos de infraestructuras viarias y ferroviarias
5	Presupuesto destinado a la mejora de la imagen de los polígonos industriales consolidados
6	Nº de acciones y presupuesto destinado a generar espacios de transición y parque periurbanos
7	Nº de estudios realizados para la mejora de los espacios públicos y los elementos urbanos
8	Nº de acciones y presupuesto en materia de restauración ambiental y paisajística
9	Nº de acciones y presupuesto en materia de conservación y protección ambiental y paisajística
10	Nº de municipios en cuyo planeamiento se han incorporado criterios y medidas para la protección y conservación de las Áreas de Especial Interés Paisajístico
11	Nº de municipios que incorporan en sus respectivos PGOU medidas para desarrollar la potencialidad de los núcleos de acceso al territorio planteados por el PTP
12	Nº actuaciones y presupuesto destinado a desarrollar las potencialidades de los núcleos de acceso al territorio
13	Nº de actuaciones y presupuesto destinado a la protección, y conservación de elementos de interés histórico y artístico
14	Nº de actuaciones y presupuesto destinado a la mejora, recuperación y puesta en valor de elementos de interés histórico y artístico
15	Nº de actuaciones y presupuesto destinado a la recuperación ambiental y paisajística de las canteras en desuso
16	Nº de actuaciones y presupuesto destinado a la recuperación ambiental y paisajística de los vertederos de residuos
17	Nº y superficie (Km) de senderos GR y PR
18	Nº de actuaciones y presupuesto destinado al establecimiento de nuevos miradores y a la consolidación de los existentes
19	Nº de actuaciones y presupuesto destinado a la protección de los fondos escénicos
20	Nº de programas e importe de las acciones desarrolladas en materia de sensibilización, educación e interpretación en materia de paisaje aprovechando la diversidad paisajística del área funcional como ejemplo concreto.

4.3.2.2. Indicadores sobre el carácter del paisaje

El objetivo de diseñar indicadores para evaluar los cambios en el carácter del paisaje ya fue abordada a una escala europea cuando se desarrolló el proyecto ELCAI (Wascher, 2005). En el marco del mismo, Haines-Young y Potschin (2005) revisan los factores que se emplean en la definición de los indicadores de paisaje para ver puntos en común y qué requisitos tendrían que cumplir para poder construir un buen indicador del carácter del paisaje a una escala paneuropea, concluyendo que es posible aplicar y representar los siguientes indicadores (Cassatella y Peano, 2011):

- Diversidad del paisaje
- Coherencia del paisaje
- Apertura y cercanía de los paisajes

Pero anterior a éste, una de las experiencias más dilatadas en la elaboración de indicadores sobre el carácter del paisaje fue la constituida por el proyecto CQC iniciado en el año 2002 en Reino Unido.

Con el objetivo de evaluar los cambios en los paisajes rurales se diseñó el "indicador de cambio". Partiendo de la base de las áreas paisajísticas identificadas en el Map of the Joint Character Area of England, se analizaron las transformaciones de las características del paisaje agrupadas en temas o elementos que formaban el carácter del paisaje (Countryside Quality Counts, 2015; Haines-Young et al., 2004):

- “Árboles y bosques”: se analizan los nuevos árboles y las nuevas zonas forestales, los bosques existentes y las iniciativas de gestión forestal.
- “Elementos de borde”: se analiza la composición de tipos de bordes en un periodo temporal para los tipos de paisaje CCA y los acuerdos establecidos para su mantenimiento.
- “Usos del suelo agrícolas”: se observa el cambio de los principales tipos de cobertura agrícola (superficie cultivada, cultivos y pastos de barbecho, pastos temporales, permanentes y duros, y tierras retiradas de la producción), tipo y tamaño de las explotaciones y el número de animales. Además se estudian los programas agroambientales.
- “Patrones de los asentamientos”: en el que se estudian los cambios en los usos construidos, su proporción respecto a los demás usos, los parques eólicos y la extensión del crecimiento de los diferentes tipos y morfologías urbanas.
- “Hábitats seminaturales”: se estudia la proporción de los hábitats seminaturales, los acuerdos y medidas agroambientales y si tienen la condición de SSSI (Sitio de Especial Interés Científico).
- “Elementos históricos”: calculado sólo para *East Midlands*, se estudia la proporción de monumentos históricos y su estado de riesgo y los acuerdos para los paisajes históricos.

- “Ríos y costas”: se estudia la extensión de los hábitats y elementos relacionados con la gestión de los ríos y las costas y los cambios en la calidad química y biológica de los ríos dentro de cada CCA.

Estableciendo una escala de valores de las transformaciones para cada uno de los temas y ponderándolos según su importancia como elemento integrante del carácter, se evalúa la “magnitud del cambio” y la “dirección del mismo” para observar la influencia de tales cambios en el carácter del paisaje (Mata, 2009). Además este resultado se complementó con 8 consultas a expertos y agentes sociales que valoraron estos cambios en el carácter del paisaje (OSE, 2009).

Posteriormente se mejora este *indicador del cambio* para el siguiente tramo temporal evaluado (1999-2003) incluyéndose nuevas fuentes de información para analizar distintas variables en los 7 bloques temáticos, como el estudio específico sobre los cambios de usos del suelo (CQC web) o para implementar el carácter histórico. Así, por ejemplo, se incluye el estudio de las granjas históricas en riesgo o los cambios de especial interés que se han producido. (OSE, 2009). Además se establece una mejora en la valoración de los paisajes y en la participación y consulta ciudadana en todo el proceso (Gómez y Riesco, 2010). En definitiva, este indicador se ha consolidado convirtiéndose en una herramienta sólida que utiliza una metodología sistemática para evaluar los cambios en el carácter del paisaje y la importancia que a dichas transformaciones le otorga la población (Baker, 2009).

Otro indicador diseñado para evaluar la calidad del paisaje en el marco del proyecto Countryside Quality Counts ha sido el de la “tranquilidad”, que empleando para ello la evaluación participativa (Participatory appraisal¹⁷). En él se analizó lo que significa la tranquilidad para las personas, los motivos por los que la consideran importante y los lugares donde piensan que pueden encontrarla (Hagget et al., 2009).

A partir de la participación pública se relacionaron los factores que influían positiva y negativamente sobre la tranquilidad (MacFarlane et al., 2004; Jackson et al., 2008) y se ponderaron en función de su importancia. Los factores positivos que se identificaron fueron: apertura del paisaje, naturalidad percibida, presencia de ríos y de áreas de escaso ruido y la visibilidad del mar. Los factores negativos identificados, más numerosos que los anteriores, se concretaron en la presencia de otras personas, la visibilidad de las carreteras, los signos de los impactos humanos, el ruido de las carreteras, trenes y áreas urbanas, la contaminación lumínica, el ruido de aviones y el sonido de las maniobras militares. Posteriormente, y utilizando los sistemas de información geográfica, se crearon mapas y modelizaciones de cada factor para realizar superposiciones y confeccionar finalmente un mapa de la tranquilidad.

¹⁷*Participatory appraisal*: Hagget, Fuller y Dunsford (2009) lo definen como *la exploración de las percepciones, los valores y las creencias de las personas, concebido para que los participantes expresen empleando sus propias palabras.*

4.3.2.3. Otros indicadores de paisaje

Aquí se incluyen dos aportaciones muy relevantes en la temática de los indicadores de paisaje, ambas de la obra específica elaborada por Nogué et al. (2009).

1) Valor económico de la calidad del paisaje

Marangon y Tempesta (2009) proponen una serie de indicadores para realizar una valoración económica del paisaje. Tal y como se recoge en el CEP (2000) el paisaje es considerado como un recurso y, como tal, puede atribuírsele un valor o concretar los beneficios que este puede reportar. La eficacia de las políticas paisajísticas podría mejorar si se precisara dicho valor. De ahí que los autores propongan una aproximación conceptual y metodológica para el cálculo de este valor a partir:

- Escalas de mérito definidas por expertos.
- Valoración no monetaria de tipo estético perceptivo basada en el criterio de la población.
- Valoración no monetaria de tipo estético perceptivo basada en el criterio de la población asociada al análisis del coste de oportunidad de diversas estructuras paisajísticas.
- Estimación de los costes de conservación llevados a cabo por los agricultores o por otros operadores.
- Valoración monetaria del paisaje mediante métodos basados en las preferencias declaradas o en las preferencias reveladas.

Finalmente concretan en una serie de indicadores clasificados en función de los sujetos de evaluación y del método de valoración del paisaje:

Figura 11. Indicadores económicos sobre la calidad del paisaje propuestos

Subjects de l'avaluació	Mètodes			Indicadors econòmics del valor del paisatge
Població	No monetaris			Puntuació mitjana del paisatge en el seu conjunt
				Puntuació de l'element concret
	Monetaris	Demanda (beneficis)	Preferències revelades	
			Cost del viatge	Benefici recreatiu per hectàrea d'elements singulars del paisatge o del paisatge en el seu conjunt
			Preu hedònic	Variació del preu del metre quadrat d'un habitatge referit a la qualitat conjunta del paisatge o a la visibilitat d'elements singulars
			Preferències declarades	
			Avaluació del contingent	Disponibilitat a pagar per hectàrea per conservar o millorar el paisatge en el seu conjunt
		Experiments d'elecció	Disponibilitat a pagar per hectàrea per element singular del paisatge	
Mixtos	Mixtos	Anàlisi amb multiobjectius	Cost d'oportunitat	Reducció per hectàrea del rèdit per unitat d'increment de la qualitat del paisatge
Experts	No monetaris			Escalles <i>ad hoc</i>
	Monetaris	oferta (costos)	Despeses defensives	Costos de la conservació d'elements singulars o del paisatge en conjunt

Fuente: Marangon y Tempesta, 2009.

2) Indicadores de la percepción social del paisaje

En relación con las experiencias estudiadas sobre la evaluación de los valores intangibles del paisaje, además de los casos encontrados en las obras de Vallega (2008), Colombo y Malcevschi (1999) y Cassatella y Peano (2012), cabría destacar las de Rizo y de San Eugenio (2009), que pretendieron descifrar la “carga comunicativa” del paisaje. Para ello establecieron 13 indicadores que evaluaron los valores simbólicos, estéticos identitarios y mitológicos del mismo:

Tabla 10. Indicadores propuestos para “la carga comunicativa del paisaje”

Calidad visual del paisaje	Nivel de aseo de los paisajes en sentido estricto.
Calidad sonora del paisaje	Identifica la acústica asociada a un paisaje de referencia.
Calidad táctil del paisaje	Es el paisaje rugoso, el paisaje "palpable".
Calidad olfativa del paisaje	Análisis de los olores que se asocian al paisaje.
Calidad gustativa del paisaje	Análisis de los sabores asociados al paisaje.
Apropiación del paisaje	Medición de los procesos cognitivos asociados al paisaje (psicología ambiental).
Indicador de cotidianidad del paisaje	Estudio de los usos del paisaje y de los niveles de familiarización con el mismo.
Indicador identitario	Identificación de los niveles de arraigo-anclaje al paisaje.
Indicador de significados que se asocian a un paisaje producto de la exposición de la sociedad a "sus" paisajes.	Indicador de significados que se asocian a un paisaje producto de la exposición de la sociedad a "sus" paisajes.
Indicador de simbología asociada a un paisaje (representaciones de imaginarios colectivos, individuales)	Referencias concretas en el proceso de construcción de imaginarios colectivos.
Indicador de peso histórico (de experiencias vividas)	Identificación de la carga histórica, y por tanto simbólica, asociada a un paisaje de referencia.
Indicador de paisajes virtuales	Análisis de la creación de paisajes en entornos cibernéticos.
Indicador de usos comunicativo del paisaje	Medición de los usos "mediáticos" (en relación con los medios de comunicación de masas) del paisaje, y la mediación mediática en la representación del paisaje.

Fuente: Rizo y de San Eugenio (2009)

4.3.3. INDICADORES QUE EVALÚAN EL PAISAJE INTEGRADOS EN OTROS SISTEMAS DE INDICADORES

4.3.3.1. Sistema de indicadores ambientales

Los primeros casos de indicadores de paisaje encontrados corresponden con aquellas experiencias en las que el paisaje ha formado parte de sistemas de indicadores para la evaluación del medio ambiente, definidos tanto para ámbitos internacionales como nacionales. En estas aproximaciones se considera al paisaje, en su conjunto o de forma segmentaria, como un indicador más dentro de la valoración medioambiental junto a otros parámetros como puedan ser la calidad del agua o la contaminación atmosférica.

La consideración e integración del paisaje dentro de las distintas iniciativas desarrolladas desde la OCDE desde los años 90 fue creciendo y paulatinamente se ha ido afianzando como un tema clave en las evaluaciones a través de la aplicación de indicadores.

Desde los sistemas de indicadores ambientales diseñados por la OCDE, la primera vez que podemos encontrar al paisaje es en los denominados “Core set of environmental indicator” (CEI), elaborados para evaluar el estado del medio ambiente entre los países que forman la OCDE. Mejorado desde que se pusieron en marcha en 1991, este sistema de indicadores ambientales estaba dividido en 13 temas ambientales, incluyendo uno que se denominaba “Diversidad biológica y paisaje”, compuesto por 6 indicadores:

- 3 indicadores de presión:
 - **Alteración del hábitat y la conversión de las tierras desde su estado natural**
 - **Cambios de uso del suelo**
 - Introducción de nuevo material genético y especies
- 1 indicador sobre las condiciones ambientales:
 - Proporción de especies amenazadas o extinguidas respecto a las especies conocidas
- 2 indicadores relacionados con las respuestas sociales:
 - **Áreas protegidas como porcentaje de la superficie total por tipo de ecosistema**
 - Proporción entre especies protegidas y especies amenazadas

Como podemos apreciar, estos indicadores presentan un enfoque netamente ambientalista, más centrados en la observación del estado de la biodiversidad que del propio paisaje, ya que solo 3 de los 6 podrían ser utilizados para tal fin (el de cambios de uso del suelo y el referido a las áreas protegidas).

Cabría destacar además, aunque no se encuentre en este apartado, la incorporación de un tema sobre los “recursos forestales” que incluye algunos indicadores que podrían utilizarse en la evaluación del paisaje, tales como el “área/volumen de la superficie forestal”, la “proporción de bosque perturbado/deteriorado del área total de bosques” o el “porcentaje de la superficie forestal protegida respecto del área total de bosque”. En publicaciones posteriores podemos

encontrar que el apartado biodiversidad y paisaje pasa a denominarse únicamente biodiversidad, si bien dentro de dicho apartado se incluye el indicador “paisajes protegidos”.

Por el contrario, la consideración de la perspectiva cultural del paisaje, como un enfoque adicional para monitorizar el medio ambiente por parte de la OCDE, presenta un desarrollo escaso, apenas concretado en “la presencia de elementos artificiales” y en “los sitios protegidos por razones históricas, culturales o estéticos” (OCDE, 2003).

En relación a las experiencias de evaluación del medio ambiente a nivel de los distintos países, cabría destacar los ejemplos encontrados en Suiza y en Italia. Se trata de una batería de indicadores ambientales que se aplican de forma sistemática cada año y que incluyen algunos referidos al paisaje.

Por un lado, la **Oficina Federal de Medio Ambiente suizo (FOEN)** aplica anualmente un sistema de indicadores para el análisis causal de los factores determinantes del estado del medio ambiente (Federal Office for the Environment FOEN, 2015). Con un total de 170 indicadores distribuidos en 15 temas clave, el paisaje supone una parte importante de los mismos.

Se señala que para algunos indicadores es necesario un periodo temporal más amplio que permita disponer de datos suficientes para su cálculo, por lo que el informe anual que se publica contiene información parcial de éstos.

En general son indicadores que muestran el estado y las tendencias de determinados elementos paisajísticos clave, basándose en tanto en estadísticas directas de temas relacionados como este, o bien se trata de indicadores directamente paisajísticos (fragmentación, belleza, percepción de la calidad).

Se concretan en los siguientes:

- Tráfico de mercancías por carretera
- Espacio construido
- Transporte de pasajeros motorizado
- Crecimiento de la población
- Área sellada
- Área agrícola
- Espacio construido fuera de las zonas de construcción
- Diversidad de usos del suelo en tierras agrícolas
- Emisiones de luz (contaminación lumínica)
- Asentamiento y área urbana
- Balance de carbono del uso de la tierra
- Área de bosque gestionado de forma extensiva

- Fragmentación de los paisajes
- Belleza percibida del paisaje
- Percepción de la calidad del paisaje en el entorno de vida
- Pastos de verano
- Expansión urbana

Por otro lado, desde Italia, en su **Anuario de Datos Ambientales**, se pueden encontrar entre los años 2001 y 2007 (ISPRA, 2016) e incluidos en el capítulo de Biosfera, varios indicadores relacionados con el paisaje. Estos indicadores han ido encaminados entre otros análisis, a la cuantificación de la superficie protegida, y al seguimiento de los instrumentos y legislación paisajística así como a la evaluación de las coberturas principales del suelo. Aunque han ido cambiando a lo largo de cada publicación, en resumen los casos encontrados han sido los siguientes:

Tabla 11. Recopilación de indicadores de los Anuarios de Datos Ambientales de Italia entre 2001 y 2007

Objetivo del indicador	Indicador	Fuente
Usos del suelo	Usos del suelo dividido por categorías de cobertura	Angelini et al., 2001; 2002
Espacios protegidos	Territorio protegido por la Ley 1497/1939 y la Ley 431/1985	Angelini et al., 2001; 2002
	Territorio tutelado por las leyes 490/1999	Angelini et al., 2003
Instrumentos del paisaje	Ámbitos paisajísticos tutelados	Baldaccini et al., 2005; Anzoli et al., 2006; 2007
	Región dotada de planes paisajísticos aprobados	Angelini et al., 2001; 2002; Baldaccini et al., 2005; Anzoli et al., 2006; 2007

Fuente: Elaboración propia a partir de las fuentes indicadas en la tabla.

Cabría destacar además el caso del **Observatorio Territorial y Ambiental Alentejo-Extremadura-Centro (OTALEX-C)** que propuso una caracterización y monitorización del paisaje de un espacio regional transfronterizo. Su propuesta de indicadores ambientales estuvo supeditada a la disponibilidad de datos para todo el territorio transfronterizo (España y Portugal) (Cabezas et al., 2015). En este sentido, los indicadores que se seleccionaron para el marco ambiental (un total de 60) estuvieron encaminados al análisis de las dinámicas de los usos del suelo, utilizando los datos procedentes del Corine Land Cover. Ordenados por temas como el aire, el agua, el suelo y los usos del suelo, la flora o el ruido, los indicadores de paisaje están directamente vinculados a las métricas del paisaje y sólo han sido propuestos (Folgôa et al., 2003):

- Riqueza
- Diversidad

- Dominancia
- Área y Perímetro
- Índice de Contagio
- Dimensión Fractal
- Índice de Difusión y Yuxtaposición
- Polígono de Mayor Área
- Densidad de Elementos
- Densidad de Fronteras

En relación a las experiencias encontradas en España sobre indicadores de paisaje que forman parte de un sistema de indicadores ambientales, cabría destacar las promovidas desde los gobiernos regionales del País Vasco, Andalucía y de Madrid.

De entre los 22 indicadores ambientales de cabecera aplicados anualmente en el **País Vasco** que evalúan la calidad del aire, los riesgos naturales, la calidad de las aguas o el consumo de recursos naturales, entre otros, encontramos el “Indicador Biodiversidad y Paisaje” desarrollado en 2003 (Iturribarría, 2003).

Se trata de un indicador agregado de los resultados de 4 subindicadores. Los tres primeros evalúan la cuestión de la biodiversidad y están basados en el cálculo de las métricas del paisaje y, el último, específico para el paisaje, se calcula a partir de la selección previa de aquellos paisajes singulares del País Vasco que son de interés y de gran valor (Iturribarría, 2003):

- Evolución de la fragmentación de los hábitats.
- Evolución de la conectividad entre hábitats.
- Evolución de las poblaciones de especies indicadoras.
- Evolución del grado de alteración de paisajes indicadores.

La **Evolución del grado de alteración de paisajes indicadores**, está basado en la detección de aquellas alteraciones en el paisaje que influyan en la calidad visual del paisaje, puntuales, lineales o superficiales de origen antrópico (vías de comunicación, vertederos, antenas de telecomunicaciones, etc.). Sin embargo, ya se señala que para aplicarlo es necesario, al igual que para el caso de los hábitats, seleccionar los paisajes destacados (sobresalientes, singulares).

Además de estos 4 indicadores que componen el general de “biodiversidad y paisaje” se señala en el documento metodológico que se podría complementar la evaluación global con otros indicadores básicos:

- Evolución del número de especies autóctonas.
- Especies del Catálogo Vasco de Especies Amenazadas con poblaciones estables o en aumento (número o %).

- Área actual de los principales ecosistemas o hábitats (terrestres o acuáticos), respecto al área potencial u original.
- Número/superficie de unidades de paisaje de valor/calidad media y alta respecto al número/superficie total.
- Evolución del número de especies exóticas.
- Número/superficie de unidades de paisaje con valor/calidad media y alta, bajo algún tipo de figura de protección (% sobre el total).
- Setos vivos en las zonas rurales (Km. lineales/Ha).

Es interesante destacar que en la elaboración de este indicador de biodiversidad y paisaje se pensó en su aplicación en el medio urbano, para lo cual se diseña un indicador específico sobre la calidad de vida urbana. Este índice de calidad de vida urbana resultaría de integrar tres aspectos: la población expuesta al ruido, la calidad del aire urbano y la proporción de zonas verdes por habitante.

En el caso de Andalucía es el **Informe del Medio Ambiente de Andalucía** elaborado por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (en adelante CMAOT Andalucía) el documento que recoge la estimación, de una forma más continuada, de varios indicadores paisajísticos aplicados a los distintos ámbitos de paisaje de Andalucía. Publicados desde 2004, estos indicadores también se han integrado en el Sistema de Indicadores Ambientales de la Red de Información Ambiental de Andalucía desde su creación en 2011 (Rodríguez y Villar, 2009).

El **índice de riqueza paisajística** contabiliza el número de unidades fisionómicas que aparecen representadas dentro de cada ámbito paisajístico. Usando como fuente los usos del suelo, se calcula considerando el número de unidades fisionómicas contenidas en cada ámbito.

Para el cálculo del **índice de diversidad paisajística** se utilizan los datos de usos del suelo y coberturas vegetales de Andalucía. Se define como el número de tipos de unidades fisionómicas que se encuentran en un ámbito, observando su distribución espacial. Este indicador se calcula con la fórmula del índice de Shannon tan empleado en la ecología del Paisaje.

El **índice de naturalidad o de riqueza natural de los paisajes** se define como el grado de extensión de las unidades fisionómicas correspondientes a coberturas naturales respecto del total del ámbito paisajístico y utiliza como fuente de datos los usos del suelo (Consejería de Medio Ambiente, 2004). De esta forma se analizará el grado de intensidad de las coberturas antrópicas en el territorio.

El **índice de fragmentación** tiene como objetivo medir la densidad de polígonos de unidades fisionómicas por cada 1000 hectáreas (Consejería de Medio Ambiente, 2004) o por cada Kilómetro cuadrado (Consejería de Medio Ambiente, 2005). A partir de los usos del suelo en

cada ámbito paisajístico, se calcula a partir de la división entre el número de polígonos y su superficie total.

Dado que los anteriores indicadores de paisaje dependen de la disponibilidad más reciente de información sobre usos y coberturas de suelo de Andalucía y esta información se actualiza cada 4 años, en el Informe de Medio Ambiente del año 2010 se complementó con uno nuevo, la **Incidencia visual de las unidades fisiológicas del paisaje**. Este indicador mide, bajo el punto de vista del observador, la visibilidad de las unidades fisionómicas de forma global, utilizando parámetros como la altura, la intervisibilidad, los contornos u horizontes visuales, la proyección y la rugosidad visuales, y aplicando un modelo multiparamétrico elaborado con Sistemas de Información Geográfica (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio Andalucía, 2010).

La tercera experiencia se desarrolla en la **Comunidad Autónoma de Madrid** con su propuesta de indicadores ambientales (1999). El área "Biodiversidad y bosques" del sistema de indicadores se dividió en varios temas: biodiversidad, influencia de la población urbana, estado de las masas forestales y la calidad paisajística. En este último se definió el "Índice de fragmentación del territorio" que tenía como objetivo la evaluación del paisaje a través del análisis de las infraestructuras lineales de comunicación sobre el suelo no urbano (García et al., 1999). Sin embargo, aunque los indicadores se han aplicado posteriormente, el indicador sobre el paisaje no se ha llevado a cabo e incluso ha sido eliminado de la batería general de indicadores.

4.3.3.2. Sistema de indicadores agroambientales

Gracias al interés mostrado por el análisis del estado de los paisajes vinculados a la agricultura desde un punto de vista ambiental, se han encontrado casos interesantes de indicadores agroambientales en instituciones gubernamentales como la OCDE y la UE, junto con algunas experiencias de países nórdicos, que se desarrollan a continuación.

Respecto a los indicadores de paisajes enmarcados en la evaluación de los paisajes agrícolas y la evolución que han tenido desde su puesta en marcha, la OCDE ya determinó, desde un primer momento, que el paisaje era una de las cuestiones agro-ambientales clave para su desarrollo.

Para ello y tras varias publicaciones sobre el tema (OCDEa, 1999; OCDEb, 1999; OCDEc, 2001) en las que plantean una metodología y aplicación de indicadores para la evaluación del paisaje agrícola, se observa que paulatinamente se fue profundizando más en este tema hasta ubicar al paisaje en un lugar clave.

Desde un planteamiento más holístico se concibe qué aspectos son necesarios para la definición de este tipo de indicadores. Estos son las características fisionómicas y culturales de los

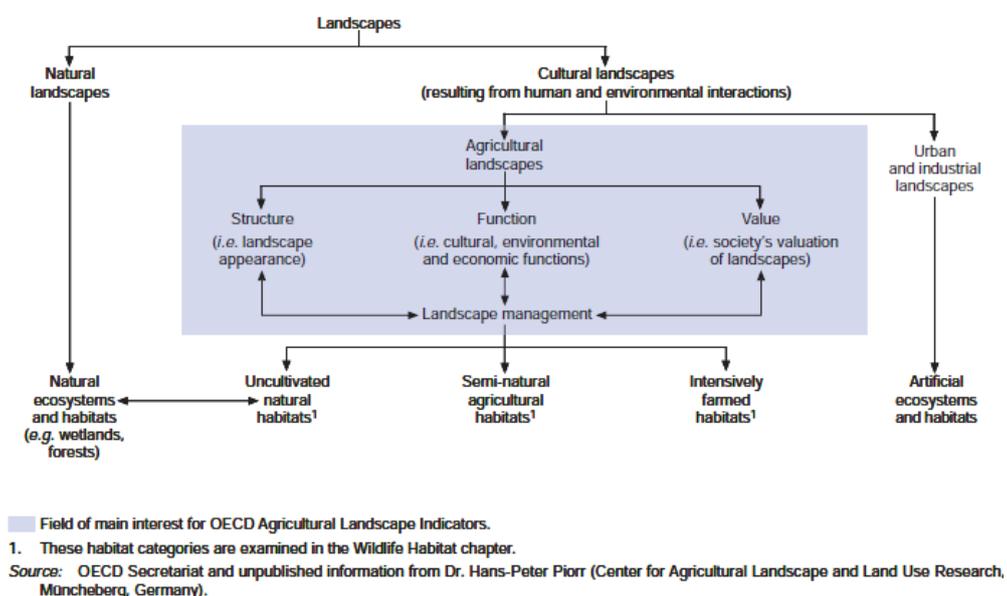
paisajes, sus tipos y la valoración monetaria de las preferencias paisajísticas sociales (Parris, 1999).

De esta forma, y tras varias reuniones de expertos (Morard et al., 1999) se propone un listado de parámetros que deben de incluir los indicadores que se propongan para la evaluación del paisaje agrícola distribuyéndolos en 4 grandes bloques temáticos (OCDE, 1999b):

- a) Las características de la tierra:
 - Características naturales (pendiente, altitud, tipo de suelo de la tierra, etc.).
 - Aspecto del medio ambiente, incluyendo los ecosistemas de paisajes y tipos de hábitats.
 - Terreno característica del tipo de coberturas terrestres.
- b) Los elementos culturales del paisaje agrícola: elementos culturales clave.
- c) Las funciones de gestión: proporción de tierra agrícola bajo el compromiso público y privado para el mantenimiento y mejora del paisaje.
- d) Las tipologías de paisaje.
- e) La valoración monetaria de las preferencias sociales del paisaje (a partir de encuestas públicas).

Figura 12. Definición de paisajes naturales y culturales: el contexto agrícola

Figure 2. Defining natural and cultural landscapes: the agricultural context



Fuente: OCDE, 2001

A partir de aquí se proponen entonces una serie de indicadores relacionados con los 3 elementos clave que posee el paisaje a cualquier escala: la estructura del paisaje, la función del paisaje y la valoración del paisaje (OCDE, 2001):

Los indicadores relacionados con la estructura de los paisajes son:

- Indicadores sobre los elementos ambientales y los patrones de uso del suelo:
 - 1) **Elementos ambientales: hábitat del paisaje y ecosistemas.**

Es un indicador muy vinculado a los bloques de "biodiversidad" y "hábitats naturales" y están referidos al estudio de los elementos y la distribución del mosaico de hábitats y ecosistemas.

Paralelamente se propone otra alternativa para la medición de estos elementos del paisaje a partir del análisis de 3 procesos en los usos del suelo agrarios, basado en la experiencia de Suecia: La expansión-contracción de la superficie total de tierras agrícolas, la intensificación-extensificación de la producción agrícola y la concentración-marginación de las explotaciones ganaderas.
 - 2) **Patrones de usos del suelo, incluyendo cambios en los patrones y distribuciones de usos del suelo agrícolas.**

Se calcula a partir de los patrones de usos del suelo, analizando los sistemas de cultivo y los cambios de los usos del suelo agrícolas en relación a otros usos.
- Indicadores relacionados con los elementos antrópicos:
 - 3) **Elementos antrópicos clave indicativos (características culturales) en tierras agrícolas como resultado de la actividad humana.**

Este indicador está relacionado con la evaluación del patrimonio cultural y debe tener muy presente la especificidad nacional y regional. Su cálculo se basa por un lado, en la identificación de los elementos culturales del paisaje relacionados con la agricultura: elementos puntuales (construcciones tradicionales e históricas o nuevas que posean un valor ecológico y arquitectónico), lineales (muros de piedra seca, lindes) y superficiales (praderas alpinas, patrones de uso de la tierra tradicionales como la dehesa).

Por otro, se analizan las funciones recreativas y los valores asociados al paisaje con el objetivo de planificar medidas encaminadas a satisfacer las demandas sociales relacionadas con los paisajes agrícolas.
- Indicadores relacionados con la gestión del paisaje:
 - 4) **Proporción de usos agrícolas de propiedad pública o privada comprometida con el mantenimiento y la mejora del paisaje.**

Se calcula a partir del análisis de varios parámetros:

 - Proporción de las tierras agrícolas o número de granjas incluidas en planes y programas de conservación y protección del paisaje agrícola.
 - Gastos anuales de programas de conservación y protección del paisaje agrícola.

- Iniciativas públicas o privadas encaminadas a conservar/mejorar los paisajes agrícolas basadas en medidas de regulación y que usen enfoques comunitarios/voluntarios.

- Indicadores relacionados con costes y beneficios:

5) Coste del mantenimiento o mejora del paisaje por parte de la agricultura.

Se define como el desembolso que se tiene que hacer desde el sector agrícola para mantener o restaurar ciertos elementos del paisaje y que conforman las características culturales y patrimoniales de dicho paisaje. Hay que tener en cuenta que, por un lado en muchas ocasiones estos costos es beneficioso para el agricultor porque mantiene su actividad y, por otro, la existencia de subvenciones para sufragar dichos gastos.

6) Valoración pública de los paisajes agrícolas

Para una aproximación en el cálculo de este valor se pueden utilizar:

- Las encuestas, para identificar las preferencias de los usuarios respecto a los paisajes.
- Los modelos de gasto de los consumidores en el uso de los paisajes (recreativo y turístico).
- Valoración basada en métodos como el precio hedónico, valoración contingente y coste de viaje para calcular el valor monetario de las preferencias sociales en el paisaje.

Aparte de los trabajos de la OCDE en el campo agroambiental, encontramos distintos proyectos y acciones llevadas a cabo a instancias de la UE. La finalidad de los indicadores agroambientales definidos y aplicados desde la UE han ido encaminados al análisis de las consecuencias medioambientales en la agricultura y, sobre todo a analizar de qué forma se han implementado las medidas medioambientales de la PAC.

Desde que se inició el primero de estos proyectos se han ido mejorando tomando como base las experiencias anteriores, constituyéndose como un trabajo continuo de mejora a partir de experiencias anteriores.

El **proyecto ELISA** integrado por un grupo de expertos y analistas políticos de los campos de la agricultura y del medio ambiente, y coordinado por el ECNC, concretó 4 indicadores de paisaje para el seguimiento y evaluación de la agricultura en el ámbito europeo en el marco de una agricultura sostenible.

A partir del análisis del doble carácter del paisaje (natural y cultural) y teniendo presente la complejidad que presentan las cuestiones que atañen al paisaje estos **4 indicadores** evalúan los patrones de los usos del suelo y efectúan un estudio de la distribución de los elementos

culturales y biofísicos que componen el paisaje para comprender los principales procesos a partir de criterios de diversidad, orden y densidad (coherencia). De esta forma se evalúa la dimensión natural y la dimensión cultural del paisaje.

Tabla 12. Indicadores propuestos en el proyecto ELISA

Cuestión paisajística	Indicador
Coherencia natural	Adecuación del uso del suelo acorde a las condiciones biofísicas
Diversidad Natural	Apertura frente al cerramiento
Identidad cultural	Adecuación de las principales características culturales
	Proporción de tierra reconocida por su valor paisajístico o científico

Fuente: Wascher, 2000a

Se trata de indicadores de estado que se han elegido teniendo en cuenta los datos y estadísticas disponibles para el ámbito europeo, la viabilidad de su escala de aplicación, las metodologías de la Ecología del paisaje y el debate político que existía en esos momentos sobre los indicadores de paisaje (Wascher, 2000).

A pesar de este alto número de indicadores listados en este Proyecto, apenas se aporta información para su aplicación aunque es muy relevante la justificación que se realiza sobre la viabilidad de los 4 de intencionalidad paisajística.

Posteriormente, siguiendo los resultados obtenidos en el proyecto ELISA, el proyecto ENRISK, también aplicó indicadores pero con el objetivo de evaluar los riesgos ambientales para una agricultura viable y sostenible económicamente en el ámbito europeo. Para ello estableció una clasificación de tipos de paisaje a partir de su carácter y un mapa de paisajes a nivel europeo a partir del estudio del clima, geomorfología y topografía, suelos, usos del suelo y patrones del paisaje, como marco para la identificación de zonas vulnerables. Para la evaluación de los riesgos en el cambio del paisaje, como herramienta para la implementación de políticas, seleccionó 3 indicadores (Delbaere y Nieto, 2004) sobre atributos clave del paisaje:

- a) La diversidad
- b) La coherencia
- c) La apertura/cierre

Estos atributos, que funcionan como indicadores de paisaje, se calculan a partir de diversos índices ecológicos. La diversidad se calcula con el conocido índice de diversidad de Shannon y la coherencia viene determinada por el tamaño de los elementos definitorios del paisaje (las manchas), la proximidad de las mismas y su propiedad de agregación (índice de contagio)

(Delbaere, 2003). Por su parte, el atributo de apertura/cierre del paisaje se basa en los resultados del anterior indicador matizado con el análisis visual de otros atributos, un método procedente del Observatorio de paisaje neerlandés (Meetnetladschap).

Una de las aportaciones más importantes en este sentido se encuentra en el **proyecto PAIS**, que entre 2001-2004, continuó con el desarrollo de indicadores agroambientales para integrar la perspectiva del medio ambiente en la Política Agrícola Común (PAC) (Comisión Europea, 2000).

Como ya se comentó en el capítulo anterior, el grupo de 115 indicadores que desarrolló tenía como objetivo la evaluación de las prácticas agrícolas, el desarrollo rural y el seguimiento de los paisajes. Este último bloque, con 35 indicadores, se centraban en evaluar el estado de tres dimensiones del paisaje: los elementos del paisaje, la percepción social y la gestión, conservación y protección del paisaje, cubriendo un amplio abanico de temas destacados.

Es importante mencionar que la estructura propuesta para el esquema de clasificación sigue un enfoque pragmático, tratando de sistematizar los indicadores de paisaje con diferente origen y enfoque temático en un sistema coherente. Sin embargo, para ciertos indicadores la asignación a un grupo específico no era inequívoco o indiscutible.

Muchos de los 35 indicadores propuestos pueden resultar de aplicación sencilla porque consisten en la medición de determinados elementos que componen el paisaje agrícola, ya sea de naturaleza superficial, lineal o puntual. En otros casos, se necesita de un mayor desarrollo de la metodología de cálculo, dada su complejidad, sobre todo en el caso de la percepción y la valoración del paisaje (LANDSIS g.e.i.e et al., 2002).

La primera dimensión, que trata los elementos formales del paisaje y está dividida en 6 grandes temas:

- a) La Composición del paisaje:
 - o Valor y cambio de la superficie agrícola utilizada.
 - o Valor y cambio de las tierras cultivables.
 - o Valor y cambio de pastizales.
 - o Valor y cambio de las zonas forestales.
 - o Valor y cambio de áreas semi-naturales y naturales.
 - o Valor y cambio de las zonas urbanizadas.

- b) Relativo al valor y al cambio de los diferentes usos y coberturas del suelo, se relacionan los siguientes indicadores:
 - o Tasa de conversión.
 - o Tasa de modificación.
 - o Tasa de extensificación.
 - o Tasa de intensificación.

- Tasa de recuperación.
 - Tasa de forestación.
- c) La Configuración del paisaje está relacionado con la disposición estructural de los elementos del paisaje, y aquí nos encontramos con los indicadores procedentes de la Ecología del Paisaje:
- Índices de diversidad, que se componen por: Índice de Diversidad de Shannon, el índice de heterogeneidad, los Índices de Intercalación y de Yuxtaposición y los Indicadores de homogeneidad / heterogeneidad basada en los datos TerUti¹⁸.
 - Forma de los parches de las parcelas agrícolas.
 - Longitud y distribución de los diferentes bordes.
 - Índices de fragmentación.
- d) Los elementos del paisaje natural (estado y cambio), es decir, evaluar aquellas características que son importantes para la conservación de la naturaleza, para los que se han definido 3 indicadores, uno de ellos sintético:
- Valor y cambio de los hábitats/biotopos naturales y seminaturales.
 - Valor y cambio de biotopos y hábitats valiosos (espacios superficiales) en los paisajes agrícolas gestionados por los agricultores: áreas de pastizales manejados, tradicionales huertos manejados y viejos olivares.
 - Valor y cambio de los hábitats y biotopos (espacios lineales) en paisajes agrícolas: los márgenes de los campos herbáceos, los márgenes de bosques, los márgenes de pastizales, las orillas del río (márgenes de los cauces de ríos con vegetación) y los bordes.
 - Valor y cambio de los hábitats y biotopos (espacios puntuales) en los paisajes agrícolas.
- e) Los elementos del paisaje histórico-cultural (estado y cambio), observando los elementos que son clave, con 3 indicadores:
- Valor y cambio de los elementos histórico-culturales superficiales: los patrones de las parcelas agrícolas.
 - Valor y cambio de los elementos histórico-culturales lineales: muros de piedra, terrazas y carreteras antiguas.
 - Valor y cambio de los elementos histórico-culturales puntuales.
- f) Los elementos del paisaje cultural actual (estado y cambio) se centran en los indicadores:

¹⁸TERUTI es la encuesta sobre usos del suelo elaborada por el Ministerio de Agricultura de Francia (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation France, 2017)

- Valor y cambio de elementos superficiales del paisaje antropogénico: la expansión urbana.
- Valor y cambio de elementos lineales del paisaje antropogénico: vías de tráfico.
- Valor y cambio de elementos puntuales del paisaje antropogénico: aerogeneradores de viento.
- Índice de naturalidad (hemerobia)

La **segunda dimensión** trata la percepción social del paisaje y su valoración. Para su evaluación se ha seleccionado un único indicador, la disposición a pagar por los servicios de los paisajes agrícolas o las características del paisaje.

La **tercera dimensión** centrada en la gestión, conservación y protección del paisaje, tiene 7 indicadores en total:

- El cambio en la proporción de los agricultores comprometidos con los programas agroambientales con el objetivo explícito de conservación del paisaje, respecto al total de agricultores.
- El cambio en el porcentaje del gasto financiero de los programas agroambientales (por hectárea o por agricultor involucrados).
- Proporción de superficie cubierta por los programas agroambientales respecto al total de la Superficie Agraria Útil (SAU).
- Área bajo determinadas prácticas agrícolas o de gestión destinada a la conservación del paisaje (prácticas tradicionales de uso del suelo agrícola): huertas, olivares, prados alpinos y pastizales extensivos manejados.
- Longitud de elementos del paisaje verdes lineales mantenidos y/o restaurados por agricultores: bordes, márgenes de pastizales en los campos de cultivo, muros de piedra de las zonas de amortiguamiento a lo largo de ríos y arroyos, terrazas y caminos de trashumancia.
- Número de agricultores que participan en programas de formación ambientales relativos a prácticas de gestión que respetan la conservación del paisaje, etc.
- SAU dentro de espacios protegidos (según la clasificación de la IUCN).

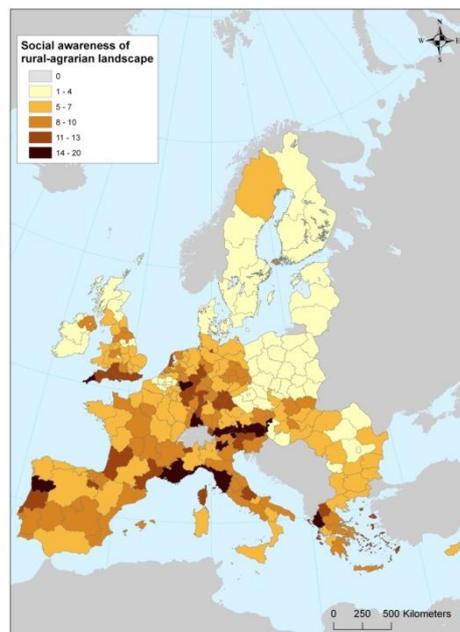
Por su parte, muchos de los indicadores desarrollados en el marco del **proyecto IRENA**, que fue llevado a cabo paralelamente al proyecto PAIS, están integrados en la actualidad en un sistema de información de Eurostat (Eurostat, 2016). Reduciendo los 35 indicadores iniciales a los actuales 28 que se aplican anualmente, y que evalúan desde factores ambientales hasta tendencias económicas. Sólo uno está dedicado al paisaje.

Clasificado en los del tipo Estado/Impacto, se denomina "estado y diversidad del paisaje", y se trata de un indicador compuesto que integra la descripción de lo que consideran las principales

características del paisaje agrario a través de los siguientes elementos (Paracchini y Capitani, 2011):

- El dominio y la estructura interna del paisaje agrario en el contexto de la matriz del paisaje más amplia, a través del estudio de la fragmentación y la diversidad con métricas del paisaje.
- El estado de la hemerobia, que cuantifica el nivel de intervención en base a los diferentes tipos de usos del suelo que existen en el lugar y su estado debido a las actividades humanas (agrícolas). Este índice se calculó usando los datos del Corine Land Cover (CLC) 2000 y los datos del modelo CAPRI y la carga ganadera.
- El interés y la percepción que la sociedad tiene para el paisaje agrario, un indicador que surge de la agregación de 3 índices sobre la producción de calidad sujeta a alguna denominación, el turismo rural y las zonas agrícolas en espacios protegidos y valiosos (Eurostat, 2016).

Figura 13. La conciencia social del paisaje agrario en la UE-27 1996-2005



Fuente: Joint Research Centre, European Commission

De entre el resto de indicadores, en los de fuerzas motrices incluyen un subgrupo sobre "usos del suelo" que recoge varios indicadores interesantes utilizando como base los datos del CLC y que pueden funcionar como indicadores del paisaje:

- Los "cambios de usos", referido a la superficie agrícola que ha cambiado a superficies artificiales.
- Los "patrones de cultivos", a partir del análisis de la superficie agrícola utilizada (SAU), observando el porcentaje de participación que poseen los principales tipos de cultivos (tierras de cultivo, pastos, cultivos permanentes).

- Los “patrones de la ganadería”, a partir del porcentaje de participación que poseen los principales tipos de ganado (vacas, ovejas, cerdos y aves de corral) y la densidad de las unidades ganaderas (UG) en tierras agrícolas.

Cabría destacar que en este mismo sistema de indicadores, se ha incluido en el subdominio de “Tendencias”, el indicador “riesgo de abandono agrícola” que también puede considerarse apto para la evaluación del paisaje agrícola. Es un índice compuesto y se calcula a partir del análisis estadístico de 8 factores clave: los bajos ingresos agrícolas, la falta de inversión, el envejecimiento de la población dedicada a la agricultura y su baja cualificación, la distancia de las explotaciones, la baja densidad de población y la baja participación en la continuidad con la actividad agrícola en las explotaciones.

Por otra parte, en relación con los casos de indicadores encontrados en determinados países del ámbito europeo sobre la aplicación de indicadores agroambientales es interesante estudiar el caso particular de Noruega y Finlandia.

En **Noruega**, los indicadores que se propusieron en el Programa 3Q se diseñaron a partir de los siguientes temas: estructura espacial, biodiversidad, patrimonio cultural y accesibilidad (Dramstad et al., 2002).

Figura 14. Variables estudiadas para el programa de monitoreo 3Q por temas y variables de interés

Theme	Subject of interest	Reported variable
Spatial structure – landscape	Land type	Area of each type Percent of each type
	Fragmentation of different land types	Average size of coherent units
		Total units per km ²
	Landscape diversity	Shannon’s diversity index
	Landscape heterogeneity	Heterogeneity index (HIX)
	Edge types	Length (km) of each type
		Percent of each type
	Water edges	Length (km) of different types
		Area of different land types in 10m buffer zone
	Buildings	Number per land type
Percent on each land type		
Number per km ²		
Spatial structure – agricultural land	Land type (level 3)	Area of each type Percent of each type
	Fragmentation	Total number of fields
		Fields per km ² agricultural land
	Diversity of agricultural land types	Shannon’s diversity index
	Field shape	Area weighted mean shape index
	Field edge types	Length per km ² agricultural land
	Linear elements on agricultural land	Number
		Average length (km)
	Non-crop islands in agricultural land	Number
		Percent of different types
Number per km ² agricultural land		
Number per field		
Point objects in agricultural land	Number of different types	
	Number per km ² agricultural land	
	Number per field	
Biodiversity*	Diversity of habitats	Shannon’s diversity index
Cultural heritage	Historical buildings	Number Number per km ²
	Cultural monuments & sites*	Number
	Historical fences*	Number Length (m)
	Historical roads & paths*	Number
		Length (m)
Accessibility	Access routes	Length (km) Percent of different types
	Connectivity	Gamma-index
	Disturbance from roads and built-up areas	Area (km ²) within 100m distance intervals
		Percent in each distance interval
	Accessible land	Area (km ²) accessible to the three mobility groups Percent area accessible to the three mobility groups

Fuente: Dramstad et al. (2002)

Aunque se generó un extenso listado de 44 variables, sólo se desarrolló la metodología de 5 indicadores (Fjellstad et al., 2003):

- 1) Índice de presencia de agua, que tiene en cuenta el área total de superficie de agua de un paisaje en relación a su área total y el número de masas de agua.
- 2) Estadísticas de coberturas/usos del suelo, generando información sobre los cambios y la superficie que ocupan, además de registrar el número de elementos del paisaje puntuales (árboles aislados, islas seminaturales, etc.) y lineales (muros de piedra seca, caminos, arroyos, etc.), de gran importancia en la apariencia del paisaje.
- 3) Índice de heterogeneidad de tipos de usos del suelo, basado en la proximidad de los usos del suelo idénticos con cálculos de vecindad (Fjellstad et al., 2001)
- 4) Accesibilidad, que analiza si el terreno agrícola es legalmente accesible o no y si es físicamente posible acceder a la tierra a través de un camino.
- 5) Labilidad o Indicador de cambio de paisaje ante el cese de la actividad humana.
- 6) Influencia de la presencia de Patrimonio cultural en el paisaje agrícola.
- 7) Índice de rugosidad del terreno.

Por su parte, los indicadores propuestos por el Ministerio de Agricultura y Silvicultura en **Finlandia**, encaminados al seguimiento de la implementación de la estrategia para el uso sostenible de los recursos naturales, son muy dispares entre sí porque se intenta dar una visión de conjunto del desarrollo agrícola y rural (Yli et al., 2002). Bajo estas premisas definen los siguientes indicadores: densidad de borde en los campos (km/100 has.), apertura en el paisaje agrícola y utilización de las granjas para alojamiento turístico (%/año o mes). Posteriormente se mejoraron, detallando más su definición, e incorporando además la comparación entre los espacios urbanos y rurales sobre los permisos de construcción de edificaciones (Hietala, 2002):

- Densidad de borde de los márgenes del campo, para evaluar la estructura del paisaje se utiliza la densidad de los bordes en los márgenes del campo, centrándose en la longitud de las zanjas de riego superficial.
- Cambios en la apertura del paisaje, un indicador que mide la amplitud de vistas desde un paisaje agrícola. Además se considera importante tener en cuenta la diversidad visual, un aspecto multidimensional que incluye sonidos, olores, colores, altura de la vegetación, etc.
- La tasa de utilización de los alojamientos de turismo rural, como indicador sobre la multifuncionalidad de estos paisajes y un método para calcular el valor de estos paisajes a través de los ingresos obtenidos con las actividades recreativas.

- Licencias de construcción de viviendas y explotaciones ganaderas en las zonas rurales en comparación con las ciudades y áreas densamente urbanizadas, midiendo de esta forma el atractivo del medio rural para vivir, como otro indicador del valor del paisaje agrícola.

4.3.3.3. Sistema de indicadores de sostenibilidad ambiental

Un grupo de casos de indicadores de paisaje lo encontramos enmarcado en la evaluación de la sostenibilidad ambiental. Aunque son pocos los ejemplos, es reseñable que se elija al paisaje como un parámetro imprescindible para llevar a cabo una evaluación de esta naturaleza.

En el marco de la aplicación de la Directiva de Evaluación Ambiental Estratégica por parte de la UE, en el que *los planes y programas públicos cubiertos debían ser objeto de una evaluación medioambiental a lo largo de su preparación y antes de su adopción* (EU-LEX, 2017), encontramos la experiencia destacada en Italia sobre los indicadores propuestos en la evaluación ambiental estratégica (Vas) (Malcevski y Poli, 2009), una evaluación previa requerida en los planes de desarrollo regional y programas de los Fondos Estructurales de la UE (Ministero dell’Ambiente, 1999).

A partir de la definición de diversas temáticas ambientales para la definición de objetivos, indicadores y fuentes de información, la metodología de evaluación ambiental propuesta establecen diversas temática ambientales, entre las que se encuentra el “paisaje y patrimonio cultural”. Para cumplir los objetivos de sostenibilidad de localizar, catalogar el patrimonio paisajístico, histórico y cultural así como proteger su entorno y la reurbanización paisajística de zonas degradadas (Ministero dell’Ambiente, 1999), concretaron los siguientes indicadores de estado y de presión:

- Transformación del ambiente natural e histórico cultural.
- Áreas con valor paisajístico y arqueológico-monumental.
- Áreas degradadas con potencial de mejora de remodelación del paisaje.

En el marco español el **Observatorio de la Sostenibilidad** de España publicó en 2008 el informe temático “Sostenibilidad local, una aproximación urbana y rural”, centrado en la medición de la sostenibilidad en los espacios rurales y urbanos. En este estudio conformó un amplio sistema de indicadores para evaluar diferentes aspectos (sociales, económicos, gobernanza, ambientales, culturales) (OSE, 2008).

En la obra “Patrimonio natural, cultural y paisajístico” (OSE, 2008) se definen las bases para un sistema de indicadores de Sostenibilidad. Pero dado que los indicadores no fueron desarrollados se proponen unas fichas-indicador que tienen como objetivo recoger la riqueza del patrimonio cultural, natural y paisajístico en términos de sostenibilidad para todo el territorio nacional.

Por otro lado, en este mismo trabajo, cuando se trata el tema de la sostenibilidad en el medio rural en el que se enumeran toda una serie de indicadores ambientales, sociales, etc., no se menciona al paisaje como aspecto a monitorear, sin embargo cabrían mencionar algunos de entre los indicadores ambientales y los culturales que podrían ser útiles para la evaluación del paisaje, destacando 6 de entre los ambientales:

- Ocupación del suelo.
- Red Natura 2000.
- Biodiversidad: Espacios naturales protegidos.
- Diversidad de bosques (calculada como el porcentaje de superficie de bosques de coníferas, frondosas o mixtos, respecto a la superficie arbolada total).
- Superficie de cultivos de regadío.
- Superficie de cultivos intensivos.

Y de los culturales el indicador “Bienes y servicios culturales” que se centra en el gasto público medio por habitante en materia de cultura.

Por su parte el **Observatorio Socioambiental de Menorca** ha propuesto varios sistemas de indicadores que incluyen al paisaje desde distintas perspectivas y que centran la atención en los datos procedentes de los usos del suelo para diseñar muchos de ellos.

Los Indicadores Básicos que aplica anualmente este Observatorio están ordenados en 9 bloques temáticos (OBSAM, 2014): Medio físico, biodiversidad, sistemas naturales, Territorio y paisaje, Patrimonio histórico, educación y cultura, Demografía y sociedad, Sectores económicos y energía, Residuos e impactos y Respuesta política y gobernanza.

El bloque de “Territorio y Paisaje” está compuesto por 17 indicadores, de los cuales, para la parte del paisaje concretan 4:

- 1) Cubiertas de suelo: a partir de una fotointerpretación de detalle de los usos del suelo en una fecha reciente se realiza un análisis de los mismos viendo la superficie que ocupa cada uno.
- 2) Diversidad del paisaje (o heterogeneidad): entendida desde una perspectiva ecológica, a partir del estudio del número de manchas de diferentes clases en cada tesela en que se ha dividido el espacio.
- 3) Penetración humana en el entorno natural: a través del estudio de los usos del suelo, detectando el grado de presencia de los elementos antrópicos (a excepción de los espacios cultivados) en el paisaje.
- 4) Cambios en el paisaje.

Algunos de estos indicadores también se utilizan en la propuesta del Sistema de Indicadores para la Biodiversidad destinados a la Reserva de la Biosfera de Menorca, el OBSAM y el Instituto

Menorquín de Estudios (IME), desde el que se propusieron 3 bloques temáticos de indicadores: indicadores de poblaciones, indicadores de los sistemas naturales e indicadores de paisaje y territorio.

Los indicadores incluidos en el bloque denominado “Paisaje y territorio” tienen como objetivo estudiar la evolución de los usos del suelo y de los cambios en el paisaje y en los espacios protegidos (Carreras et al., 2009).

Aquí encontramos de nuevo dos de los indicadores anteriores:

- Índice de presión humana difusa en el entorno natural, para determinar qué zonas son las que reciben menor influencia humana.
- Diversidad del paisaje, para ver su evolución a partir del mapa de usos del suelo de Menorca. En este caso se puede calcular con el ya conocido índice de Shannon.
- Fragmentación del paisaje.

También en la “**Guía para la elaboración del Informe de Sostenibilidad Ambiental de los Planes Generales municipales en la CC.AA. de La Rioja**” (2007) podemos encontrar casos de indicadores que se emplean para evaluar la calidad del paisaje a partir de los espacios protegidos, de la concreción de objetivos de paisaje y de la financiación en mejora del paisaje. Así se concretan en los siguientes indicadores:

- Inversión municipal en mejora del paisaje
- Fijación y aplicación de objetivos de calidad paisajística por el planeamiento
- Superficie protegida por razones de interés paisajístico

4.3.3.4. Sistema de indicadores territoriales

En el grupo de casos de indicadores de paisaje empleados desde una perspectiva territorial destacan los siguientes:

Una primera experiencia en el uso de indicadores desde esta aproximación, la encontramos en el marco de la **Estrategia Territorial Europea (ETE) (Comisión Europea, 1999)** Se identificaron una serie de criterios para los que se definieron indicadores con el fin de estudiar la identidad y la diversidad del espacio europeo (Cassatella y Voguera, 2011). Uno de los criterios para los que se elaboraron indicadores fueron los bienes culturales, poniendo el foco de atención en la naturaleza cultural de paisaje a través del uso de 3 indicadores (Federal Office for Building and regional Planning, 2001):

- Importancia del paisaje cultural, que se calcula a través del rendimiento agrícola, de la concentración de las parcelas de pequeño tamaño y del atractivo turístico a través del alojamiento rural.
- Grado de amenaza del paisaje cultural, observando los impactos del crecimiento de la población, la presencia de vías de comunicación, el uso de energía en la agricultura y el rendimiento económico por SAU.
- Índice de diversidad del paisaje cultural, a través del estudio de la variedad de coberturas del suelo.

También el paisaje se ha integrado en sistemas de indicadores encaminados a la evaluación de los impactos de los principales instrumentos de planificación del territorio. Tal es el caso del **"Sistema de Indicadores Territorial de Navarra SIOTN"** de la Comunidad Foral de Navarra.

En consonancia con cada una de las directrices del ETN (Estrategia Territorial de Navarra) y de los objetivos del POT (Plan de Ordenación Territorial de Navarra), este sistema de 103 indicadores está dividido en grandes bloques: Patrimonio natural y cultural, sistema urbano, comunicaciones, transportes e infraestructuras y coordinación. Además del cálculo de cada uno de ellos, compara sus resultados con los obtenidos para otras escalas (UE, España), hace una evolución entre 2 años para el territorio Navarro y analiza el equilibrio y su evolución entre distintas áreas de Navarra (De Vries et al., 2011).

El bloque de "Patrimonio natural y cultural" está compuesto por 28 indicadores entre los que se encuentran los que evalúan al Paisaje y los factores que determinan su calidad:

- a) Grado de alteración del paisaje: definido como el porcentaje de cada paisaje que ha sufrido un cambio de uso del suelo en un periodo determinado de tiempo.
- b) Grado de alteración de bordes urbanos: se estudia la zona de contacto entre los cascos históricos y el área rural a partir de la longitud del borde del casco histórico alterada por la presencia de desarrollos urbanísticos fuera del mismo realizados a menos de 200 metros.

Por su parte, en Galicia, el Decreto 176/2013, de 21 de noviembre, por el que se aprobó el Plan de seguimiento de las Directrices de ordenación del territorio de Galicia y de la sostenibilidad territorial, contemplaba el desarrollo de un sistema de indicadores de seguimiento de determinadas variables de sostenibilidad territorial. Está Compuesto por 6 bloques incardinados con los objetivos señalados en las Directrices de la Ordenación del Territorio (ocupación del territorio, paisaje, patrimonio natural, patrimonio cultural, sociedad y economía y metabolismo y movilidad).El referente al paisaje, considera a éste "como manifestación plurisensorial, y se configura como elemento de síntesis o resultado de todas las relaciones e interacciones naturales y antrópicas".

Este Plan de seguimiento ha contemplado 5 indicadores de este bloque de paisaje que están organizados en 3 subbloques: dinámica, valoración y gestión del paisaje, y se aplican al conjunto de la Comunidad Autónoma de Galicia¹⁹.

El subbloque de la dinámica del paisaje está diseñado para englobar la evaluación de las transformaciones en el paisaje a través del estudio de los cambios en el paisaje tanto agrícola como forestal y urbano, el grado de abandono en los paisajes y la dinámica urbana a través de 4 indicadores:

- Diversidad del paisaje
- Índice de gestión del paisaje
- Paisajes abandonados
- Dispersión urbana

El indicador de diversidad del paisaje y el de dispersión urbana están integrados por varios subindicadores para su cálculo, mientras que el resto se componen de un único indicador.

Para el subbloque de valoración aún no se han definido indicadores específicos.

Por último, el de gestión del paisaje, diseñado para ver el grado de aplicación de la Ley de Paisaje de Galicia, está compuesto por un único indicador, el de "aplicación de los instrumentos de la Ley del Paisaje" que está compuesto por tres subindicadores:

- La superficie de los ámbitos territoriales en los Catálogos de Paisaje elaborados.
- La superficie delimitada por las unidades de paisaje (UPAI).
- Número de estudios de impacto de Integración Paisajística realizados.

Este indicador de aplicación de los instrumentos de la Ley del Paisaje tiene como referente a los Catálogos de paisaje que se están ya poniendo en marcha en Galicia y a las acciones públicas sobre las actividades realizadas que hayan tenido especial incidencia en el paisaje (DOT Galicia, 2012).

4.3.3.5. Otras experiencias

En este apartado se han incluido el resto de experiencias encontradas y que incluyen indicadores que evalúan al paisaje. Son 3 aportaciones de distinta índole y aplicadas a escalas distintas.

¹⁹La aplicación de estos indicadores pertenecientes a los Indicadores de Sostenibilidad Territorial (IST) como los Indicadores de desarrollo e implantación (IDI) se pueden consultar en la página de la Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio de la Xunta de Galicia: <http://cmaot.xunta.gal/indicadores?tipo=Xestion%2FIndicador%2FTipo%2FIST%2F&bloque=Xestion%2FIndicador%2FTipo%2FIST%2FPAI%2F&subbloque=Xestion%2FIndicador%2FTipo%2FIST%2FPAI%2FDP%2F&ambito=&ano=>

En primer lugar, el **proyecto LUCAS**, aunque originariamente fue creado como una fuente de datos europeos para dar soporte a proyectos como IRENA, también utiliza diversos indicadores para la evaluación del paisaje en el ámbito europeo a partir del seguimiento de los usos del suelo. Este proyecto creó una red de puntos a nivel europeo (19967 puntos en 25 países) (Eurostat, 2010), desde los cuales se realizan fotografías a ras de suelo hacia los cuatro puntos cardinales y se recorren transectos de 250 metros para la detección de cambios en los usos y coberturas del suelo.

Fotografía 2. Ejemplo de transecto en el proyecto LUCAS



Fuente: Palmieri et al., 2011.

Este trabajo se complementa además con la aplicación de indicadores de paisaje usando algunas de las métricas de la ecología del paisaje más utilizadas y analizando la fragmentación a partir del análisis de la presencia de elementos lineales en estos transectos. Los indicadores utilizados para evaluar el paisaje son:

- 1) Riqueza de la ocupación del suelo, estudiada a partir del grado de homogeneidad o heterogeneidad en la cobertura física de la tierra con el número de tipos diferentes de coberturas encontradas en los transectos.
- 2) Diversidad del paisaje, a través de la aplicación del índice de Shannon, tanto para ver la diversidad (SDI) como la uniformidad (SEI) de los diferentes tipos de coberturas y su abundancia relativa en el paisaje.
- 3) Estudio de los elementos estructurales lineales (naturales o antrópicos) en el paisaje (SLE): bordes de hierba y árboles, arbustos, cursos de agua y muros de piedra seca.
- 4) Estudio de la presencia y concentración de elementos lineales de disección (DLE), producidas por las infraestructuras de transporte, las construcciones artificiales (a excepción de los muros de piedra seca), las vallas y las líneas eléctricas, para calcular la fragmentación del paisaje.

En segundo lugar, desde Italia tenemos un ejemplo de cómo el paisaje es considerado como una de las dimensiones para evaluar el bienestar social. Así lo encontramos integrado como parte de la dimensión “paisaje y patrimonio cultural”, constituyendo una de las 12 dimensiones que son necesarias para evaluar el bienestar social según el ISTAT. Los 9 indicadores son muy diferentes entre sí y no siguen un hilo argumental común porque con ellos se desea monitorizar diferentes tipos de paisaje (natural, patrimonial, rural, urbano) y evaluar aspectos muy distintos de los mismos (estéticos, monetarios, de ocupación). Estos indicadores son:

- 1) Dotación cultural para recursos patrimoniales: Número de bienes arqueológicos, bienes arquitectónicos y museos por cada 100 km².
- 2) Gasto actual de los municipios (*Comuni*) para la gestión del patrimonio cultural: gastos para la gestión de bibliotecas y museos, galerías de arte en euros por habitante.
- 3) Índice de construcción ilegal: Número de edificios construidos ilegalmente por 100 edificios autorizados por los municipios.
- 4) Índice de urbanización de las áreas construidas después del año 1981 a 100 km² en las zonas contempladas en el Decreto Legislativo 42/2004 art. 142, letra. a), d), l) (ex Ley Galasso²⁰).
- 5) Erosión de las zonas rurales, la expansión urbana (una expansión urbana): Porcentaje de regiones agrícolas afectadas por el fenómeno de la superficie total de la región.
- 6) Erosión de las zonas rurales por el abandono: Porcentaje de regiones agrícolas afectadas por el fenómeno de la superficie total de la región.
- 7) Presencia de los paisajes rurales históricos, basándose en la abundancia y el alcance de los sitios estudiados en el Registro Nacional de paisajes rurales históricos.
- 8) Gasto de los programas regionales de desarrollo rural (PDR) en relación con la protección del paisaje: notas atribuidas a la PDR en relación con las medidas adoptadas en el ámbito del paisaje rural en el marco del Plan Estratégico Nacional de Desarrollo Rural 2007-2013.
- 9) Densidad de la ciudad de considerable interés público en los parques históricos y espacios verdes: Superficie de antiguas zonas mineras y urbana de importantes parques verde de interés público (Decreto Legislativo nº 42/2004, art 10 y 136) y 100 m² de suelo urbanizado (centros y los asentamientos) en las capitales de provincia.
- 10) Consistencia del tejido urbano histórico: Número de edificios residenciales construidos antes de 1919 y en excelentes o buenas condiciones durante 100 edificios construidos antes de 1919 y reconocidos por el censo anterior.
- 11) Insatisfacción por el paisaje del lugar de residencia: Porcentaje de personas de 14 años o más que afirmar que el paisaje del lugar de vida se ve afectada por la degradación notable del total de personas mayores de 14 años.
- 12) Preocupación por el deterioro del paisaje: Porcentaje de personas de 14 años o más que mostrar la ruina suelo por el exceso de construcción de edificios entre los cinco problemas ambientales más urgentes sobre el número total de personas de 14 y más años de edad.

Finalmente, dentro de este apartado cabría citar el documento técnico **“Paisaje Gallego, Guía de estudios de impacto e integración paisajística”** (Borobio, 2012). En esta obra encontramos un

²⁰Ley n. 431, 8 agosto 1985, conocida como *Legge Galasso* que otorgaba las competencias sobre el espacio costero a la administración de las regiones y ha introducido una serie de normas de tutela de los bienes paisajísticos y ambientales. Ha sido integrada con nuevas modificaciones con el *Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42*. (Mayorga y Fontana, 2016)

indicador de paisaje denominado “espesor histórico” inserto en la fase de valoración del paisaje. Se calcula a través de dos índices, por un lado la densidad de la toponimia en el territorio y, por otro, la relación del territorio con el paisaje que se percibe desde el recorrido de las principales romerías del lugar.

5. RESULTADOS

Una vez finalizado el análisis de los antecedentes en materia de indicadores de paisaje se ha procedido a la sistematización de los mismos a partir de la creación de una base de datos con 478 casos (véase anexo 1). El conjunto de todos estos casos han sido clasificados en una serie de los campos siguiendo el procedimiento que ya se ha descrito en el capítulo metodológico. Disponemos así, para cada uno de los indicadores, de información referente a su definición y su metodología de cálculo, al tipo de resultados que arroja, a la expresión matemática de su formulación, a la disponibilidad de los datos necesarios para su cálculo, a su naturaleza simple o compuesta, cuantitativa o cualitativa, a su escala de aplicación y a la frecuencia de la misma, así como a la fuente de la que procede el indicador. A continuación se presentan los resultados obtenidos del análisis de esta base de datos, refiriéndonos primero a las propiedades de los indicadores tomados en su conjunto, y después, a las características de los mismos agrupados por tipos.

5.1. ANÁLISIS GENERAL DE LA BASE DE DATOS

Como hemos dicho anteriormente, el análisis de las fuentes consultadas sobre indicadores de paisaje ha permitido la construcción de una base de datos que se compone finalmente de 478 casos. Los indicadores proceden tanto de casos que forman parte de sistemas complejos de indicadores de distinta índole, normalmente relacionados con el medio ambiente, como de sistemas de indicadores de paisaje s.str, y de distintos trabajos especializados sobre la evaluación del paisaje con el uso de indicadores. De esta forma obtenemos una base de datos conformada por un amplio espectro de casos, que nos habilita para llevar a cabo un análisis lo más completo posible y poder elaborar una propuesta de indicadores global e integrada.

El análisis general de la base de datos arroja los siguientes resultados:

La gran mayoría de los indicadores estudiados, 435 de ellos, están definidos para su aplicación a cualquier tipo de paisaje ya que se han diseñado bajo una óptica general. En cambio, los otros 43 indicadores se han concebido con una importante carga específica lo que haría complicada su adaptación y aplicación a cualquier otro paisaje que no fuese aquel para el que han sido definidos. Los más abundantes son los referidos al paisaje agrícola que podrían conformar por si mismos una tipología específica de indicadores de paisaje.

Muchos de los indicadores elaborados por el Observatorio de los Paisajes de los Países Bajos (PLB et al., 2016) están definidos con parámetros y elementos muy específicos de sus paisajes y

no podríamos encontrar equivalente semejante para su aplicación. Entre estos cabría destacar a aquellos indicadores sobre la calidad visual desde el Mar del Norte, el seguimiento de determinadas aves muy sensibles a los cambios en la agricultura o los referidos a las áreas “verde-azules”, una composición cromática muy específica de los paisajes holandeses que difícilmente se va a poder extrapolar a otros paisajes.

Por lo que se refiere al método de cálculo, la información disponible en las fuentes nos ofrece detalles en el 92,67% de los casos de la base de datos. Aquellos casos sin datos, que ascienden a 35, corresponden a los indicadores que sólo han sido definidos en términos teóricos. En este grupo podrían incluirse los formulados por Rizo y De San Eugenio (2009), 13 casos que tienen como objetivo evaluar la satisfacción de la población con sus paisajes, a partir del análisis del paisaje como mensaje audiovisual, experiencia sensorial, interacción simbólica, mediación social y cultural, símbolo iconográfico, escenario histórico-vivencial y objeto de representaciones mediáticas (Rizo y De San Eugenio, 2009, p. 316).

También existen casos que a pesar de especificar su modo del cálculo, ofrecen una información muy somera que no permite siquiera clasificar el método de cálculo. De entre estos casos se pueden destacar el de “paisaje y comunicación” (Sala, 2009), ya que aunque se detalla que dicho indicador se mediría a partir de la difusión de los paisajes en los medios de comunicación, publicidad, videojuegos, etc., no se concreta cuál debería ser el procedimiento concreto.

En la base de datos, los casos que se calculan a partir de una fórmula sencilla suponen el 70,64% del total, con 273 de ellos, frente a los que emplean formulaciones complejas que ascienden al 28,24% o los que se basan en encuestas (9,02%) o en métodos

Entre aquellos que se calculan por métodos simples, el más extendido es el del valor relativo.

El cálculo a través de un **valor porcentual** aparece en 136 casos, casi la mitad de los de cálculo sencillo (49,82%). El hecho de expresar un determinado fenómeno de forma relativa está muy extendido entre los indicadores de paisaje. La proporción mejora la interpretación del resultado, dado que el dato medido se relativiza, ya sea sobre un espacio dado, como la “proporción de usos agrícolas de propiedad pública o privada comprometida con el mantenimiento y la mejora del paisaje” (OCDE, 2001) o el “grado de alteración de bordes urbanos” (De Vries, A, Velasco X. y García, M. (2011), o sobre el total del espacio considerado, como por ejemplo el “número de pastizales respecto del total de los usos del suelo (Wascher, 2000) o la “tasa de forestación” (Landsis g.e.i.e. et al., 2002). También encontramos indicadores que evalúan parámetros que inciden sobre las personas, expresando el resultado por habitante, como el gasto en el patrimonio cultural (ISTAT, 2016) o el hábitat per cápita (Colombo y Malcevshi, 1999).

Los que arrojan un **valor absoluto** suponen el 44,32% de los casos de cálculo simple (121 en total). La evaluación del paisaje a partir de la medición de un determinado parámetro es muy variada y se pueden encontrar casos que utilizan elementos muy concretos del paisaje, ya sean superficiales, lineales o puntuales, tales como las “áreas sin instalaciones” (Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013), los “límites de los Parques Nacionales” (PLB et al., 2016) o el “valor y cambio de elementos puntuales del paisaje antropogénico: aerogeneradores de viento” (Landsis g.e.i.e. et al., 2002), respectivamente. También encontramos casos de indicadores compuestos que utilizan parámetros se miden de forma distinta, tal es el caso del indicador que mezcla número de “actividades recreativas cerca de la vivienda” (Stremflow et al., 2003) con “cantidad de subvenciones obtenidas para el paisaje” expresadas en euros (Bottero, 2011).

Los casos que se calculan a partir de **valores dicotómicos** apenas representan el 2,20% de este grupo (6 casos). Todos ellos están basados en la detección de la presencia o ausencia de elementos concretos en el paisaje. La gran mayoría proceden del sistema de indicadores diseñado por Colombo y Malcevshi (1999).

Además podemos encontrar algunos casos que combinan dos de ellos, valor dicotómico y valor absoluto, o valor absoluto y relativo. Un ejemplo paradigmático de la situación descrita es el del indicador de “presencia de animales de gran tamaño” (Colombo y Malcevshi, 1999), que puede emplear distintas unidades de medida en función de las situaciones de estudio dadas. Entre todos estos casos no llegan a representar el 3,70% del total (10 casos).

La utilización de formulaciones complejas para llevar a cabo el cálculo de los indicadores supone el 28,21% del total, con 125 casos. De entre éstos, los que emplean formulaciones tradicionales, ampliamente aplicadas y aceptadas, ascienden a 54 casos (43,20%). La gran mayoría pertenecen a las métricas de la ecología del Paisaje, con índices que evalúan la forma y distribución de los usos del suelo, la diversidad o la fragmentación del paisaje. Otros casos emplean metodologías diseñadas en el marco de proyectos implantados a nivel europeo, como el mapa de los paisajes europeos y el CORINE (Wascher, 2000; Delbaere y Nieto, 2004) o a nivel mundial como el “mapa de emisión de luz nocturna” (Federal Office for the Environment FOEN, 2015). También encontramos casos que aplican métodos muy específicos siguiendo a un determinado autor por ejemplo el índice de rugosidad definido por Nelleman (1997) o el índice de presencia del agua, de Dramstad y Lågbu (2000).

Pero el grupo más numeroso es el que emplea **formulaciones propias**, que suponen el 56,80% con 71 casos en total. Podemos encontrar casos en los que su ejecución puede resultar sencilla porque utiliza un número determinado de operaciones fáciles de llevar a cabo, como los planteados en el sistema de indicadores de Vallega (2008) o los basados en los usos del suelo, como el “índice de presión humana difusa en el entorno natural” (OBSAM, 2014) o el “área de bosque gestionado de forma extensiva” (Federal Office for the Environment FOEN, 2015). Por otro lado, 34 de ellos (47,88%) emplean varios subindicadores en sus cálculos, por lo que

resultan más complejos a la hora de calcularlos. En este tipo encontramos los casos de “medición de la amenaza a los paisajes culturales” (Federal Office for Building and regional Planning, 2001) que integra los cambios en el total de la población, las disecciones en el paisaje por las vías de comunicación, el uso de energía y carburantes por SAU y el beneficio por SAU o la “fragilidad total del paisaje” del Catálogo de los paisajes de Deza (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación de la Xunta de Galicia, 2016), que integra el resultado de la fragilidad intrínseca y la fragilidad extrínseca, con fórmulas propias para cada una.

Por otra parte la disponibilidad de los datos necesarios para aplicar el indicador es una circunstancia a tener en cuenta. Tras el análisis de los parámetros que se emplean en todos los casos encontrados, se considera que 222 se elaboran con datos accesibles para el usuario, que suponen el 46,44% del total. De éstos, los casos que se elaboran con métodos sencillos suponen el 70,27%, con 163 casos, ya que utilizan como base información basada en los usos del suelo o en elementos cartografiados o estadísticas que en la actualidad son de acceso libre en la gran mayoría de los casos.

Las **encuestas** son muchas veces la única forma disponible para acceder a la información necesaria para el cálculo del indicador. En la base de datos los casos que hacen uso de la encuesta ascienden a 40, que representan el 9,02% del total. Se trata de indicadores que están enfocados a la apreciación del paisaje por parte de la población, bien para valorar subjetivamente cualidades como la belleza, la autenticidad o el sentimiento de pertenencia a un paisaje, entre otros, bien para estimar su fragilidad, bien para valorarlo desde el punto de vista económico. También se emplea la consulta a expertos como método de recopilación de información.

Sobre la naturaleza de los resultados, sólo se tiene información del 69,03% del total (330 casos) debido a que muchos de los indicadores no se han llegado a aplicar, o porque la fuente original no ofrece información sobre este aspecto. Sobre la base de la información disponible podemos saber que abundan los resultados cuantitativos sobre los cualitativos. Los resultados del 78,18% de los casos son de naturaleza cuantitativa, con 258, seguidos de los cualitativos, con 53 casos. También aparece un grupo de indicadores que aportan resultados de ambos tipos, representando el 5,75%.

La representación de los indicadores es una información que sólo está disponible para el 37,86% de los casos, sumando 181. La representación ha podido hacerse a partir de gráficos, mapas o ambas. Los gráficos es la primera opción, con 64 casos, seguido de los mapas con 59 casos. Aquellos que emplean conjuntamente gráficos y mapas para mostrar los resultados de los indicadores ascienden a 45 casos. De esta forma, el gráfico y el mapa acumulan el 92,81% de la representación de los casos de indicadores. También aparecen otras modalidades, pero con muy escasa presencia, tales como las tablas, de forma exclusiva o combinadas con mapas o gráficos, y las descripciones.

La determinación de la escala de aplicación más adecuada para cada indicador depende, en gran medida, de la aplicación efectiva del mismo. En caso de que este haya sido aplicado la escala se ha definido en la propia fuente de información. La escala más pequeña es la nacional y la más grande, la local. La escala regional es la que concentra el 42,27% de los casos. La escala puede definirse en términos de límites administrativos (municipal, local, regional y nacional) o atendiendo a las dimensiones propias de las unidades de paisaje.

Respecto a la periodicidad de aplicación, con información en sólo 189 casos (39,53% del total), cabría decir que no hay una coincidencia en los intervalos de aplicación de los indicadores dado que esta depende de diversos factores tales como la disponibilidad de datos o los recursos económicos necesarios para ponerla en marcha.

Es razonable concluir que los que mantienen una cierta periodicidad son los implementados en un sistema oficial de indicadores tales como el Federal Office for the Environment FOEN de Suiza, el Environmental Data Compendium de Países Bajos, el ISTAT de Italia, los Indicadores de Sostenibilidad Territorial, las Directrices de Ordenación del Territorio de Galicia, el Informe de Medio Ambiente de Andalucía, el proyecto LUCAS project Land Use and Coverage Area frame Survey o el proyecto Proyecto IRENA- Eurostat.

5.2. ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DE PAISAJE CLASIFICADOS POR GRANDES TIPOLOGÍAS

5.2.1. PRECEDENTES EN LA TIPIFICACIÓN DE INDICADORES DE PAISAJE

La estructura interna que posee un sistema de indicadores se define por la ordenación de sus contenidos a partir de la clasificación en grandes tipos. Los indicadores son clasificados atendiendo a una serie de criterios que permiten ubicar un determinado indicador en un grupo o en otro.

Dado que previamente a este trabajo se han realizado algunos esfuerzos de sistematización y clasificación de los indicadores de paisaje pretendemos, partir de ellos, establecer nuestros propios criterios de clasificación.

Los precedentes existentes en materia de tipificación de un conjunto de indicadores destinados a la evaluación del paisaje no han sido numerosos. En realidad, la mayoría de los indicadores de paisaje se integran como un elemento más en sistemas de indicadores más amplios que evalúan

temas de diversa índole (naturales, sociales, económicos, etc.), y no han sido objeto de una división interna por categorías por su escaso número en el montante global.

A la hora de diseñar una categorización del sistema de indicadores de paisaje se ha realizado una búsqueda en el conjunto de las fuentes estudiadas y se ha centrado la atención en aquellos casos en los que el número de indicadores de paisaje ha sido lo suficientemente importante como para resultar necesaria una clasificación por tipos. A partir del análisis de estas experiencias previas, se ha identificado la lógica seguida para estructurar cada uno de los sistemas de indicadores y, realizar así una clasificación de los indicadores propia.

El número de indicadores que han sido clasificados en un sistema precedente alcanza a 313 de entre los sistematizados en nuestra base de datos, lo que significa 65,48% del total.

Por lo que se refiere a las clasificaciones establecidas desde las principales instituciones que han venido desarrollando este tema son 5 los referentes con los que contamos:

- ECNC-European Centre for Nature Conservation, con el Proyecto ELISA (Wascher, 2000).
- LANDSIS g.e.i.e. (Luxemburgo), Centre for Agricultural Landscape and Land Use Research y University of Applied Sciencia (Alemania), The Arkleton Centre for Rural Development Research y el Scottish Agricultural College (Reino Unido), con el Proyecto PAIS (LANDSIS g.e.i.e. et al., 2002).
- Observatorio de los Paisajes de los Países Bajos (Environmental Data Compendium-Compendium voor de Leefomgeving).
- Observatorio de los Paisajes de Suiza.
- La Office Fédéral de l'Environnement OFEV, con la Estrategia del Paisaje 2020 (Suiza).

Por otra parte, contamos con la tipificación establecida en 3 de las publicaciones especializadas que hemos analizado:

- "Indicatori del paesaggio" de Alessandro G. Colombo y Sergio Malcevschi (1999)
- "Indicatori per il paesaggio" de Adalberto Vallega (2008)
- "Landscape Indicators. Assessing and Monitoring Landscape Quality", de Claudia Cassatella y Attilia Peano (2011).

Los rasgos comunes de estas clasificaciones se refieren en primer lugar al alto número de indicadores que manejan, por lo que parece lógico su agrupación interna a la hora de su diseño, definición y aplicación. En todos ellos, el número de indicadores sobrepasan la treintena, situándose entre los 35 de C. Cassatella y A. Peano o los del Proyecto PAIS, o los del Observatorio de Paisaje de Suiza, hasta los 50 indicadores disponibles en el sistema de Colombo y Malcevschi.

Si bien la denominación y la lógica clasificatoria de todos los sistemas de indicadores se derivan de la naturaleza de los indicadores que contienen, podemos observar ciertas pautas comunes que pueden servir de argumento para realizar una propuesta ajustada a los objetivos propios de esta tesis.

Tabla 13. Relación de los sistemas de indicadores, tipos que distinguen y número de indicadores por sistema y tipo

SISTEMAS DE INDICADORES	TIPOS DE INDICADORES	Nº de indicadores
PROYECTO ELISA (37 indicadores)	Coherencia natural	6
	Diversidad natural	4
	Elementos naturales	3
	Identidad cultural	3
	Diversidad cultural	4
	Elementos culturales	2
	Respuesta	3
	Fragmentación	2
	Pérdida del carácter natural del paisaje	5
	Pérdida de patrones rurales-culturales	5
PROYECTO PAIS (35 indicadores)	Composición del paisaje	6
	Valor y cambio de las diferentes clases de usos y coberturas	6
	Configuración del paisaje	4
	Elementos naturales del paisaje	4
	Elementos histórico-culturales del paisaje	3
	Elementos antrópicos actuales del paisaje	4
	Percepción humana, indicadores de valor social y valoración del paisaje	1
	Gestión, conservación y protección del paisaje	7
OBSERVATORIO DE LOS PAISAJES DE LOS PAÍSES BAJOS (42 indicadores)	Paisajes Nacionales	4
	Calidad del paisaje natural	11
	Percepción de la calidad del paisaje	7
	Calidad del paisaje marino relacionados con la visibilidad	4
	Calidad de uso del paisaje	5
	Tipos de paisaje	2
	Política y la gestión del paisaje	7
	Recreación	2
OBSERVATORIO DEL PAISAJE SUIZO (OPS) (35 indicadores)	Conservación cualitativa y cuantitativa del suelo	10
	Diversas formas de explotación del paisaje, tanto en el medio ambiente natural y espacio al aire libre	12
	Zonas de compensación por la naturaleza	4
	Patrimonio	10
	Conservación del paisaje, una tarea federal	4
ESTRATEGIA DEL PAISAJE 2020 (37 indicadores)	Uso de la tierra	4
	Explotación del suelo	5
	Agua y cursos de agua	4
	Calidad de los hábitats	5
	Estética del paisaje	3
	Identificación y calidad de las condiciones de vida	3
	Participación	3

	Procesos económicos y consumo de recursos	8
	Contribuciones públicas	2
COLOMBO Y MALCEVSCHI (1999) (50 indicadores)	Físico-geomorfológico	2
	Físico-hidrogeológico	1
	Vegetal	1
	Faunístico	1
	Agrícola	4
	Urbanos	4
	Infraestructuras	2
	Socio-culturales	6
	Perceptivo general	6
	Perceptivo individual visual	5
	Perceptivo desde el punto de vista de las nuevas intervenciones	9
	Ecosistémico estructural	6
VALLEGA (2008) (37 indicadores)	Calidad biológica	5
	Calidad ambiental	4
	Calidad urbana	4
	Cultura tangible	4
	Cultura intangible	5
	Calidad estética	4
	Acción institucional	5
	Instrucción	3
	Comunicación social	3
CASATELLA Y PEANO (2011) (35 indicadores)	Paisaje ecológico	2
	Histórico-patrimonial	8
	Perceptual y visual	8
	Uso territorial	9
	Económico	8

Fuente: Elaboración propia.

El análisis conjunto de los distintos sistemas analizados permite realizar diversas observaciones que se exponen a continuación.

La media del número de indicadores por cada tipo se encuentra entre los 3,7 del proyecto ELISA y los 8 que agrupa el OPS suizo, aunque dependiendo del tipo concreto podemos encontrar un número mayor de indicadores (hasta 12 en el caso de "diversas formas de explotación del paisaje, tanto en el medio ambiente natural y espacio al aire libre" del OPS de Suiza) y también tipos con un único indicador, aunque esta circunstancia sólo se produce en el sistema de Colombo y Maschevski, en 3 de sus 13 tipos (indicadores físico-hidrológico, sobre vegetación y sobre fauna) y en el Proyecto PAIS en su categoría de "Percepción humana, indicadores de valor social y valoración del paisaje". El número más frecuente de cada tipo está entre 3, 4 y 5 indicadores.

Destaca el predominio de los grupos de indicadores relacionados con el carácter natural frente al carácter cultural del paisaje. En todos los sistemas de indicadores estudiados aparecen tipos

que evalúan elementos del medio natural y su calidad, mientras que los relacionados con los de índole cultural sólo aparecen en 6 de los 8 sistemas de indicadores de paisaje estudiados.

Por lo que se refiere a los relacionados con la percepción y la estética del paisaje, es destacable que éstos aparecen de forma sistemática en prácticamente todas las experiencias evaluadas.

Se observa que de todos los sistemas de indicadores analizados, la clasificación que muestra el proyecto ELISA presenta diferencias sustanciales en los criterios seguidos para su definición respecto al resto. Esta iniciativa consideró que tanto las formas en el paisaje y la complejidad del mismo pueden jugar un papel clave, por lo que el criterio seguido para la distinción de tipos de indicadores está basada en parámetros de diversidad, orden y coherencia (Wascher, 2000).

Los otros sistemas de indicadores estudiados sí se componen de tipos que abarcan un amplio espectro de perspectivas desde las que se puede evaluar al paisaje, priorizando en cada caso qué elementos o qué criterios van para enmarcar cada uno de los indicadores a una determinada categoría. Del análisis de las distintas tipologías establecidas en los 9 sistemas de clasificación se puede deducir que son 9 las grandes perspectivas desde las que pueden ser enfocado el análisis y evaluación del paisaje. Si bien, varios de esos tipos resultan de difícil integración en algunos de estos 9 temas.

En primer lugar, en las categorías relacionadas con el **carácter natural del paisaje**, predominan las clasificaciones que se focalizan en indicadores relacionados exclusivamente con el estado o la pérdida de calidad o bien se centran en determinados elementos naturales del paisaje, tales como el uso de la tierra, el agua, la vegetación o el medio ambiente en general.

Por lo que respecta a las categorías que están relacionadas con la **perspectiva cultural**, se puede decir que el sistema que presenta un mayor número de estos indicadores es el Proyecto ELISA con 4. Son más generales que los anteriores del carácter natural del paisaje y se agrupan en su mayoría en un único tipo. Cabría destacar que el sistema de Vallega sí hace una distinción entre los indicadores relacionados con la “cultura tangible” y la “intangible”.

La **percepción** también constituye una de las grandes categorías de indicadores. Este grupo es incluido por 5 de los 8 sistemas de indicadores analizados. En esta tipología se engloba a aquellos indicadores que hacen referencia a la apreciación de determinados elementos o a la calidad estética medida a partir de distintos aspectos globales que son percibidos por el observador. También se incluyen aquí los relacionados con la visibilidad, bien contemplando las condiciones de visibilidad general, bien centrándose en la intrusión visual que ocasiona un nuevo elemento en el paisaje. Destacaría el sistema de indicadores definido en Colombo y Mascevschi en el que aparecen 3 tipos de indicadores relacionados con la percepción.

Los tipos relacionados con parámetros estudiados en la ciencia de la **Ecología del Paisaje** aparecen recogidos en 4 de los 8 sistemas de indicadores. En el caso de Cassatella y Peano el tipo correspondiente se denomina de forma genérica "paisaje ecológico" y en el caso de Colombo y Mascevschi se distinguen en esta categoría de indicadores dos tipos diferentes, tomando en consideración si se refieren a la estructura ecológica o a la función ecológica. En el tercer caso, el Proyecto ELISA recoge hasta 3 categorías específicas de esta índole en un sistema con un total de 10 tipos ("coherencia natural", "diversidad natural" y "fragmentación"). Por último, el Proyecto PAIS denomina a este tipo como "configuración del paisaje".

Los referidos a **usos y coberturas de la tierra** también suponen un apartado importante dentro de las clasificaciones de indicadores estudiadas. A pesar de que sólo aparezcan en 4 de las 8 fuentes estudiadas, sí acumulan un alto número de indicadores y suponen un elemento importante a destacar en el sistema, sobre todo en los casos del Proyecto PAIS y de los de Suiza, que les dedica sendas clasificaciones en cada una de estas experiencias analizadas. Este tipo de indicadores se centran en los cambios de usos y coberturas del suelo y la capacidad de carga del paisaje. Hay que apuntar que el análisis de los usos y coberturas del suelo son a menudo la base de cálculo de otros indicadores.

La **gestión del paisaje y las políticas implementadas por parte de las instituciones públicas** también aparecen en 5 sistemas de indicadores como una categoría diferenciada a considerar. Esta línea de evaluación de la gestión se centra en cómo el Estado se implica en el paisaje, de modo que las grandes categorías hacen alusión por ejemplo a las "contribuciones públicas por y hacia el paisaje", "la acción institucional paisajística", "la política y la gestión del paisaje" o "la conservación del paisaje, una tarea federal".

En su conjunto son indicadores que han sido planteados desde los gobiernos europeos que cuentan con legislación e instrumentos de gestión específicos para el paisaje. Tal es el caso de Holanda o Suiza, si bien también son incluidos en la clasificación presentada por Vallega en su monográfico sobre indicadores de paisaje.

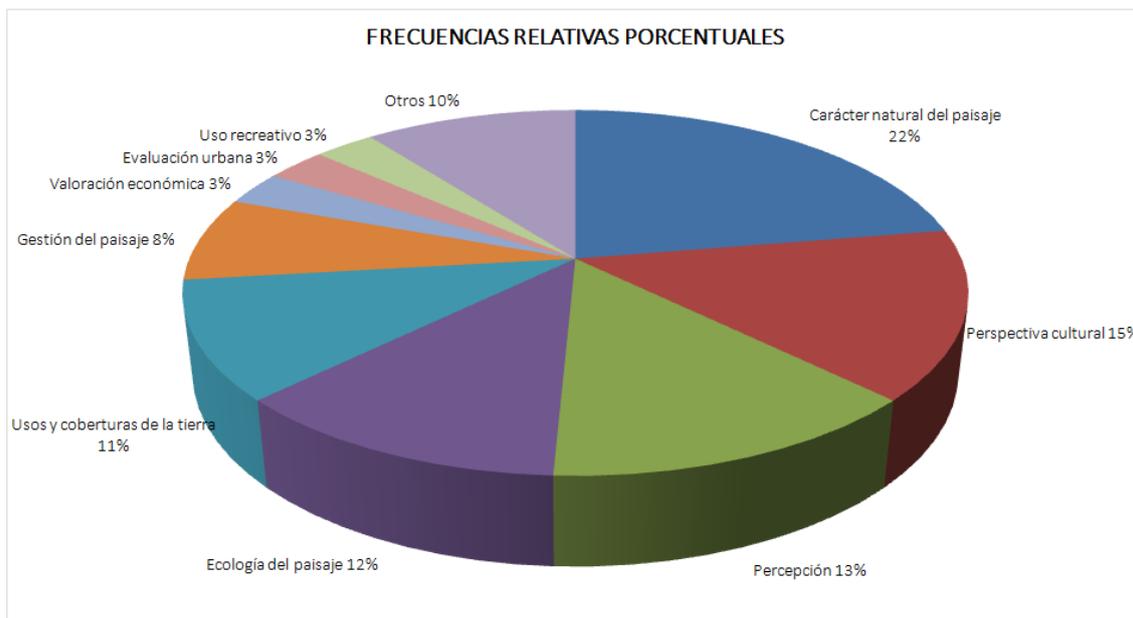
Las tipologías referidas a la **valoración económica, la evaluación urbana** y el **uso recreativo** son tipos que también aparecen en algunos de los sistemas estudiados, pero no tienen carácter general. Todas ellas presentan una proporción muy poco significativa respecto al conjunto de los tipos, si bien hacen referencia a perspectivas de creciente interés en la evaluación del paisaje.

Por último, un grupo significativo de los tipos de indicadores corresponde a la categoría de **otros**, donde se ubican todos aquellos de difícil adscripción a alguna temática general.

Para cuantificar el peso que representan las distintas áreas temáticas en las que hemos agrupado los comentarios precedentes se ha procedido a realizar un cálculo de frecuencias.

Esta herramienta aporta información referente a la cantidad de veces que se repite un determinado valor, en este caso las clases o tipos de indicadores. Los relacionados con los elementos naturales del paisaje son los más frecuentes y suponen el 22% del total. Les siguen los vinculados a las características patrimoniales y a los elementos culturales del paisaje con un 15% y, muy cerca de estos, los perceptivos con el 13 %.

Figura 15. Frecuencia de los criterios establecidos para la distinción de las categorías en los sistemas de indicadores



Fuente: Elaboración propia.

El estudio de los sistemas de indicadores de paisaje ya existentes y el análisis global del resto de indicadores ha proporcionado una base fundamental para establecer cuáles deben ser las tipologías más pertinentes para conseguir un sistema completo de indicadores y también para conocer el peso relativo que deberían tener cada uno de los grandes tipos que estructuran el sistema.

Si partimos de las 9 grandes áreas temáticas a las que nos venimos refiriendo en este capítulo, podemos comprobar que son estas mismas 9 áreas las que permiten hacer una clasificación del conjunto de los 478 indicadores registrados en la base de datos. No obstante, hemos observado que el apartado de aquellos que evalúan la dimensión perceptual del paisaje, y que ascienden al 14% de entre todos los contemplados en los 8 sistemas de indicadores, pasa a aglutinar al 22,38% del conjunto de los indicadores presentes en la base de datos. Ello nos ha inclinado a independizar dentro de este gran grupo a los que tratan la cuestión específica de la visibilidad, por más que la percepción se nutre fundamentalmente del sentido de la vista.

Por otra parte, hemos comprobado que muchos de los indicadores que pretenden llevar a cabo una evaluación ecológica del paisaje, a partir por ejemplo de la medición del comportamiento de los hábitats, no necesariamente acuden al uso de las métricas propias de la Ecología del

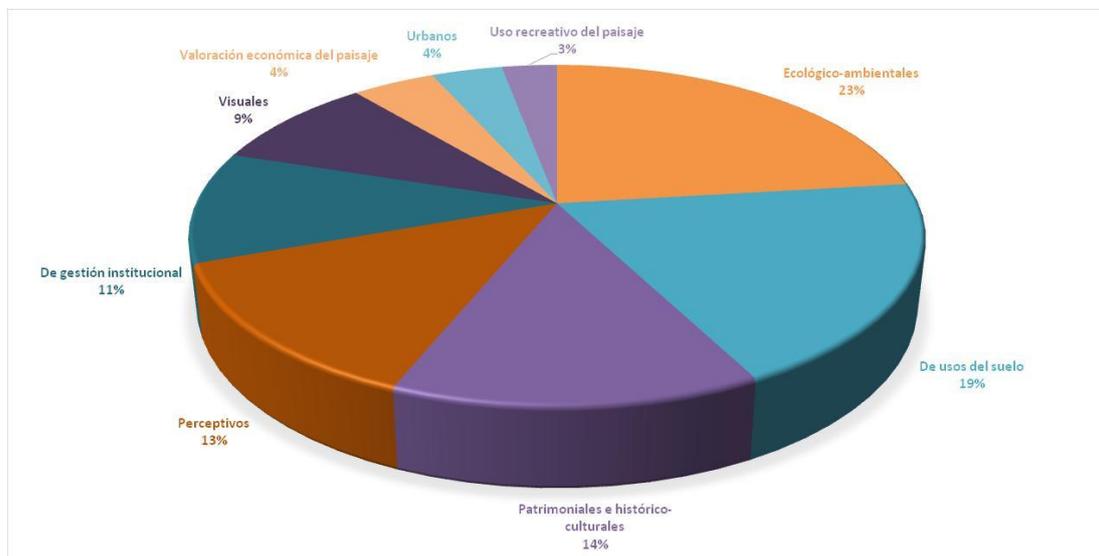
paisaje, haciendo difícil determinar si estos deben ser clasificados como del espectro ecológico o del tipo que se centra en la componente natural del paisaje.

La relación final de los tipos de indicadores que estructurarán el sistema se expone a continuación:

1. Indicadores ecológico-ambientales
2. Indicadores de usos del suelo
3. Indicadores patrimoniales e histórico-culturales
4. Indicadores perceptuales
5. Indicadores visuales
6. Indicadores de gestión institucional
7. Indicadores de valoración económica
8. Indicadores de uso recreativo del paisaje
9. Indicadores urbanos

Una vez determinados estos 9 tipos la asignación final de los 478 indicadores a cada uno de ellos arroja una distribución porcentual que podemos observar en la siguiente figura:

Figura 16. Distribución de los tipos de indicadores en la base de datos



Fuente: *Elaboración propia.*

5.2.2. ANÁLISIS DE LOS INDICADORES POR TIPOS

5.2.2.1. Indicadores ecológico-ambientales

Los indicadores de este tipo configuran el grupo más numeroso de la base de datos, con 111 casos en total, lo que supone el 23,22%. El conjunto de los mismos procede de 22 fuentes de información diferentes.

La mayor parte de los casos incluidos en esta tipología tienen su fundamento en el análisis de usos del suelo considerados estos como hábitats.

El 91,89% de los casos son de aplicación general. El resto evalúan parámetros muy específicos de determinados ámbitos y, por ello, de difícil aplicación a otros lugares. Este es el caso por ejemplo de indicadores que contabilizan el “número de gansos invernantes” o se centran en el “desarrollo de la población de los pájaros triguero (*Emberiza calandra*) y verderón (*Emberiza hortulana*) en la agricultura” (PLB et al., 2016), muy ligados a la realidad de los paisajes propios de los Países Bajos; o las “áreas de compensación ecológica según el art. 76 LAgr” (Stremflow et al., 2003) que no se justifican fuera del marco de la legislación propia de Suiza.

La gran mayoría de estos indicadores se calculan de forma cuantitativa (99,05%), existiendo un único caso, el de “estado y diversidad del paisaje” (Eurostat, 2016), un indicador compuesto, que emplea tanto metodología cuantitativa como cualitativa para su evaluación, ya que para averiguar el estado de la actividad turística en las zonas rurales utiliza, entre otros, datos procedentes de una encuesta sobre la actividad turística y sus ingresos.

En relación al método de cálculo, casi están equiparados los casos que emplean métodos sencillos con aquellos que utilizan formas más complejas. Los casos que se llevan a cabo a partir de métodos sencillos ascienden a 51 casos, que representan el 48,11% del total.

Más de tres cuartas partes de los mismos se elaboran con datos fácilmente accesibles para el usuario (75,58%). Aquellos que se calculan a partir de una proporción, 27 de ellos, están destinados a averiguar la relación porcentual de determinados parámetros en el paisaje, ya sea una relación de superficies sobre el total del espacio estudiado, como por ejemplo la “proporción de tipos de hábitat seminaturales” (Wascher, 2000), o de “superficies de compensación ecológica” (Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013), ya sea sobre otra referencia dada.

Los casos que dan como resultado un valor absoluto, ascienden a 23, y se centran en parámetros clave tan variados que van desde el estado de elementos naturales del paisaje, como la vegetación, los hábitats o la fauna (Wascher, 2000), hasta el nivel de presión antrópica en el medio ambiente, medido a través del consumo de recursos no renovables, la calidad del agua o del aire o la contaminación (Stremflow et al., 2003).

Un total de 54 casos se formulan con métodos más complejos, en concreto el 50,94% y sólo 7 de ellos se formulan como un compuesto de subindicadores, que no siempre desembocan en un resultado final integrado.

La utilización, por parte de las instituciones y de los investigadores de formulaciones ya empleadas anteriormente es el más extendido entre estos casos (43 de los 54) y proceden en su mayoría de la disciplina de la Ecología del Paisaje. Así encontraremos en este grupo indicadores que emplean el análisis de parches o manchas, el estudio de los bordes de éstas, la topología que presentan y a partir de ahí la diversidad o la fragmentación del paisaje, a partir de formulaciones tan extendidas como la de Forman y Godron (1986) o la de Shannon (1948).

La diversidad es una cualidad del paisaje que ha sido considerada como indicador hasta en 16 casos de los recogidos en la base de datos. La diversidad y, por contra, la uniformidad se calculan a partir del índice de Shannon (1948) en 9 de estos ellos (Landsis g.e.i.e. et al., 2002; Delbaere y Nieto, 2004; Eurostat, 2010; CMAOT Galicia, 2016; Folgôa et al., 2003; CMAOT Andalucía, 2004; OBSAM, 2014; Finotto, 2011; Colombo y Malcevshi, 1999).

En relación con los casos que aplican formulaciones específicas, éstos ascienden a un total de 11 registros, 4 de ellos compuestos por subindicadores no integrados entre sí. En general consisten en indicadores que emplean varios parámetros para su cálculo, tales como “energía eólica en los Países Bajos” (PLB et al., 2016) que requiere el número de turbinas de viento, la superficie del rotor eólico, la energía eléctrica generada a nivel nacional y la participación en el consumo total de electricidad como variables. También el índice de la “gestión de un bosque” (Stremflow et al., 2003) conjuga parámetros referentes al carácter natural del bosque con otros referentes al aprovechamiento de los recursos forestales. Para el 54,54% de los casos, los datos que son necesarios para el cálculo son accesibles para el usuario.

Respecto a la naturaleza de los resultados obtenidos en los casos de los indicadores del tipo ecológico-ambiental, el 97,29% reportan datos cuantitativos, dado el dominio del empleo de las denominadas métricas del paisaje propias de la Ecología del paisaje.

Por su parte, sobre la representación de los indicadores sólo se tiene información en el 32,43 % de los casos (36 registros). La salida más frecuente es el gráfico, seguido por el mapa, si bien es igualmente habitual representar los resultados de estos indicadores simultáneamente en mapas y gráficos.

La escala de aplicación es muy variada de modo que encontramos casos tanto de pequeña escala, nivel nacional, como de escala más grande, sobre los usos del suelo. Con información disponible sólo para 71 casos (63,96%), podemos decir que las escalas regionales y de unidades de paisaje concentran casi el 55% de los casos, con 21 y 18 indicadores respectivamente. Junto a ellos, también existe un número significativo de indicadores que pueden ser aplicados a varias

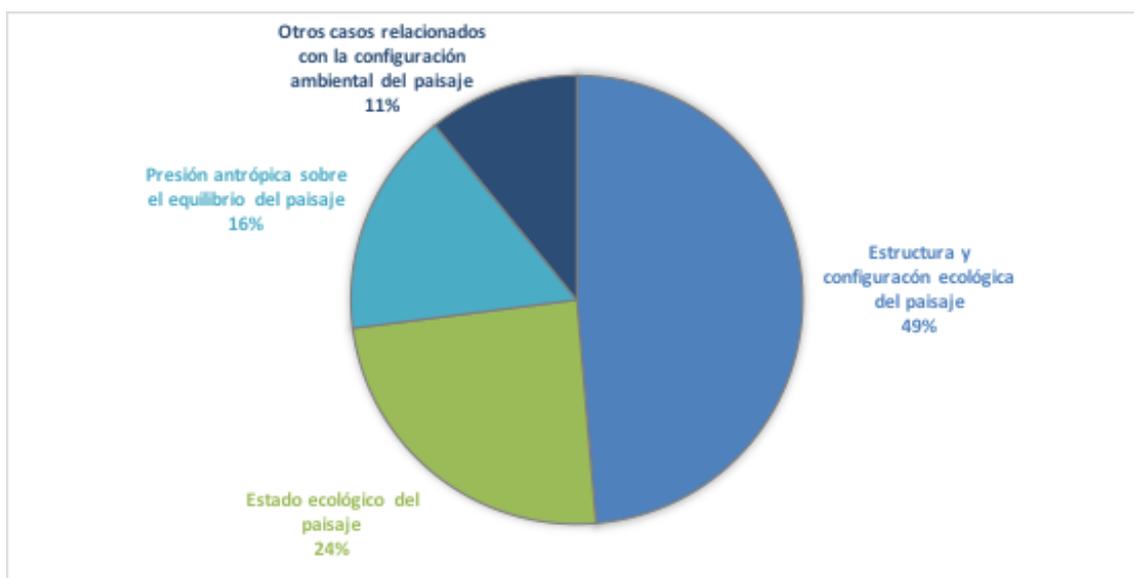
escalas, es el caso de algunos de los definidos por A. Vallega (2008). Así tenemos la medida de la “transparencia del aire”, que se puede aplicar tanto a áreas con una delimitación administrativa de distinto nivel (región, provincia, local) como a espacios delimitados con criterios ambientales o de uso turístico. O bien, el de “riqueza de especies”, que se puede calcular tanto para espacios que constituyen una demarcación administrativa como para aquellos acotados en relación con su condición geográfica (montaña, cuenca) o por constituir áreas temáticas homogéneas (biomas).

En cuanto a la información relativa a la periodicidad en su aplicación esta sólo está disponible en el 36,03% de los casos. La casuística es muy variada y encontramos desde indicadores que únicamente han sido formulados y nunca se han aplicado (Folgôa et al., 2003; García et al., 1999) o cuya aplicación nos remite a un único año, hasta aquellos que se calculan de forma sistemática, normalmente con periodicidad anual, porque forman parte de un sistema de indicadores (CMAOT Andalucía, 2004; CMAOT Galicia, 2016; PLB et al., 2016; Eurostat, 2016).

A partir de un análisis más pormenorizado de sus objetivos y del tipo de datos que utilizan, los casos incluidos dentro del tipo ecológico-ambientales, se pueden diferenciar en varias subclases o subtipos:

- Estructura y configuración ecológica del paisaje (Ecología del Paisaje) (EP)
- Estado ecológico del paisaje (EE)
- Presión antrópica sobre el equilibrio ecológico del paisaje (P)
- Otros casos relacionados con la caracterización ambiental del paisaje (CP)

Figura 17. Distribución de los subtipos de indicadores ecológico-ambientales



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. Casos que evalúan la estructura y configuración ecológica del paisaje (Ecología del Paisaje)

SUB TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
EP	Cambios en la apertura o cerramiento del paisaje	Cambios en la apertura o cerramiento del paisaje.	OCDE, 2003b
EP	Cambios en la heterogeneidad/homogeneidad de los paisajes	Cambios en la heterogeneidad/homogeneidad de los paisajes	OCDE, 2003b
EP	Índices de diversidad	Índices de diversidad	Landsis g.e.i.e et al., 2002
EP	Forma de los parches de las parcelas agrícolas	Forma de los parches de las parcelas agrícolas.	Landsis g.e.i.e et al., 2002
EP	Longitud y distribución de los diferentes bordes	Longitud y distribución de los diferentes bordes	Landsis g.e.i.e et al., 2002
EP	Índices de fragmentación	Índices de fragmentación	Landsis g.e.i.e et al., 2002
EP	Índice de naturalidad (hemerobia)	Índice de naturalidad (hemerobia)	Landsis g.e.i.e et al., 2002
EP	Apertura frente al cerramiento	Proporción entre las áreas cultivadas, los pastizales y los bosques (%). La apertura o el cierre de un paisaje permitirán establecer su diversidad.	Wascher, 2000
EP	Hábitat/Diversidad	Hábitat/ (biotopo) Diversidad	Wascher, 2000
EP	Bordes de los elementos lineales naturales	Longitud de borde entre los elementos de agua y los elementos terrestres.	Wascher, 2000
EP	Límites de la longitud entre los tipos de usos del suelo	Longitud de borde entre los distintos tipos de coberturas del suelo.	Wascher, 2000
EP	Diversidad de paisaje	Índice de uniformidad del paisaje que expresa la distribución entre los tipos de ecotopos del paisaje.	Delbaere y Nieto, 2004
EP	Coherencia del paisaje	Análisis de los aspectos de coherencia de los elementos definitorios del paisaje en relación a su tamaño, la proximidad de los mismos y la propiedad de agregación.	Delbaere y Nieto, 2004
EP	Diversidad del paisaje	–	Haines-Young y Potschin, 2005
EP	Coherencia del paisaje	–	Haines-Young y Potschin, 2005
EP	Apertura/cierre del paisaje	–	Haines-Young y Potschin, 2005
EP	Riqueza de la ocupación del suelo	Grado de homogeneidad o heterogeneidad en la cobertura física de la tierra	Eurostat, 2010

EP	Diversidad del paisaje	Diversidad (SDI) o uniformidad (SEI) de los diferentes tipos de coberturas y su abundancia relativa en el paisaje.	Eurostat, 2010
EP	Tendencia de la coherencia espacial en la Red Ecológica Nacional (EHS)	Estudio de la coherencia espacial para que las especies de flora y fauna pueden moverse entre los hábitats.	PLB et al., 2016
EP	Fragmentación de los paisajes	Grado de fragmentación de los paisajes.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
EP	Fragmentación del paisaje	Tasa de fragmentación de un paisaje.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
EP	Cambio en la longitud de los bordes	–	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
EP	Diversidad de especies	Diversidad de especies	Stremflow et al., 2003
EP	Diversidad	Diversidad del paisaje basada en la longitud de las estructuras del paisaje lineales por km ² , el número de diferentes elementos del paisaje natural o tradicional por km ² y el número de elementos idénticos del paisaje por Km ² .	Stremflow et al., 2003
EP	Diversidad del paisaje	Análisis de riqueza y equidad de los paisajes agrícolas y forestales a través de la métrica espacial.	CMAOT Galicia, 2016
EP	Índice de gestión del paisaje	Diversidad (riqueza y equidad) de las coberturas agroforestales en el paisaje.	CMAOT Galicia, 2016
EP	Riqueza del paisaje	Definición Ecología del paisaje	Folgôa et al., 2003
EP	Diversidad del paisaje	Definición Ecología del paisaje	Folgôa et al., 2003
EP	Dominancia del paisaje	Definición Ecología del paisaje	Folgôa et al., 2003
EP	Área y Perímetro del paisaje	Definición Ecología del paisaje	Folgôa et al., 2003
EP	Índice de Contagio del paisaje	Definición Ecología del paisaje	Folgôa et al., 2003
EP	Dimensión Fractal del paisaje	Definición Ecología del paisaje	Folgôa et al., 2003
EP	Índice de Difusión y Yuxtaposición del paisaje	Definición Ecología del paisaje	Folgôa et al., 2003

EP	Polígono de mayor área del paisaje	Definición Ecología del paisaje	Folgôa et al., 2003
EP	Densidad de elementos en el paisaje	Definición Ecología del paisaje	Folgôa et al., 2003
EP	Densidad de Fronteras en el paisaje	Definición Ecología del paisaje	Folgôa et al., 2003
EP	Índice de fragmentación del territorio	Estudio de la fragmentación del espacio no urbano a través de las infraestructuras de comunicación lineales.	García et al., 1999
EP	Índice de diversidad paisajística	Diversidad paisajística basada en la abundancia de determinados tipos de unidades fisionómicas y su distribución dentro de cada ámbito paisajístico.	CMAOT Andalucía, 2004
EP	Índice de naturalidad o de riqueza natural de los paisajes	Significación espacial en los ámbitos paisajísticos de la actividad humana y de los espacios más naturales.	CMAOT Andalucía, 2004
EP	Índice de fragmentación	Estudio de la densidad de unidades fisionómicas por ámbito paisajístico	CMAOT Andalucía, 2004
EP	Diversidad del paisaje o heterogeneidad	Entendida desde una perspectiva ecológica, es el estudio del número de manchas de diferentes clases en cada tesela en que se ha dividido el espacio de Menorca.	OBSAM, 2014
EP	Diversidad del paisaje	Es la diversidad del paisaje.	OBSAM, 2014
EP	Fragmentación del paisaje	Estudio de la evolución de la diversidad y la fragmentación del paisaje.	OBSAM, 2014
EP	Diversidad paisajística	Evolución de la riqueza en la configuración y caracteres paisajísticos, ya sea a través de elementos como de paisajes en su conjunto.	Sala, 2009
EP	Fragmentación paisajística	Estudio de la continuidad o fragmentación de un paisaje desde el punto de vista territorial, ecológico, social y visual.	Sala, 2009
EP	Uniformidad	Riqueza de tipos de elementos del paisaje (biotopos) que caracterizan a un mosaico de paisaje	Finotto, 2011
EP	Riqueza de especies	Nº de especies animales y/o vegetales presentes en el medio, en determinado momento, por unidad de superficie considerado	Vallega, 2008
EP	Conectividad	Medición de la posibilidad real de intercambios funcionales dentro de las estructuras del paisaje, mediante la vinculación de los vínculos estructurales L (pasillos y las conexiones internas de las manchas) con nodos V (por ejemplo, los mismos puntos).	Colombo y Malcevshi, 1999

EP	Circulación	Eficiencia de un sistema en red (tanto antrópico como natural) comparando el número de circuitos existentes con el número máximo del sistema estudiado.	Colombo y Malcevshi, 1999
EP	Grano	Tamaño de las manchas presentes en un paisaje, relacionando también con la densidad de las manchas.	Colombo y Malcevshi, 1999
EP	Heterogeneidad	Grado de heterogeneidad de un ámbito determinado y que está relacionado con la capacidad de mantenimiento del equilibrio del sistema paisajístico.	Colombo y Malcevshi, 1999
EP	Dominancia	Diferencia entre la diversidad existente medida (o heterogeneidad) respecto a la diversidad máxima alcanzable.	Colombo y Malcevshi, 1999
EP	Percolación	Capacidad de un elemento dominante en el paisaje se difunda por la matriz paisajística.	Colombo y Malcevshi, 1999
EP	Dimensión fractal	Relación entre la forma de la superficie y la complejidad de los bordes de un paisaje.	Colombo y Malcevshi, 1999

Fuente: Elaboración propia.

Con un total de 54 casos, que representan el 48,65%, los indicadores de este subgrupo se corresponden con distintas métricas del paisaje cuyo objeto es el estudio de la estructura y dinámica del mismo. Una estructura cuyo modelo interpretativo pasa por concebir al paisaje como un compuesto formado por la matriz, las manchas o teselas y los corredores o conectores.

La evaluación de la estructura o patrón del paisaje resulta muy útil para poder comparar distintas realidades paisajísticas o para ver como un determinado paisaje evoluciona en el tiempo. Además la configuración del paisaje tiene importantes consecuencias para evaluar procesos tales como las pautas de movimiento que siguen los organismos vivos, la redistribución de los nutrientes o el alcance de una perturbación natural (Irastorza, 2006).

Los índices más comúnmente propuestos para este acercamiento desde la Ecología del paisaje son los que evalúan la heterogeneidad espacial, utilizando la clasificación de Forman (1995). Entre estos destacan los que se centran en la diversidad, ya sean los índices de diversidad propiamente dicha o los de heterogeneidad/homogeneidad, riqueza, uniformidad, dominancia o apertura/cierre que son utilizados en 27 de los casos que aparecen en la tabla anterior. Destaca entre todos ellos el índice de diversidad de Shannon que goza de una gran aceptación en multitud de análisis de ecología del paisaje.

En segundo lugar encontramos toda una serie de métricas relacionadas con las fronteras o límites de los ecosistemas (9 casos), tales como la dimensión fractal, la densidad o la longitud de fronteras o bordes o la relación área/perímetro.

Destacan los numerosos casos en que se propone medir la fragmentación del paisaje. La aproximación a la fragmentación no pasa por el cálculo de un índice sencillo sino por el uso simultáneo de los distintos índices o parámetros que determinan este proceso tan trascendente para el desarrollo y pervivencia de los hábitats.

En cuanto a los índices relacionados con la abundancia y distribución de las manchas, se recogen dos indicadores que nos parecen especialmente interesantes por que evalúan la conectividad como circunstancia clave que posibilita los intercambios funcionales.

Tabla 15. Casos que evalúan el estado ecológico del paisaje

TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
EE	Introducción de nuevo material genético y especies	–	OCDE, 1993
EE	Proporción entre especies amenazadas o extinguidas y especies conocidas	–	OCDE, 1993
EE	Proporción entre especies protegidas y especies amenazadas	–	OCDE, 1993
EE	Elementos ambientales: hábitats del paisaje y ecosistemas	Es un indicador muy vinculado a los bloques de "biodiversidad" y "hábitats naturales" y están referidos al estudio de los elementos y la distribución del mosaico de hábitats y ecosistemas.	OCDE, 2001
EE	Proporción de tipos de hábitats seminaturales	Proporción de tipos de hábitats seminaturales por unidad de área.	Wascher, 2000
EE	Número de hábitats naturales que bordean las unidades de área	Número de hábitats naturales que bordean las unidades de área.	Wascher, 2000
EE	Elementos clave indicadores del paisaje natural	Elementos clave que son indicadores del paisaje natural.	Wascher, 2000
EE	Vínculos entre elementos del paisaje relacionados	Uso de la tierra existente a lo largo de los corredores naturales tales como ríos, humedales, costas, que mantienen el carácter natural de ese paisaje.	Wascher, 2000
EE	Número total de especies asociadas a los usos del suelo agrícola por unidad de área	Número total de especies asociadas a los usos del suelo agrícolas por unidad de área.	Wascher, 2000
EE	Tipo de hábitat preferente	Porcentaje que ocupa el tipo de hábitat referente.	Wascher, 2000
EE	Número de especies protegidas por área	Número de especies protegidas por unidad de área.	Wascher, 2000

EE	Animales y plantas en el veteado verde-azul	Número de especies autóctonas (muchas de ellas especies objetivo para su protección) que viven en el "paisaje verde-azul" (aquellas áreas que contienen setos, carriles, setos, zanjas y cursos de agua).	PLB et al., 2016
EE	Número de aves de pastizal	Estudio del desarrollo de la población de aves de pastizal, que su disminución es indicador de la intensificación de la agricultura.	PLB et al., 2016
EE	Número de gansos invernantes	Estudio del desarrollo de la población de gansos y su distribución en los Países Bajos, cuyo aumento puede presionar sobre el mantenimiento de las praderas y las zonas de tundra.	PLB et al., 2016
EE	Desarrollo de la cría de aves de zonas agrícolas en suelos arenosos	Estudio del desarrollo de las aves reproductoras típicas de las zonas agrícolas en suelos arenosos, cuya disminución es indicadora de la presión de la agricultura.	PLB et al., 2016
EE	Desarrollo de la población de los pájaros trigueros (<i>Emberiza calandra</i>) y verderón (<i>Emberiza hortulana</i>) en la agricultura	Estudio de las poblaciones de los pájaros triguero y verderón en los espacios agrícolas debido a que son muy sensibles a los cambios en la agricultura.	PLB et al., 2016
EE	Desarrollo de la mariposa en los pastizales de las zonas naturales y agrícolas	Estudio de las poblaciones de 15 especies de mariposa en los pastizales de las zonas naturales y agrícolas. Los pastizales disminuyen en las zonas agrícolas por la eutrofización, el agotamiento de las aguas subterráneas y el aumento del uso de diques y las mariposas parecen muy sensibles al uso de insecticidas.	PLB et al., 2016
EE	Ecomorfología de las aguas	Proporción de las clases ecomorfológicas de las áreas de los ríos y su ribera.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
EE	Evolución de los elementos del paisaje de alto valor ecológico	Modificación de los cursos de agua a través del tiempo.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
EE	Superficies naturalizadas	Aquellas áreas donde son dominantes los procesos naturales y no poseen influencias humanas directas.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
EE	Superficies de compensación ecológica	Áreas de superficie natural en espacios agrícolas y que suponen islas de vegetación natural.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013

EE	Áreas de compensación ecológica según el art. 76 LAgr	Áreas de compensación ecológica según el art. 76 LAgr	Stremlow et al., 2003
EE	Carácter natural de los cursos de agua	Carácter natural de los cursos de agua	Stremlow et al., 2003
EE	Número y calidad de los tipos de hábitat por km ² (diversidad de hábitats)	Número y calidad de los tipos de hábitat por km ² (diversidad de hábitats).	Stremlow et al., 2003
EE	Superficie de hábitat per cápita	Superficie de hábitat per cápita.	Stremlow et al., 2003
EE	Presencia de animales de gran tamaño	Elementos de fauna capaces de añadir significado o calidad a un paisaje (desde un punto de vista simbólico), a través de la presencia de fauna en áreas homogéneas tales como llanuras, lagos, costas, montañas, colinas o áreas mixtas.	Colombo y Malcevshi, 1999
EE	Hábitat estándar per cápita	Capacidad de carga de un territorio ecológico estándar utilizado tanto para el estudio de los hábitats naturales como los humanos.	Colombo y Malcevshi, 1999

Fuente: Elaboración propia.

La evaluación del estado ecológico del paisaje es objeto del 24,32% del total de los casos. Se caracterizan por centrarse en el valor y presencia de determinados elementos naturales o de parámetros que ponen de relieve dicho estado. Los hábitats naturales o seminaturales (Wascher, 2000; OCDE, 2001; Colombo y Malcevshi, 1999), las islas de vegetación en las áreas rurales (Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013), las especies protegidas y/o amenazadas (OCDE, 1993; Wascher, 2000; Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013), o los cursos de agua (Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013; Stremlow et al., 2003) son algunos de los temas elegidos para evaluar el estado ecológico del paisaje. Cabría destacar que también encontramos casos que evalúan determinados parámetros muy específicos como ocurre con los indicadores procedentes del Environmental Data Compendium de los Países Bajos, y que son indicadores de determinadas presiones sobre el mantenimiento del paisaje tales como las aves de pastizal, los gansos invernantes o determinadas especies de mariposas.

Tabla 16. Casos de indicadores que evalúan la presión antrópica sobre el equilibrio ecológico del paisaje

TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
P	Migración en los paisajes nacionales	Número de personas asentadas en un paisaje nacional, menos el número de personas que lo abandonan.	PLB et al., 2016
P	Tráfico de mercancías, por carretera	Es el estudio del transporte de mercancías que soportan las carreteras respecto al tráfico de vehículos ligeros, ya que este tipo de	Federal Office for the Environment

		transporte por carretera viene asociado a un incremento del ruido y de la contaminación del aire.	FOEN, 2015
P	Transporte de pasajeros motorizado	Es el estudio de la movilidad de pasajeros en coche. Este tipo de transporte se asocia a menudo con el ruido, la contaminación del aire, que es perjudicial para la salud, y las emisiones de gases de efecto invernadero.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
P	Balance de carbono del uso de la tierra	Son los cambios en la cantidad de carbono almacenado en la vegetación y en el suelo como resultado de los usos del suelo, o los cambios en los usos del suelo o forestales. Un balance positivo significa que hay emisiones de gases invernadero y un balance negativo, que hay más CO ₂ que es absorbido.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
P	Superficies forestales explotadas extensivamente	Superficie de áreas forestales explotadas extensivamente.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
P	Contaminación del suelo	Contaminación del suelo.	StremLOW et al., 2003
P	Gestión de un bosque	Evaluación de la gestión del bosque a través del establecimiento del carácter natural del bosque y del aprovechamiento de los recursos forestales.	StremLOW et al., 2003
P	Longitud de tramos fluviales que disponen de un espacio suficiente	Longitud de tramos fluviales que disponen de un espacio suficiente.	StremLOW et al., 2003
P	Calidad de las aguas	Calidad de las aguas.	StremLOW et al., 2003
P	Porcentaje de madera autóctona en el consumo total de los recursos madereros	Porcentaje de madera autóctona en el consumo total de los recursos madereros.	StremLOW et al., 2003
P	Consumo de grava	Consumo de grava.	StremLOW et al., 2003
P	Consumo de energía	Consumo de energía.	StremLOW et al., 2003
P	Consumo de combustibles fósiles y de energías renovables per cápita	Consumo de combustibles fósiles y de energías renovables per cápita.	StremLOW et al., 2003
P	Movilidad	–	StremLOW et al., 2003

P	Emisiones de gases de efecto invernadero	Emisiones de gases de efecto invernadero.	Stremlow et al., 2003
P	Transparencia del aire	Condición de la visibilidad del aire en contacto con el suelo relevante para la calidad del paisaje.	Vallega, 2008
P	Transparencia del agua	Relación entre la superficie de la masa hídrica cuyas aguas son inferiores al umbral de transparencia requeridas para la calidad del paisaje, y la superficie total de la masa hídrica.	Vallega, 2008
P	Incendios forestales	Evaluación de la pérdida del valor del paisaje por efecto de la destrucción provocada por los incendios, poniendo en relación el espacio ocupado por la vegetación espontánea destruida por incendios y la superficie total.	Vallega, 2008

Fuente: Elaboración propia.

Los casos que evalúan la presión antrópica sobre el equilibrio ecológico del paisaje ascienden a 18 y representan el 16,21% del total de indicadores de este subgrupo.

Entre ellos hemos encontrado dos formas de evaluar la presión antrópica que se utilizan alternativamente al 50%. Por un lado se mide la presión antrópica a través de la contaminación, por ejemplo a partir de la emisión de gases de efecto invernadero (Federal Office for the Environment FOEN, 2015; Stremlow et al., 2003), del consumo de energía o de grava (Stremlow et al., 2003), de los efectos del tráfico rodado y de la movilidad en el paisaje (Federal Office for the Environment FOEN, 2015; Stremlow et al., 2003) o del desarrollo urbano en los espacios protegidos (PLB et al., 2016).

Por otro, tenemos aquellos casos que evalúan el estado de la calidad de determinados elementos naturales tales como el agua, el aire o los bosques. Así podemos encontrar indicadores como “calidad de las aguas” (Stremlow et al., 2003), “transparencia del aire” (Vallega, 2008) o “superficies forestales explotadas extensivamente” (Stremlow et al., 2003).

Tabla 17. Otros indicadores para la caracterización ecológica del paisaje

TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
CP	Funciones del ecosistema	Funciones del ecosistema que proporcionan los paisajes agrícolas.	OCDE, 2003b
CP	Estado y diversidad del paisaje	Descripción de las principales características del paisaje agrario, en términos de estructura del paisaje, la influencia cultural sobre la vegetación natural potencial debido a las actividades humanas, y la conciencia social del paisaje rural.	Eurostat, 2016

CP	Adecuación del uso del suelo conforme a las condiciones biofísicas	Coherencia entre los usos del suelo y las condiciones naturales del paisaje. Si los usos del suelo reflejan condiciones biofísicas entonces habrá un alto grado de coherencia. Coherencia entre los usos del suelo y las condiciones naturales contribuyen a calidades estéticas (autenticidad) y a la sostenibilidad (recursos protegidos).	Wascher, 2000
CP	Carácter del paisaje vinculado a formas de manejo de la tierra que están económicamente en riesgo	Identificación de los paisajes que tienen dificultades para ser mantenidos cuando se exponen a la competencia económica.	Wascher, 2000
CP	Energía eólica en los Países Bajos	Desarrollo de la energía eólica en los Países Bajos (en total, por país, por provincia y en el mar) entre 1990-2015.	PLB et al., 2016
CP	Calidad ecológica de la producción agrícola	Calidad ecológica de la producción agrícola.	Stremflow et al., 2003
CP	Capacidad biológica del territorio	Evaluación de la calidad ambiental de un paisaje midiendo el nivel de equilibrio de un sistema ambiental.	Finotto, 2011
CP	Pérdida de diversidad de especies	Porcentaje de especies vegetales y/o animales extinguidas en el periodo de tiempo considerado respecto al nº total de especies presentes al inicio del periodo. Pérdida por el efecto de factores antrópicos.	Vallega, 2008
CP	Especies en peligro	Porcentaje de especies vegetales y/o animales sujetas a riesgo de extinción en relación a la totalidad de especies animales y vegetales existentes.	Vallega, 2008
CP	Especies protegidas	Porcentaje de especies vegetales y/o animales protegidas en relación a la totalidad de especies animales y vegetales existentes.	Vallega, 2008
CP	Áreas ecológicamente protegidas	Porcentaje de la superficie protegida por motivos ecológicos respecto del total superficial.	Vallega, 2008
CP	Biopotencialidad del territorio	Relación de la biomasa con las capacidades homeostáticas y homeoréticas de los ecosistemas, lo que ayuda a medir el grado de metaestabilidad de los ecosistemas de sí mismos y de los sistemas de paisaje. También se utiliza como indicador de la metaestabilidad del sistema de paisaje.	Colombo y Malcevshi, 1999

Fuente: Elaboración propia.

Por último encontramos el grupo de los 12 casos que evalúan otras características ecológicas del paisaje.

Muchos de estos indicadores se centran en la relación entre ecosistemas naturales y usos agrarios, lo que contribuye a la sostenibilidad de los modelos de explotación y manejo y al equilibrio biológico del territorio.

5.2.2.2. Indicadores sobre usos del suelo

Con un total de 90 casos y representando el 18,82% del total de la base de datos, suponen el segundo tipo más numeroso tras los ecológicos. Proceden de 20 fuentes diferentes y 5 de ellos forman parte sustancial de alguno de los 8 sistema de indicadores que hemos analizado.

En su mayoría (92,22%) son de aplicación general para cualquier paisaje de modo que sólo encontramos 8 casos definidos para la evaluación de un paisaje específico, concretamente para el paisaje agrícola, con indicadores relacionados con la superficie de un determinado cultivo (PLB et al., 2016) o con la distribución de los usos del suelo agrícolas (OCDE, 2001).

La mayoría de estos indicadores aportan información detallada sobre su cálculo, 72 de los 90 casos, pero además, dada la naturaleza de este tipo de indicadores que emplean los usos y cobertura del suelo y gracias a la información complementaria que aporta la definición de los mismos, contamos casi en su totalidad con su método de cálculo (96,66% de los casos).

Predomina el método de cálculo sencillo siendo el más numeroso el que se concreta en una proporción, con 38 casos. Se trata en general de tasas que evalúan la importancia superficial de una determinada cobertura o uso del suelo en un área concreta, como “área de los prados temporales y permanentes” (PLB et al., 2016), “proporción de tierra regada o drenada” (Wascher, 2000), etc., o bien estiman el grado de transformación del paisaje o de presión antrópica con índices tales como el “grado de alteración del paisaje” (De Vries et al., 2011) o la “impermeabilización del suelo” (Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013), respectivamente.

Los indicadores cuyo resultado se concreta en una cantidad, expresada en términos absolutos, ascienden a 28 y se centran en medir la superficie de un determinado uso o cobertura o de una selección de varios usos o coberturas, como sucede en los casos “valor y cambio de la superficie agrícola utilizada” (Landsis g.e.i.e. et al., 2002), “área sellada” (Federal Office for the Environment FOEN, 2015) o “consumo de superficie por parte de las construcciones”. También pueden expresar la presencia o ausencia de un determinado elemento tal como sucede en el índice “elementos que caracterizan a la cubierta vegetal” (Colombo y Malcevshi, 1999) que identifica la presencia de determinadas coberturas naturales como bosques naturales, páramos, prados húmedos, etc.

El 18% de los casos, 12 en total, se calculan basándose en el empleo de formulaciones complejas, sobre todo de elaboración propia. Son 11 casos que aplican metodologías originales que suelen emplear varios parámetros en sus cálculos. Seis de ellos están compuestos de subindicadores, aunque sólo 2 de ellos, “turbinas de viento en las zonas rurales y “tipologías de paisaje” (PLB et al., 2016) son indicadores integrados, es decir que arrojan un resultado final unitario. El resto, como por ejemplo el de “transformación del paisaje” (Sala, 2009) se componen de subindicadores independientes, es decir, los resultados de cada subindicador hay que interpretarlo de forma separada para llevar a cabo una valoración final del indicador global. Siguiendo con el ejemplo anterior, la transformación del paisaje se estimaría a partir de 4 parámetros: cambio en el carácter del paisaje, superficie construida, cambio en la forma de los asentamientos urbanos y evolución reciente en el suelo no urbanizable.

Por la naturaleza de los propios datos de base utilizados en el cálculo de los indicadores de este grupo todos los casos utilizan métodos cuantitativos, y no se emplea el método de la encuesta para obtener la información necesaria para su estimación, a excepción del caso del “indicador del cambio del carácter del paisaje 1990-1998” (Countryside Quality Count, 2015) que utiliza una metodología mixta, realizando un análisis de los cambios del carácter del paisaje que se complementa con trabajos de participación pública.

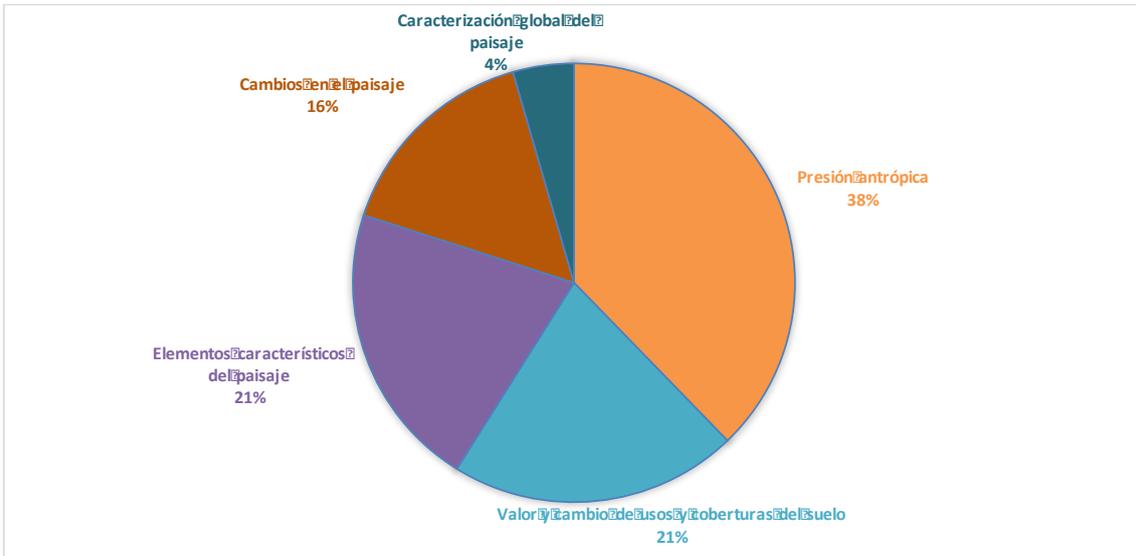
El 92,30% de los casos obtienen resultados cuantitativos y solo 3 son cualitativos o mixtos, aportando resultados de ambos tipos.

Sobre el modo de representación que utilizan sólo disponemos de información al respecto para 40 de los casos. El gráfico, sobre todo, y también el mapa son las fórmulas que predominan, empleándose en muchas ocasiones ambas formas simultáneamente. Cabría destacar aquellos casos que muestran sus resultados empleando tablas con datos y valoraciones cualitativas, e incluso textos con la descripción de los tipos de cultivo existentes o de un uso particular en una fecha concreta, como ocurre en el caso del indicador “descripción de pastizales y tierras de cultivo” (PLB et al., 2016).

A partir de un análisis pormenorizado de los casos incluidos en esta tipología, podríamos distinguir los siguientes subtipos:

- Presión antrópica (P)
- Valor y cambio de usos y coberturas (VC)
- Elementos característicos del paisaje (CP)
- Cambios en el paisaje (E)
- Caracterización global del paisaje (CA)

Figura 18. Distribución de los subtipos de indicadores de usos del suelo



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. Casos relacionados con la presión antrópica

SUB TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
P	SAU dentro de espacios protegidos (según la clasificación de la IUCN)	SAU dentro de espacios protegidos (según la clasificación de la IUCN)	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
P	Longitud de vías de comunicación por área	Longitud de vías de comunicación por unidad de área.	Wascher, 2000
P	Ratio de urbanización a lo largo de carreteras, ríos, etc.	Ratio de urbanización a lo largo de carreteras, ríos, etc.	Wascher, 2000
P	Intensidad de producción/empresa	Intensidad de producción/empresa por unidad de área.	Wascher, 2000
P	Presencia y concentración de elementos lineales de disección	Estudio de la presencia y concentración de elementos lineales de disección (DLE), producidas por las infraestructuras de transporte, las construcciones artificiales (a excepción de los muros de piedra seca), las vallas y las líneas eléctricas, para calcular la fragmentación del paisaje.	Eurostat, 2010
P	Erosión de las zonas rurales por el abandono	Porcentaje de regiones agrícolas afectadas por el fenómeno de la superficie total de la región.	ISTAT, 2016

P	Espacio urbanizado en los Paisajes Nacionales (2000-2015)	Porcentaje de espacio urbanizado a través del número de viviendas construidas y el porcentaje de urbanización en los Paisajes Nacionales.	PLB et al., 2016
P	Turbinas de viento en las zonas rurales	Distribución y tendencia de las turbinas de viento en las zonas rurales.	PLB et al., 2016
P	Espacio construido	Es el espacio construido ocupado por viviendas. Un incremento superficial supone un desarrollo excesivo en las zonas agrícolas que son escasas y un incremento en el consumo de energía y, por tanto, un aumento de los gases de efecto invernadero.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
P	Área sellada	Es la tierra cubierta con materiales prácticamente impermeables, principalmente edificios, carreteras, instalaciones de suministro de energía (por ejemplo, presas) y vertederos. Porcentaje de tierra sellada.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
P	Espacio construido fuera de las zonas de construcción	Son las áreas ocupadas por edificios fuera del área permitida para la construcción.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
P	Consumo de superficie por parte de las construcciones	Evolución de la superficie construida.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
P	Consumo de superficie por parte de las infraestructuras	–	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
P	Consumo de superficie por parte de los cultivos intensivos	–	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
P	Impermeabilización del suelo	Evolución del grado de impermeabilización del suelo.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
P	Parque inmobiliario fuera de las zonas construidas	–	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
P	Superficies construidas fuera de las zonas construidas	Evolución del hábitat tradicional disperso.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013

P	Expansión urbana	Expansión urbana en un periodo de tiempo.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
P	Áreas sin instalaciones	Áreas que no presentan elementos artificiales perturbadores en el paisaje (carreteras, grandes edificios, teleféricos, ferrocarril, antenas, etc.).	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
P	Distancia en relación a los servicios centralizados	–	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
P	Grado de impermeabilización del suelo	Grado de impermeabilización del suelo.	Stremlow et al., 2003
P	Consumo de tierra	Consumo de tierra a través de las superficies construidas y las superficies ocupadas por las infraestructuras de transporte.	Stremlow et al., 2003
P	Pérdida de tierra fértil debido a la construcción	Pérdida de tierra fértil debido a la construcción.	Stremlow et al., 2003
P	Estructuras e instalaciones fuera de la zona de construcción	Estructuras e instalaciones que se sitúan fuera de las áreas de construcción.	Stremlow et al., 2003
P	Accesibilidad de las riberas construidas	Accesibilidad de las riberas construidas.	Stremlow et al., 2003
P	Superficie sin edificios o instalaciones	Superficie sin edificios o instalaciones.	Stremlow et al., 2003
P	Accesibilidad	Accesibilidad a las tierras agrícolas de forma legal y si es físicamente posible su acceso a través de una vía o camino.	Fjellstad et al., 2003
P	Apertura (Indicador de cambio de paisaje ante el cese de la actividad humana)	Grado en que un paisaje sufriría un cambio si las actividades humanas en el paisaje cesaran.	Fjellstad et al., 2003
P	Penetración humana en el entorno natural	Grado de presencia de elementos antrópicos, a excepción del espacio cultivado, en el paisaje.	OBSAM, 2014
P	Índice de presión humana difusa en el entorno natural	Evolución de la presión humana difusa ejercida en el entorno natural.	OBSAM, 2014
P	Transformación del paisaje	Análisis del cambio en las características naturales o culturales del paisaje tendente a la modificación de sus valores o su apariencia.	Sala, 2009

P	Consumo de suelo	Importancia de las superficies artificiales para tipos de consumo en el territorio.	Voguera, 2011
P	Paisajes degradados y/o paisajes bajo presión	Importancia de los usos antrópicos, los paisajes inestables y los paisajes erosivos, respecto del total superficial.	Voguera, 2011
P	Áreas degradadas con potencial de remodelación paisajística	Áreas degradadas con potencial de remodelación paisajística	Ministero dell' Ambiente, 1999

Fuente: *Elaboración propia.*

Los casos que evalúan la **presión antrópica en el paisaje** ascienden a 34 y suponen más de un tercio del total (37,78%). Tienen como objetivo evaluar la intensificación de los usos antrópicos y otros procesos de degradación del paisaje considerados desde varios puntos de vista.

Más de la mitad de los casos, 19 de ellos, cuantifican el espacio que ocupan los elementos antrópicos superficiales, sobre todo para evaluar el espacio urbanizado, a través del crecimiento urbano en general (Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013; Wascher, 2000; Federal Office for the Environment FOEN, 2015) o el proceso de urbanización en determinados espacios como los protegidos (PLB et al., 2016). También encontramos aquellos que se centran en la importancia del área sellada (Federal Office for the Environment FOEN, 2015) y del suelo impermeabilizado (StremLOW et al., 2003) o en el consumo de suelo en términos generales (Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013; Voguera, 2011).

Los elementos lineales, tales como las vías de comunicación (Wascher, 2000) y puntuales como los aerogeneradores (PLB et al., 2016) también son evaluados de forma individual o conjuntamente con las superficiales artificiales. Es el caso de “la pérdida de suelo fértil debido a la construcción” (StremLOW et al., 2003) o de la “penetración humana en el entorno natural” (OBSAM, 2014). También aparecen casos que estudian la accesibilidad o la distancia a determinados equipamientos (StremLOW et al., 2003) lo que, en última instancia, refleja la mayor o menor concentración de vías de comunicación en el territorio.

Para la evaluación de la presión del paisaje de forma global encontramos casos como el de la “transformación del paisaje” (Sala, 2009), el de “paisajes degradados y/o paisajes bajo presión” (Voguera, 2011) o el de la “erosión de las zonas rurales por el abandono” (ISTAT, 2016) que permiten calcular para todo el territorio la importancia de la presión antrópica.

Tabla 19. Casos del subtipo valor y cambio de usos y coberturas del suelo

TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
VC	Total y cambios en la tierra dedicada a la agricultura.	Total y cambios en la tierra dedicada a la agricultura. Es una expresión de la estructura del paisaje agrícola.	OCDE, 2003b
VC	Valor y cambio de la superficie agrícola utilizada	Valor y cambio de la superficie agrícola utilizada.	Landsis g.e.i.e. et al.,

			2002
VC	Valor y cambio de las tierras cultivables	Valor y cambio de las tierras cultivables.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
VC	Valor y cambio de pastizales	Valor y cambio de pastizales.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
VC	Valor y cambio de las zonas forestales	Valor y cambio de las zonas forestales.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
VC	Valor y cambio de áreas semi-naturales y naturales	Valor y cambio de áreas semi-naturales y naturales.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
VC	Valor y cambio de las zonas urbanizadas	Valor y cambio de las zonas urbanizadas.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
VC	Valor y cambio de los hábitats/biotopos naturales y seminaturales	Valor y cambio de los hábitats/biotopos naturales y seminaturales.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
VC	Valor y cambio de biotopos y hábitats valiosos (espacios superficiales) en los paisajes agrícolas gestionados por los agricultores	Es el valor total y la tasa de cambio en las áreas de pastizales manejados, los tradicionales huertos manejados y los viejos olivares.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
VC	Valor y cambio de los hábitats y biotopos (espacios lineales) en paisajes agrícolas	Es el valor total y la tasa de cambio de los márgenes de los campos herbáceos, los márgenes de bosques, los márgenes de pastizales, las orillas del río (márgenes de los cauces de ríos con vegetación) y los bordes.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
VC	Valor y cambio de los hábitats y biotopos (espacios puntuales) en los paisajes agrícolas	Valor y cambio de los hábitats y biotopos (espacios puntuales) en los paisajes agrícolas.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
VC	Valor y cambio de elementos lineales del paisaje antropogénico: vías de tráfico.	Valor y cambio de elementos lineales del paisaje antropogénico: vías de tráfico.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
VC	Valor y cambio de elementos puntuales del paisaje antropogénico: aerogeneradores de viento	Valor y cambio de elementos puntuales del paisaje antropogénico: aerogeneradores de viento.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
VC	Cambio de pastizales por tierras de cultivo	Cambio de pastizales por tierras de cultivo por unidad de área y año.	Wascher, 2000

VC	Área agrícola	Son los cambios producidos en las áreas con uso del suelo agrícola.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
VC	Modificación de la superficie forestal	–	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
VC	Modificación de la superficie agrícola	Evolución de la superficie agrícola suizo entre dos cortes temporales.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
VC	Zonas sin instalaciones en la periferia de las áreas urbanas	Porcentaje de áreas sin instalaciones ubicadas más de 15 km de las zonas habitadas, según la región.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
VC	Pastos de verano	Evolución de la superficie de los pastos de verano.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013

Fuente: *Elaboración propia.*

La medición del **valor y cambio de usos y coberturas del suelo** es el objetivo de 19 casos, que representan el 21,11% del total. El propósito de estos indicadores es la estimación del valor superficial actual de determinados usos y coberturas del suelo, así como la medida de los cambios que estos han experimentado en un periodo determinado de tiempo. El conjunto de estos indicadores podrían agruparse de la siguiente forma:

Casos que evalúan el valor y el cambio de las coberturas en los espacios agrícolas, 10 casos en total, con indicadores como “total y cambio en la tierra dedicada a la agricultura” (OCDE, 2003b), “valor y cambio de la superficie agrícola utilizada” (Landsis g.e.i.e et al., 2002) o “modificación de la superficie agrícola” (Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013).

- a) Aquellos que evalúan el valor y el cambio de usos y coberturas naturales, con 5 casos en total, que se centran en el conjunto de las áreas seminaturales o de las áreas naturales (Landsis g.e.i.e et al., 2002), especialmente en las coberturas forestales o de pastizal (Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013; Landsis g.e.i.e et al., 2002).
- b) Casos que analizan el valor y el cambio de usos y coberturas antrópicas de fuerte impacto, con 4 casos centrados en los espacios urbanos (Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013; Landsis g.e.i.e et al., 2002) y otros en elementos de definición lineal o puntual como las vías de comunicación o los aerogeneradores (Landsis g.e.i.e et al., 2002).

Tabla 20. Casos que evalúan el estado de los elementos característicos del paisaje

TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
E	Patrones de usos del suelo, incluyendo cambios en los patrones y distribuciones de usos del suelo agrícolas	Patrones de usos del suelo, incluyendo cambios en los patrones y distribuciones de usos del suelo agrícolas.	OCDE, 2001
E	Longitud de elementos del paisaje lineales verdes mantenidos y/o restaurados por agricultores	Longitud de elementos del paisaje lineales verdes mantenidos y/o restaurados por agricultores.	Landsis et al., 2002
E	Energía topográfica natural	–	Wascher, 2000
E	Elementos naturales puntuales por unidad de área	Número de árboles, estanques, monumentos naturales por unidad de área.	Wascher, 2000
E	Número de pastizales respecto del total	Porcentaje de pastizales respecto del total, sólo en los casos donde la presencia de pastizales forma parte de las condiciones naturales y del carácter del paisaje.	Wascher, 2000
E	Proporción de tierra regada o drenada	Proporción de tierra regada o drenada por unidad de área.	Wascher, 2000
E	Presencia de elementos lineales estructurales (naturales o antrópicos) en el paisaje	Estudio de los elementos lineales del paisaje tales como muros, setos, carreteras, vías férreas o canales de riego, etc., que se encuentran en el paisaje.	Eurostat, 2010
E	Accidentes geográficos característicos	Formas del terreno que se encuentran típicamente en el paisaje.	PLB et al., 2016
E	Descripción de pastizales y tierras de cultivo	Análisis de la superficie que ocupan los pastizales y las tierras de cultivo y observar qué tipos de cultivos son (pastizales abiertos, turberas, etc.).	PLB et al., 2016
E	Área de pastizales seminaturales	Estudio de la superficie de los pastizales semi-naturales y de su grado de amenaza.	PLB et al., 2016
E	Área de los prados temporales y permanentes	Estudio de la conversión de los prados temporales a permanentes, ya que una disminución de los permanentes resulta desfavorable para las aves de pastizal al ser menos aptas para la reproducción.	PLB et al., 2016

E	Superficie de cultivo de avena, centeno y maíz	Proporción superficial entre los cultivos de la avena el centeno y el maíz ya que una dominancia de este último significa un impacto sobre las malas hierbas de los herbáceos y en las aves.	PLB et al., 2016
E	Tipología paisaje	Clasificación de los paisajes holandeses con diferentes propiedades (características).	PLB et al., 2016
E	Área de bosque gestionado de forma extensiva	Son aquellos bosques que tienen poca intervención humana.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
E	Pastos de verano	Superficie de los pastos de verano, que son pastos situados en cotas donde no son aptos para el uso intensivo de la tierra. Estos pastos reciben ningunos o muy pocos fertilizantes. Son muy accesibles y ofrecen un espacio para actividades de ocio. También contribuyen significativamente a un paisaje diverso; especialmente los pastos de veraneo en los Alpes mejoran las cualidades escénicas del paisaje en la zona de bosque montano.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
E	Estadísticas de coberturas/usos del suelo	Superficie que ocupan los principales usos y coberturas del suelo y número de elementos de paisaje puntuales y lineales.	Fjellstad et al., 2003
E	Densidad de borde en los márgenes de los campos	Densidad de hábitats seminaturales en los márgenes de los campos cultivados.	Hietala, 2002
E	Áreas rurales	Importancia de las áreas rurales en el territorio.	Voguera, 2011
E	Usos del suelo dividido por categoría de cobertura	Caracterización del paisaje de cada región en relación con los paisajes rurales y naturales, a partir de las categorías del CORINE Land Cover.	Angelini et al., 2001; 2002

Fuente: Elaboración propia.

Los casos que evalúan el **estado de los elementos característicos del paisaje** son 19 y representan el 21,11% del total. Se incluyen en este grupo indicadores que aportan el valor superficial de un determinado uso y cobertura que resulta particularmente interesante, no sólo por su significación como componente clave de un determinado paisaje, sino por el hecho de que su mayor o menor presencia puede tener ciertos efectos secundarios ambientales. Este es el caso del indicador “área de los prados temporales y permanentes” (PLB et al., 2016), cuya reducción incide negativamente en la reproducción de determinadas aves de pastizal. Además, se incluyen

casos que están destinados a evaluar la presencia de elementos muy característicos del paisaje, tales como muros o setos (Eurostat, 2010; Landsis g.e.i.e et al., 2002) o árboles, estanques, etc. (Wascher, 2000) entre otros.

Tabla 21. Casos que evalúan los cambios en el paisaje

TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
CP	Alteración del hábitat y conversión de las tierras desde su estado natural	Alteración del hábitat y conversión de las tierras desde su estado natural.	OCDE, 1993
CP	Cambios de uso del suelo	Cambios de uso del suelo.	OCDE, 1993
CP	Tasa de conversión	Tasa de conversión.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
CP	Tasa de modificación	Tasa de modificación.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
CP	Tasa de extensificación	Tasa de extensificación.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
CP	Tasa de intensificación	Tasa de intensificación.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
CP	Tasa de recuperación	Tasa de recuperación.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
CP	Tasa de forestación	Tasa de forestación.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
CP	Desarrollo de las cualidades básicas de los Paisajes Nacionales	Superficie o porcentaje que ha variado respecto a la referencia base (2006) en los Paisajes Nacionales, observando si se mantienen intactas las cualidades esenciales de la Estrategia Territorial Nacional.	PLB et al., 2016
CP	Indicador del cambio del carácter del paisaje 1990-1998	Transformaciones de determinadas características naturales, antrópicas y culturales del paisaje que forman el carácter del paisaje.	Countryside Quality Count, 2015
CP	Grado de alteración del paisaje	Porcentaje de cada paisaje que ha sufrido un cambio de uso del suelo en un periodo determinado de tiempo.	De Vries et al., 2011
CP	Cubiertas de suelo	Evolución de las cubiertas de suelo de Menorca, agrupadas en superficies artificiales, superficies agrícolas y ganaderas, bosques y áreas naturales y zonas húmedas y torrentes.	OBSAM, 2014
CP	Cambios en el paisaje	Sin información.	OBSAM, 2014

CP	Capacidad de la tierra	Extensificación o intensificación de la producción agrícola en un espacio.	Voguera, 2011
----	------------------------	--	---------------

Fuente: *Elaboración propia.*

El grupo de indicadores que tratan de hacer una **evaluación de los cambios en el paisaje** son indicadores de proceso, suman un total de 14 y representan el 15,56%. Estos tienen el propósito de establecer para el conjunto de las coberturas del suelo el grado del cambio que estas han experimentado y su intensidad, a partir de tasas que miden la conversión de unos usos a otros (Landsis g.e.i.e et al., 2002), o el proceso de intensificación o extensificación (Voguera, 2011; Landsis g.e.i.e et al., 2002) o la tasa de modificación (Landsis g.e.i.e et al., 2002) que se deriva de los cambios acontecidos.

Podemos encontrar casos muy semejantes entre sí que analizan el cambio general de todos los usos y coberturas del suelo. Es el caso de indicadores tales como los de “cambios de usos del suelo” (OCDE, 1993), “grado de alteración del paisaje” (De Vries et al., 2011) o cambios de las “cobiertas de suelo” (OBSAM, 2014).

Tabla 22. Casos relacionados con la caracterización global del paisaje

TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
CA	Diversidad de uso del suelo en tierras agrícolas	Es el número medio de diferentes tipos de uso del suelo en las tierras agrícolas de Suiza.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
CA	Diversidad en las formas de explotación de la superficie agrícola	–	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
CA	Índice de heterogeneidad de tipos de tierra	Proporción de la proximidad entre tipos de usos de suelo idénticos, la probabilidad de encontrar tipos de tierra idénticos cuando se comparan dos puntos separados por una cierta distancia representada en una red de puntos.	Fjellstad et al., 2003
CA	Índice de riqueza paisajística	Número de unidades fisionómicas contenidas en un ámbito paisajístico.	CMAOT Andalucía, 2004

Fuente: *Elaboración propia.*

Los casos sobre **caracterización global del paisaje** suponen el 4,44% del total (4 casos). Son los menos numerosos y se centran en parámetros relacionados con la riqueza, la diversidad y la heterogeneidad, pero ninguno de ellos emplea fórmulas procedentes de la disciplina de la Ecología del Paisaje. Únicamente el índice de riqueza paisajística es susceptible de evaluar

cualquier tipo de paisaje (CMAOT Andalucía, 2004), mientras que el resto están diseñados para los paisajes agrícolas. En relación a la evaluación de la diversidad del paisaje agrícola tenemos dos casos, uno centrado en los usos (Federal Office for the Environment FOEN, 2015) y otro en la formas de explotación (Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013), aportando resultados complementarios.

5.2.2.3. Indicadores patrimoniales e histórico-culturales

Con un total de 66 indicadores procedentes de 16 fuentes distintas, el tipo que hemos denominado patrimoniales e histórico-culturales constituye el tercer tipo más abundante con el 13,80% del total de la base de datos.

En su mayoría suelen ser indicadores de aplicación general a cualquier tipo de paisaje (87,87%), estando el resto centrados especialmente en los paisajes agrícolas, e incluso en tipologías muy específicas como ocurre con el indicador denominado “terrazas protegidas” (Vallega, 2008), referido a espacios agrícolas con este tipo de elemento patrimonial. También pueden centrarse en elementos propios de los paisajes urbanos, como la “densidad zonas verdes históricas y parques urbanos de considerable interés público” (ISTAT, 2016).

La diversificación temática que encontramos en este grupo se debe a las amplitud de contenidos propia del objeto de estudio, esto es, el paisaje con valores patrimoniales (tanto naturales como culturales) o histórico-culturales, y las diversas formas en la que estos pueden evaluarse a través de indicadores concretos. De esta forma se incluyen en esta tipología desde casos que contabilizan el número de sitios arqueológicos (Colombo y Malcevshi, 1999) o la diversidad del paisaje cultural con fórmulas procedentes de la Ecología del Paisaje (Wascher, 2000) hasta aquellos que se centran en la gestión del patrimonio cultural dentro de los paisajes agrícolas (OCDE, 2003b).

Además, hay que tener presente la variedad de escalas de estudio dentro de los indicadores considerados en esta tipología ya que se están comparando indicadores de muy diversa índole. Por un lado existen indicadores que se centran en el estudio de elementos muy concretos del paisaje, ya sean puntuales (iglesias, molinos, edificios, etc.), lineales (acequias, caminos, ríos, etc.) o superficiales (patrones agrícolas, espacios urbanos, usos del suelo, etc.) que ya distan diferencias escalares entre ellos. Por otro, encontramos casos que entienden la evaluación del paisaje en un sentido más global. Es el caso de indicadores que tratan de determinar el “significado del paisaje cultural” (Federal Office for Building and regional Planning, 2001), la “influencia de la presencia de patrimonio cultural” (Fjellstad et al., 2003) o la “promoción de acciones para mayor conocimiento del patrimonio histórico-cultural” (Volpiano, 2011), cuyos cálculos están basado bien en una consideración global del conjunto de elementos

patrimoniales concretos, bien en una valoración subjetiva de lo que es el paisaje patrimonial y cultural.

Respecto a los métodos que utilizan y a los datos necesarios para su cálculo, de los 62 casos de los que se dispone de dicha información, el 91,93% utilizan métodos de cálculo cuantitativo. Por otra parte, la encuesta como forma de obtención de datos es la que menos se emplea, encontrando tan sólo 5 indicadores basados en el juicio crítico de la población o de los expertos a los que se pide información sobre las características histórico-culturales y su fragilidad, entre otras cuestiones (Volpiano, 2011).

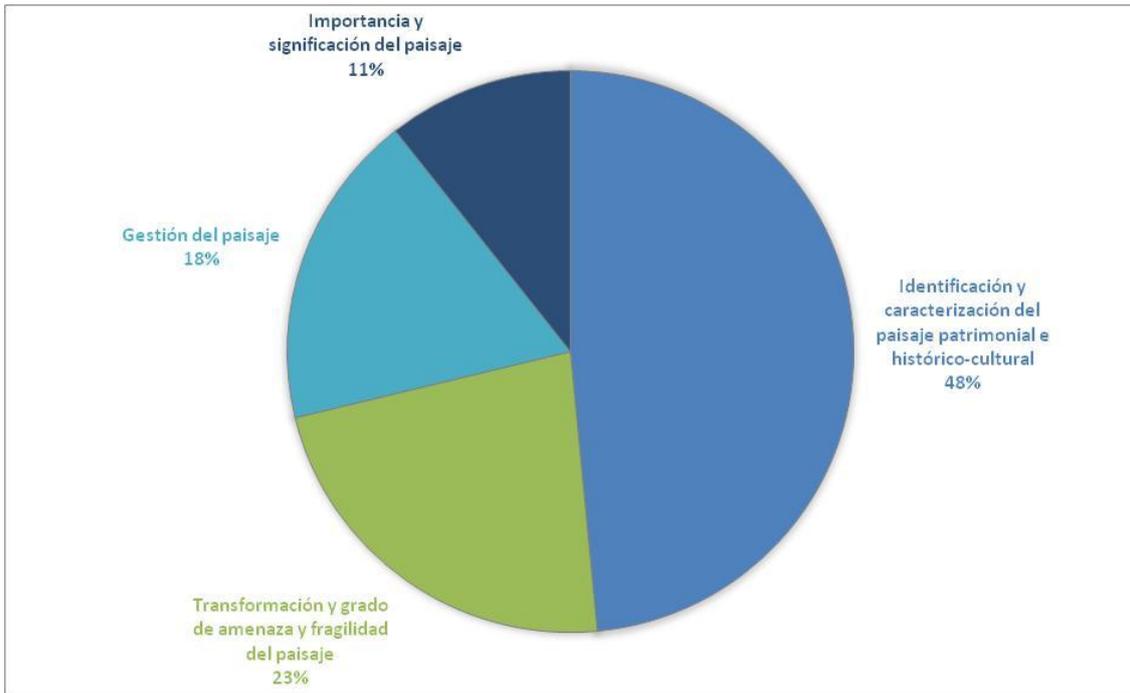
Los indicadores cuyo método de cálculo podemos calificar de sencillo (46 en total), se reparten casi equitativamente entre los que arrojan un valor absoluto y los que dan como resultado un porcentaje. También hay casos que se expresan en términos de presencia/ausencia, tales como la “presencia de elementos artificiales” (OCDE, 2003), de “patrimonio histórico cultural importante que puede connotar significativamente el paisaje” o el “diseño histórico de los asentamientos” (Colombo y Malcevshi, 1999). Entre los indicadores que emplean una fórmula más compleja para su cálculo, predominan aquellos casos en los que se ha diseñado una fórmula propia frente a sólo 3 que aplican fórmulas ya creadas, procedentes algunas de la Ecología del Paisaje.

El 42,42% de los casos emplean datos que son fácilmente accesibles y su representación gráfica pasa habitualmente por la confección de mapas temáticos.

La escala de aplicación de este tipo de indicadores, según información disponible sólo para 32 casos, es muy variable, si bien encontramos indicadores sobre todo a escala regional (37,50%), otros que no se remiten a una escala concreta (28,87%), y algunos que están diseñados expresamente para su aplicación en el marco de unidades de paisaje o en ámbitos locales.

Tras el análisis pormenorizado de este tipo de indicadores, se distinguen 4 formas de abordar la evaluación. En la figura 22 se representa la proporción de cada uno de ellos: identificación de elementos y características del paisaje, cambios y grado de amenaza, gestión del paisaje e importancia del paisaje patrimonial e histórico-cultural.

Figura 19. Distribución de casos en función de su objetivo de evaluación



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23. Casos sobre identificación y caracterización del paisaje patrimonial e histórico-cultural

SUBTIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
ID	Sitios protegidos por razones históricas, culturales o estéticas	Sitios protegidos por razones históricas, culturales o estéticas	OCDE, 2001
ID	Elementos antrópicos clave indicativos (características culturales) en tierras agrícolas como resultado de la actividad humana	Relacionado con la evaluación del patrimonio cultural, teniendo en cuenta la especificidad nacional y regional.	Wascher, 2000
ID	Adecuación de las principales características culturales	Relacionado con carácter cultural del paisaje, adecuación de elementos culturales clave tales como elementos puntuales, bordes, diversidad de usos del suelo, asentamientos o edificios.	Wascher, 2000
ID	Proporción de tierra reconocida por su valor paisajístico o científico	Proporción de tierra reconocida por su valor paisajístico o científico (regional, nacional, internacional) tales como parques jardines, carreteras escénicas, sitios arqueológicos, monumentos históricos.	Wascher, 2000
ID	Proporción del tipo de hábitat característico (natural o cultural)	Porcentaje del tamaño del tipo de hábitat más característico (natural o cultural) del paisaje.	Wascher, 2000
ID	Proporción de los usos tradicionales de suelo	Proporción de los usos tradicionales de suelo por unidad de área.	Wascher, 2000

ID	Cultivos y ganadería tradicionales	Proporción de cultivos y ganadería tradicionales por unidad de área.	Wascher, 2000
ID	Monumentos históricos y culturales	Índice de monumentos históricos y culturales.	Wascher, 2000
ID	Sitios arqueológicos	Número de sitios arqueológicos por unidad de área.	ISTAT, 2016
ID	Presencia de paisajes rurales históricos	Abundancia y alcance de los sitios estudiados en el Registro Nacional de paisajes rurales históricos.	ISTAT, 2016
ID	Densidad zonas verdes históricas y parques urbanos de considerable interés público	Superficie de antiguas zonas mineras y urbana de importantes parques de interés público verde (Decreto Legislativo nº 42/2004, art 10 y 136) y 100 m ² de suelo urbanizado (centros y los asentamientos) en las capitales de provincia.	ISTAT, 2016
ID	Consistencia del tejido urbano histórico	Número de edificios residenciales construidos antes de 1919 y en excelentes o buenas condiciones durante 100 edificios construidos antes de 1919 y reconocidos por el censo anterior.	PLB et al., 2016
ID	Cualidades culturales-históricas y naturales de interés nacional	Espacios con alguna cualidad histórica, cultural o natural de importancia nacional. Se incluyen los sitios de la lista del patrimonio mundial UNESCO, las áreas de reconstrucción en las zonas rurales, monumentos protegidos y un área del Mar del Norte.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
ID	Formas de explotación particulares típicas de una región	–	Colombo y Malcevshi, 1999
ID	Características distintivas del sistema de los suelos de cultivos (terrazas, muros de contención, planos de campos)	Descripción de las características que definen las principales características de la organización de los cultivos del espacio agrícola.	Colombo y Malcevshi, 1999
ID	Elementos que caracterizan el sistema de riego del paisaje agrícola	–	Colombo y Malcevshi, 1999
ID	Tipos de cultivos predominantes	Tipos de cultivos predominantes (sembrados, cultivos leñosos, agrícolas, herbáceos, herbáceos arbolados, prados estables, áreas verdes urbanas, césped, pastos, campos de arroz, castañares, huertos, viñedos, olivares, choperas, cultivos de árboles cítricos, jardines, bosques de plantación, bosques urbanos, bosques peri-urbanos, jardines, viales,	Colombo y Malcevshi, 1999

		hileras, etc.).	
ID	Infraestructuras de la movilidad	Elementos de los sistemas de la infraestructura de red y territoriales como elementos constitutivos de la calidad del paisaje tales como senderos, caminos de herradura, caminos paisajísticos, caminos históricos, carreteras, ferrocarriles, puentes, canales o sistemas hidráulicos entre otros.	Colombo y Malcevshi, 1999
ID	Infraestructura a lo largo de los cursos de agua	Infraestructuras artificiales significativas a lo largo de los cursos de agua tales como canales, sistemas de riego menor, terraplenes artificiales, obras hidráulicas, molinos, etc.	Colombo y Malcevshi, 1999
ID	Diseño histórico de los asentamientos	Diseño histórico de los asentamientos como centros históricos, áreas edificadas derivadas de la romanización, zonas construidas a partir de la recuperación del siglo XIX y XX, etc.	Colombo y Malcevshi, 1999
ID	Lugares de la memoria	Identificación de lugares significativos de la memoria que se relacionan dentro de una unidad espacial de un paisaje tales como guerras, cultura, leyendas, tradiciones, religión, fiestas populares, lugares de ocio y tiempo libre, lugares de iglesias y santuarios.	Colombo y Malcevshi, 1999
ID	Pertenencia del sistema de asentamientos	Sistemas de asentamientos de pertenencia tales como militar, religioso, residencial, agrícola, arqueología industrial, infraestructuras, etc.	Colombo y Malcevshi, 1999
ID	Sitios arqueológicos conocidos	Sitios arqueológicos conocidos	Colombo y Malcevshi, 1999
ID	Áreas de posible interés arqueológico	Áreas de posible interés arqueológico.	OCDE, 2003
CA	Diversidad de usos de tierra	Diversidad de usos de tierra.	Wascher, 2000
CA	Densidad de borde entre los límites de los tipos de usos de la tierra	Densidad de borde entre los límites de los tipos de usos de la tierra.	Wascher, 2000
CA	Índice de diversidad del paisaje cultural	Medición de la diversidad de los paisajes culturales.	Wascher, 2000
CA	Espesor histórico en el paisaje	Espesor histórico en el paisaje.	Federal Office for Building and regional Planning, 2001
CA	Lugares históricos.	Monitorización de los lugares connotados de valores donde se ha producido eventos de relevancia histórica o cultural (eventos religiosos, batallas, genocidios, etc.)	Borobio, 2012

CA	Elementos que caracterizan la estructura de tierra	Elementos que caracterizan la estructura de la tierra como la organización romana, la fragmentación, la espontánea, situación de una granja, etc.	Vallega 2008
CA	Presencia monumental	Patrimonio histórico cultural importante que puede connotar significativamente el paisaje.	Colombo y Malcevshi, 1999

Fuente: *Elaboración propia.*

Los casos incluidos en el subtipo **identificación y caracterización** (ID y CA) son aquellos que tienen por objeto, por un lado la cuantificación o la localización de los espacios patrimoniales o de sus elementos integradores y, por otro, evaluar las características principales de estos elementos. Son el grupo más importante ya que asciende a un total de 32 casos y suponen el 48,48% del total.

A excepción del indicador “cualidades culturales-históricas y naturales de interés nacional” (PLB et al., 2016) que utiliza para su cálculo los Sitios de la Lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO, el resto acuden a fuentes de reconocimiento nacional (Italia, Países Bajos, Suiza) o bien hacen referencia a fuentes generales de protección y reconocimiento del patrimonio histórico cultural sin explicitar cuáles de ellas se emplean en la elaboración de los indicadores. Este es el caso de la “proporción de tierra reconocida por su valor paisajístico o científico” (Wascher, 2000), que se mide como superficie de tierras que poseen un valor paisajístico o científico, ya sea a escala regional, nacional o internacional, sin detallar a qué fuentes hay que acudir para la identificación de tales espacios.

Por su parte, los 7 indicadores que se emplean para caracterizar los paisajes, se han centrado, por un lado en observar características relativas a la fisonomía y estructura del paisaje cultural, con casos que evalúan la diversidad de usos del paisaje agrícola (Wascher, 2000) o la diversidad del paisaje cultural (Federal Office for Building and regional Planning, 2001). Por otro lado, se centran en atributos más inmateriales del paisaje patrimonial como los acontecimientos sucedidos en el territorio, dado lugar a indicadores como el de “espesor histórico en el paisaje” (Borobio, 2012) o los “lugares históricos” (Vallega, 2008).

Tabla 24. Casos destinados a la evaluación de las transformaciones y el grado de amenaza y fragilidad del paisaje

TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
TR	Elementos culturales en el paisaje agrícola	Cambios en los elementos y los patrones culturales del paisaje agrícola.	OCDE, 2003b
TR	Valor y cambio de los elementos histórico-culturales superficiales: los patrones de las parcelas agrícolas	Valor y cambio de los elementos histórico-culturales superficiales: los patrones de las parcelas agrícolas	Landsis g.e.i.e. et al., 2002

TR	Valor y cambio de los elementos histórico-culturales lineales: muros de piedra, terrazas y carreteras antiguas	Valor y cambio de los elementos histórico-culturales lineales: muros de piedra, terrazas y carreteras antiguas	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
TR	Valor y cambio de los elementos histórico-culturales puntuales	Valor y cambio de los elementos histórico-culturales puntuales	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
TR	Cambio en los patrones del uso del suelo	Cambio en los patrones del uso del suelo.	Wascher, 2000
TR	Cambio de tierras cultivadas en áreas urbanas	Cambio de tierras cultivadas en áreas urbanas por unidad de área y año.	Wascher, 2000
TR	Cambio de tierras cultivadas en áreas forestales	Cambio de tierras cultivadas en áreas forestales por unidad de área y año.	Wascher, 2000
TR	Grado de alteración de bordes urbanos	Longitud del borde del casco histórico alterada por la presencia de desarrollos urbanísticos fuera del mismo realizados a menos de 200 metros.	De Vries et al., 2011
TR	Transformación de los ámbitos naturales e histórico-culturales	Transformación de los ámbitos naturales e histórico-culturales	Ministero dell'Ambiente, 1999
FA	Presencia de elementos artificiales	Presencia de elementos artificiales	OCDE, 2003
FA	Abandono de la tierra cultivada	Abandono de tierra cultivada por hectárea y año.	Wascher, 2000
FA	Pérdida de elementos del paisaje cultural	Pérdida de elementos del paisaje cultural.	Wascher, 2000
FA	Grado de amenaza del paisaje cultural	Medición de la amenaza a los paisajes culturales.	Federal Office for Building and regional Planning, 2001
FA	Paisajes abandonados	Número de núcleos abandonados o sin población registrada a partir de los datos de población de las entidades singulares.	Borobio, 2012
FA	Fragilidad de las características histórico-culturales del paisaje	Fragilidad de las características histórico-culturales del paisaje	Volpiano, 2011

Fuente: Elaboración propia.

Los indicadores encargados de evaluar las **transformaciones** y calcular el **grado de amenaza y fragilidad** de los paisajes culturales ascienden a 15 casos, que representan el 22,73% del total de este tipo. Todos los indicadores que están centrados en las transformaciones se basan en el análisis de los cambios de usos del suelo en el paisaje o de la transformación de su patrón. También se incluyen en este grupo algunos que evalúan el grado de amenaza y la fragilidad de las características histórico-culturales del paisaje.

Tabla 25. Casos relacionados con la gestión del paisaje

TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
G	Gestión del patrimonio cultural dentro de los paisajes agrícolas	Gestión del patrimonio cultural dentro de los paisajes agrícolas.	OCDE, 2003b
G	Proporción de los productos de alimentación comercializados bajo un nombre regional	Proporción de los productos de alimentación comercializados a nivel regional, nacional o internacional bajo un nombre regional.	Wascher, 2000
G	Dotación de recursos para el patrimonio cultural	Número de bienes arqueológicos, bienes arquitectónicos y museos por cada 100 km ² .	ISTAT, 2016
G	Conservación de los bienes histórico-culturales	Evaluación de las dinámicas de conservación de los recursos históricos y culturales a un nivel regional, a través de la observación de las zonas protegidas y elementos de paisaje de acuerdo con el Código de Patrimonio Cultura y Paisaje de Italia y otros instrumentos de planificación italianos.	Volpiano, 2011
G	Conservación de los sistemas de relación entre recursos	Estudio de la conservación de los recursos histórico-culturales al nivel local y su sistema de relaciones.	Volpiano, 2011
G	Promoción de acciones para mayor conocimiento del patrimonio histórico-cultural	Evaluación del nivel de promoción histórico-cultural a través de la observación de los recursos económicos invertidos desde autoridades públicas (por ejemplo, fondos para publicaciones específicas en determinados bienes, investigaciones y estudios...).	Volpiano, 2011
G	Mejora económica del patrimonio histórico-cultural	Evaluación de las inversiones procedentes de entidades privadas y administraciones públicas para mejorar el patrimonio histórico-cultural en términos de acciones de restauración y conservación.	Volpiano, 2011
G	Protección de las cuevas.	Evaluación del grado de protección de las cuevas terrestres y submarinas. Relaciona la parte de la cueva terrestre o submarina que son objeto de protección o valorización respecto al total de las cuevas del territorio considerado.	Vallega, 2008
G	Protección del patrimonio arqueológico.	Porcentaje de patrimonio arqueológico sujeto a medidas de protección y de valorización en la planificación de la gestión del paisaje.	Vallega, 2008
G	Creación de itinerarios culturales	Evaluar la propensión a implementar la protección del paisaje a través de medidas integradas, basadas en lazos entre connotaciones culturales de los lugares que caracterizan el paisaje.	Vallega, 2008

G	Protección de los sitios UNESCO.	Evalúa el grado en el cual el sistema decisonal es intervenido en la protección y en la valorización en los sitios incluidos en el Word Heritage List y si, en este ámbito, ha operado en el espíritu de valorización del paisaje que inspira la Convención Europea del Paisaje.	Vallega, 2008
G	Salvaguarda del paisaje aterrazado	Evaluación del grado en que las terrazas están protegidas y son objeto de intervenciones apropiadas para proteger la identidad cultural.	Vallega, 2008

Fuente: Elaboración propia.

La **gestión de los paisajes patrimoniales** es el tercer grupo y supone el 18,18% del total. En su mayoría son indicadores que evalúan el grado de protección y conservación tanto de los elementos patrimoniales más relevantes y reconocidos (patrimonio arqueológico, bienes histórico-culturales, Sitios UNESCO, etc.) como de aquellos propios de los paisajes agrícolas y del patrimonio etnológico como el que se refiere a la “salvaguarda de las terrazas” (Vallega, 2008). Se incluyen además indicadores relacionados con la dotación económica destinada a la mejora del patrimonio y a la promoción de acciones que signifiquen un esfuerzo en cuanto a la puesta en valor de los bienes histórico-culturales del paisaje.

Tabla 26. Casos sobre la importancia y la significación del paisaje

TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
SI	Identidad cultural	Preservación de la identidad cultural del paisaje agrícola.	OCDE, 2003
SI	Significado del paisaje cultural	Grado de significación del paisaje cultural.	Federal Office for Building and regional Planning, 2001
SI	Influencia de la presencia de Patrimonio cultural	Influencia que ejerce la presencia de elementos del patrimonio cultural en el paisaje agrícola.	Fjellstad et al., 2003
SI	Excepcionalidad de las características histórico-culturales del paisaje	Características histórico-culturales de un determinado territorio.	Volpiano, 2011
SI	Significancia/tipicidad de las características histórico-culturales del paisaje	Significancia/tipicidad de las características histórico-culturales del paisaje	Volpiano, 2011
SI	Uso del patrimonio histórico-cultural por parte de la población	Uso de los recursos paisajísticos, tanto naturales como histórico-culturales por parte de la población.	Volpiano, 2011
SI	Valorización de la arqueología industrial.	Porcentaje del patrimonio arqueológico (molinos, fábricas de interés cultural, etc.) sujeto a medidas de protección y de valorización en el cuadro de la planificación de la gestión del paisaje.	Vallega, 2008

Fuente: Elaboración propia.

Por último, los indicadores centrados en el estudio de la **importancia y la significación de los paisajes patrimoniales e histórico-culturales** ascienden a 7 casos que representan el 10,61% del total. Se refieren al reconocimiento de la singularidad del paisaje ligada a sus características histórico-culturales y al poder identitario que ello les confiere. También atienden al valor que se confiere a estos paisajes a partir de la valorización de algunos de sus elementos más significativos o del uso que la población hace de los mismos.

Para evaluar la relevancia del paisaje patrimonial se utilizan parámetros como la influencia de la presencia de los elementos patrimoniales sobre el paisaje agrícola (Fjellstad et al., 2003) o el uso de los recursos paisajísticos por parte de la población (Volpiano, 2011), entre otros. Cabría añadir que 3 de los 7 casos arrojan resultados cualitativos y se calculan a partir de encuestas a partir del análisis experto.

5.2.2.4. Indicadores perceptuales

Esta tipología consta de 64 indicadores, que representan el 13,38% del total y proceden de 16 fuentes diferentes. Es el cuarto grupo más numeroso de la base de datos.

En su mayoría (94,31%) se trata de indicadores de aplicación general, es decir, pueden ser aplicados a cualquier tipo de paisaje o ámbito y tan sólo 3 son de aplicación específica porque están referidos al tipo de paisaje agrícola (OCDE, 2001) o a un determinado territorio como el de los paisajes holandeses (PLB et al., 2016)

De los 46 casos de los que se tiene información al respecto de su método de cálculo, el más numeroso es el de la encuesta con 19 de ellos, una técnica cualitativa de obtención de la información basada en juicios de valor por parte de expertos o en consultas a la población en general sobre un determinado tema. Así encontramos casos que se derivan de las manifestaciones que los encuestados hacen al respecto de temas tales como la pertenencia a un lugar, lo que permite calcular el indicador de "identificación y sentimiento de pertenencia" (Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013), o sobre el atractivo del paisaje a una cierta distancia de sus residencias (PLB et al., 2016) o sobre las preferencias respecto a determinados paisajes para medir su valor (OCDE, 2001).

Les siguen aquellos casos que emplean datos obtenidos en fuentes documentales y realizan un cálculo sencillo, normalmente la proporción de determinados parámetros mensurables como el número de referencias escritas que se refieren a un determinado lugar (Cassatella, 2011), o el número de sitios webs especializados en paisaje (Vallega, 2008). También encontramos casos (sólo 4) que emplean la presencia/ausencia de elementos característicos del paisaje que suelen

ser bien valorados en los análisis de las preferencias, tales como formas peculiares del relieve, el agua o las aves cantoras (Colombo y Malcevshi, 1999).

Por su parte aquellos casos que utilizan una formulación compleja para el cálculo del indicador (15,21%) prefieren una fórmula de elaboración propia frente a otras que ya hayan sido aplicadas.

También podemos encontrar 2 casos que siguen una metodología mixta, conjugando el uso de la encuesta y el cálculo de un indicador sencillo que emplea elementos mensurables a partir de una recopilación de datos. Por ejemplo, el indicador “conocimiento del paisaje” (Sala, 2009) hace uso de dos parámetros, el primero basado en el reconocimiento del paisaje por parte de la población y, por otro, el número y tipo de publicaciones sobre el paisaje a lo largo de un año.

Respecto al carácter de los datos que arroja el indicador, sobre la base de la información disponible para 40 de los casos, el 52,50% de estos son de tipo cualitativo, lo que se justifica sobre todo por el alto número de casos que emplean la encuesta en su método de recogida de información. Les siguen los cuantitativos, con un 35,50% y los mixtos, que proporcionan tanto resultados cualitativos como cuantitativos y son aquellos que se calculan a partir de la presencia de determinados parámetros, comentados anteriormente.

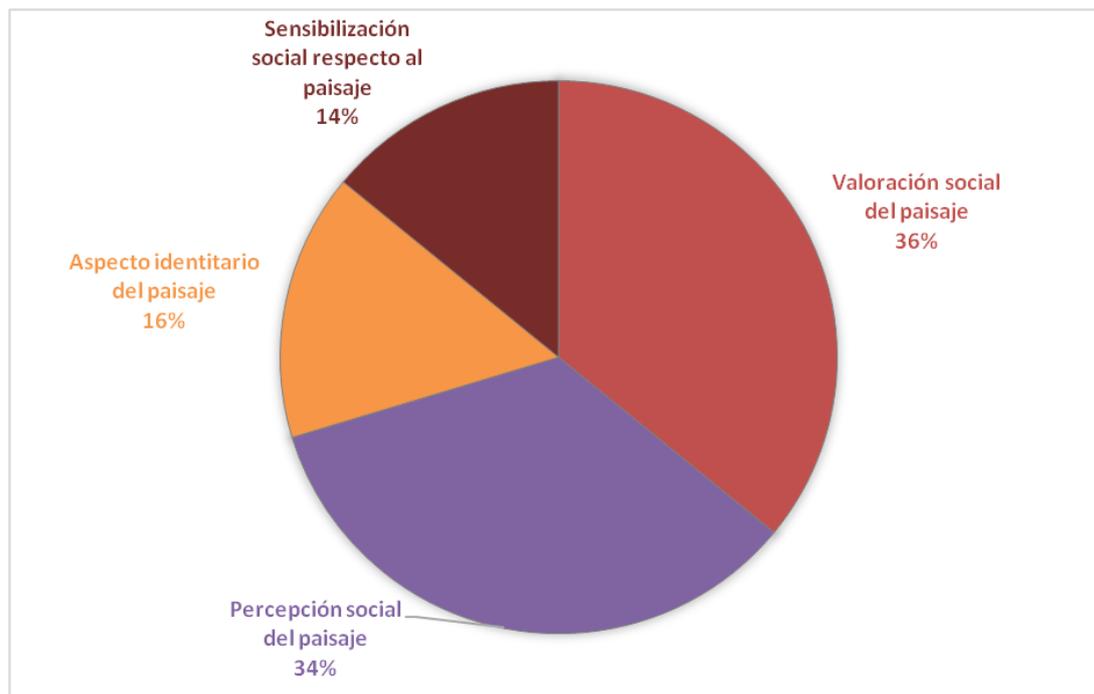
Con una información sobre la representación de los indicadores que afecta tan sólo al 37,50% de los casos, ésta se caracteriza por ser variada y por hacer uso de forma casi indistinta de los mapas o de los gráficos para presentar los resultados.

Respecto a la escala de aplicación los más abundantes son los que se ajustan al espacio regional o al marco definido por las unidades de paisaje. Les siguen los que pueden ser calculados a varias escalas y los de aplicación nacional.

A partir de una revisión del conjunto de los casos incluidos en este tipo de indicadores, se observa que una buena parte de ellos evalúan la percepción y las preferencias de forma colectiva mientras que otros se centran en la experiencia sensorial de carácter individual que procura la vivencia o contemplación del paisaje. También vemos como los indicadores utilizan parámetros más objetivos frente a otros más difíciles de medir dado su carácter intangible. Por todo ello, se pueden clasificar los indicadores perceptuales en los siguientes subtipos:

- Indicadores sobre la valoración social del paisaje (VA).
- Indicadores de percepción sensorial del paisaje (PS).
- Indicadores relacionados con el aspecto identitario del paisaje (ID).
- Indicadores sobre la sensibilización social respecto al paisaje (SEN).

Figura 20. Subtipos de los casos de indicadores perceptuales



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. Indicadores sobre la valoración social del paisaje

SUB TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENE
VA	Valoración pública de los paisajes agrícolas	Valoración pública de los paisajes agrícolas a través de las preferencias, los gastos de los consumidores en el uso recreativo y turístico del paisaje.	OCDE, 2001
VA	Cálculo de los valores del paisaje agrícola	Demanda de todos los grupos de interés en el paisaje.	OCDE, 2003b
VA	Insatisfacción por el paisaje del lugar de residencia	Porcentaje de personas de 14 años o más que afirman que el paisaje del lugar de vida se ve afectada por la degradación notable del total de personas mayores de 14 años.	ISTAT, 2016
VA	Preocupación por el deterioro del paisaje	Porcentaje de personas de 14 años o más que incluyen entre los cinco problemas ambientales más urgentes el deterioro del suelo por exceso de construcción de edificios sobre el número total de personas de 14 y más años de edad.	ISTAT, 2016
VA	Apreciación de los Paisajes Nacionales	Nota media de los atractivos del paisaje dentro de los paisajes nacionales basadas en una encuesta a una muestra representativa de holandeses que viven en o cerca de un paisaje nacional.	PLB et al., 2016

VA	Apreciación de los paisajes en las áreas residenciales	Atractivo del paisaje se da en un rango de hasta 15 km de la propiedad.	PLB et al., 2016
VA	Percepción del paisaje holandés	Mapa de percepción del paisaje holandés.	PLB et al., 2016
VA	Importancia internacional de los paisajes holandeses	Paisajes holandeses que tienen importancia internacional.	PLB et al., 2016
VA	Percepción de la calidad del paisaje en el entorno de vida	Satisfacción de la población con la calidad del paisaje en su entorno de vida	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
VA	Percepción de la calidad del paisaje en el entorno residencial	Percepción de la calidad del paisaje en el entorno residencial por parte de la población a través de cualidades paisajísticas (tranquilidad y relajación, diversidad paisajística, continuidad e identidad paisajística, acceso a áreas recreativas, ausencia de perturbaciones).	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
VA	Satisfacción paisajística	Se entiende como la expresión del grado de contentamiento o descontento de la población que vive en un determinado ámbito territorial con su paisaje.	Sala, 2009
VA	Valor del paisaje	Aquellos paisajes que poseen valores que estén reconocidos legalmente o que tengan valores estéticos, ecológicos y naturales, históricos, simbólicos e identitarios, religiosos y espirituales, de uso social o productivos.	Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, 2011
VA	Importancia del paisaje	Densidad de los signos naturales y antrópicos característicos del paisaje, basados en la complejidad morfológica del relieve, el peso del paisaje cultural y el nivel de naturalidad del paisaje.	Cassatella, 2011
VA	Lugares del gusto	Valoración de cómo los lugares del gusto, entendidos como sitios en el cual se produce y se comunica el gusto (desde la gastronomía hasta la moda), pueden influenciar en la percepción de los valores atribuidos al paisaje (lugares destacados por sus materias primas naturales, cultivos, ganadería local, diversidad biológica de especies, artesanía, eventos literarios, etc.).	Vallega, 2008
VA	Valor ambiental	Porcentaje de superficie protegida en los municipios.	Colombo y Malcevshi, 1999
VA	Fragilidad ambiental	Porcentaje de la superficie en estado crítico ambiental del total municipal.	Colombo y Malcevshi, 1999
VA	Efectividad de la percepción general	Tipo de percepción cuando el objeto percibido se encuentra en varios lugares o situaciones de contexto distintos al sujeto.	Colombo y Malcevshi, 1999

VA	Variación de la calidad paisajística en general	Modificación por una nueva construcción en la importancia y valores de una unidad de paisaje antes de la intervención, a través de la pérdida de bienes ambientales, pérdida de la connotación característica de un lugar, deterioro en la unidad de paisaje o aumento o reducción de la degradación visual.	Colombo y Malcevshi, 1999
VA	Calidad visual del paisaje	Nivel de aseo de los paisajes en sentido estricto.	Rizo y De San Eugenio, 2009
VA	Calidad sonora del paisaje	Identifica la acústica asociada a un paisaje de referencia.	Rizo y De San Eugenio, 2009
VA	Calidad táctil del paisaje	Es el paisaje de relieve, el paisaje "palpable".	Rizo y De San Eugenio, 2009
VA	Calidad olfativa del paisaje	Análisis de los olores que se asocian al paisaje.	Rizo y De San Eugenio, 2009
VA	Calidad gustativa del paisaje	Análisis de los sabores asociados al paisaje.	Rizo y De San Eugenio, 2009

Fuente: Elaboración propia.

La **valoración social del paisaje**, que alberga un total de 23 casos y representa el 34,94% del total de los mismos, tiene como objetivo proporcionar la calificación otorgada por la sociedad al paisaje. Para ello se hacen estimaciones sobre el aprecio o la satisfacción mostrada por la ciudadanía o, simplemente sobre el nivel de calidad que esta atribuye al paisaje. En sentido inverso otros indicadores hacen una estimación del grado de insatisfacción o preocupación de los habitantes frente a sus paisajes.

Tabla 28. Casos relacionados con la percepción sensorial del paisaje

SUBTIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
CA	Tranquilidad	Valor de percepción humana relacionado con el grado de desarrollo intrusivo, incluyendo el tráfico, el ruido, el olor, la iluminación y el desarrollo construido.	OCDE, 2003b
CA	Tranquilidad	Atributo del carácter del paisaje y que está vinculado a la calidad del paisaje.	Countryside Quality Count, 2015
CA	Belleza percibida del paisaje	Es la evaluación de la belleza del paisaje a través de su percepción por parte de la población.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
CA	Percepción de la belleza del paisaje	Estudio de cómo las personas perciben la belleza del paisaje en su municipio.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
CA	Percepción de la estructura paisajística	Percepción por parte de la población de las cualidades del paisaje, de la complejidad, la coherencia, el carácter misterioso y la legibilidad.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013

CA	Fascinación	Capacidad de un paisaje para mantener la atención de una persona.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
CA	Autenticidad	Evaluación de los elementos del paisaje en términos de su veracidad o idoneidad en su lugar.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
CA	Particularidad y legibilidad de las características naturales e históricas de un paisaje, existencia de cualidades artísticas, científicas o simbólicas	Particularidad y legibilidad de las características naturales e históricas de un paisaje, existencia de cualidades artísticas, científicas o simbólicas	Stremlow et al., 2003
CA	Aspecto del paisaje	Aspecto del paisaje	Stremlow et al., 2003
CA	Bienestar cerca de la vivienda	Bienestar cerca de la vivienda	Stremlow et al., 2003
CA	"Privatización" del paisaje	"Privatización" del paisaje	Stremlow et al., 2003
CA	Índice de presencia de agua	Presencia de agua en un paisaje determinado, teniendo en cuenta su tamaño y el número total de masas de agua. Este indicador es importante por la importancia del agua en la percepción estética de los paisajes y como recurso de ocio, así como servicio ecológico y para la agricultura.	Fjellstad et al., 2003
CA	Índice de rugosidad del terreno	Mide la rugosidad topográfica del terreno.	Fjellstad et al., 2003
CA	Licencias de construcción de viviendas y explotaciones ganaderas en las zonas rurales en comparación con las ciudades y áreas densamente urbanizadas	Medición del atractivo del medio rural a través del número de permisos de construcción concedidos por la autoridad local.	Hietala, 2002
CA	Imaginabilidad	Potencial de un lugar para ser recordado a partir del estudio de la densidad de signos naturales, culturales y paisajísticos distintivos en un ámbito.	Cassatella, 2011
CA	Tranquilidad	Condición-ausencia de perturbaciones perceptivas y la posibilidad de experimentar el paisaje natural y rural, sin la intrusión del entorno urbano.	Cassatella, 2011
CA	Elementos característicos del relieve	Principales características físicas y geomorfológicas que determinan el paisaje.	Colombo y Malcevshi, 1999

CA	Elementos que caracterizan a la hidrografía	Principales características hidrogeológicas con aspectos significativos del paisaje natural creado por la presencia de agua.	Colombo y Malcevshi, 1999
CA	Elementos que caracterizan a la cubierta vegetal	Elementos que definen las principales características de los componentes ambientales de la vegetación.	Colombo y Malcevshi, 1999
CA	Elementos estructurantes de las imágenes ambientales	Tipos de signos utilizados en las identificaciones morfológicas en la percepción del paisaje por parte de los individuos, tales como caminos, bordes, barrios, nodos, elementos puntuales de referencia.	Colombo y Malcevshi, 1999
CA	Carácter salvaje	Mantenimiento del carácter salvaje de la naturaleza original de una determinada zona.	Colombo y Malcevshi, 1999
CA	Presencia de aves cantoras	Elementos constitutivos de la calidad del paisaje representados por animales que emiten sonidos capaces de añadir elementos significativos en ámbitos determinados.	Colombo y Malcevshi, 1999

Fuente: Elaboración propia.

Los casos que tienen como objetivo la **percepción sensorial del paisaje** ascienden a 22 y representan el 34,38% del total. En este subtipo encontramos casos que centran su atención en sensaciones como la tranquilidad, el bienestar o la fascinación, o en la experiencia estética de la belleza. El indicador de tranquilidad es uno de los que más se repiten, hasta en 3 ocasiones, aunque se elabora de formas distintas (OCDE, 2003b; Countryside Quality Count, 2015; Cassatella, 2011). En este mismo subgrupo encontramos indicadores que utilizan la presencia de elementos del paisaje que mejoran en general la percepción estética del paisaje, tales como el agua o la vegetación.

Tabla 29. Indicadores relacionados con el aspecto identitario del paisaje

SUB TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
ID	Identificación y sentimiento de pertenencia	Compromiso de las personas hacia su lugar de residencia, pertenencia al lugar de su vida diaria o por una vinculación emocional.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
ID	Identidad del paisaje (natural, cultural e histórico)	Particularidad de un paisaje para un individuo a través de la singularidad de ese paisaje o bien a través de la presentación de dicho paisaje con vínculos con el pasado.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
ID	Lugares simbólicos. (lugares heterotópicos)	Valoración de lugares que le han asignado una connotación cultural distinta de la que posee de origen (religioso, evolución cultural, etc.) a través de la introducción de elementos	Vallega, 2008

		culturales nuevos.	
ID	Lugares con identidad. (lugares de personajes)	Valoración de los lugares que dependen de haber estado involucrado la presencia o la actividad de un personaje célebre que han dejado huella en la Historia, arte, religión, etc. (héroes, santos, políticos, etc.)	Vallega, 2008
ID	Apropiación del paisaje	Medición de los procesos cognitivos asociados al paisaje (psicología ambiental).	Rizo y De San Eugenio, 2009
ID	Indicador de cotidianidad del paisaje	Estudio de los usos del paisaje y los niveles de familiarización que se desprenden.	Rizo y De San Eugenio, 2009
ID	Indicador identitario	Identificación de los niveles de arraigo-anclaje al paisaje.	Rizo y De San Eugenio, 2009
ID	Indicador de significados que se asocian a un paisaje producto de la exposición de la sociedad a "sus" paisajes.	Indicador de significados que se asocian a un paisaje producto de la exposición de la sociedad a "sus" paisajes.	Rizo y De San Eugenio, 2009
ID	Indicador de simbología asociada a un paisaje (representaciones de imaginarios colectivos, individuales)	Referencias concretas en el proceso de construcción de imaginarios colectivos.	Rizo y De San Eugenio, 2009
ID	Indicador de peso histórico (de experiencias vividas)	Identificación de la carga histórica, y por tanto simbólica, asociada a un paisaje de referencia.	Rizo y De San Eugenio, 2009

Fuente: Elaboración propia.

Los indicadores relacionados con el aspecto identitario del paisaje ascienden a un total de 10 casos, un 15,62% del total del tipo general al que pertenecen. Tienen que ver con las representaciones sociales del paisaje, lo que otorga al mismo un valor simbólico e identitario. Su objetivo es identificar el nivel de pertenencia o de apropiación e identidad de la sociedad con el paisaje (Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013; Vallega, 2008) y el valor simbólico que puede llegar a tener el mismo (Vallega, 2008; Rizo y De San Eugenio, 2009).

Tabla 30. Indicadores sobre la sensibilización social respecto al paisaje

TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
SEN	Conocimiento del paisaje	Grado de formación sobre el paisaje y su reconocimiento en una población determinada.	Sala, 2009

SEN	Sociabilidad paisajística	Estimación de las relaciones sociales en su sentido amplio vinculadas al paisaje y generadas por el paisaje.	Sala, 2009
SEN	Paisaje y comunicación	Transmisión de significados culturales en relación con uno o más paisajes a través de los medios y las tecnologías de información.	Sala, 2009
SEN	Fama	Frecuencia de citación de un paisaje en un medio de comunicación determinado (entrevistas directas, medios electrónicos, medios impresos, representaciones artísticas, etc.), en un periodo de tiempo.	Cassatella, 2011
SEN	Eficiencia de la comunicación social	Evaluación de la amplitud con la que en el campo de la educación social, son activas iniciativas correspondientes a las prescripciones recogidas en el Art. 6 del CEP.	Vallega, 2008
SEN	Presencia del paisaje en los medios de comunicación	Frecuencia con la que el paisaje es sistemáticamente tratado en los medios de comunicación impresos e internet.	Vallega, 2008
SEN	Presencia del paisaje en Internet	Frecuencia con la que el paisaje es sistemáticamente tratado en un sitio web.	Vallega, 2008
SEN	Indicador de paisajes virtuales	Análisis de la creación de paisajes en entornos cibernéticos.	Rizo y De San Eugenio, 2009
SEN	Indicador de usos comunicativos del paisaje	Medición de los usos "mediáticos" (en relación con los medios de comunicación de masas) del paisaje, y la mediación mediática en la representación del paisaje.	Rizo y De San Eugenio, 2009

Fuente: Elaboración propia.

Por último, los casos incluidos en el subtipo **sensibilización social respecto al paisaje** ascienden a 10 y representan el 14,06% del total. Aquí encontramos por un lado aquellos indicadores que evalúan la presencia del paisaje en los medios de comunicación y tecnologías de la información (prensa escrita, televisión, internet) (Sala, 2009; Vallega, 2008), y por otro el papel de estos medios y de las representaciones virtuales del paisaje en la configuración de la representación colectiva de los mismos (Rizo y De San Eugenio, 2009). Se alude también al grado de conocimiento que se tiene sobre el paisaje en la sociedad y a la capacidad que este tiene para impulsar las relaciones sociales.

5.2.2.5. Indicadores visuales

Esta tipología consta de 43 casos de indicadores que representan el 8,99% del total y proceden de 14 fuentes distintas.

En su mayoría (95,34%) se trata de indicadores de aplicación general a cualquier tipo de paisaje o ámbito territorial y tan sólo 2 hacen referencia a un determinado tipo de paisaje o a elementos con excesiva especificidad local o regional; es el caso del indicador “apertura del paisaje del mar del Norte” y el de las “vistas sin obstáculos desde la costa del Mar del Norte”, ambos centrados en la evaluación de un territorio muy concreto (PLB et al., 2016).

La metodología de cálculo más frecuente es la de carácter complejo porque concentra al 57,14% de los casos. Estos indicadores utilizan mayoritariamente formulas específicas propias, y más de la mitad emplean subindicadores independientes que se integran para el cálculo final. Es el caso de la “evolución del grado de alteración de paisajes indicadores” (Iturribarria, 2003), que integra la superficie del impacto puntual de los elementos verticales, el número de elementos puntuales y la longitud de los elementos lineales.

En los casos que emplean métodos directos, que representan el 33,33%, predomina el método de la proporción frente al resto para expresar por ejemplo la extensión del impacto de una determinada infraestructura (Vallega, 2008) o que superficie ocupan los elementos antrópicos en lugares turísticos (Colombo y Malcevshi, 1999). También encontramos casos que emplean la presencia o ausencia de elementos o actividades antrópicas puntuales que resultan perturbadores de las vistas panorámicas (Colombo y Malcevshi, 1999).

Encontramos además 4 casos que emplean la encuesta como método para su cálculo, relacionados con la evaluación del nivel de apreciación visual del paisaje, bien considerado en su conjunto, bien atendiendo a determinados parámetros concretos como las condiciones atmosféricas, el nivel de mimetismo que puede alcanzar una nueva construcción, etc. (Colombo y Malcevshi, 1999).

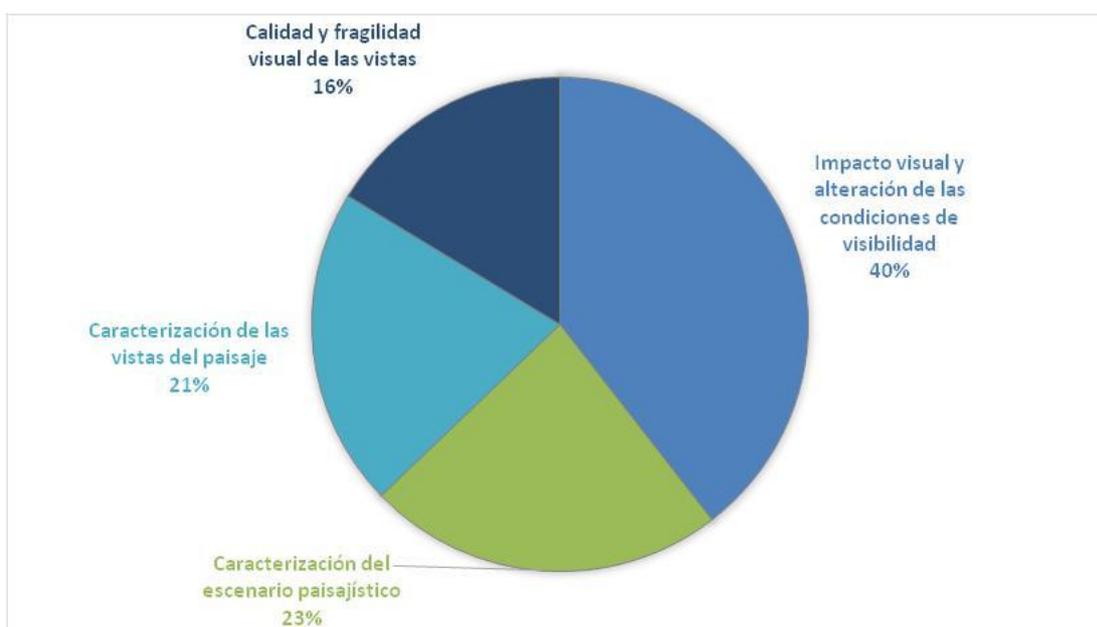
La propia naturaleza de este tipo de indicadores visuales, muy dependientes del cálculo de las condiciones de visibilidad general o del impacto visual que introduce un elemento en particular, puede explicar que sea necesario llevar a cabo una serie de estudios técnicos a veces bastante elaborados. También encontramos algunos que se centran en la valoración de las coberturas del suelo y que resultan fáciles de aplicar (Vallega, 2008; Hietala, 2002, Casattella, 2011), al igual que ocurre con los que utilizan capas de información a nivel mundial como las que se refieren a la iluminación a nivel planetario (Federal Office for the Environment FOEN, 2015; Cassatella, 2011).

La representación de estos indicadores es variada y emplean tanto la cartografía como los gráficos y las tablas de datos. De los 20 casos con esta información disponible, la fórmula más frecuente es el mapa o la asociación de mapa y gráfico; estas dos formas concentran el 80% de los casos.

Respecto a la escala, encontramos una gran diversidad de aplicación. De los 27 casos con esta información, los más abundantes son los que utilizan las unidades de paisaje, con 8 indicadores, seguidos de los regionales, los de aplicación nacional y los que se calculan a varias escalas.

En un análisis pormenorizado de estos casos, se observa que existe un amplio espectro de formas de evaluación visual del paisaje. El conjunto de los indicadores se han agrupado en función de los siguientes temas: el impacto de objetos en las vistas y la alteración de las condiciones de visibilidad (I y A), la caracterización tanto de la escena paisajística (CE) como de las propias vistas del observador (CV), y la calidad y fragilidad visual del paisaje (F).

Figura 21. Distribución de los subtipos de indicadores visuales



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31. Casos relacionados con el impacto visual y la alteración de las condiciones de visibilidad

TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
I	Alteraciones de la visión del paisaje por los equipamientos	Medida en que el valor del paisaje (remoto) se ve influenciada por la visibilidad de los elementos del paisaje construido (turbinas eólicas, torres de alta tensión, infraestructuras y grandes edificios comerciales).	PLB et al., 2016

I	Evolución del grado de alteración de paisajes indicadores	Subíndice del indicador "Biodiversidad y Paisaje" del Sistema de indicadores ambientales, estudia las alteraciones visuales que puedan aparecer en los hábitats prioritarios del País Vasco a partir del análisis de la aparición de actividades, obras e instalaciones que produzcan un impacto visual.	Iturribarria, 2003
I	Paisajes deteriorados	Impacto humano sobre el paisaje, con intervenciones sobre el territorio que produce un cambio drástico hacia la degradación paisajística (canteras, deslizamientos de tierra, etc.).	Vallega, 2008
I	Presión automovilística	Impacto visual ejercido por las áreas de aparcamiento en relación con el paisaje.	Vallega, 2008
I	Detractores visuales	Elementos que se consideran elementos negativos de la calidad visual del paisaje tales como los vertederos controlados, acumulación de residuos, canteras, etc.	Colombo y Malcevshi, 1999
I	Presión antrópica puntual	Tipo de actividad antrópica puntual en el impacto ambiental del paisaje.	Colombo y Malcevshi, 1999
I	Grado de intrusión visual	Huella física de una nueva intervención y su magnitud desde un punto vista de la observación con respecto al contexto en el que se encuentra situada.	Colombo y Malcevshi, 1999
I	Distancia de la nueva intervención	Distancia del objeto observado respecto del sujeto que percibe.	Colombo y Malcevshi, 1999
I	Ángulo de visión	Medición del ángulo de visión de una nueva construcción desde un punto de observación predeterminado.	Colombo y Malcevshi, 1999
I	Huella física de la nueva intervención	Porcentaje o volumen ocupado por una construcción respecto a un punto de observación predeterminado	Colombo y Malcevshi, 1999
I	Características cualitativas de la intrusión visual	Grado de aceptabilidad de una nueva construcción desde el punto de vista perceptual.	Colombo y Malcevshi, 1999
I	Mimetismo de una construcción	Cualidad de una nueva construcción a la no intrusión visual en el área donde se sitúa	Colombo y Malcevshi, 1999
I	Calidad de la inclusión de la construcción en el contexto	Posibilidad de diálogo de una intervención.	Colombo y Malcevshi, 1999
A	Contaminación lumínica	Emisión de luz nocturna de los Países Bajos.	PLB et al., 2016
A	Emisiones de luz (Contaminación lumínica)	Es la cantidad de luz que se emite durante la noche desde la Tierra hacia el espacio. Promedio de emisiones de luz en la luminosidad	Federal Office for the Environment FOEN, 2015

A	Contaminación lumínica	Luz artificial emitida hacia el exterior durante la noche.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
A	Condiciones atmosféricas	Principales características perceptivas genéricas de la legibilidad del paisaje en relación a las condiciones atmosféricas (limpieza del cielo, luminosidad, nubosidad).	Colombo y Malcevshi, 1999

Fuente: Elaboración propia.

Los casos sobre el **impacto visual (I)** y la **alteración de las condiciones de visibilidad (A)**, con 17 indicadores que representan el 39,53%, pretenden por un lado medir el impacto visual de la intrusión de elementos antrópicos en el paisaje y, por otro, analizar la alteración de las vistas por la contaminación lumínica o por las condiciones atmosféricas.

El **impacto visual**, con 13 casos, evalúa la presión antrópica sobre el paisaje focalizando dicha presión en la existencia de distintos tipos de elementos que bien transforman de una manera sustancial la imagen o que obstaculizan las vistas. Estos elementos son de naturaleza antrópica y corresponden a construcciones, equipamientos o actuaciones que degradan la calidad visual como las canteras o los vertederos. Se trata de medir su presencia, su volumen superficial (Colombo y Malcevshi, 1999) o el grado de impacto (Vallega, 2008). Pero también se puede estimar su nivel de mimetismo paisajístico (Colombo y Malcevshi, 1999).

Los 4 casos que tratan el tema de la **alteración de las condiciones de visibilidad**, lo hacen atendiendo a la contaminación atmosférica y también analizando la luz artificial emitida durante la noche (PLB et al., 2016; Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013; Federal Office for the Environment FOEN, 2015) o la transparencia del aire (Colombo y Malcevshi, 1999).

Tabla 32. Casos de indicadores relacionados con la caracterización del escenario paisajístico

TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
CE	Apertura/cierre del paisaje	Distribución del espacio que se puede ver a una distancia de 2.200 metros (superficie visible de la horizontal). Está basado en el método usado por el Observatorio del Paisaje de los Países Bajos (Meetnet Landschap).	Delbaere y Nieto, 2004
CE	Índice de apertura de las grandes superficies de agua	Estudio del carácter abierto de las aguas marítimas a partir del desarrollo de las zonas portuarias, las plataformas petrolíferas, la colocación de aerogeneradores y otras construcciones marítimas.	PLB et al., 2016
CE	Apertura del paisaje	Distribución del espacio que se puede ver a una distancia de 2.200 metros (superficie visible de la horizontal).	PLB et al., 2016

CE	La apertura del paisaje Mar del Norte	Visibilidad de los objetos fijos en el Mar del Norte.	PLB et al., 2016
CE	Vistas sin obstáculos desde la costa del Mar del Norte	Porcentaje de costa con vistas desde las cuales no se perciben elementos verticales construidos en el mar.	PLB et al., 2016
CE	Apertura de las grandes aguas	Indicador de la apertura de las grandes masas de agua en función de la visibilidad de las infraestructuras.	PLB et al., 2016
CE	Cambios en la apertura del paisaje	Medición de la amplitud de vistas desde un paisaje agrícola.	Hietala, 2002
CE	Incidencia visual de las unidades fisiológicas del paisaje	Medición de la visibilidad de las unidades fisionómicas bajo el punto de vista del observador.	CMAOT Andalucía, 2010
CE	Variedad o diversidad visual	Representación del nivel de heterogeneidad y la riqueza de estímulos visuales del paisaje sobre la base de la presencia de vegetación, agua, elementos notables, la heterogeneidad y la estructura de uso de la tierra.	Cassatella, 2011
CE	Cobertura de la copa arbórea	Superficie cubierta con las copas de los árboles.	Cassatella, 2011

Fuente: Elaboración propia.

Los casos sobre la **caracterización de la escena paisajística** suponen el 23,26% del conjunto de los indicadores visuales. Tratan de estudiar la amplitud de la escena, las condiciones más o menos diáfanas de la misma y la diversidad de la imagen vista. La “apertura/cierre” que analiza el carácter abierto de un paisaje, es un indicador en el que encontramos varios casos en la base de datos, procedentes de 7 fuentes distintas. Esta característica visual aparece en 6 de los 10 indicadores que componen esta subcategoría, demostrando que es un aspecto importante para este tipo de evaluaciones del paisaje. Sin embargo, cada caso emplea parámetros distintos para su cálculo, como por ejemplo el espacio visible a determinada distancia en espacios marítimos (PLB et al., 2016) o en paisajes agrícolas (Delbaerey Nieto, 2004), frente a la medición de elementos tales como la “cobertura de la copa arbórea” (Cassatella, 2011).

Tabla 33. Casos que caracterizan las vistas del paisaje

TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
CV	Visibilidad del cielo por la noche y el silencio	Visibilidad de las estrellas a simple vista por la noche y la ausencia de ruidos molestos.	Cassatella, 2011
CV	Obstrucción de vistas panorámicas	Pérdida de visibilidad en vistas pintorescas por una restricción parcial o total de su campo de visión.	Cassatella, 2011
CV	Lugares panorámicos	Relevancia de los puntos panorámicos en la percepción del paisaje y en la protección de su calidad. Opinión de los lugares que se combinan para producir la percepción del	Vallega, 2008

		paisaje y evalúa el grado en que estos están salvaguardados.	
CV	Naturalidad/antropización	Clasificación y evaluación de la importancia de la percepción del paisaje y su visibilidad panorámica, a través de la ausencia de edificios, infraestructuras, asentamientos, actividad agrícola productiva y admitiendo la presencia de refugios y senderos.	Colombo y Malcevshi, 1999
CV	Amplitud del marco visual	Calidad de la percepción del paisaje desde el punto de vista del ojo humano y el grado de visibilidad.	Colombo y Malcevshi, 1999
CV	Profundidad visual	Calidad de la percepción del paisaje desde el punto de vista del ojo humano respecto a la profundidad visual.	Colombo y Malcevshi, 1999
CV	Percepción del skyline	Variación en la perceptibilidad del skyline.	Colombo y Malcevshi, 1999
CV	Cantidad de observadores	Número de observadores de un paisaje, que refleja la importancia de la función de recreo de la visibilidad de dicho paisaje.	Colombo y Malcevshi, 1999
CV	Frecuencia de las observaciones	Frecuencia de las observaciones de un paisaje en condiciones estáticas o en condiciones dinámicas.	Colombo y Malcevshi, 1999

Fuente: *Elaboración propia.*

La **caracterización de las vistas** es tratada por 9 casos de indicadores que suponen el 20,45% del total y agrupan cuestiones distintas que no responden fácilmente a un común denominador. En general se puede decir que evalúan cómo es la vista desde el lugar desde dónde se observa y cómo es percibida por el observador. La mayoría emplean una fórmula propia para su cálculo (66,66%) y sólo un indicador usa información de fácil acceso, concretamente la ofrecida por fuentes europeas que suministran datos sobre contaminación lumínica y ruido (Cassatella, 2011). Todos ellos dan resultados cuantitativos. Por un lado encontramos casos que se emplean para evaluar la vista a partir de parámetros como el marco visual y la profundidad visual (Colombo y Malcevshi, 1999). Por otro, aquellos relacionados con la frecuencia en que estos paisajes son observados, como ocurre con la “cantidad de observadores” o la “frecuencia de las observaciones” (Colombo y Malcevshi, 1999). Finalmente, encontramos también casos que ponen de relieve la importancia de contar con puntos panorámicos, la calidad de la vista nocturna o las variaciones del skyline.

Tabla 34. Casos incluidos en el subtipo de calidad y fragilidad visual del paisaje

TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
F	Fragilidad total del paisaje	Vulnerabilidad del paisaje frente a determinadas actividades en el territorio.	CMAT Galicia, 2016b

F	Calidad visual del paisaje	Resultado de la combinación de la "calidad visual intrínseca", que procede de los componentes que hacen atractivo una unidad de paisaje y, por otro, la "calidad visual adquirida", que se calcula a partir de las vistas escénicas que posee la unidad.	Aramburu et al., 2005
F	Fragilidad visual del paisaje	Capacidad de absorber los impactos en el paisaje.	Aramburu et al., 2005
F	Valor paisajístico	Aquellos espacios que poseen un alto valor de las cuencas visuales y un grado de influencia de los impactos positivos.	Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco, 2005
F	Fragilidad paisajística	Susceptibilidad del paisaje a su deterioro por parte de las actividades humanas, dependiendo de la calidad del paisaje y de su exposición visual.	Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, 2011
F	Valores paisajísticos del skyline	Impacto visual y estético producido por la presencia y actividad humanas en el horizonte, valorando cómo la presencia humana su actitud hacia la naturaleza, han cambiado la fisonomía visual del paisaje.	Vallega, 2008
F	Calidad visual por parte del público	Nivel de apreciación de un paisaje por sus usuarios, tanto de los residentes como de los que proceden del extranjero.	Colombo y Malcevshi, 1999

Fuente: *Elaboración propia.*

La **calidad y fragilidad visual** son tratadas por 7 indicadores que suponen el 16,28% del total. Todos ellos se calculan a partir de formulaciones de creación propia, empleando elaboraciones complejas, de modo que el 66,66% son fórmulas con subindicadores integrados. La calidad y la fragilidad son conceptos consagrados en la literatura científica sobre paisaje que, por lo demás, se proponen de forma sistemática para evaluar el paisaje dentro de los estudios y planes de ordenación del territorio (Gómez Orea, 2002). En el caso de los indicadores de calidad se puede optar por aquellas formas de estimación que parten de la opinión dada por los usuarios del paisaje o por aquellas otras que tienen que ver con métodos de cálculo indirectos que miden el atractivo de los componentes del paisaje y sus capacidades escénicas. En cuanto a los de fragilidad, puede ser calculados tendiendo a su capacidad de absorción de impactos, su nivel de exposición visual y su calidad.

En todos los casos los indicadores del paisaje visual emplean tanto las tablas como los mapas para la representación de sus resultados.

5.2.2.6. Gestión institucional del paisaje

Este tipo supone el 10,66% del total de indicadores contenidos en la tabla, con 51 casos en total procedentes de 14 fuentes distintas.

La gran mayoría son indicadores de aplicación general (80,39%). Aquellos que son de aplicación específica emplean parámetros muy particulares como la eficacia de la aplicación de legislación nacional, remitiéndose por ejemplo a las leyes 1497/1939 y 431/1985 de Italia que identifican los elementos de interés ambiental y paisajístico para su protección (Angelini et al., 2001; 2002), o bien están diseñados para la evaluación de determinados paisajes como los agrícolas como podría ser el caso de “cambio en el porcentaje del gasto financiero de los programas agroambientales” (Landsis g.e.i.e. et al., 2002).

Excepto el caso del indicador “proceso de participación en la gestión del paisaje” (Stremflow et al., 2003), del cual desconocemos el método de cálculo, el 86% de los indicadores sobre gestión se calculan a través de métodos sencillos, obteniendo un valor absoluto para un determinado elemento, una proporción, o incluso ambos. Por ejemplo, los más simples de todos, se centran en concretar la superficie ocupada por las áreas bajo protección o bien estiman el montante total de subvenciones o presupuestos destinados a la gestión del paisaje. Los 23 casos que emplean la proporción para su cálculo, 13 de ellos emplean información que es fácilmente accesible por el usuario.

Sobre los casos que utilizan un cálculo específico del indicador (14%), en su mayoría utilizan formulaciones propias, incluso encontramos uno de ellos del tipo compuesto, el de “aplicación de los instrumentos de la Ley del Paisaje” (CMAOT Galicia, 2016), que emplea subindicadores calculados con información fácilmente disponible, si bien su resultado no es integrado.

La encuesta es el método de recogida de datos que en este tipo de indicadores sobre la gestión no se ha empleado en ningún caso.

Sobre el método de representación, éste es variado dado que se utiliza tanto el gráfico como el mapa, bien de forma individual bien conjuntamente, incluso las tablas de datos son una salida habitual para mostrar los resultados.

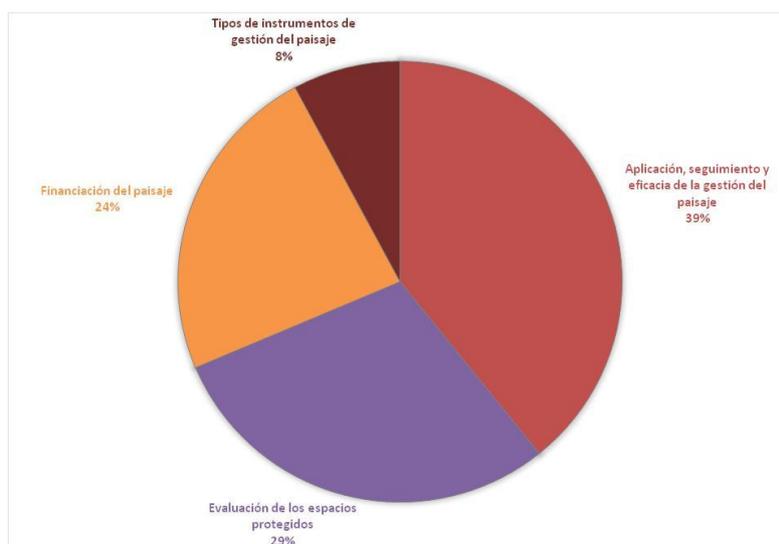
Se observa que la escala de aplicación de este tipo de indicadores es de amplio espectro y encontramos casos de indicadores que evalúan desde espacios tan amplios como el europeo o la escala nacional, como el marco de la provincial, o el municipio, como es el caso del “número de acciones de valorización del paisaje previstas en la planificación y aplicadas en el territorio” (Voguera, 2011). De esta forma en este tipo de indicadores sobre la gestión tenemos casos que pueden ser aplicados a cualquier escala espacial.

Cabría destacar que el 38% de los casos disponen de información sobre su periodicidad de aplicación. Los que poseen una secuencia temporal continua son aquellos casos que forman parte de sistemas de indicadores nacionales o regionales tales como los pertenecientes al Environmental Data Compendium, al Anuari dei Dati Ambientali (Italia) o al Sistema de Información Territorial de Galicia. El resto, o bien se aplicaron al menos una vez o lo hicieron únicamente durante un periodo determinado.

Si bien el tema común de todos ellos es el seguimiento y evaluación de la gestión del paisaje desde diferentes perspectivas, encontramos rasgos comunes por grupos de indicadores en función del tema principal que estos evalúan (véase figura 26):

- Relacionados con la evaluación de la aplicación, seguimiento y eficacia de la gestión del paisaje (EFI).
- Relacionados con la evaluación de los espacios protegidos (EP).
- Indicadores que evalúan la financiación del paisaje (FI).
- Relacionados con los tipos de instrumentos de gestión del paisaje (T).

Figura 22. Proporción de casos de indicadores de gestión en función de los temas que evalúan



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 35. Casos relacionados con la evaluación de la aplicación, seguimiento y eficacia de la gestión del paisaje

SUBTIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
EFI	Proporción de usos agrícolas de propiedad pública o privada comprometida con el mantenimiento y la mejora del paisaje	Proporción de usos agrícolas de propiedad pública o privada comprometida con el mantenimiento y la mejora del paisaje a través de la inversión económica y su inclusión en planes y programas de conservación.	OCDE, 2001

EFI	Cambio en la proporción de los agricultores comprometidos con los programas agroambientales con objetivo explícito de conservación del paisaje, respecto al total de agricultores.	Cambio en la proporción de los agricultores comprometidos con los programas agroambientales con objetivo explícito de conservación del paisaje, respecto al total de agricultores.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
EFI	Proporción de superficie afectada por los programas agroambientales respecto al total de la Superficie Agraria Útil (SAU)	Proporción de superficie cubierta por los programas agroambientales respecto al total de la Superficie Agraria Útil (SAU)	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
EFI	Área bajo determinadas prácticas agrícolas o de gestión destinada a la conservación del paisaje (prácticas tradicionales de uso del suelo agrícola)	Área bajo determinadas prácticas agrícolas o de gestión destinada a la conservación del paisaje (prácticas tradicionales de uso del suelo agrícola)	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
EFI	Número de agricultores que participan en programas de formación ambiental relativos a prácticas de gestión que respetan la conservación del paisaje, etc.	Número de agricultores que participan en programas de formación ambientales relativos a prácticas de gestión que respetan la conservación del paisaje, etc.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
EFI	Proceso de participación en la gestión del paisaje	Proceso de participación en la gestión del paisaje	Stremlow et al., 2003
EFI	Etiquetas de sostenibilidad para productos y servicios	Etiquetas de sostenibilidad para productos y servicios	Stremlow et al., 2003
EFI	Aplicación de los instrumentos de la Ley del Paisaje	Grado de aplicación que se tiene en Galicia de los Instrumentos de la Ley del Paisaje y las consecuencias derivadas de su aplicación.	CMAOT Galicia, 2016
EFI	Fijación y aplicación de objetivos de calidad paisajística por el planeamiento	Fijación y aplicación de objetivos de calidad paisajística por el planeamiento	Gobierno de La Rioja, 2007
EFI	Actuación pública y privada en la conservación, gestión y ordenación del paisaje	Seguimiento de las políticas públicas y de las actuaciones privadas en el ámbito de la conservación, gestión y ordenación del paisaje.	Sala, 2009
EFI	Aplicación de los instrumentos de la Ley del Paisaje	Grado de aplicación de los instrumentos definidos en la Ley de Paisaje de Cataluña.	Sala, 2009
EFI	Eficacia de los objetivos de planificación para el paisaje	Medición de la eficacia operativa de la planificación territorial y de las políticas de uso en relación con el paisaje, evaluando el número de acciones específicas previstas y ejecutadas por los planes en distintas escalas.	Voguera, 2011

EFI	Eficiencia de las medidas de planificación del paisaje	Evaluar las herramientas de planificación que incluyan medidas de presión sobre el cambio climático y la presión humana sobre el territorio para la valoración, planificación y gestión del paisaje.	Vallega, 2008
EFI	Eficacia de la planificación en relación al paisaje	Medición del nivel en el que, en las herramientas fundamentales de la ordenación del territorio, se incluyen medidas para intervenir en el paisaje en términos congruentes con el CEP.	Vallega, 2008
EFI	Eficacia de la gestión del paisaje	Medición del nivel en el que, en el aparato administrativo y normativo que acompaña y completa un instrumento de planificación, incluye medidas para gestionar el territorio en términos congruentes con el CEP.	Vallega, 2008
EFI	Eficiencia de la planificación en relación al paisaje	Medición del nivel en el cual, se están aplicando las medidas relativas al paisaje, que figuran en los instrumentos de planificación territorial.	Vallega, 2008
EFI	Eficiencia de la gestión del paisaje	Medición del nivel en el que las normativas y medidas administrativas adoptadas en relación con el paisaje para su complemento e integración de los instrumentos de planificación, se han puesto en funcionamiento.	Vallega, 2008
EFI	Eficiencia de la educación, instrucción y formación	Evaluación con el que, en los campos de educación, capacitación y formación, se activan iniciativas contenidas en el Artículo 6b del CEP.	Vallega, 2008
EFI	Posición del paisaje en la enseñanza universitaria	Evaluación de la amplitud con la que, en la educación superior se activan cursos que se refieren específicamente al paisaje.	Vallega, 2008
EFI	Posición del paisaje en la enseñanza obligatoria	Evaluación de la amplitud con la que, en la enseñanza obligatoria se vienen impartiendo educación en relación con la finalidad del Artículo 6b del CEP.	Vallega, 2008

Fuente: Elaboración propia.

Los casos de indicadores dedicados a la aplicación, seguimiento y medición de la eficacia de los instrumentos y medidas aplicadas en la gestión del paisaje suponen el 39,22%. En este subtipo se aglutinan los casos que tienen como objetivo no sólo el grado de aplicación de los distintos instrumentos incluidos en leyes del paisaje, sino también el seguimiento de la eficacia real de dicha aplicación. Los indicadores que van a medir la eficiencia de las medidas de planificación y gestión del paisaje lo hacen a través del número de acciones llevadas a cabo (Voguera, 2011) o del número de medidas relativas a la gestión del paisaje que son aplicadas de forma efectiva (Vallega, 2008), entre otros.

Cabría destacar que algunos indicadores recopilan su información a partir de una matriz de elaboración propia donde se lista la información necesaria para su cálculo (Vallega, 2008).

En este subtipo encontramos dos casos de indicadores que tienen la misma denominación pero se calculan de forma muy distinta. Por un lado, el Observatorio de Paisaje de Cataluña calcula su indicador “aplicación de los instrumentos de la Ley del Paisaje” (Sala, 2009) a través del número y grado de cumplimiento de una serie de instrumentos (catálogos, cartas del paisaje, etc.) además del seguimiento de acciones sobre concienciación y reconocimiento del paisaje. Por otra parte, la Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio de la Xunta de Galicia concretó el cálculo de su indicador “aplicación de los instrumentos de la Ley del Paisaje” con la formulación de 3 subíndices: la superficie de los ámbitos territoriales en los Catálogos de Paisaje elaborados, el porcentaje que representa la unidad de paisaje en el total superficial del municipios y el número de estudios de impacto de Integración Paisajística realizados (CMAOT Galicia, 2016).

Finalmente hemos incluido también en este grupo los indicadores que tratan de evaluar el nivel de inserción del paisaje en los programas educativos como parte de las medidas encaminadas al conocimiento y la sensibilidad por el paisaje.

Tabla 36. Casos de la base de datos relacionados con la evaluación de los espacios protegidos

SUBTIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
EP	Áreas protegidas como porcentaje de la superficie total por tipo de ecosistema	Áreas protegidas como porcentaje de la superficie total por tipo de ecosistema	OCDE, 1993
EP	Paisajes protegidos	Son las áreas protegidas que se encuentran bajo las categorías de gestión de I a VI de la clasificación de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), que se refieren a diferentes niveles de protección. Categorías I y II (espacios naturales, reservas naturales y parques nacionales) reflejan el nivel de protección más alto.	OCDE, 1993
EP	Proporción de tierra de cultivo bajo planes de conservación	Proporción de tierra de cultivo bajo planes de conservación.	Wascher, 2000
EP	Límites de los Paisajes Nacionales	Límite que ocupan los Paisajes Nacionales.	PLB et al., 2016
EP	Reservas naturales y paisajísticas	Superficie de reservas naturales y paisajísticas de importancia nacional en Suiza, según el tipo de inventario.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013

EP	Parques de importancia nacional	Superficie de espacios protegidos de Parques nacionales, Parques naturales regionales y los Parques naturales periurbanos.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
EP	Superficie de las áreas protegidas que se rigen por las disposiciones adecuadas y medidas aplicadas de manera efectiva	Superficie de las áreas protegidas que se rigen por las disposiciones adecuadas y medidas aplicadas de manera efectiva	StremLOW et al., 2003
EP	Porcentaje de reservas forestales en comparación con la totalidad del área de bosque	Porcentaje de reservas forestales en comparación con la totalidad del área de bosque	StremLOW et al., 2003
EP	Superficie protegida por razones de interés paisajístico	Superficie protegida por razones de interés paisajístico	Gobierno de La Rioja, 2007
EP	Áreas protegidas	Superficie que representan las áreas protegidas o las zonas verdes en ámbito urbano respecto del total superficial.	Voguera, 2011
EP	Protección del paisaje	Proporción entre la superficie que se encuentra bajo protección de algún tipo y el total del territorio	Voguera, 2011
EP	Territorio protegido por la Ley 1497/1939 y la Ley 431/1985	Porcentaje del espacio afectado por la Ley 1497/1939 y la Ley 431/1985, viendo el solapamiento espacial de ambas normativas que identifican los elementos de interés ambiental y paisajístico para ser sometidos a protección.	Angelini et al., 2001; 2002
EP	Regiones con planes paisajísticos aprobados	Número de regiones que han aprobado un plan de paisaje regional.	Angelini et al., 2001; 2002; Baldaccini et al., 2005; Anzoli et al., 2006; 2007
EP	Territorio tutelado por la ley 490/1999	Extensión del territorio afectado por el Decreto 490/1999 sobre los distintos tipos paisajísticos.	Angelini et al., 2003
EP	Ámbitos paisajísticos tutelados	Extensión de los tipos paisajísticos afectados por el Decreto 42/2004.	Baldaccini et al., 2005; Anzoli et al., 2006; 2007

Fuente: Elaboración propia.

En la subcategoría de “espacios protegidos” (EP), se recogen todos aquellos casos que recopilan tanto el número de figuras de protección o con valores naturales destacables como la superficie que ocupan en valores absolutos o el porcentaje que representan respecto del total considerado (región, país, etc.). Constituyen el 29,41% de los indicadores de gestión.

Dado que proceden de diversas fuentes que se han diseñado desde diferentes ámbitos, son objeto de evaluación todas aquellas áreas que se encuentren bajo una figura de protección de procedencia institucional ligada a un determinado país o a sus espacios regionales, como los “Paisajes Nacionales” de los Países Bajos, las “Reservas naturales y Paisajísticas” y los “Parques de Importancia Nacional” de Suiza y también se incluyen casos de figuras de protección de áreas naturales con denominaciones aplicadas a nivel mundial, tales como los “paisajes protegidos” de la UICN. Además se incluyen aquí indicadores sobre los espacios agroambientales o las tierras de cultivo que se encuentran bajo planes o instrumentos de gestión, si bien suponen un número menor que los primeros.

Tabla 37. Casos de indicadores que evalúan la financiación del paisaje

SUBTIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
FI	Cambio en el porcentaje del gasto financiero de los programas agroambientales (por hectárea o por agricultor involucrados)	Cambio en el porcentaje del gasto financiero de los programas agroambientales (por hectárea o por agricultor involucrados)	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
FI	Gasto actual de los municipios (<i>Comuni</i>) para la gestión del patrimonio cultural	Gastos para la gestión de bibliotecas y museos, galerías de arte en euros por habitante.	ISTAT, 2016
FI	Gasto de los programas regionales de desarrollo rural (PDR) en relación con la protección del paisaje	Notas atribuidas a la RDP en relación con las medidas adoptadas en el ámbito del paisaje rural en el marco del Plan Estratégico Nacional de Desarrollo Rural 2007-2013.	ISTAT, 2016
FI	Costes y financiación de la naturaleza y el paisaje	Estudio de los costes brutos, financiación y gastos netos de la gestión de la naturaleza y el paisaje.	PLB et al., 2016
FI	El gasto en la naturaleza: Manejo Ecológico	Gasto del antiguo Ministerio de Agricultura para la gestión de los bosques y la naturaleza dentro de la Red Nacional de Ecología (EHS).	PLB et al., 2016
FI	El gasto en la naturaleza: Adquisición Red Ecológica	Gasto del antiguo Ministerio de Agricultura para la compra de tierras para la Red Nacional de Ecología (EHS).	PLB et al., 2016
FI	El gasto en la Naturaleza: Fondo ecológico	Gasto público real para el establecimiento de los terrenos adquiridos para la Red Nacional de Ecología (EHS)	PLB et al., 2016
FI	Fondos públicos para la protección de la naturaleza y el paisaje	Gasto concedido por el gobierno federal, los cantones y los municipios para la protección de la naturaleza y el paisaje.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013

FI	Subvenciones federales ligadas a servicios ecológicos	Subvenciones federales relacionados con los servicios ecológicos.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
FI	Porcentaje de contribuciones públicas relacionadas con un beneficio ecológico	Porcentaje de contribuciones públicas relacionadas con un beneficio ecológico	Stremlow et al., 2003
FI	Porcentaje de gasto público para la protección de la naturaleza, el paisaje y el patrimonio	Porcentaje de gasto público para la protección de la naturaleza, el paisaje y el patrimonio	Stremlow et al., 2003
FI	Inversión municipal en mejora del paisaje	Inversión municipal en mejora del paisaje	Gobierno de La Rioja, 2007

Fuente: Elaboración propia.

Los casos que tienen como objeto de estudio la financiación destinada a las acciones para la protección y la gestión del paisaje natural, cultural o agrícola (FI), están encaminadas a proporcionar el gasto público concreto invertido en programas y ayudas, subvenciones, inversiones, financiaciones e incluso compras de terrenos. Ascenden a 12 casos y suponen el 23,53% de los indicadores de gestión. Su cálculo es sencillo porque se basa en la concreción del valor monetario de estas inversiones en materia de paisaje, como por ejemplo los “costes y financiación de la naturaleza y el paisaje” (PLB et al., 2016), las “subvenciones federales ligadas a servicios ecológicos” (Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013) o la “inversión municipal en mejora del paisaje” (Gobierno de La Rioja, 2007).

Tabla 38. Casos de indicadores relacionados con los tipos de instrumentos de gestión del paisaje

SUBTIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
T	Índice de Naturaleza y Paisaje	Tipos de gestión actual de las áreas naturales de los Países Bajos.	PLB et al., 2016
T	Instrumentos de gestión y planificación sostenibles	Instrumentos de gestión y planificación sostenibles	Stremlow et al., 2003
T	Sensibilidad de los objetivos de planificación para el paisaje	Medición de la atención sobre el paisaje de los instrumentos de planificación territorial y las políticas.	Voguera, 2011
T	Acciones de valorización	Número de acciones de valorización del paisaje previstas en la planificación y aplicadas en el territorio.	Voguera, 2011

Fuente: Elaboración propia.

Este subtipo tiene como objetivo la medición del número de acciones encaminadas a la valorización del paisaje o implementadas en planes asociadas a las distintas tipologías que existen en torno a la gestión del paisaje. Su cálculo es directo porque se estiman a partir de la

suma de todas ellas o calculando el porcentaje de lo que representan respecto del total de acciones.

5.2.2.7. Valoración económica del paisaje

Con un total de 20 indicadores, este tipo concentra escasamente al 4,18% de los casos incluidos en la base de datos general, uno de los tipos de indicadores que junto con el de “uso recreativo” y el de “paisaje urbano” tienen menor presencia en la base de datos de indicadores de paisaje. Proceden de 6 fuentes distintas aunque, en dos de ellas, “Landscape indicators” (Bottero, 2011) e “Indicadors del paisatge. Reptes i perspectives” (Marangón y Tempesta, 2009), monografías específicas sobre indicadores de paisaje, se concentran el 80 % de los casos.

Son indicadores de aplicación general y sólo uno aparece clasificado como de uso específico en la medida en que se orienta a los paisajes agrícolas.

Todos los indicadores de este tipo se han desarrollado recientemente y están en fase experimental (Cassatella, 2011). Algunos autores como Marangón y Tempesta (2008) han llevado a cabo un intento de sistematización de las últimas aportaciones al respecto, tomando en consideración la metodología de cálculo. Según su clasificación habría que diferenciar los indicadores que utilizan métodos de evaluación no monetarios frente a los monetarios. Sólo 3 indicadores de los que están registrados en la base de datos se ajustan a la clase de no monetarios, y el resto, los monetarios, intentan calcular el valor del paisaje a partir de los costes que significa la producción y el mantenimiento de los recursos paisajísticos, o bien a partir de la disposición que tienen a pagar por su uso y disfrute los demandantes de esos recursos (demanda). Se puede decir que los monetarios que utilizan el cálculo del coste se basan en la oferta del recurso y los que calculan la disposición a pagar se basan en la demanda.

Los indicadores que valoran de forma no monetaria emplean las encuestas o el criterio experto para su cálculo, mientras que las valoraciones monetarias utilizan métodos conocidos como el coste de viaje, los precios hedónicos, la evaluación contingente o el método de los costos.

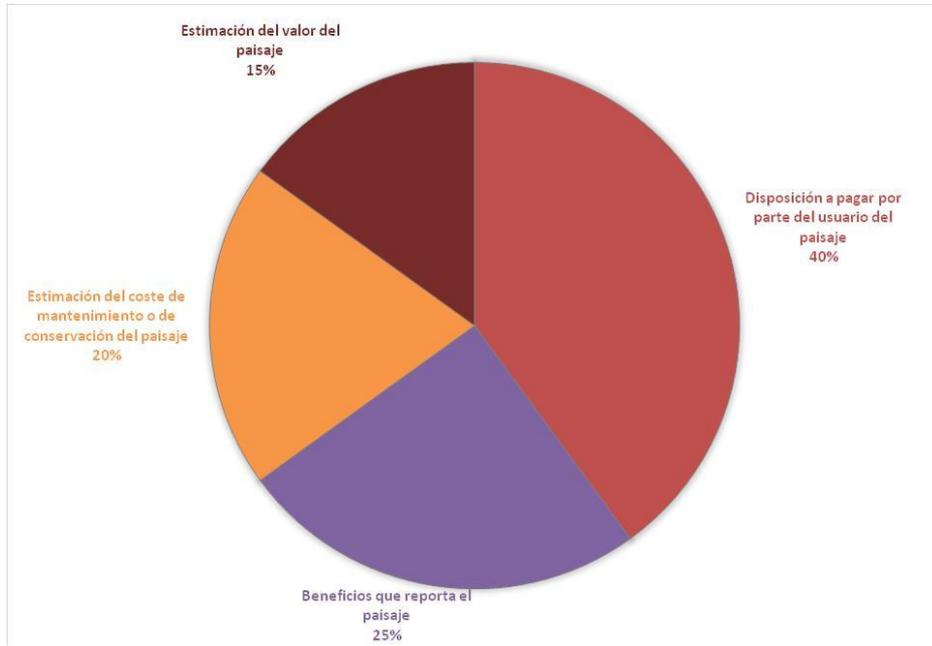
La representación de los resultados suele ser a través de mapas y gráficos. La escala de aplicación también es variable y su aplicación multiescalar, encontrando indicadores económicos para cualquier escala de aplicación (nacional, regional, municipal y local).

Los distintos acercamientos a la asignación de un valor, tanto monetario como no monetario, a un objeto tan complejo como el paisaje, hace que encontremos en la base de datos casos muy distintos de indicadores económicos. Se puede diferenciar los siguientes tipos:

- Disposición a pagar por parte del usuario del paisaje.

- Estimación del coste de mantenimiento o de conservación del paisaje.
- Beneficios que reporta el paisaje.
- Estimación del valor del paisaje.

Figura 23. Distribución de los subtipos de indicadores de valoración económica del paisaje



Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. Casos relacionados con la disposición a pagar

TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
DI	Disposición a pagar por la prestación de los paisajes agrícolas o las características del paisaje	Disposición a pagar por la prestación de los paisajes agrícolas o las características del paisaje	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
DI	Tasa de utilización de los alojamientos de turismo rural	Volumen de pernoctaciones en las granjas de turismo rural finlandesas.	Hietala, 2002
DI	Precio de la vivienda	Variación en el precio de la vivienda por m2 relacionada con la calidad del paisaje donde se localiza o a la visibilidad de elementos individuales del mismo.	Bottero, 2011
DI	Disponibilidad para pagar para mantener o mejorar el paisaje	Disponibilidad de los usuarios de paisaje (habitantes o turistas) para pagar con el objetivo de mantener o mejorar el paisaje en su conjunto.	Bottero, 2011
DI	Flujos turísticos	Variación de las llegadas y los turistas presentes medidos en un área territorial específica en un cierto periodo de tiempo.	Bottero, 2011

DI	Variación del precio del metro cuadrado de una vivienda referido a la calidad conjunta del paisaje o la visibilidad de elementos singulares	Variación del precio del metro cuadrado de una vivienda referido a la calidad conjunta del paisaje o la visibilidad de elementos singulares.	Marangon y Tempesta, 2009
DI	Disponibilidad a pagar por hectárea para conservar o mejorar el paisaje en su conjunto	Disponibilidad a pagar por hectárea para conservar o mejorar el paisaje en su conjunto.	Marangon y Tempesta, 2009
DI	Disponibilidad a pagar por hectárea por elemento singular del paisaje	Disponibilidad a pagar por hectárea por elemento singular del paisaje.	Marangon y Tempesta, 2009

Fuente: Elaboración propia

La disposición a pagar es el subtipo más numeroso de los indicadores de valoración económica del paisaje, con 9 indicadores que suponen el 45% del total. Entre ellos predomina la encuesta como método para la recopilación de información de base. Aquí encontramos casos que se centran en valorar la aportación del paisaje al incremento del precio de la vivienda, utilizando para ello el método monetario de precios hedónicos, o los beneficios recreativos de un paisaje, calculados a partir de los costos de viaje, o la disposición a pagar por el mantenimiento del mismo, utilizando el método de la valoración contingente.

Tabla 40. Casos relacionados con los beneficios que reporta el paisaje

TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
B	Beneficios recreativos	Evaluación de los beneficios de recreo por hectárea derivados del uso de elementos individuales del paisaje o del paisaje en su conjunto.	Bottero, 2011
B	Valor añadido reportado por el paisaje	Evaluación del desarrollo de los sectores económicos relacionados con el paisaje (normalmente agricultura y turismo) utilizando una cifra de valor añadido neto.	Bottero, 2011
B	Efectos del empleo en los sectores económicos relacionados con el paisaje	Evaluación de los efectos del empleo en los sectores económicos relacionados con el paisaje (normalmente agricultura y turismo).	Bottero, 2011
B	Cantidad de subvenciones obtenidas para el paisaje	Subvenciones destinadas a empresas de los sectores de la agricultura, la ganadería y forestal con iniciativas silvopastorales de valor para el paisaje.	Bottero, 2011
B	Beneficio recreativo por hectárea de elementos singulares del paisaje o del paisaje en su conjunto	Beneficio recreativo por hectárea de elementos singulares del paisaje o del paisaje en su conjunto.	Marangon y Tempesta, 2009

Fuente: Elaboración propia

Los casos que pretenden cuantificar los beneficios que reporta el paisaje ascienden a 5 y suponen el 20% del total. Centran la atención en el estudio de determinados sectores económicos que tienen una vinculación directa con el paisaje, tales como el turismo, la agricultura, etc., a través del valor añadido de los productos o servicios, la influencia en la generación de empleo o la oportunidad de conseguir subvenciones.

Tabla 41. Casos que evalúan el coste de mantenimiento del paisaje

TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
CO	Coste del mantenimiento o mejora del paisaje por parte de la agricultura.	Desembolso que se tiene que hacer desde el sector agrícola para mantener o restaurar ciertos elementos del paisaje y que conforman las características culturales y patrimoniales de dicho paisaje.	OCDE, 2001
CO	Coste de conservación del paisaje	Evaluación de los costes para la conservación de elementos individuales o del paisaje en su conjunto.	Bottero, 2011
CO	Reducción por hectárea del rédito por unidad de incremento de la calidad del paisaje	Reducción por hectárea del rédito por unidad de incremento de la calidad del paisaje.	Marangon y Tempesta, 2009
CO	Costes de la conservación de elementos singulares o del paisaje en conjunto	Costes de la conservación de elementos singulares o del paisaje en conjunto.	Marangon y Tempesta, 2009

Fuente: Elaboración propia

Los casos que evalúan el coste de mantenimiento del paisaje suponen también el 20% del total con 4 casos. Este subtipo contiene indicadores muy distintos entre sí pero con carácter general evalúan el coste monetario que supone la conservación o mejora de elementos concretos del paisaje o del paisaje en su conjunto. Otra forma de evaluar este coste sería a través del cálculo de la reducción del beneficio debido al incremento de la calidad del paisaje (Marangon y Tempesta, 2009).

Tabla 42. Indicadores sobre el valor del paisaje

TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
V	Valor económico del paisaje	Capacidad de un paisaje para convertir sus elementos en recursos productivos de diferente valía económica.	Sala, 2009
V	Puntuación media del valor del paisaje en su conjunto por parte de la población	Puntuación media del paisaje en su conjunto por parte de la población.	Marangon y Tempesta, 2009
V	Puntuación del valor de un elemento concreto del paisaje por parte de la población	Puntuación del elemento concreto por parte de la población.	Marangon y Tempesta, 2009

Fuente: Elaboración propia

Los últimos 3 casos se centran en el valor del paisaje. El propuesto por Sala (2009) para el Observatorio del paisaje de Cataluña no está desarrollado y resulta complicado saber cuáles serán las fórmulas de aproximación que se utilizarían eventualmente.

Por su parte Marangon y Tempesta (2008) se remiten al valor que le asigna la población al paisaje en su conjunto, o a un elemento concreto del mismo, a partir de una puntuación global no monetaria.

5.2.2.8. Indicadores del uso recreativo del paisaje

Los 14 casos clasificados bajo el tipo “uso recreativo” hacen alusión a aquellos indicadores que evalúan la función recreativa del paisaje, siendo esta la tipología con menor número de casos en la bases de datos ya que representa el 3,76% del total. Proceden de 4 fuentes distintas y la gran mayoría constituyen casos que forman parte de un sistema de indicadores de paisaje más amplio.

Excepto los indicadores “estudio de la función recreativa del paisaje”, referido específicamente a los paisajes agrícolas y “recreación en áreas verde azules”, de aplicación a los paisajes de los Países Bajos, el resto son de aplicación general para cualquier paisaje.

Encontramos casos que emplean tanto el cálculo sencillo como complejo para su elaboración. El más abundante (50%) es el cálculo de tipo directo, y predomina el que se expresa a partir de un dato absoluto que de una proporción, centrándose en el valor de parámetros tales como las “viviendas no ocupadas de forma permanente” (Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013) o el “equipamiento en senderos y rutas de senderismo” (StremLOW et al., 2003). Los casos que se calculan con una formulación específica son siempre de creación propia.

Para la elaboración de este tipo de indicadores también puede utilizarse la encuesta como método para la recogida de la información de base. Así, 2 de los indicadores, el de “satisfacción para la población de los espacios verdes para la ciudad” y el de “recreación en áreas verde azules 2006-2010) (PLB et al., 2016), se elaboran a partir de información procedente de una encuesta. Cabría destacar los 7 aspectos que se seleccionaron para evaluar de forma global dicha satisfacción: cantidad de espacios para el disfrute, accesibilidad, uso multitudinario, unidad, tranquilidad, carácter natural y carácter histórico.

Ninguno de los casos está elaborado con datos de fácil acceso, todos ellos tienen a emplear información elaborada con datos procedentes de fuentes que normalmente no se encuentran sistematizadas, como por ejemplo la distancia existente entre las viviendas y los centros de ocio o el número de viajes por día y por Km² (PLB et al., 2016).

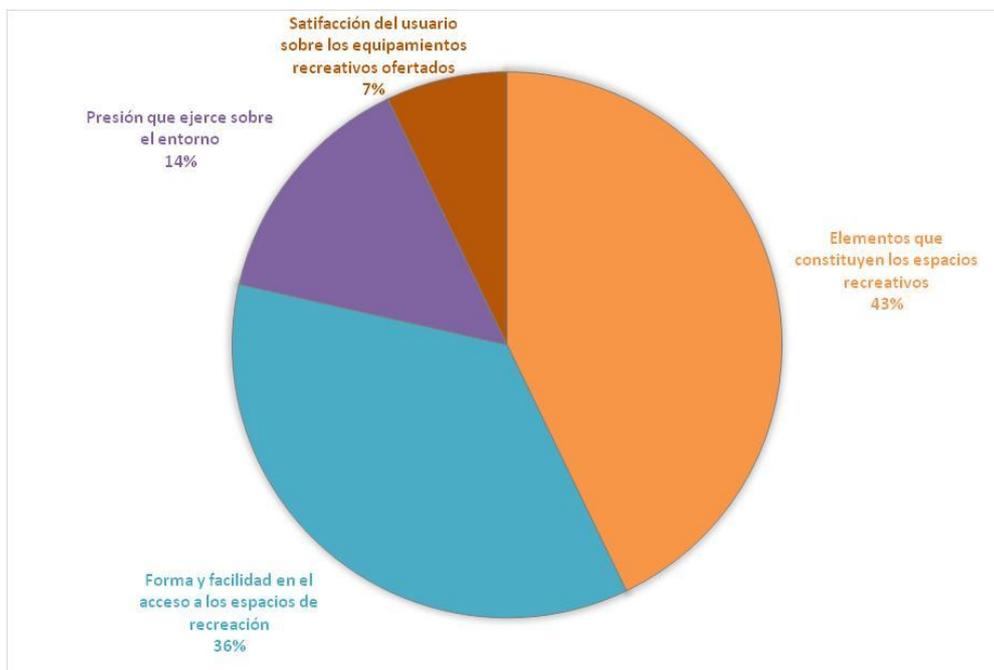
Para la representación de los resultados de estos indicadores, que suelen ser más cuantitativos (71,42%) que cualitativos, se emplean indistintamente los gráficos o las salidas cartográficas, e incluso ambos métodos.

Los indicadores de uso recreativo se caracterizan por ser de aplicación regional (76,92%), aunque también podemos encontrar casos de otras escalas (nacional, local y unidades de paisaje). Sólo en 6 de los 14 casos se conoce la periodicidad de repetición y son aquellos que pertenecen al sistema de indicadores del Environmental Data Compendium de los Países Bajos (PLB et al., 2016). El resto de casos en su mayoría pertenecientes a un sistema de indicadores (Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013; StremLOW et al., 2003), no concretan la periodicidad temporal de la aplicación de los mismos.

De entre los casos incluidos en esta tipología que evalúa la función de recreación y disfrute del paisaje podemos distinguir las siguientes subcategorías:

- a) Indicadores sobre los elementos que constituyen los espacios recreativos (equipamientos, elementos naturales próximos, oferta recreativa, etc.) (OR).
- b) Indicadores sobre la forma y facilidad en el acceso a los espacios de recreación (ACC).
- c) Indicadores relacionados con la presión que ejerce de este tipo de espacios sobre el entorno (P).
- d) Indicadores sobre la satisfacción del usuario sobre los equipamientos recreativos ofertados (S).

Figura 24. Distribución de los subtipos de indicadores sobre el uso recreativo del paisaje



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 43. Casos que evalúan el uso recreativo del paisaje

SUB TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
OR	Oferta para senderismo y ciclismo por municipio	Gama de oportunidades para el senderismo y el ciclismo en las inmediaciones de la casa (unidad: lugares de recreación) (promedio por municipio).	PLB et al., 2016
OR	Disponibilidad de espacios verdes para hacer senderismo y ciclismo alrededor de la ciudad	Disponibilidad de oportunidades para caminar y montar en bicicleta en las inmediaciones del lugar de residencia.	PLB et al., 2016
OR	Viviendas no ocupadas de forma permanente	–	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
OR	Zonas de descanso tranquilas	–	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
OR	Actividades recreativas cerca de la vivienda	Actividades recreativas cerca de la vivienda	Stremlow et al., 2003
OR	Equipamiento en senderos y rutas de senderismo	Equipamiento en senderos y rutas de senderismo	Stremlow et al., 2003
ACC	Estudio de la función recreativa del paisaje	Cambio en la accesibilidad dentro de los paisajes agrícolas	OCDE, 2003b
ACC	Proximidad a las zonas públicas verdes	Distancia de las zonas habitadas o equipamientos de uso cotidiano (supermercados, escuelas y consultorios médicos) a un parque o jardín público, un terreno natural abierto o bosque.	PLB et al., 2016
ACC	Proporción de ríos/lagos de libre acceso	Áreas de las riberas de los arroyos, ríos y lagos que son accesibles por la población.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
ACC	Accesibilidad a las áreas recreativas próximas	–	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
ACC	Acceso a través de senderos y rutas de senderismo	–	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
P	Recreación en áreas verdes azules, 2006-2010	Número de visitas a las áreas verde azules por actividades de ocio.	PLB et al., 2016
P	Presión recreativa por provincia	Presión ejercida por el ocio diario y la presión del turismo,	PLB et al., 2016
S	Satisfacción para la población de los espacios verdes para la ciudad	Satisfacción de la población de 7 aspectos de los espacios verdes (la cantidad, accesibilidad, afluencia de personas, la unidad, la tranquilidad, el carácter natural y el carácter histórico) situados a menos de 15 km. de su residencia.	PLB et al., 2016

Fuente: Elaboración propia.

El 42,86% de los casos evalúan la oferta recreativa para la población a partir de la cuantificación de los equipamientos de ocio disponibles, tales como los senderos y rutas de senderismo (Stremlow et al., 2003), los espacios verdes (PLB et al., 2016) o las zonas de descanso tranquilas (Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013), o las actividades de recreativas.

La accesibilidad a las áreas recreativas y a sus equipamientos es el tema que ocupa al segundo grupo más abundante y concentra el 35,71% de los casos de indicadores. Cabría destacar el caso de la “proximidad a las zonas públicas verdes” que amplía este concepto de accesibilidad y estudia la distancia que existe no sólo desde las áreas habitadas sino también desde los edificios de concurrencia pública (escuelas, centros médicos, supermercados, etc.) a las zonas públicas verdes o a los bosques (PLB et al., 2016).

Los casos que analizan la presión sobre el entorno ascienden a 2 y representan el 14,29%, se centran en el estudio de las visitas o viajes y pernoctaciones a los distintos centro de ocio y turismo (PLB et al., 2016).

Por último, la satisfacción de la población sobre los espacios destinados al disfrute del paisaje es objeto de un sólo caso, “satisfacción para la población de los espacios verdes para la ciudad” (PLB et al., 2016), en el que se evalúa el grado de complacencia de la población respecto a los espacios verdes situados cerca de su residencia habitual.

5.2.2.9. Indicadores urbanos

Esta tipología contiene un total de 18 indicadores, procedentes de siete fuentes distintas, que representa un escaso 3,76% del total, siendo pues uno de los campos en los que menos se ha investigado en materia de indicadores de paisaje.

En su mayoría se trata de fórmulas de de aplicación general a cualquier tipo de espacio urbano, a excepción del único caso de aplicación específica, el indicador “índice de urbanización de las áreas sujetas a vínculos paisajísticos” (ISTAT, 2016), relacionado con la aplicación de una determinada ley italiana de 1981.

En el 83,33% de los casos se elaboran a partir de cálculos sencillos, repartiéndose casi por igual los que se obtienen a través del recuento de un parámetro y los porcentuales. Sólo 3 de los indicadores de paisaje urbano, “expansión urbana” (Federal Office for the Environment FOEN, 2015), “dispersión urbana” (CMAOT Galicia, 2016) e “índice de calidad de vida urbana” (Iturribarria, 2003) se elaboran con una formulación más compleja, todos ellos compuestos de subindicadores. En ningún caso se emplea la encuesta como método de recogida de datos.

El 61,11 % de los casos se calculan con parámetros de fácil acceso para el usuario, como la “localización del asentamiento” (Colombo y Malcevshi, 1999) o el “crecimiento de la población” (Federal Office for the Environment FOEN, 2015) que se elaboran a partir de información recogida en la cartografía básica y en las estadísticas oficiales.

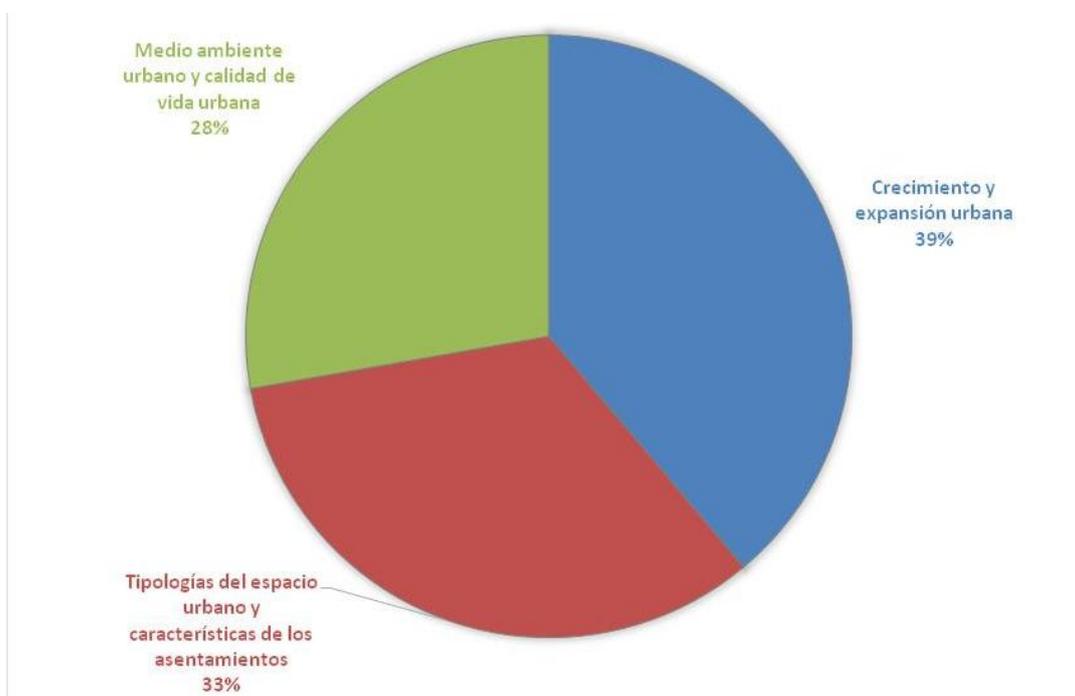
A excepción de 5 casos en los que no disponemos de información el resto aportan un resultado cuantitativo. En algún caso podemos encontrar también resultados de tipo mixto de modo que el “tipo de urbanización” (Colombo y Malcevshi, 1999) combina un resultado cuantitativo referente a límites superficiales y evolución, con descripciones cualitativas sobre el patrimonio cultural.

En relación a la escala de aplicación, con información disponible para el 72,22% de los casos, se puede decir que los indicadores urbanos pueden desarrollarse sobre una variedad de escalas. Los regionales son los más abundantes, con 5 casos, seguidos por los nacionales y los locales, con 3 casos cada uno y los que son aplicados sobre unidades de paisaje, con 2.

A pesar de su escaso número, se pueden distinguir 3 subtipos:

- Los casos que analizan el crecimiento y la expansión urbana (EU).
- Los casos que analizan las tipologías del espacio urbano y las características de los asentamientos (TU).
- Los casos dedicados al medio ambiente urbano y a la calidad de vida urbana (MMA).

Figura 25. Subtipos de los casos de indicadores urbanos



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 44. Casos de indicadores que evalúan el crecimiento urbano

SUB TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
EU	Valor y cambio de elementos superficiales del paisaje antropogénico: la expansión urbana	Valor y cambio de elementos superficiales del paisaje antropogénico: la expansión urbana.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
EU	Índice de construcción ilegal	Número de edificios construidos ilegalmente por 100 edificios autorizados por los municipios.	ISTAT, 2016
EU	Índice urbanización de las áreas sujetas a vínculos paisajísticos	Número de edificios construidos después de 1981 a 100 km ² en las zonas contempladas en el Decreto Legislativo 42/2004 art. 142, letra. a), d), l) (ex Ley Galasso).	ISTAT, 2016
EU	Erosión de las zonas rurales, la expansión urbana (urbansprawn)	Porcentaje de regiones agrícolas afectadas por el fenómeno de la superficie total de la región.	ISTAT, 2016
EU	Crecimiento de la población	Es la población residente en Suiza durante un año. Una población creciente viene asociada con un aumento en la contaminación ambiental, sobre todo en los países industrializados.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
EU	Expansión urbana	Es la cuantificación del desarrollo incontrolado de la extensión urbana y se mide con la superficie desarrollada por km ² de paisaje.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
EU	Dispersión urbana	Estudio del análisis de la expansión urbana a través del porcentaje de área urbana, la proximidad de las manchas de cobertura urbana y el tamaño medio de las áreas urbanizadas, áreas pavimentadas y las zonas verdes urbanas.	CMAOT Galicia, 2016

Fuente: Elaboración propia.

El 38,89% de los casos tienen como objetivo el estudio del **crecimiento urbano**, ya sea sobre el área urbana existente o sobre los espacios rurales, siendo el tema más recurrente para la evaluación de este tipo de espacios. El foco puede colocarse en el incremento superficial del área urbanizada, en el progreso del urbano disperso, en la expansión de lo urbano sobre el medio rural, en el volumen de edificios construidos o, simplemente en el aumento de la población residente.

Cabría destacar que los parámetros que se emplean en este subtipo son en su mayoría de fácil acceso (71,42%) ya que emplean para su cálculo información básica como el número de edificios (ISTAT, 2016), la superficie afectada por la expansión urbana (Landsis g.e.i.e., 2002) o en el crecimiento de la población (Federal Office for the Environment FOEN, 2015).

Tabla 45. Casos que analizan las tipologías del espacio urbano y las características de los asentamientos

SUB TIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
N	Asentamiento y área urbana	Son las zonas y la infraestructura que se utilizan para uso residencial, transporte y fines de producción (excluyendo la agricultura y la silvicultura), el comercio y los servicios, y los servicios públicos, eliminación de residuos y la recreación. También se consideran las instalaciones de abastecimiento y saneamiento (producción de energía, tratamiento de aguas residuales, tratamiento de residuos, etc.), la explotación de canteras / zonas mineras, vertederos, obras de construcción, ruinas y los edificios.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
N	Edificaciones anexas a los cultivos	Edificaciones anexas a las áreas cultivadas como granjas tradicionales, refugios, graneros tradicionales, establos tradicionales, tipología rural significativa.	Colombo y Malcevshi, 1999
N	Tipo de urbanización	Organización y calidad de los tipos de urbanización ya sean espontáneas o planificadas.	Colombo y Malcevshi, 1999
N	Localización del asentamiento	Localización del asentamiento ya sea en llanura, cima, inclinada o en la costa.	Colombo y Malcevshi, 1999
N	Destino del uso	Destino del uso del asentamiento: residencial, industrial, comercial, turístico, agrícola.	Colombo y Malcevshi, 1999
N	Naturaleza del asentamiento	Naturaleza del asentamiento ya sea centro urbano, expansión urbana, edificios dispersos, construcción organizada, construcción espontánea, villa.	Colombo y Malcevshi, 1999

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de las tipologías del espacio urbano y las características de los asentamientos son el fundamento de muchos de los indicadores que sirven a la evaluación de los paisajes urbanos. Este subtipo posee 7 casos en total y representa el 33,33% de total. Lo más frecuente es establecer una diferenciación y cuantificación de los distintos usos del suelo urbano (residencial, verde, comercia, etc.), los diversos modelos residenciales o los tipos de edificaciones en el ámbito rural. Pero también puede resultar interesante identificar la localización de los asentamientos.

Tabla 46. Casos que evalúan el medio ambiente urbano y la calidad de vida urbana

SUBTIPO	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	FUENTE
MMA	Índice de Calidad de Vida Urbana	Medida para calcular la calidad de vida urbana a través de 3 factores que influyen en el medio urbano como es la calidad del aire, el grado de contaminación acústica y la provisión de zonas verdes.	Iturribarria, 2003

MMA	Bienestar acústico.	Nivel de ruido compatible con un agradable disfrute del paisaje. El indicador consiste en determinar la frecuencia de los días en el cual el ruido que caracterizan los lugares de un determinado paisaje supere el umbral superior en el cual se considera una manifestación de contaminación acústica.	Vallega, 2008
MMA	Espacio urbano peatonal.	Evalúa el espacio urbano peatonal en relación con la calidad del paisaje. Estimación de la incidencia de la superficie peatonal respecto a la superficie urbana total, a modo de proporcionar un valor de la existencia de espacios urbanos de elevada calidad, en relación al disfrute del paisaje. En esta estima se puede adjuntar la evaluación del incremento para los que los espacios peatonales deberían de disfrutarse por efecto de la aplicación de instrumentos urbanísticos vigentes.	Vallega, 2008
MMA	Revitalización del espacio histórico urbano.	Relación entre los espacios urbanos que han disfrutado o están disfrutando de rehabilitación arquitectónica y de valorización cultural en una ciudad o en un complejo de ciudades y el total de los espacios urbanos históricos existentes en el ámbito urbano considerado.	Vallega, 2008
MMA	Valorización de los espacios verdes.	Evaluación de la función ejercida por los espacios verdes en el ámbito del paisaje urbano. Se relaciona por un lado los espacios verdes proyectados en los instrumentos de planificación urbanística con los ya existentes, de manera que se pueda medir el incremento del verde urbano que podría determinarse a favor de la calidad del paisaje urbano. Por otro lado, la otra fórmula se relaciona los espacios verdes urbanos deteriorados y mide la posible reducción por efecto de medidas de recuperación contenidas en los instrumentos de planificación urbanística.	Vallega, 2008

Fuente: Elaboración propia.

El **medio ambiente urbano y la calidad de vida urbana**, que representa el 27,78% del total de estos índices, es el tercer tema en torno al cual se han diseñado unos cuantos indicadores para territorios urbanizados. En este subtipo encontramos casos que están encaminados a la medición de los niveles de contaminación acústica, calculado por ejemplo a partir de los datos de población expuesta a niveles de ruido superiores a los recomendados por la OMS (Iturribarría, 2003), o a la estimación de la calidad del aire urbano. Otros parámetros para estudiar la calidad de vida urbana se refieren a la proporción de espacios históricos rehabilitados, de espacios verdes o de espacios peatonales (Vallega, 2008).

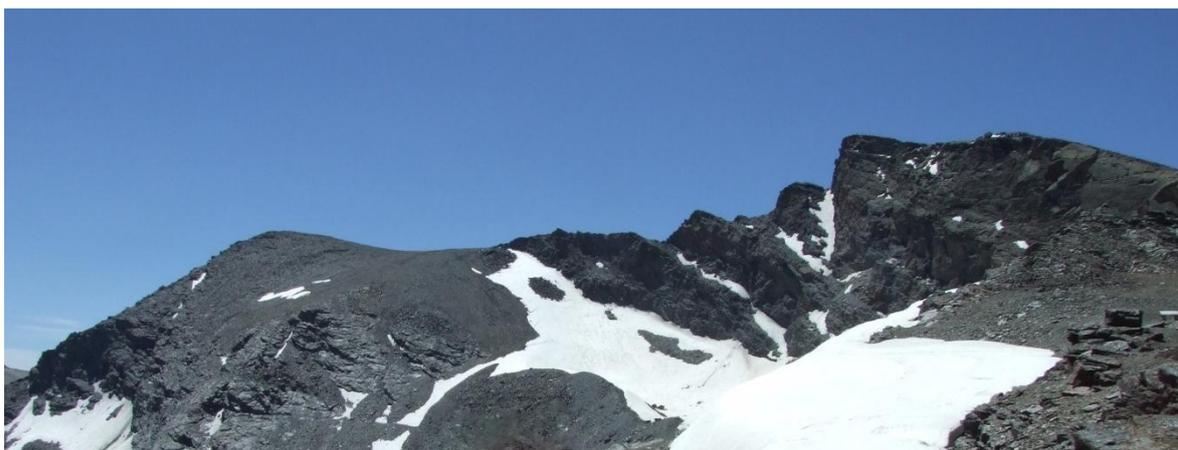
5.3. APLICACIÓN PRÁCTICA DE INDICADORES DE USOS DEL SUELO Y ECOLÓGICOS

5.2.3. ÁMBITO DE ESTUDIO: LA ALPUJARRA

5.2.3.1. Sierra Nevada como marco territorial de referencia

Situado al Sureste de la península Ibérica, el macizo nevadense constituye una excepción dentro de la alta montaña mediterránea (Ortega, 2009; Ferrer, 1985; Bosque, 1999), por su baja latitud, por su prominencia, así como por su compacidad, siendo una montaña netamente identificable dentro del conjunto orográfico bético (Jiménez, 1991; Rodríguez, 1985; Bosque, 1999; Ortega, 2009). A pesar de su origen, el relieve de este vasto y elevado domo se caracteriza por presentar un carácter poco “alpino” (Ortega, 1992) tan solo interrumpido por las formas más agrestes y enérgicas de la media montaña y las asociadas a las morfologías glaciares heredadas de las crisis climáticas cuaternarias (Gómez, 2013).

Fotografía 3. Morfología glaciar heredada: Corral del veleta



Fuente: Autora

Todo ello es resultado de la existencia de dos grandes conjuntos muy contrastados desde un punto de vista morfoestructural y litológico (Rodríguez, 1985). Estos dos dominios, el nevado-filábride en el núcleo central y el alpujárride orlando al anterior, están constituidos predominantemente por rocas cristalinas paleozoicas y por materiales carbonatados triásicos respectivamente (Ortega, 2009; Martín et al., 2008) e inscriben a Sierra Nevada dentro de las Zonas Internas de las Béticas, presentando unas características tectónicas, estructurales y petrográficas muy complejas (Delgado, 2001).

Por su latitud (37N), el macizo nevadense participa de las características propias de una montaña netamente mediterránea (Muñoz, 1999). Si bien, el elevado gradiente altitudinal, la disposición y compartimentación del relieve así como la exposición a la influencia marina,

establecen notables gradaciones termo-pluviométricas sobre las constantes impuestas por el macroclima (Jiménez, 1991; Ortega, 2009 y Castillo, 2001).

La conjunción y heterogeneidad de los condicionantes biofísicos, locacionales, dado que es el sistema de alta montaña más meridional de Europa (Castillo, 2009) y evolutivos, configuran a Sierra Nevada como un espacio de transición, encrucijada y refugio desde un punto de vista tanto biogeográfico como paleoecológico (Valle y Lorite, 2001; Ortega, 2009; Molero et al., 1992). Estos mismos hechos, contribuyen a configurar al macizo nevadense como un modelo excepcional de alta montaña sumamente contrastado y biodiverso, contando con cinco de los seis pisos bioclimáticos descritos para la región mediterránea (Blanca, 2001), y siendo “el área de mayor diversidad y endemidad biológica de la península ibérica” (Castillo, 2009).

Fotografía 4. Transición entre los pisos oromediterráneo y criomediterráneo. Cerro Pelao.



Fuente: Autora.

En contraste con esta elevada biodiversidad, destaca sobremanera la baja biomasa y la escasez de formaciones vegetales clímax y/o maduras del macizo (Jiménez, 1991). En Sierra Nevada la huella de siglos de roturaciones, pastoreo, incendios y repoblaciones han propiciado una simplificación generalizada de las formaciones vegetales, viéndose en la mayoría de los casos reducidas a etapas seriales de degradación, más o menos abiertas, cuando no transformadas en masivas reforestaciones con distintas especies de coníferas. (Rivas, 1987; Jiménez, 1991; Prieto, 1975; Iglesias, 1985; Arias, 1981; García, 1999)

Al igual que otros macizos montañosos mediterráneos, ya referidos anteriormente, el modelo de aprovechamiento de este espacio se ha estructurado secularmente en torno a una organización agro-silvo-pastoril, creando unos paisajes eco-culturales que son el resultado visible de unos sistemas de explotación integral de los recursos naturales. (Jiménez et al., 2015; Jiménez, 2000; Rodríguez, 1985; Bosque, 1999). Los cambios socioeconómicos acaecidos desde mediados del siglo pasado y sus sinergias han afectado (Camacho et al. 2002, Arnáez et al. 2008; Ruiz et al. 2010; Jiménez et al., 2015) a los modelos locales de gestión territorial

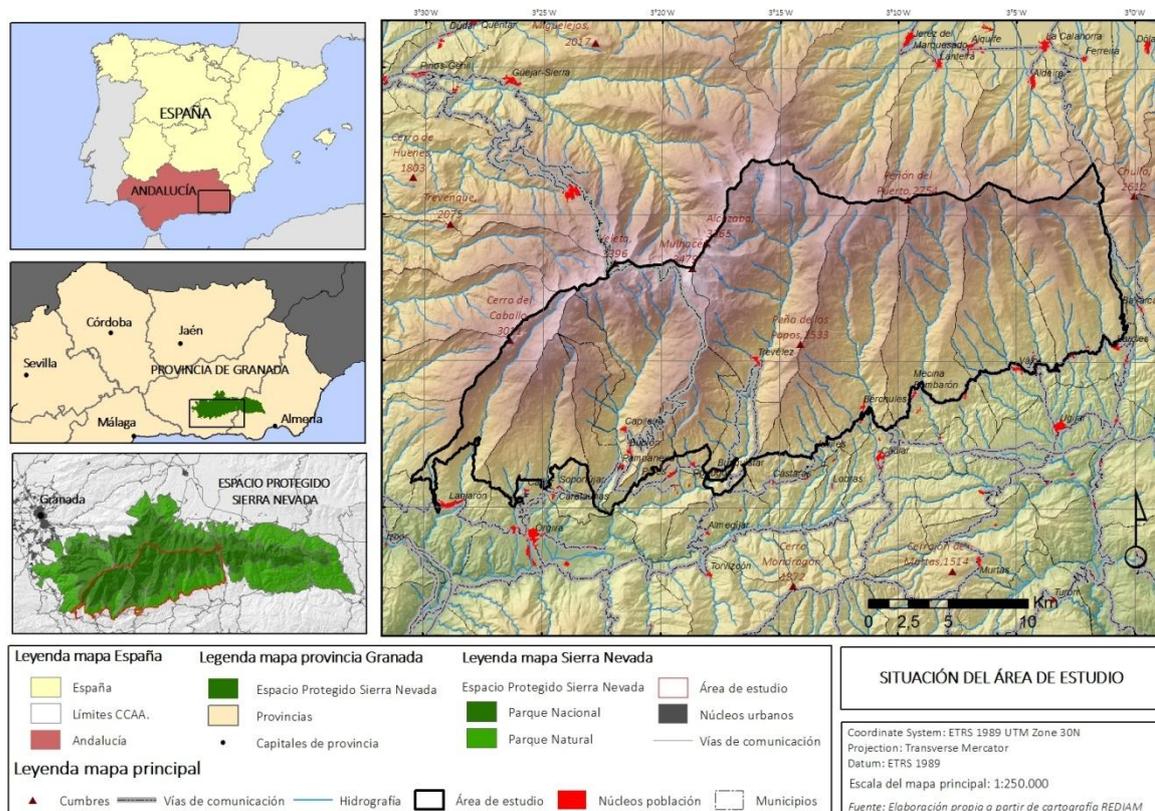
induciendo a un abandono progresivo de los mismos, agudizado por el efecto de políticas sectoriales (forestal, protección de la naturaleza...) y/o bajo la atribución de nuevas funciones, véase: deportivas, turísticas (Piñar, 2000; Calatrava y Sayadi, 2004), energéticas (Frolova y Pérez, 2008), productivas, etc. (Jiménez et al. 2015; Camacho et al. 2002; Rodríguez, 2000).

La excepcionalidad y la singularidad de los valores ambientales, culturales y productivos de Sierra Nevada, así como la rareza de estos paisajes en el contexto regional en los que se enmarcan, han atraído históricamente (especialmente desde el XIX) sobre sí la mirada de escritores, viajeros, botánicos, montañeros, neveros, médicos, etc. (Titos, 1997; Titos, 2001, Castillo, 2009; Bueno, 1994). Estos valores le han valido las sucesivas declaraciones como espacio protegido: Reserva de la Biosfera (1986), Parque Natural (1989) y Parque Nacional (1999) así como su inclusión en la Red Natura 2000, Lugar de Interés Comunitaria (LIC), Zona Especial de Conservación (ZEC) y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) (Piñar, 2000).

5.2.3.2. Alpujarra

La zona de estudio abarca la práctica totalidad de la vertiente meridional de Sierra Nevada en la provincia de Granada (España), limitada en su borde sur por las fronteras del espacio natural protegido.

Mapa 2. Mapa de situación del área de estudio



Fuente: Elaboración propia a partir de cartografía de la REDIAM

Este espacio, prácticamente coincidente con la comarca de la Alpujarra Granadina, ocupa una extensión de 52763,82 has. y administrativamente comprende los siguientes municipios: Alpujarra de la Sierra, Bérchules, Bubión, Busquístar, Cádiar, Cáñar, Capileira, Carataunas, Cástaras, Juviles, La Tahá, Lanjarón, Nevada, Órgiva, Pampaneira, Pórtugos, Soportújar, Trevélez y Válor. Un ámbito que constituye el más complejo, extenso y humanizado de los sistemas de uso y explotación presentes en el macizo (Jiménez et al., 2015).

El desnivel es el rasgo dominante de este espacio al presentar un gradiente altitudinal acumulado cercano a los tres mil metros desde su eje de cumbres hasta su nivel basal. Esta configuración orográfica determina una potente dinámica física asociada entre la que destaca un elevado riesgo de erosión (Camacho et al., 2002; Lasanta et al., 2013).

Si bien, conviene subrayar que son las gradaciones topoclimáticas las más determinantes en la organización territorial tradicional de este espacio. La elevada altitud y el consecuente desfase térmico asociado favorecen una mayor abundancia en los registros pluviométricos, pero sobre todo, una elevada cuantía de los mismos en forma sólida (Castillo, 2001; Rodríguez, 1985). De entrada, la presencia de esta cubierta nival, pese a una elevada variabilidad interanual de la misma, posibilita su papel de reservorio natural fuertemente contrastado por su excepcionalidad climática (Ortega, 2009), dada su baja latitud, y su presencia en una solana cálida-semiárida cercana al mar (Jiménez, 1991).

Fotografía 5. Zonificación altitudinal de usos en la Loma de Cáñar



Fuente: Autora.

El aprovechamiento de los aportes hídricos procedentes del deshielo a través del manejo hidráulico tradicional, han posibilitado una irrigación preponderante en pleno estío mediterráneo. Este hecho ha singularizado tradicionalmente a este espacio, frente a otras montañas mediterráneas con un desarrollo agronómico considerable, como área de transición entre las montañas secas (Gádor, Contraviesa) y otras más húmedas (Ronda, Grazalema, etc.)(Rodríguez, 2000; García, 1999; Espín et al., 2010; Castillo, 2010).

Fotografía 6. Compleja organización hidráulica. Acequia en el barranco de Lanjarón



Fuente: Autora

El hecho montañoso Nevadense, y especialmente nuestro ámbito, pese a los condicionamientos biofísicos comentados, se ha constituido a lo largo de la historia como un espacio de refugio y reserva energética "relativamente" antropizado (Rodríguez, 2000; Guzmán y Gómez, 2010; Malpica, 2010; Trillo, 1992; García, 1999; Bosque, 2003).

En nuestro caso, la organización territorial más determinante fue la que se produjo a lo largo de la dominación musulmana, y más concretamente durante el periodo taifal (Trillo, 1992; Malpica, 2010; García, 1999; Rodríguez, 2000; Bosque, 2003). Este ordenamiento posibilitó la generalización, intensificación y diversificación de los aprovechamientos agrícolas en detrimento de los uso agro-silvo-pastoriles de carácter extensivo de épocas anteriores (García, 1999). Basándose en el perfeccionamiento y adecuación de las técnicas hidráulicas romanas a este espacio, se produjeron, entre otros, procesos como la estructuración de la propiedad y la introducción de nuevos cultivos (Trillo, 1992). La preeminencia alcanzada por la agricultura en este ámbito, queda perfectamente recogida en palabras de Bosque (1971) cuando la denomina "como una cordillera de campesinos".

La conformación orográfica de esta enorme solana ha condicionado históricamente los modelos de gestión y aprovechamiento de los recursos. Al estar únicamente compartimentado por los barrancos perpendiculares al eje axial del macizo, los límites impuestos por cada una de estas subcuencas han fundamentado la organización del territorio desde época medieval (Trillo, 1992). Teniendo a la tahá como unidad territorial de base agraria, coincidiendo en muchos casos con los límites administrativos actuales (Rodríguez, 2000; Prados y Vahí, 2011). Esta delimitación se enmarca en el seno de un modelo autárquico de explotación de los recursos (agua, pastos, montes comunales, cultivos...), que pretende lograr una integración global de los aprovechamientos en función de la potencialidad productiva del territorio (Rodríguez, 2014; Jiménez et al., 2015).

Si consideramos que la ordenación territorial de este espacio se ha basado desde entonces en este sistema de uso y explotación integrador, tendríamos que estos entramados agroforestales

constituyen el rasgo más destacado en la identidad paisajística del ámbito. Basados en una agricultura de vertiente dominada por un policultivo de subsistencia en régimen de regadío (García, 1999), sus principales estrategias territoriales de adaptación son (Jiménez, 2000; Jiménez et al., 2015; Rodríguez, 2014; Martín y Espinar, 2006):

- Escalonamiento altitudinal de los aprovechamientos.
- Compleja organización hidráulica.
- Modificación del perfil de las laderas.
- Hábitat diseminado.
- Integración de los usos agroforestales.

Fotografía 7. Modificación del perfil de las vertientes (abancalamientos) en el barranco del Poqueira



Fuente: Autora.

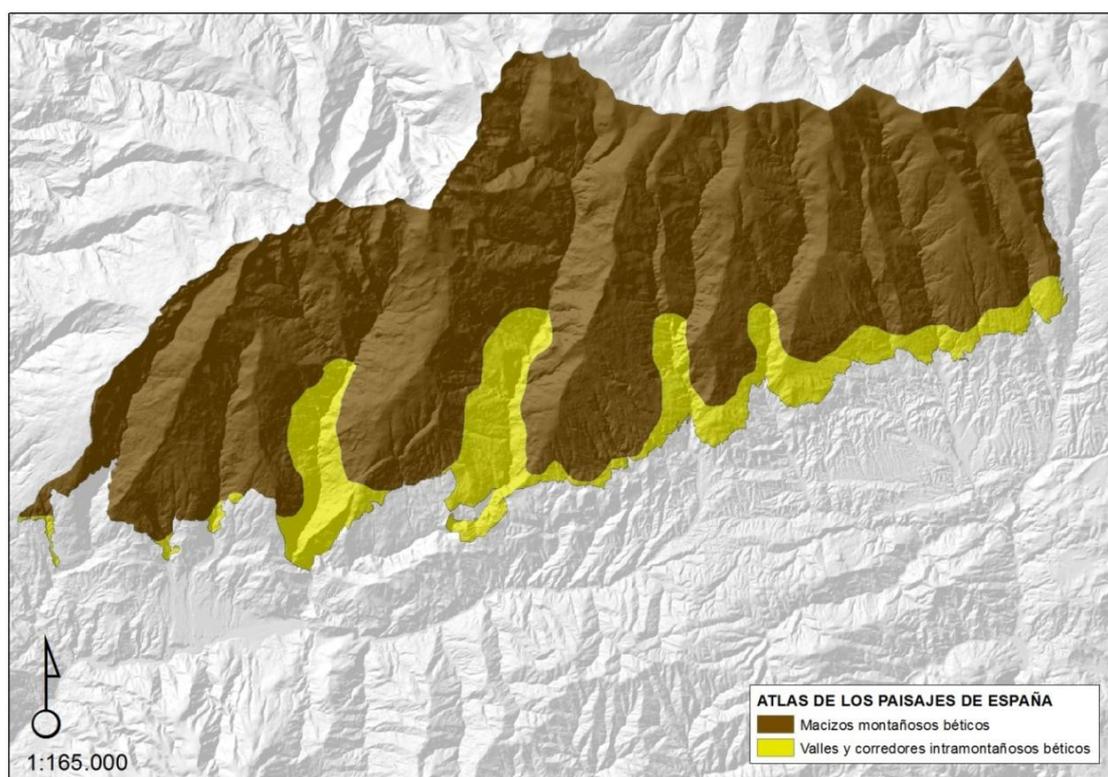
Considerando su singularidad en el contexto regional andaluz, los valores paisajísticos de este ámbito son muy elevados, siendo percibidos por su apreciable riqueza, legibilidad y sostenibilidad, como espacios con una fuerte componente ambiental, simbólica y cultural (Porcel y Jiménez, 2013).

De hecho, la revisión bibliográfica realizada en torno a las diferentes delimitaciones paisajísticas, permite concluir que estos agrosistemas, junto con el escalonamiento altitudinal de los usos, constituyen los rasgos más destacados en la identidad y diversidad paisajística del ámbito. Entre los estudios analizados en función de su escala de análisis, podemos destacar las siguientes referencias adjuntando una tabla resumen con las unidades-tipos paisajísticos delimitadas:

a) Atlas de los Paisajes de España

El **Atlas de los paisajes de España** fue elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente en colaboración con la universidad autónoma de Madrid (Mata y Sanz, 2003) y recoge la primera identificación, análisis y caracterización del conjunto de los paisajes españoles. Su representación se basa en una cartografía general y continua, que sin atender a delimitaciones administrativas, se estructura de forma jerarquizada estableciendo varios niveles de diferenciación (3: unidad, tipo y asociación) en función de la escala y la caracterización territorial y evolutiva del paisaje.

Mapa 3. Delimitación según el Atlas de los Paisajes de España



Fuente: Mata y Sanz, 2003

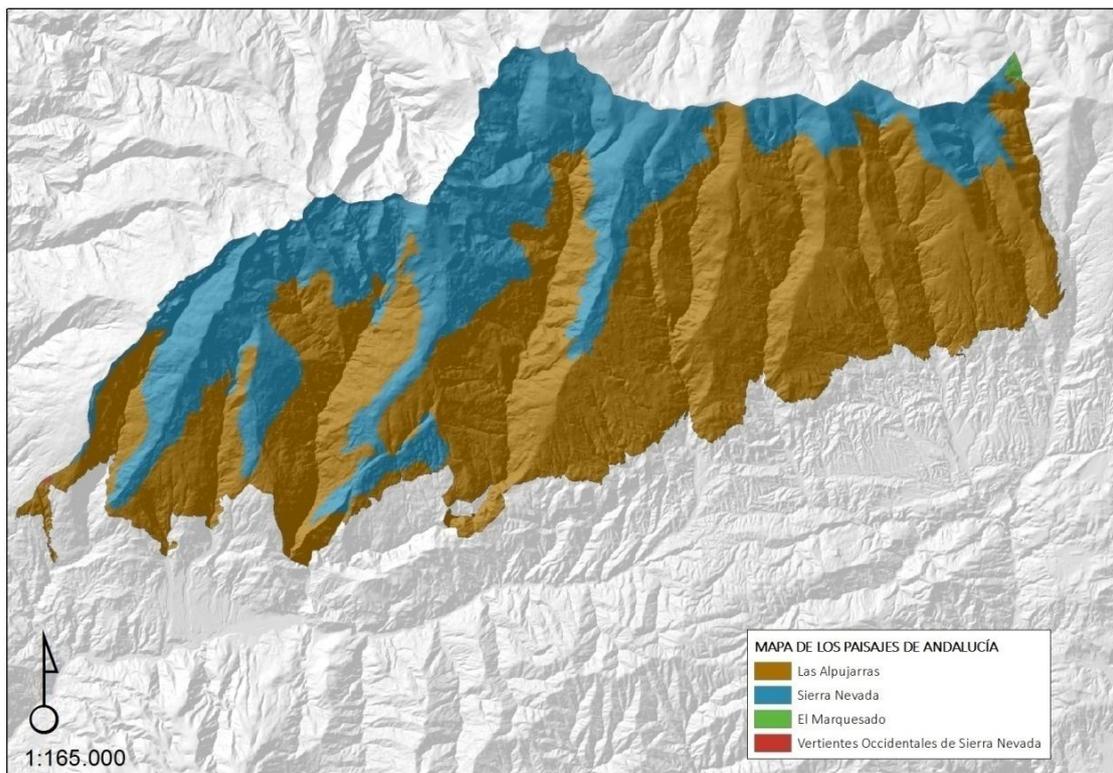
Atendiendo a nuestro caso particular, el área de estudio queda comprendida en la delimitación básica de las denominadas unidades de las Alpujarras y la Sierra Nevada granadina central. A este nivel de detalle, se analizan factores tales como la homogeneidad, la estructuración así como la dinámica evolutiva de los paisajes entre otros. A su vez, estas unidades se agrupan dentro de las denominados tipos de paisaje, quedando insertos dentro del tipo "macizo montañoso bético" y del tipo Valles y corredores intramontañosos béticos. Con este nivel intermedio de análisis se pone especial énfasis en el análisis de los procesos de configuración y evolución territorial que hay tras cada paisaje. Finalmente, en las asociaciones de tipos por su escala de análisis, las unidades paisajísticas atienden fundamentalmente a los condicionantes de base física, especialmente fisiográficos, del territorio. Para nuestra zona, estarían constituidos por los denominados macizos montañosos de las cordilleras béticas y por los corredores.

b) Mapa de los Paisajes de Andalucía

El **Mapa de los paisajes de Andalucía** fue realizado en 2005 por la Consejería de Medio ambiente de la Junta de Andalucía en colaboración con la Universidad de Sevilla. Con esta ambiciosa obra, se pretende desarrollar a nivel regional la caracterización paisajística propuesta en el Informe Dobris (Stanners y Bourneau, 1995) así como obtener una visión paisajística orientada a la caracterización territorial y evolutiva de la región.

La elaboración de esta cartografía paisajística regional se ha basado en la interpretación de un mosaico de imágenes satélite así como en la aplicación de diversos criterios de observación y análisis paisajísticos. Como resultado de este proceso, se ha establecido una diferenciación paisajística regional jerarquizada en varios niveles de detalle. El primero de estos niveles sería el constituido por las categorías paisajísticas (serranías, campiñas, vegas, altiplanos y litoral) y responden a grandes conjuntos de morfología y usos del suelo que conectan con los tipos de paisaje contemplados para Europa en el Informe mencionado anteriormente (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio Andalucía, 2016). A su vez, Las categorías se dividen en **áreas paisajísticas**, que marcan transiciones entre categorías o situaciones geográficas que dan improntas morfológicas, de cubiertas vegetales o de utilización del territorio a estas áreas. Finalmente los **ámbitos paisajísticos** corresponden a identidades comarcales del paisaje, definidas a partir de variables físico-culturales, socioculturales y de ordenación del territorio.

Mapa 4. Delimitación del área de estudio según el Mapa de los Paisajes de Andalucía



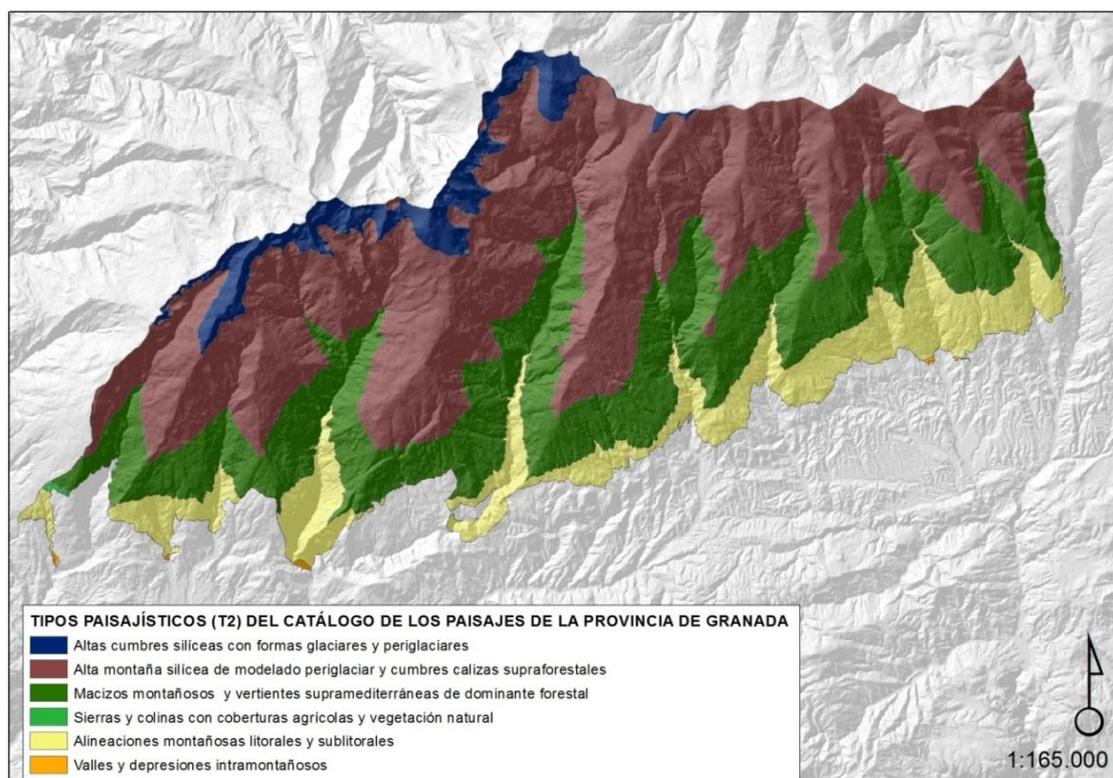
Fuente: Elaboración propia a partir de Moreira et al., 2003.

c) Catálogo de los Paisajes de la provincia de Granada (Zoido y Jiménez, 2015)

El **Catálogo de los Paisajes de la provincia de Granada** fue un encargo realizado por la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio ambiente al Instituto de Desarrollo Regional junto al Centro de Estudios de Paisaje y Territorio. En su concepción y objetivos formales se recogen dos aspectos claramente diferenciadas aunque complementarias. Por un lado, la puesta en valor, la difusión de conocimientos, así como la participación y la sensibilización social sobre los paisajes. Por otro, su dimensión como instrumento de apoyo y consulta a la acción pública, especialmente en planes de ordenación territorio, definición de objetivos de calidad paisajística, ordenación de recursos en espacios protegidos, etc.

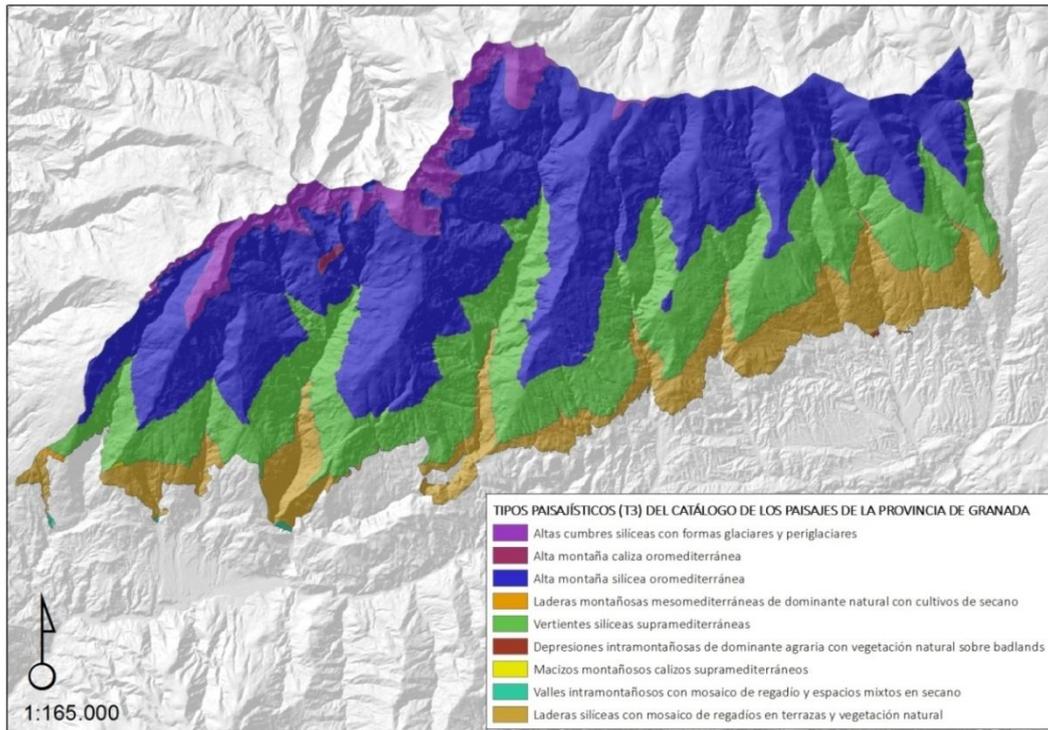
El planteamiento metodológico y formal de este proyecto se rige por las mismas directrices que el CEP y la LCA. En este sentido, se identificada, caracterizada y analiza a cada una de las áreas paisajísticas delimitadas a través de dos escalas espaciales, buscando la interpretación integrada de dichos ámbitos. Esta aproximación multiescalar se jerarquiza en: los tipos de paisaje T2 y T3, que son caracterizados de forma general y pueden tener presencia o continuidad en otras provincias o fuera del marco regional, y las áreas de paisaje (A2), constituidas por ámbitos geográficos reales, localizados y delimitados que completan por agregación la totalidad del territorio provincial. En el ámbito de estudio quedan integrados los siguientes tipos y áreas paisajísticas:

Mapa 5. Delimitación del ámbito de estudio por tipos paisajísticos T2



Fuente: Elaboración propia a partir de cartografía de Zoido y Jiménez (2015)

Mapa 6. Delimitación del ámbito de estudio por tipos paisajísticos T3

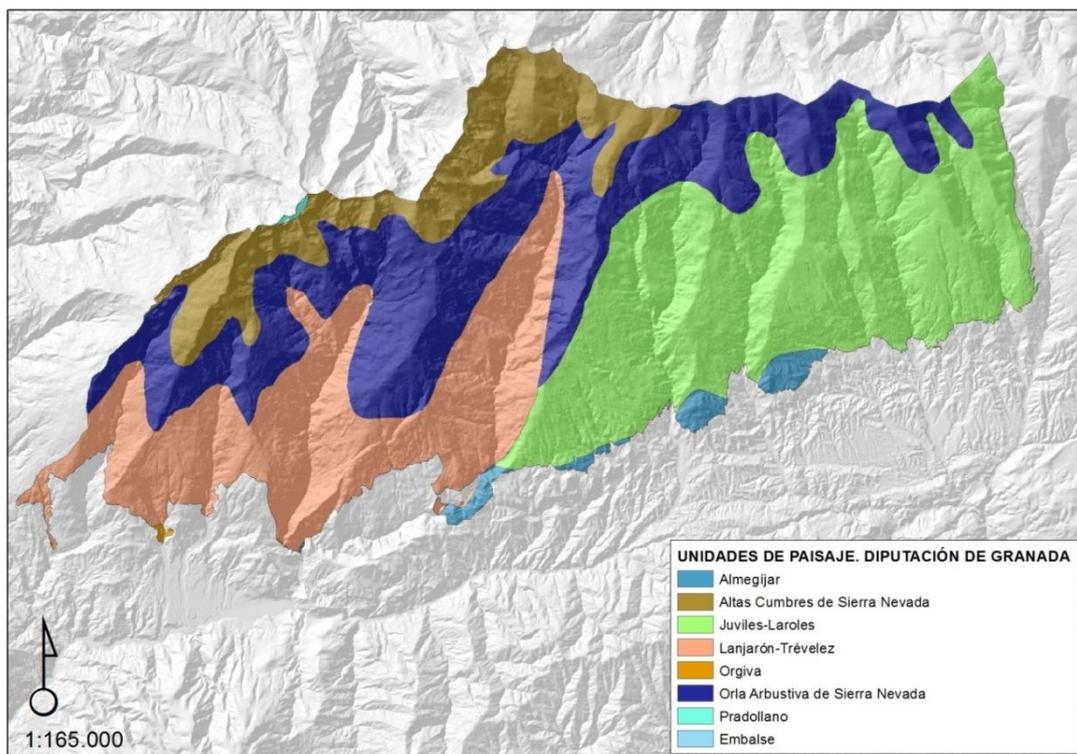


Fuente: Elaboración propia a partir de cartografía de Zoido y Jiménez (2015)

d) Estudio sobre las unidades de paisaje en la provincia de Granada

El “Estudio sobre las unidades de paisaje en la provincia de Granada” fue publicado en 1999 por el Área de Cooperación Local de la Diputación de Granada. Esta obra recoge el análisis de los paisajes así como la propuesta para el establecimiento de las distintas tipologías paisajísticas provinciales. Su representación se basa de un lado, en una cartografía de unidades de paisaje, considerando a la componente visual y perceptivo, entre los considerados, como el más determinante en la delimitación de las mismas. De otro lado, y como resultado de la síntesis y caracterización de las unidades, se delimitan las diferentes tipologías paisajísticas. En el área de estudio se llegar a diferenciar las siguientes unidades y tipologías:

Mapa 7. Delimitación del ámbito de estudio por las unidades de paisaje de Beas y Mateos (1999)



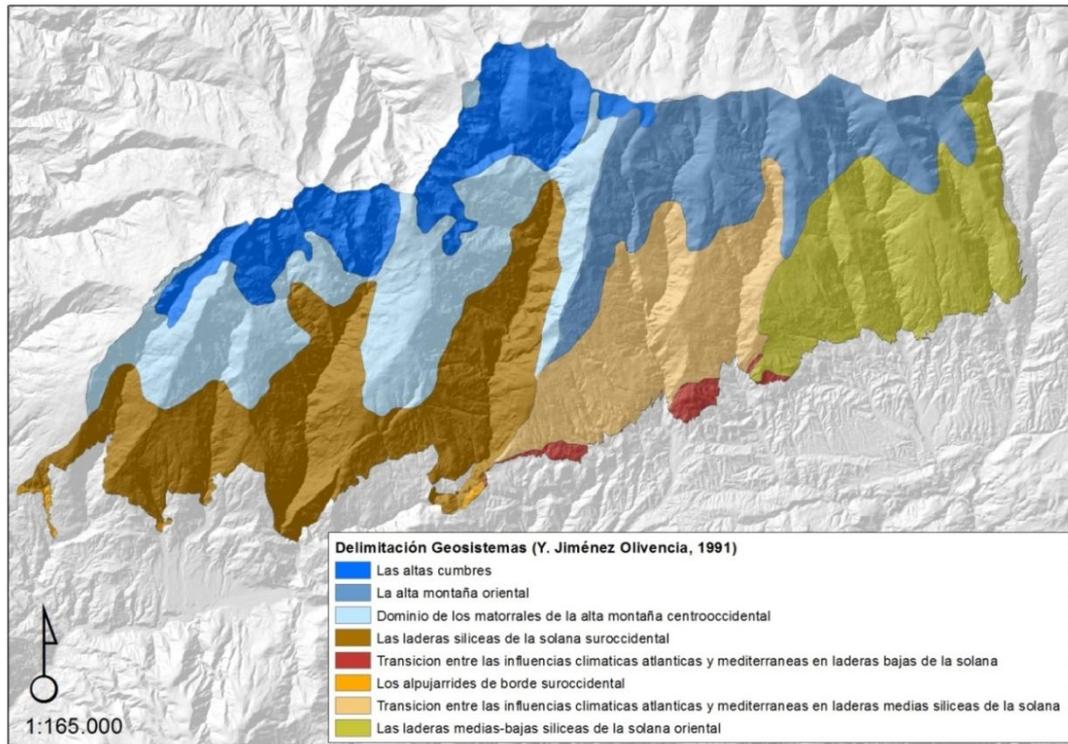
Fuente: Elaboración propia a partir de Beas y Mateos (1999)

e) Otras obras

Por último, cabría destacar la obra “Los paisajes de Sierra Nevada, cartografía de los sistemas naturales de una montaña mediterránea”, de Jiménez Olivencia (1991), como resultado de su investigación doctoral. Se trata de una obra ambiciosa y muy atractiva, pero por su contenido y formato muy compleja, metodológica y técnicamente.

El análisis de los sistemas naturales aunando una perspectiva global, evolutiva y paisajística desde el enfoque geocológico hace necesaria una rigurosa caracterización previa, una justificación de los estudios sectoriales empleados y sobretodo la expresión de ambas dentro de un modelo interpretativo concreto. En este sentido, en la obra que nos ocupa el marco teórico-metodológico adopta en lo esencial el método geosistémico. La consideración de los paisajes como entidades geográficas complejas permite abordar un análisis global de los diversos sistemas naturales integrando dicha información para conseguir una delimitación y caracterización de unidades de paisaje y a su vez una propuesta de ordenación y usos de los diferentes sistemas naturales segregados.

Mapa 8. Delimitación del ámbito de estudio por geosistemas (Jiménez, 1991)



Fuente: Elaboración propia a partir de Jiménez (1991)

5.2.4. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE INDICADORES DE USOS DEL SUELO

A partir de la fotointerpretación de los usos y coberturas del suelo en 1956 y 2010, con dos niveles de leyenda (nivel 1, con 3 categorías y nivel 2, con 16 categorías) se procede a analizar la situación del paisaje en ambas fechas así como a identificar sus principales dinámicas. Para ello se hacen los cálculos relativos a las superficies de cada una de las categorías diferenciadas, expresando los resultados en términos absolutos y también en términos porcentuales. Estos datos, individualmente considerados o agregados, constituyen indicadores de paisaje que nos informan de la naturaleza, extensión y distribución de los componentes más significativos de cualquier paisaje.

El ámbito de estudio se corresponde con el espacio ocupado por el sistema de gestión territorial más extenso, humanizado y complejo del macizo nevadense (Jiménez et al., 2015), integrando prácticamente en su totalidad a la comarca de la Alpujarra Granadina. Hasta mediados del siglo XX, en el seno de una economía autárquica, la búsqueda de la integración de los aprovechamientos agroforestales ha configurado un paisaje con un legible escalonamiento altitudinal de los usos. La necesidad de ampliar el aprovechamiento agrícola exigió la modificación de los perfiles de las laderas (aterrazamientos) y la creación de una compleja organización hidráulica asociada (redes de acequias). Este acondicionamiento permitió la

creación de una agricultura de vertiente que se extiende desde las zonas basales hasta los aproximadamente 1500 metros de altitud. Se construye así un entramado agroforestal, en régimen de regadío, que propicia la constitución de un parcelario mixto de cereales, hortalizas, cultivos arborescentes e isleos de vegetación natural. Por encima de este espacio, y hasta los 2000m, se desarrollaban los cultivos herbáceos en secano con carácter estacional. Las zonas más elevadas estaban dedicadas a los usos silvopastoriles con carácter extensivo.

5.2.4.1. Situación del área de estudio en 1956 y 2010

Situación en el año 1956

A partir de la fotointerpretación del primer corte temporal (1956) tanto para el nivel 1 como para el nivel 2 de la leyenda de usos y coberturas del suelo, se han obtenido sendos mapas y tablas estadísticas sobre la superficie que ocupaban cada una de las clases definidas.

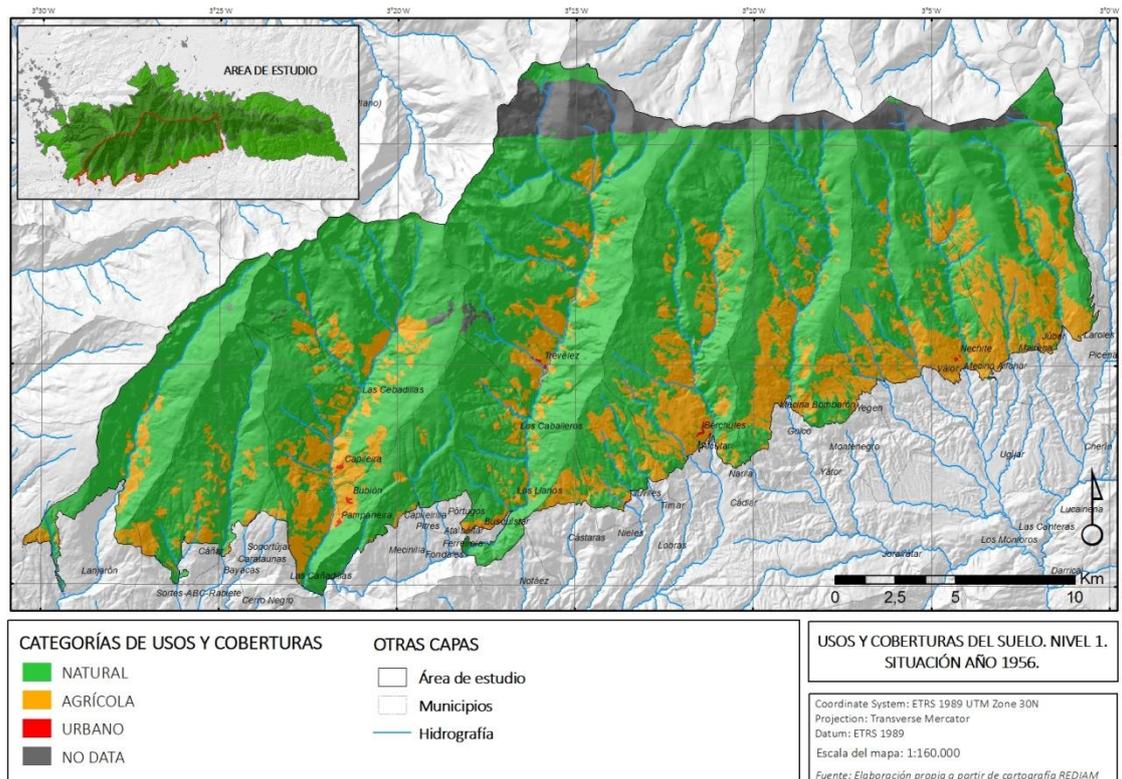
Tabla 47. Valor superficial y porcentaje de ocupación de los usos y coberturas del suelo del Nivel 1

Nivel 1	AÑO 1956	
	Ha.	%
NATURAL	40122,18	79,26
AGRÍCOLA	10457,54	20,66
URBANO	39,64	0,08

Fuente: Elaboración propia.

Para el año 1956 el área de estudio muestra un predominio de las coberturas naturales con un 79,26% de la superficie ocupada por estas, aunque los espacios cultivados también ocupan una parte sustancial de la misma (20,66%). Los espacios construidos sin embargo en este corte temporal apenas alcanzan las 40 hectáreas en todo el territorio.

Mapa 9. Usos y coberturas del suelo Nivel 1 en 1956



Fuente: Elaboración propia a partir de cartografía REDIAM

Tal y como se aprecia en el mapa, las coberturas naturales cubren de forma mayoritaria el espacio, siendo interrumpidas por los espacios cultivados que se sitúan a lo largo de los sucesivos valles, y que llegan a ascender a los 2400 m. de altitud. Los espacios construidos se identifican con los núcleos de población localizados en su mayoría en las partes bajas de la comarca.

Tabla 48. Superficie y porcentaje de ocupación de los usos y coberturas del suelo del Nivel 2

NIVEL 2	AÑO 1956		AÑO 2010		1956-2010	
	Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%
CONÍFERAS	192,81	0,38	6255,30	12,36	6062,49	11,98
MATORRAL CON CONÍFERAS	188,81	0,37	2835,66	5,60	2646,85	5,23
FRONDOSAS	1460,51	2,89	5152,91	10,18	3692,39	7,29
MATORRAL CON FRONDOSAS	4709,97	9,30	5657,03	11,18	947,05	1,87
CONÍFERAS Y FRONDOSAS	58,38	0,12	494,97	0,98	436,59	0,86
MATORRAL CON CONÍFERAS Y FRONDOSAS	26,92	0,05	192,56	0,38	165,64	0,33
BOSQUE GALERÍA	377,95	0,75	749,67	1,48	371,71	0,73
PASTIZAL CRIOROMEDITERRÁNEO	1075,75	2,13	1294,34	2,56	218,58	0,43
MATORRAL OROMEDITERRANEO	18228,81	36,01	12815,17	25,32	-5413,63	-10,69
PASTIZAL OROMEDITERRANEO	1563,16	3,09	3315,97	6,55	1752,81	3,46
MATORRALES Y PASTIZALES SERIALES	7446,46	14,71	3189,69	6,30	-4256,76	-8,41
ROQUEDOS, SUELOS DESNUDOS Y ÁREAS EROSIVAS	3515,00	6,94	2860,54	5,65	-654,46	-1,29
ESPACIOS LAGUNARES Y TURBERAS DE	1277,65	2,52	1025,23	2,03	-252,42	-0,50

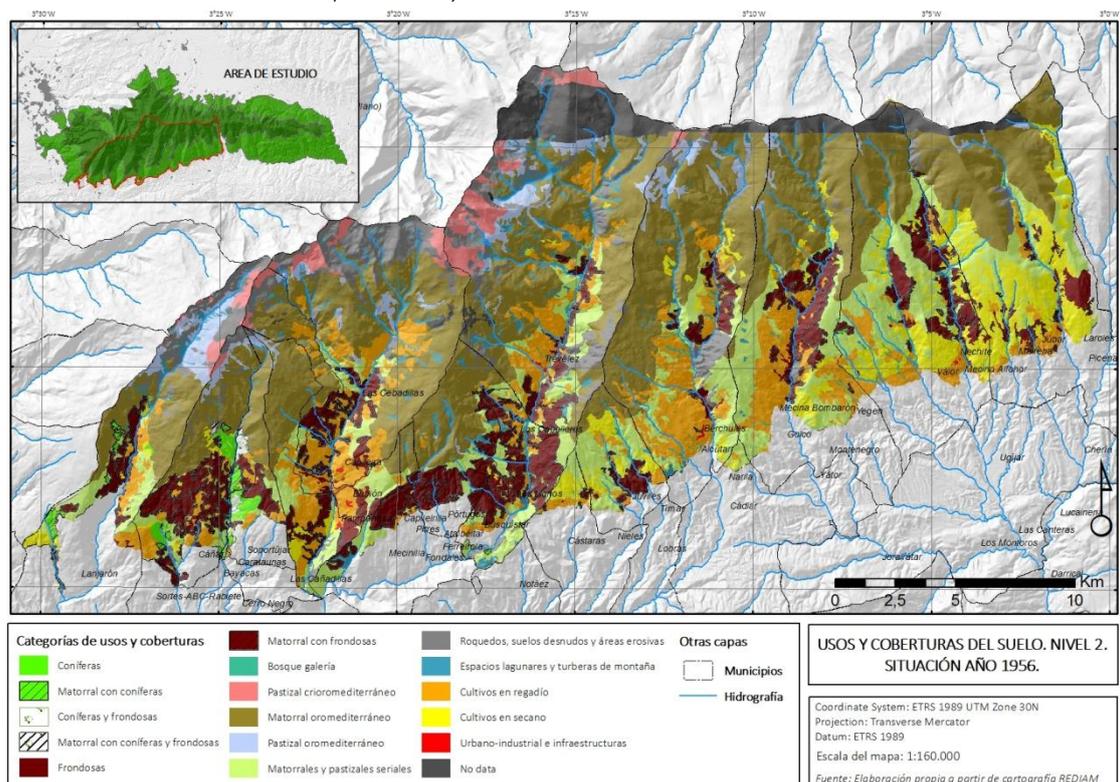
MONTAÑA						
CULTIVOS EN REGADÍO	7101,38	14,03	2964,45	5,86	-4136,93	-8,17
CULTIVOS EN SECANO	3356,16	6,63	1333,03	2,63	-2023,13	-4,00
URBANO-INDUSTRIAL E INFRAESTRUCTURAS	39,64	0,08	482,86	0,95	443,22	0,88
TOTAL	50619,37	100,00	50619,37	100,00		

Fuente: Elaboración propia.

En un análisis detallado se observa que en 1956 más de la mitad del espacio estaba ocupado por matorrales y pastizales de diverso tipo (55,98%), siendo el matorral oromediterráneo, con un 36,01% del total del espacio, el que mayor presencia tenía en la Alpujarra. Por su parte, en los espacios agrícolas predominaban los cultivos en régimen de regadío por encima de los de secano, un 14,03% frente al 6,63% respectivamente. Las coberturas forestales apenas alcanzan el 14% en total, siendo las frondosas o las frondosas con matorral las formaciones más abundantes con un 12,20%.

En el siguiente mapa se puede apreciar la distribución de los usos y coberturas en 1956.

Mapa 10. Usos y coberturas del suelo Nivel 2 en 1956



Fuente: Elaboración propia a partir de cartografía REDIAM

En general, en la **composición del mosaico paisajístico**, el matorral oromediterráneo es una pieza clave, una cobertura continua que, junto a los matorrales y pastizales seriales, cubren una parte muy sustancial de la comarca alpujarreña. Éstos se ven interrumpidos por un lado, y en cada uno de los valles, por los espacios cultivados, que se concentran en la franja más baja, aunque muchos de ellos pueden ascender en algunos casos hasta el entorno de los 2000m. Por otro, y

en las laderas medias, el matorral convive con grandes espacios forestales compactos formados alternativamente por frondosas o por coníferas. Las cotas más altas están dominadas por el pastizal crioromediterráneo y por superficies escasamente vegetadas como los roquedos y los suelos desnudos.

Las masas de frondosas y matorral con frondosas son más abundantes cuanto más al oeste nos encontremos, correspondiendo con los emplazamientos más húmedos. De forma semejante se comportan los cultivos, ya que los secanos se concentran sobre todo en los valles del este con menores disponibilidades hídricas.

Los usos urbano-industrial e infraestructuras en 1956 corresponden a los pequeños núcleos de población situados en las partes bajas del ámbito de estudio.

Principales conclusiones

Las estadísticas obtenidas para este primer corte temporal (1956) arrojan una lectura de las coberturas clara y legible que permite hacer dos consideraciones fundamentales.

De un lado, podemos apreciar una elevada dedicación agrícola del espacio, dado que los espacios cultivados llegaban a superar el 20% del total superficial del ámbito. Esta elevada dedicación agrícola, basada en policultivos de subsistencia, se debe a la elevada presión demográfica así como a la limitada productividad de las explotaciones entre otros factores. La presión agrícola sobre este espacio se tradujo en una ascensión altitudinal de los cultivos en detrimento de las formaciones de vegetación natural.

De otro lado, y como ya hemos comentado, la elevada presión antrópica derivada de la presión agropecuaria, minera y hasta energética sobre las masas forestales, significó la simplificación estructural de las mismas en el mejor de los casos, reduciéndolas a un porcentaje cercano al 20% de cobertura superficial. Como resultado de esta deforestación, nos encontramos con extensas formaciones seriales de degradación y/o pastizales (en las zonas más elevadas) que llegan a alcanzar casi el 21,65% del total, dedicados fundamentalmente a una ganadería menor trashumante.

El origen de la crisis de la economía tradicional en este ámbito, como en otros muchos de la montaña mediterránea, hay que buscarlo en la debilidad de la estructura productiva local frente a la economía de mercado. De esta circunstancia se deriva el abandono generalizado de los aprovechamientos tradicionales con graves pérdidas y desequilibrios sinérgicos asociados (ambientales, socioeconómicos, culturales...). Esta transformación ha supuesto unos cambios sustanciales en el paisaje, pese a la elevada resiliencia de este modelo de gestión y ordenación territorial.

Situación en el año 2010

Para el año 2010 se observa un dominio de las coberturas naturales ya que la ocupación de este tipo de coberturas en el área de estudio asciende al 90,56%. Esta supremacía hace que el resto de grupos de usos apenas tengan representación: los cultivos suponen el 8,49% de la superficie total y lo construido no alcanza el 1% del territorio.

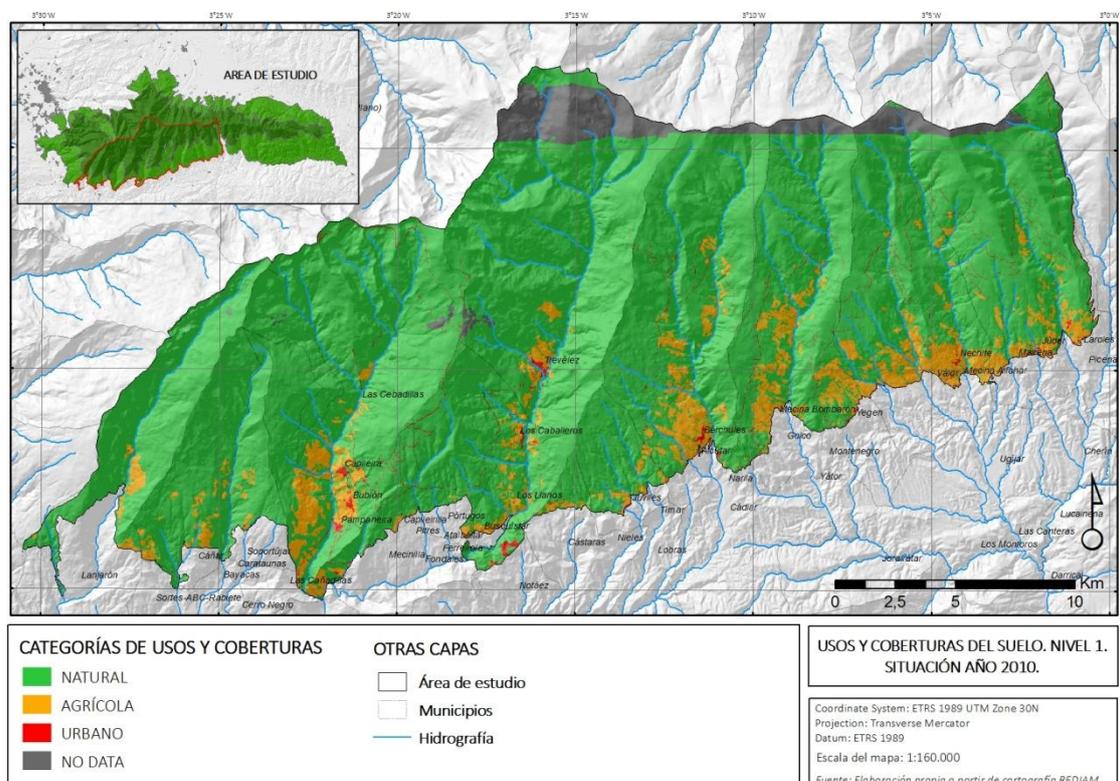
Tabla 49 Valor superficial y porcentaje de ocupación de los usos y coberturas del suelo del Nivel 1

Nivel 1	AÑO 2010	
	Ha.	%
NATURAL	45839,02	90,56
AGRÍCOLA	4297,48	8,49
URBANO	482,86	0,95

Fuente: Elaboración propia

En el mapa se puede apreciar claramente cómo las coberturas naturales están presentes en todo el área de estudio de forma dominante, exceptuando los rodales agrícolas que se sitúan sobre todo cerca de las áreas pobladas. Aunque siguen manteniendo una superficie inferior a 482 has. en total, lo construido aparece ahora con mayor entidad en el espacio ya que los núcleos han aumentado de superficie. También han proliferado los cortafuegos y los caminos en las zonas altas del ámbito lo que implica una cierta presencia de las superficies artificializadas.

Mapa 11. Usos y coberturas del suelo Nivel 1 en 2010



Fuente: Elaboración propia a partir de cartografía REDIAM

Con los datos detallados que proporciona la leyenda de Nivel 2 podemos comprobar cómo sigue siendo el matorral oromediterráneo el que posee la mayor superficie en el ámbito de estudio, con un tercio del total. Le siguen a cierta distancia varias coberturas forestales (coníferas, frondosas y matorral con frondosas) con superficies que rondan entre los 5000 y 6000 has. en total.

Los espacios cultivados en régimen de regadío son superiores a los de secano, con un 5,86% frente al 2,63%.

De forma conjunta, la **composición del mosaico paisajístico** de la Alpujarra para el año 2010 se caracteriza por un reparto casi equitativo del territorio entre las coberturas forestales y los matorrales y pastizales. Por un lado, la cobertura que más presencia posee en la Alpujarra es el matorral oromediterráneo, con un 25,32% lo que sumado a otras coberturas de monte bajo y pastizal, asciende al 40,73% del total. Por otro lado, en relación a las coberturas forestales, las frondosas y el matorral con frondosas representan el 21,36% en tanto que las coníferas y el matorral con coníferas representan el 17,91%.

Por lo que se refiere a los espacios cultivados, los campos de regadío significan el 5,86% del total, casi el doble que los cultivos de secano (2,63%).

Tabla 50. Superficie y porcentaje de ocupación de los usos y coberturas del suelo del Nivel 2

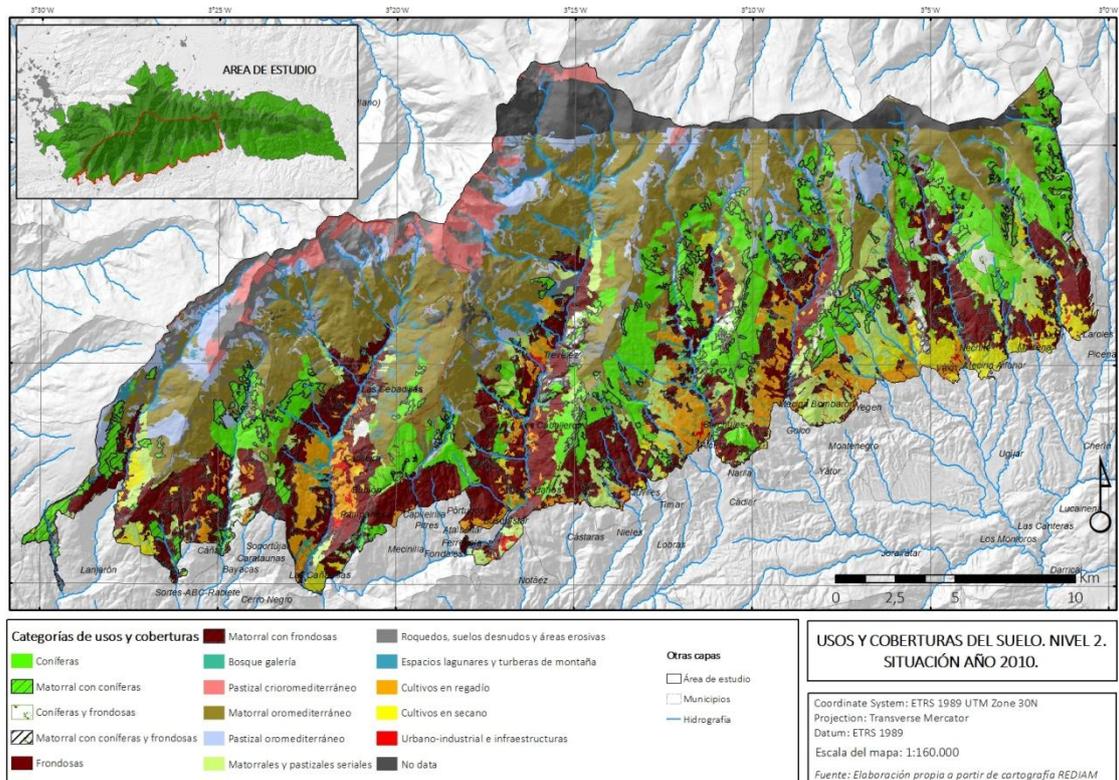
NIVEL 2	AÑO 2010	
	Ha.	%
CONÍFERAS	6255,30	12,36
MATORRAL CON CONÍFERAS	2835,66	5,60
FRONDOSAS	5152,91	10,18
MATORRAL CON FRONDOSAS	5657,03	11,18
CONÍFERAS Y FRONDOSAS	494,97	0,98
MATORRAL CON CONÍFERAS Y FRONDOSAS	192,56	0,38
BOSQUE GALERÍA	749,67	1,48
PASTIZAL CROROMEDITERRÁNEO	1294,34	2,56
MATORRAL OROMEDITERRANEO	12815,17	25,32
PASTIZAL OROMEDITERRANEO	3315,97	6,55
MATORRALES Y PASTIZALES SERIALES	3189,69	6,30
ROQUEDOS, SUELOS DESNUDOS Y ÁREAS EROSIVAS	2860,54	5,65
ESPACIOS LAGUNARES Y TURBERAS DE MONTAÑA	1025,23	2,03
CULTIVOS EN REGADÍO	2964,45	5,86
CULTIVOS EN SECANO	1333,03	2,63
URBANO-INDUSTRIAL E INFRAESTRUCTURAS	482,86	0,95
TOTAL	50619,37	100,00

Fuente: Elaboración propia

En el mapa se puede observar el sentido de la distribución de los distintos componentes del paisaje. Las formaciones de coníferas ocupan grandes extensiones en los principales valles y tras

ellos se sitúan las frondosas, ocupando posiciones semejantes, aunque algo más bajas. En las partes más elevadas de los barrancos se extienden los matorrales oromediterráneos junto a los espacios del pastizal crioromediterráneo que se extiende por el área de cumbre. Los cultivos quedan confinados entre las masas forestales y en las partes más bajas del área de estudio.

Mapa 12. Usos y coberturas del suelo Nivel 2 en 2010



Fuente: Elaboración propia a partir de cartografía REDIAM

Conclusiones para el año 2010

Para el año 2010 las coberturas naturales dominan casi por completo el área de la Alpujarra. Esto es debido a que los matorrales y pastizales siguen siendo las formaciones más abundantes pero hay que añadir el espectacular aumento de las coníferas, fruto de campañas de reforestación en el Espacio Protegido de Sierra Nevada, y al crecimiento de las frondosas. Por otro lado, los espacios cultivados pierden presencia en este corte temporal y reducen su superficie a extensiones más bien discontinuas, próximas a los núcleos de población y en las proximidades de la red de acequias. Además, aumentan las zonas construidas (carreteras, cortafuegos, crecimientos urbanos, etc.) que a pesar de no suponer un alto porcentaje superficial en el conjunto del área, sí constituyen una transformación drástica del paisaje.

Por tanto, el mosaico paisajístico queda configurado ahora por unos valles ocupados en las partes más altas por espacios de pastizal y roquedos con escasa vegetación, seguido por una orla arbustiva y por grandes extensiones de áreas reforestadas junto a formaciones arbóreas

autéctonas, de vegetación natural autóctona. En las partes bajas se sitúan los escasos espacios cultivados en convivencia con la vegetación natural.

Estudio de las principales dinámicas 1956-2010

El análisis comparado de los valores de los usos y coberturas del suelo en los dos años estudiados y lo que representan en el total superficial nos permite realizar cálculos de pérdidas y ganancias.

Con la información de usos de los dos cortes temporales es posible además calcular el indicador “Composición del mosaico paisajístico y su transformación”, consistente en el valor y cambio de los grandes usos y coberturas del suelo, que nos proporciona una visión del estado de las categorías de usos en cada momento temporal.

Por un lado las coberturas naturales se han incrementado en el área de estudio y han pasado de ocupar del 79,26% al 90,56%. Por otro lado, la disminución de los cultivos en más de 6160 hectáreas hace que estos espacios queden bastante mermados para el año 2010. Lo construido, aunque apenas llena al 1% de la superficie total, ha multiplicado por 11 desde 1956 las hectáreas ocupadas.

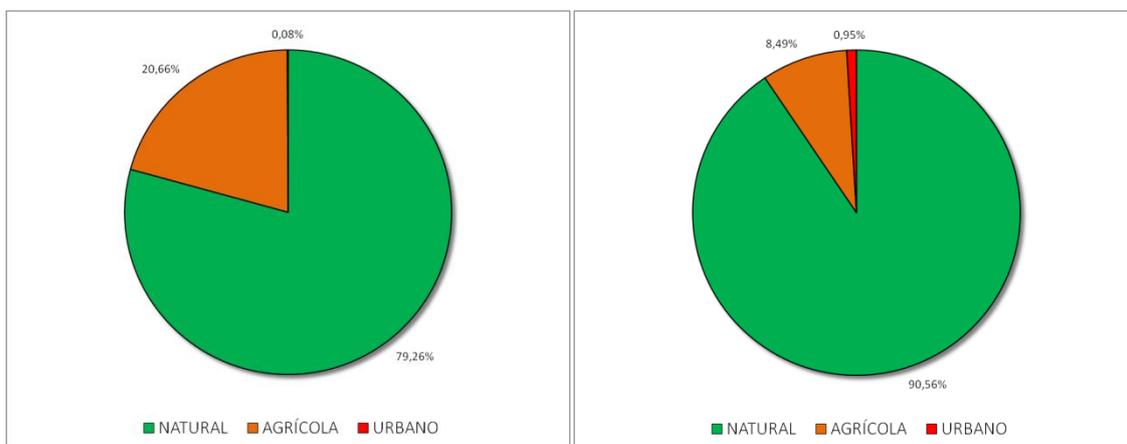
Tabla 51. Comparación de los grandes grupos de usos y coberturas entre 1956 y 2010 (Nivel 1)

NIVEL 1	AÑO 1956		AÑO 2010		1956-2010	
	Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%
NATURAL	40122,18	79,26	45839,02	90,56	5716,84	11,29
AGRÍCOLA	10457,54	20,66	4297,48	8,49	-6160,06	-12,17
URBANO	39,64	0,08	482,86	0,95	443,22	0,88

Fuente: Elaboración propia

El siguiente gráfico representa la distribución de las tres grandes categorías en cada uno de los años y se observa claramente el incremento de las coberturas naturales y la contracción en los espacios cultivados.

Figura 26. Distribución de los grandes usos y coberturas en 1956 y 2010



Fuente: Elaboración propia

En relación al nivel 2 de la leyenda se observa que las coberturas que tienen las mayores pérdidas son el matorral oromediterráneo y los matorrales y pastizales seriales, desapareciendo más de 9670 has. entre los dos tipos. También es destacable la pérdida en los cultivos, más importante en los regadíos que en los secanos, aunque éstos últimos pierden más del 60% de su superficie.

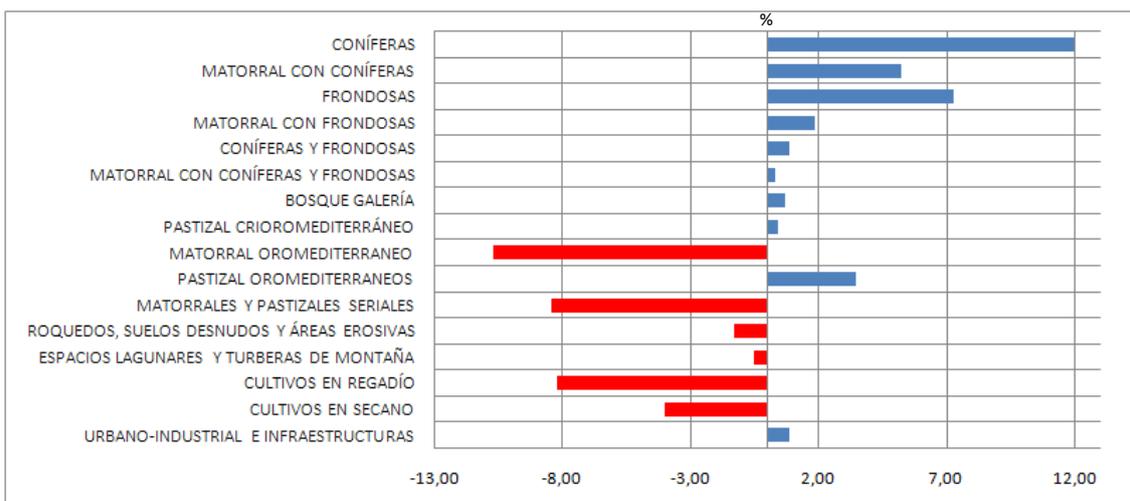
Por otro lado, todas las formaciones forestales aumentan en el área de estudio. Las coníferas irrumpen de forma brusca en el área y pasan de tener tan sólo 192,81 has. en 1956 a más de 6255 has. en 2010. Algo semejante ocurre con los matorrales con coníferas, que aumentan espectacularmente su presencia en la Alpujarra en el año 2010. Las frondosas, en formaciones puras o con matorral, también han incrementado la superficie entre ambos años.

Tabla 52. Comparación de los grandes grupos de usos y coberturas entre 1956 y 2010 (Nivel 2)

NIVEL 2	AÑO 1956		AÑO 2010		1956-2010	
	Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%
CONÍFERAS	192,81	0,38	6255,30	12,36	6062,49	11,98
MATORRAL CON CONÍFERAS	188,81	0,37	2835,66	5,60	2646,85	5,23
FRONDOSAS	1460,51	2,89	5152,91	10,18	3692,39	7,29
MATORRAL CON FRONDOSAS	4709,97	9,30	5657,03	11,18	947,05	1,87
CONÍFERAS Y FRONDOSAS	58,38	0,12	494,97	0,98	436,59	0,86
MATORRAL CON CONÍFERAS Y FRONDOSAS	26,92	0,05	192,56	0,38	165,64	0,33
BOSQUE GALERÍA	377,95	0,75	749,67	1,48	371,71	0,73
PASTIZAL CRIOROMEDITERRÁNEO	1075,75	2,13	1294,34	2,56	218,58	0,43
MATORRAL OROMEDITERRANEO	18228,81	36,01	12815,17	25,32	-5413,63	-10,69
PASTIZAL OROMEDITERRANEOS	1563,16	3,09	3315,97	6,55	1752,81	3,46
MATORRALES Y PASTIZALES SERIALES	7446,46	14,71	3189,69	6,30	-4256,76	-8,41
ROQUEDOS, SUELOS DESNUDOS Y ÁREAS EROSIVAS	3515,00	6,94	2860,54	5,65	-654,46	-1,29
ESPACIOS LAGUNARES Y TURBERAS DE MONTAÑA	1277,65	2,52	1025,23	2,03	-252,42	-0,50
CULTIVOS EN REGADÍO	7101,38	14,03	2964,45	5,86	-4136,93	-8,17
CULTIVOS EN SECANO	3356,16	6,63	1333,03	2,63	-2023,13	-4,00
URBANO-INDUSTRIAL E INFRAESTRUCTURAS	39,64	0,08	482,86	0,95	443,22	0,88
TOTAL	50619,37	100,00	50619,37	100,00		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 27. Diferencia entre el porcentaje de ocupación en 1956 y en 2010 a Nivel 2 (%)



Fuente: Elaboración propia.

Matriz de cambios

Una matriz de cambios es la forma más idónea de mostrar las transformaciones de los usos y coberturas de suelo ocurridas entre dos cortes temporales. A través de los dos niveles de leyenda, nivel 1 y nivel 2, la matriz de cambios muestra los trasvases entre las distintas clases. Cambios que significarán una ganancia superficial o una pérdida según se observen las columnas o las filas. En la diagonal de la matriz aparece la superficie que ha permanecido estable entre los dos cortes temporales.

Tabla 53. Matriz de cambios del Nivel 1

		2010			Total general
		Natural	Agrícola	Urbano	
1956	Rótulos de fila				
	Natural	39199,00	628,32	294,87	40122,18
	Agrícola	6638,65	3665,58	153,31	10457,54
	Urbano	1,37	3,59	34,69	39,64
Total general		45839,02	4297,48	482,86	

Fuente: Elaboración propia.

En el Nivel 1, sumando los datos de la diagonal obtenemos el **indicador de estabilidad global**, que asciende al 84,75%, esto significa que los usos y coberturas que no han cambiado de categoría entre 1956 y 2010 ocupan el 84,75% del área de estudio. Se observa que las coberturas naturales han sido las más estables de los 3 grupos, siendo los cultivos los que poseen el menor porcentaje de estabilidad.

Tabla 54. Indicador de estabilidad e indicador de cambio paisajístico

Nivel 1	Indicador de estabilidad	Indicador de cambio
Natural	97,70 %	2,30%
Agrícola	35,05 %	64,95%
Urbano	87,50 %	12,50%
<i>Global</i>	84,75%	15,25%

Fuente: Elaboración propia.

Fuera de la diagonal de la matriz, si leemos las filas podemos ver la conversión de unas categorías en otras diferentes lo que podría considerarse como un **indicador de pérdidas**. Las coberturas naturales apenas han perdido superficie a favor de los espacios cultivados. Sin embargo, la conversión de los cultivos ha sido del 63,48% hacia coberturas naturales.

La lectura opuesta de la matriz se obtiene si se observan las columnas, analizando así el origen de las nuevas coberturas en 2010. Esta información podría conformar un **indicador de ganancias**. Los crecimientos de las coberturas naturales proceden fundamentalmente de los cultivos. Sin embargo, las nuevas construcciones proceden sobre todo de las coberturas naturales.

La matriz de cambios para el nivel 2 de la leyenda está compuesta por una tabla de 16 filas por 16 columnas, generando 256 celdas correspondientes a todas las dinámicas posibles por reconversión de todas las categorías de la leyenda. De esta matriz se pueden hacer múltiples lecturas.

Al igual que en el caso anterior, la diagonal presenta la superficie que se ha mantenido intacta entre ambos años.

Por un lado, las filas presentan la cuantificación de las pérdidas de cada uso y cobertura, pudiendo identificarse qué tipo las ha sustituido en 2010. Como ejemplo más destacado, podemos observar que de 46,67% del matorral oromediterráneo existente en 1956 ha pasado a coníferas.

También podemos ver las coberturas que han venido a sustituir a los cultivos de secano y de regadío en 2010. La colonización vegetal producida en los espacios cultivados ha sido una transformación muy importante en la Alpujarra. El 44,08% de los cultivos perdidos de 1956 son en 2010 espacios ocupados por coberturas forestales autóctonas y el 31,89%, se han cubierto de matorrales y pastizales.

Gracias a la matriz de cambios podemos destacar también la sustitución del 89,38% de los matorrales y pastizales seriales por coberturas forestales (frondosas con o sin matorral, coníferas con o sin matorral, mezclas con o sin matorral y bosque galería).

Tabla 55. Matriz de cambios del Nivel 2 de categorías

		AÑO 2010																
Rótulos de fila	C	MC	F	MF	MZ	MMZ	BG	PCRI	MO	PO	MPS	LAGTM	RSD	CR	CS	U	TOTALGENERAL	
AÑO 1956	C	72,06	38,29	8,28	11,10	58,14	0,00	3,18	0,00	0,27	0,00	0,01	0,00	0,57	0,91	0,00	0,00	192,81
	MC	22,10	81,38	6,19	21,35	33,88	0,00	10,95	0,00	1,58	4,74	3,16	0,00	0,38	0,93	1,37	0,79	188,81
	F	3,44	36,61	1215,84	67,99	3,79	2,70	54,15	0,00	0,08	0,00	12,30	0,07	6,81	28,47	13,39	14,88	1460,51
	MF	222,06	124,67	2441,57	1218,55	121,65	37,17	134,40	0,00	24,25	10,87	77,99	2,47	49,53	159,10	46,73	38,96	4709,97
	MZ	31,29	13,73	6,47	0,00	6,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	58,38
	MMZ	20,71	3,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,33	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,92
	BG	8,94	5,34	106,99	62,49	3,34	0,00	108,03	0,00	1,36	2,43	25,91	4,96	2,11	36,59	7,78	1,67	377,95
	PCRI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	990,65	0,00	1,36	0,00	1,28	79,80	0,00	0,00	2,66	1075,75
	MO	3511,32	1365,06	2,12	26,91	0,00	0,00	3,44	0,00	10705,39	1895,72	30,75	372,11	226,75	8,05	1,57	79,62	18228,81
	PO	9,16	1,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	490,49	993,77	0,00	31,98	34,20	0,00	0,00	2,07	1563,16
	MPS	1617,84	724,39	325,87	2063,80	215,72	93,13	101,14	0,00	0,00	0,00	1693,83	18,57	163,08	146,30	152,60	130,19	7446,46
	LAGTM	46,99	37,97	21,93	87,77	0,87	0,18	13,38	34,18	340,21	162,31	51,84	364,07	84,38	10,54	12,43	8,59	1277,65
	RSD	107,62	104,15	36,14	137,76	0,19	27,79	12,08	269,50	413,78	166,58	69,04	18,33	2135,06	0,03	1,52	15,43	3515,00
	CR	107,51	122,95	636,76	1213,29	10,42	5,10	272,08	0,00	702,86	66,86	680,65	206,76	49,94	2458,22	465,16	102,83	7101,38
	CS	474,27	175,77	343,59	745,95	40,07	26,49	36,69	0,00	132,57	11,32	544,20	4,64	27,92	112,11	630,09	50,48	3356,16
	U	0,00	0,00	1,19	0,05	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,21	0,38	34,69	39,64
TOTAL GENERAL	6255,30	2835,66	5152,91	5657,03	494,97	192,56	749,67	1294,34	12815,17	3315,97	3189,69	1025,23	2860,54	2964,45	1333,03	482,86	50619,37	

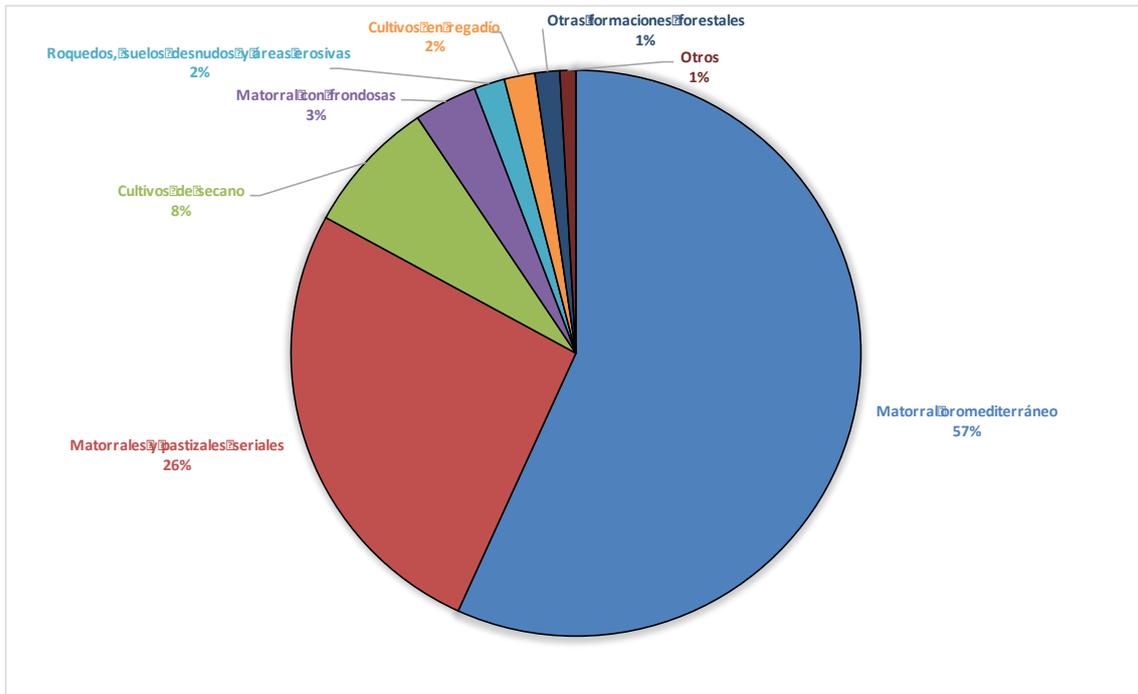
Fuente: Elaboración propia

C: Coníferas; MC: Matorral con coníferas; F: Frondosas; MF: Matorral con frondosas; MZ: Mezclas de coníferas y frondosas; MMZ: Matorral con mezclas de coníferas y frondosas; BG: Bosque galería; PCRI: Pastizal criomediterráneo; MO: Matorral oromediterráneo; PO: Pastizal oromediterráneo; MPS: Matorrales y pastizales seriales; LAGTM: Lagunas continentales y turberas de montaña; RSD: Roquedos y suelo desnudo; R: Cultivos en regadío; S: Cultivos en secano; U: urbano-industrial e infraestructuras.

El análisis de la tabla a partir de la observación de las columnas nos aporta la cuantificación de las ganancias de cada uso o cobertura, así como el uso precedente.

El extraordinario aumento de las coníferas, que para el año 2010 han incrementado en un 3107,06% su presencia en la Alpujarra, lo hacen a costa de la transformación de los matorrales oromediterráneos y de los matorrales y pastizales seriales sobre todo. Véase la siguiente figura que representa el uso previo de los espacios ocupados por las nuevas coníferas.

Figura 28. Distribución de la procedencia de las nuevas coníferas



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 8. Expansión de las cubiertas reforestadas (Barranco de los Bérchules-Peña de los Papos)



Fuente: Autora.

También podemos ver sobre qué tipo de coberturas se han extendido las nuevas frondosas de 2010. Los procesos clave son la densificación en los bosques autóctonos (62,36%), la ocupación de antiguos cultivos (25,04%) o la expansión sobre espacios de matorral y pastizal (8,93%), entre otros.

Gracias a las distintas lecturas que ofrece la matriz de cambios se pueden analizar aquellas dinámicas de intercambio de superficies que se han producido entre los distintos usos y coberturas y que suponen una naturalización del paisaje. Se trataría de determinar en qué espacios se produce un cambio desde coberturas con menor grado recubrimiento del suelo y menor complejidad de la formación vegetal, hacia otras más densas y complejas. Estas transformaciones pueden responder a distintos procesos entre los que podemos señalar los de recuperación de las formaciones espontáneas por colonización de antiguas superficies cultivadas, o los propios de la sucesión vegetal que implican un ascenso en el proceso de maduración hacia la clímax.

Para evaluar el grado de naturalización del paisaje sería necesario calcular la suma, en la matriz de cambios, de los siguientes tipos de dinámicas que afectan a las coberturas forestales, a los matorrales y pastizales, a los espacios de escaso recubrimiento vegetal y a los cultivos, y que suponen un tránsito desde coberturas más artificiales hasta aquellas más próximas a la clímax potencial:

Tabla 56. Dinámicas que suponen una naturalización del paisaje

TIPOS DE DINÁMICAS	HAS.
De matorral con frondosas a frondosas	2441,57
De bosque mixto a frondosas (con o sin matorral)	6,47
De otras formaciones arbóreas a frondosas	216,40
De coníferas a mezclas (con o sin matorral) u otras formaciones arbóreas	106,16
De matorrales y pastizales a bosque autóctono (con o sin matorral) y bosque galería	2646,36
De matorrales y pastizales seriales a coníferas o matorral con coníferas	2342,22
De roquedos, suelos desnudos y áreas erosivas a coberturas de mayor presencia vegetal	1362,96
De cultivos a bosque autóctono (con o sin matorral) o bosque galería	3248,36
De cultivos a bosque mixto (con o sin matorral)	82,07
De cultivos a coníferas (con o sin matorral)	880,50
De cultivos a matorrales y pastizales oromediterráneos	1125,01

De cultivos a matorrales y pastizales seriales o a espacios con escasa vegetación	1302,71
Otras dinámicas	1580,98
TOTAL	17341,76
Indicador de naturalización del paisaje	62,13%

Fuente: Elaboración propia

En definitiva, calculando lo que representan este tipo de dinámicas en el conjunto de los cambios entre 1956 y 2010, obtenemos un **62,13%**, es decir, que más de la mitad de los cambios en el paisaje de la Alpujarra ha significado una naturalización de las coberturas. Esta cifra no es más alta porque no se ha incluido la sustitución del matorral y pastizal oromediterráneos por masas reforestadas de coníferas, que han supuesto casi un 18% de los cambios. El argumento para no considerar este cambio, desde formaciones de matorral a formaciones arbóreas, como un progreso en el camino de la naturalización consiste en que los matorrales oromediterráneos constituyen la formación clímax potencial y su sustitución por coníferas debe considerarse como un proceso de artificialización de las coberturas naturales. La valiosa información aportada por la cuantificación de este conjunto de dinámicas nos ha permitido formular el **indicador de naturalización del paisaje**.

Principales conclusiones sobre las dinámicas

Las coberturas naturales y/o espontáneas dominan el espacio de la zona de estudio tanto en el primer corte temporal como en el segundo. Podemos resaltar el incremento sustancial de las formaciones arboladas más o menos densas a partir de etapas seriales de degradación (matorrales/pastizales). Este proceso se enmarca en un proceso de recolonización vegetal más o menos acusado en función de la cercanía a rodales de vegetación natural y de las condiciones edafoclimáticas, apreciándose en líneas generales una mayor densificación y naturalización de las coberturas forestales. Mención aparte merece la irrupción de una nueva cobertura natural, las áreas reforestadas. Estas masivas plantaciones de coníferas, contempladas en el marco de programas de restauración hidrológico-forestal, ocupan para esta fecha una superficie que asciende al 20%, ocupando en su mayoría el antiguo espacio de los cultivos en régimen de secano. El espacio agrícola sufre una contracción generalizada, con un ingente abandono de explotaciones. A la matorralización consiguiente le sigue, en el mejor de los casos, un proceso de sucesión vegetal como comentábamos con anterioridad. A su vez, las coberturas agrícolas que se han mantenido tienden hacia una extensificación de los cultivos, predominando la reconversión desde los herbáceos y hortícolas hacia los de producción comercial arbórea (olivos y almendros).

5.2.4.2. Evolución del área de estudio a partir de indicadores de usos del suelo

Las transformaciones socioeconómicas acaecidas en los 54 años analizados han generado unos profundos cambios en los modelos de explotación de los recursos así como en la ordenación territorial del macizo nevadense.

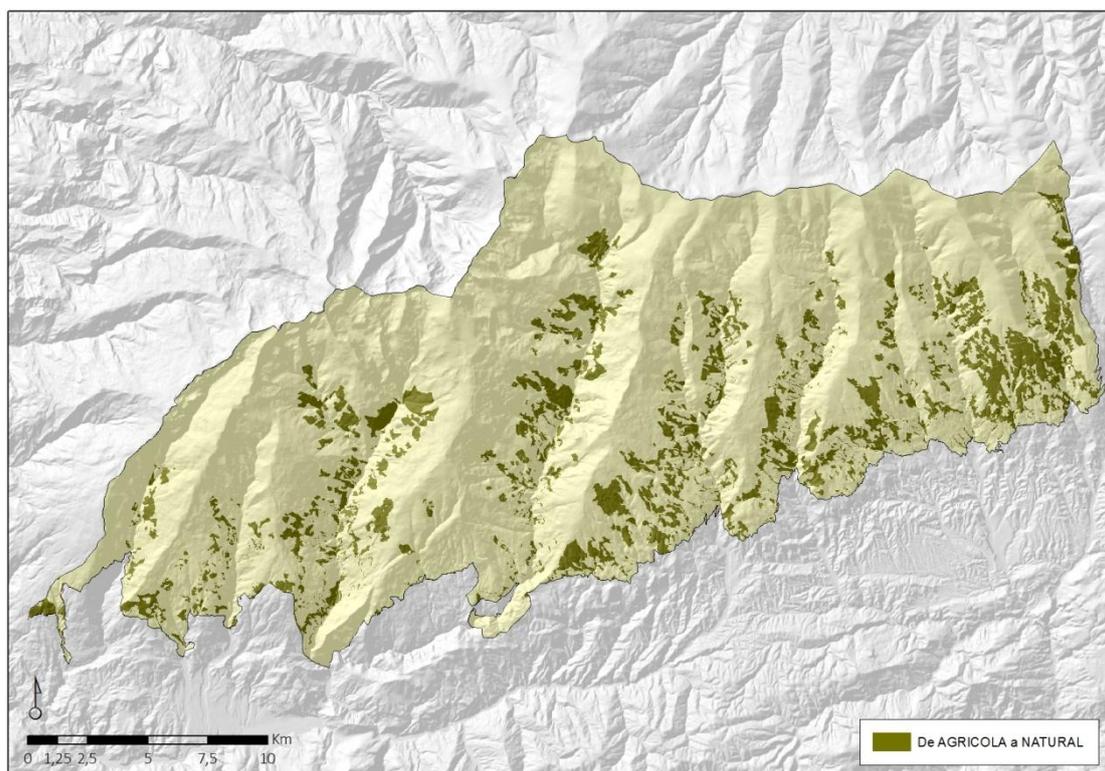
La magnitud de estas dinámicas ha supuesto una desestructuración del modelo tradicional así como una transformación paisajística generalizada, si bien la intensidad de la misma no ha sido espacialmente homogénea. Esta incidencia dispar es debida entre otros, a factores como las políticas públicas como puedan ser las forestales, las de conservación, las turísticas, etc. y a las nuevas demandas y exigencias sobre los recursos de montaña.

Así, en el conjunto del Espacio Protegido de Sierra Nevada, tal y como se pone de manifiesto en Jiménez et al. (2015), en función de los condicionantes biofísicos y del modelo de ordenación territorial, los cambios más intensos en el espacio alpujarreño se han producido en los paisajes agroforestales de los valles occidentales en la media montaña. En cambio, son los paisajes naturales de la alta montaña, con excepción del borde superior del piso oromediterráneo, los que menos alteraciones han mostrado.

Las principales transformaciones en las coberturas y usos del suelo detectadas han sido:

- Expansión de las masas forestales naturales y/o reforestadas.
- Densificación y naturalización de los arbolados dispersos.
- Crecimiento, densificación y naturalización de las comunidades riparias.
- Matorralización de los espacios cultivados.
- Aparición de mosaicos de espacios cultivados y abandonados.
- Avance del secano sobre el regadío.
- Extensificación de los cultivos.

Mapa 13. Transformación de los cultivos a coberturas naturales entre 1956 y 2010



Fuente: Elaboración propia a partir de cartografía REDIAM

5.2.5. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LOS INDICADORES DE ECOLOGÍA DE PAISAJE

La aplicación de una selección de indicadores propios de la Ecología del paisaje en nuestro ámbito de estudio incluye, tanto el análisis diacrónico de las cubiertas del suelo anteriormente realizado, como la aplicación de un conjunto de métricas concreto. Con ayuda de estas se puede contribuir a una mejor interpretación de la estructura y la dinámica de este espacio y, concretamente a la cuantificación de procesos tales como la fragmentación o la diversidad.

El cálculo y evaluación de la estructura del paisaje, realizado con el programa Fragstat v. 4.2.1. para los dos cortes temporales seleccionados (1956-2010), se ha concretado tanto a nivel de clase, aplicando los índices en cada una de las categorías de la leyenda, como de paisaje, aplicando índices considerando todas las clases como un "todo". Además, este tipo de cálculos resultan muy sensibles a la precisión de los bordes y al número de manchas, por lo que se ha optado por aplicarlos sólo para el Nivel 2 de la leyenda.

5.2.5.1. Situación del área de estudio en 1956 y 2010 a nivel paisaje

Pese a la dominancia de las coberturas naturales para ambas fechas el análisis estructural conjunto deja patente la magnitud de los cambios experimentados en este ámbito, y aporta una gran cantidad de información estadística asociada.

Fotografía 9. Zonificación y mezclas entre grandes coberturas naturales, pastizal crioromediterráneo, matorral oromediterráneo, pinares de repoblación, frondosas, formaciones riparias, etc.



Fuente: Autora

A nivel de paisaje, y a través de métricas estructurales, calculamos la diversidad de las cubiertas así como la fragmentación paisajística del ámbito. El análisis de las transformaciones pone de relieve una tendencia de cambio acusada en ambos atributos. Entre los datos recogidos en la siguiente tabla el incremento de los valores obtenidos para los índices de diversidad (SHDI) y uniformidad (SHEI) de Shannon corroboran este aumento de la heterogeneidad paisajística del ámbito. Si bien, y dado que los tipos de cobertura se mantienen estables, debemos entenderlo como un aumento en la complejidad del patrón paisajístico, así como de las equifrecuencias de dichas coberturas.

Tabla 57. Índices sobre las métricas del paisaje para los años 1956 y 2010

	ÍNDICES	Siglas	Año 1956	Año 2010
Métricas de Área, densidad y borde	Área total	TA	52764,43	52764,43
	Tamaño medio del parche	AREA_MN	33,82	13,6131
	Tamaño medio ponderado del parche	AREA_AM	3151,87	673,83
	Radio de giro medio	GYRATE_MN	170,81	122,02
	Radio de giro medio ponderado	GYRATE_AM	2529,07	1166,22
Métricas de Forma	Índice de Forma medio	SHAPE_MN	1,98	2,06
	Dimensión fractal Perímetro- Área	PAFRAC	1,27	1,28
Métricas de Agregación	Número de parches	NP	1560	3876
	Densidad de parches	PD	2,9565	7,34
	Índice de forma del paisaje	LSI	33,77	53,89
	Índice del parche más grande	LPI	17,71	7,29
	Distancia media al vecino más próximo	ENN_MN	274,10	137,01
	Distancia media ponderada al vecino más próximo	ENN_AM	375,75	348,88
	Índice de contagio	CONTAG	60,29	52,27
	Índice de Interspersión y yuxtaposición	IJI	68,63	78,24
	Índice de conexión del parche	CONNECT	2,9301	3,4216
	Índice de División del paisaje	DIVISION	0,9403	0,9872
	Indicadores de diversidad	Índice de diversidad de Shanon	SHDI	2,0808
Índice de diversidad de Simpson		SIDI	0,8218	0,8857
Índice de equidad de Shanon		SHEI	0,7344	0,8618

Fuente: Elaboración propia

En la tabla también se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de diversos índices de configuración espacial (área, superficie, densidad, distancia...). El incremento de la fragmentación es generalizado a nivel de paisaje, como queda de manifiesto del análisis de las estadísticas obtenidas. Véase por ejemplo el incremento en el número y densidad de los parches (NP - PD), así como la reducción generalizada del tamaño de los mismos (AREA_MN – LPI) y de su aislamiento (ENN_MN).

El análisis de la estructura paisajística realizado, tanto a nivel de composición como de configuración, se centra en las transformaciones territoriales, en este caso de las coberturas a nivel de paisaje, que se vienen sucediendo desde la segunda mitad del siglo XX en este ámbito. Los cambios en las cubiertas y su relación con los sistemas de gestión asociados, nos han permitido evaluar las dos tendencias de cambio detectadas: el incremento de la heterogeneidad y de la fragmentación. Estas dinámicas responden de un lado, y en el marco de la crisis del sistema tradicional, a un progresivo abandono de lo agrario y de la marcada zonificación de los aprovechamientos. Por otro se justifican por la fuerte expansión de las cubiertas naturales y/o reforestadas.

En líneas generales, la morfología paisajística del ámbito ha perdido orden y legibilidad, no hay límites regulares definidos, habiendo aumentado la heterogeneidad (dada la mayor complejidad de la composición) y la fragmentación de un mosaico paisajístico que está dominado hoy en día por una matriz natural con fragmentos y teselas cultivadas. En este sentido, el Índice de forma del paisaje (LSI) y el Índice de entremezcla y yuxtaposición del Paisaje (IJI) (véase tabla anterior) reflejan un incremento en la irregularidad paisajística así como un mayor grado de entremezclamiento entre cubiertas, como consecuencia de los aleatorios procesos de abandono agrícola, revegetación natural y/o reforestación forestal.

Fotografía 10. Fragmentación paisajística en Peña de los papos-barranco de Trevélez



Fuente: Autora.

Fotografía 11. Contracción generalizada del espacio agrícola en el barranco del Poqueira



Fuente: Catálogo de los paisajes de la provincia de Granada (inédito)

Fotografía 12. Aumento de la entremezcla y yuxtaposición de coberturas a nivel Paisaje



Fuente: Autora

Fotografía 13. Matriz natural con fragmentos y teselas cultivadas (Barranco de Bérchules)



Fuente: Autora.

5.2.5.2. Situación del área de estudio en 1956 y 2010 a nivel clase

El análisis de la estructura del paisaje a nivel de clase, nos permite, a través del cálculo de los diferentes índices, evaluar la estabilidad, superficie y distribución espacial de cada tesela así como el carácter diversificador u homogeneizador de las mismas dentro del mosaico paisajístico. En este nivel de aplicación hemos empleado métricas estructurales de área (NP, LPI, IJI), superficie (PLAND) densidad (PD), forma (Shape_MN) y distancia (ENN_MN), tal y como aparece en la siguiente tabla.

Del análisis de los índices podemos extraer diversas conclusiones en relación a la estructura y configuración del patrón del paisaje durante el periodo 1956-2010. Como vimos con anterioridad, el actual predominio de las teselas naturales da muestra de un incremento generalizado de este tipo de cubiertas favoreciendo unos elevados porcentajes de ocupación superficial. En especial destaca el caso de las coníferas y del matorral con coníferas.

Estas coberturas, constituidas en su mayoría por pinares de repoblación más o menos aclarados, proceden en su mayoría de acciones enmarcadas en programas de restauración hidrológico-forestal. Se caracterizan por ser las teselas que más se han incrementado superficialmente en número y densidad de fragmentos, presentando un área y tamaño medio de parche muy elevado así como una alta equifrecuencia y un bajo grado de entremezclamiento por la masiva configuración de las formaciones.

Con unas tendencias de cambio muy similares, aunque con valores más moderados, tendríamos al resto de las coberturas naturales del ámbito. Estas teselas, constituidas por comunidades vegetales espontáneas, se han expandido, en mayor o menor medida, por el progresivo abandono agrario. Esta menor presión antrópica, ha propiciado la gradual revegetación y densificación de la cobertura vegetal de muchas teselas.

Fotografía 14. Expansión de las cubiertas naturales autóctonas. Barranco del Poqueira



Fuente: Catálogos de los paisajes de la provincia de Granada (inédito)

Tabla 58. Índices calculados a nivel clase en 1956 y 2010

	AÑO 1956								AÑO 2010							
TYPE	CA	PLAND	PD	LPI	AREA_MN	SHAPE_MN	ENN_MN	IJI	CA	PLAND	PD	LPI	AREA_MN	SHAPE_MN	ENN_MN	IJI
C	193,02	0,37	0,02	0,14	21,45	1,75	545,27	76,21	6254,70	11,85	0,47	1,41	25,32	2,12	112,12	72,54
MC	188,61	0,36	0,04	0,09	8,57	1,51	1604,38	67,68	2834,51	5,37	0,56	0,27	9,51	2,02	153,41	66,48
F	1460,21	2,77	0,12	0,44	22,82	2,02	411,83	51,79	5153,58	9,77	0,33	1,00	29,45	2,34	137,91	72,03
MF	4710,02	8,93	0,25	1,47	35,68	2,24	201,82	61,37	5656,15	10,72	0,53	1,17	20,42	2,18	99,95	80,70
MZ	58,37	0,11	0,00	0,07	29,19	1,72	1360,00	52,70	495,19	0,94	0,06	0,16	16,51	1,97	513,94	72,98
MMZ	26,99	0,05	0,01	0,03	9,00	1,79	293,53	45,12	192,42	0,36	0,04	0,08	9,16	2,13	847,18	75,17
BG	377,83	0,72	0,16	0,06	4,55	2,64	534,70	59,23	749,76	1,42	0,30	0,17	4,72	2,94	210,52	67,22
PCRI	1075,92	2,04	0,06	0,47	33,62	1,79	243,91	40,82	1294,16	2,45	0,08	1,00	30,10	1,89	141,74	42,59
PO	18229,60	34,55	0,18	17,72	187,93	1,82	94,85	71,06	12817,96	24,29	0,69	7,29	35,02	1,59	68,59	69,14
PO	1563,01	2,96	0,08	0,53	36,35	2,39	420,01	43,13	3315,89	6,28	0,67	0,63	9,45	1,88	140,01	48,84
MPS	7445,80	14,11	0,47	1,78	30,27	1,97	110,28	68,45	3190,57	6,05	0,41	0,64	14,84	2,01	205,80	80,08
RSD	3515,34	6,66	0,30	1,54	22,25	1,98	301,41	61,43	2860,03	5,42	0,62	0,64	8,69	2,46	175,17	79,59
LAG	1277,75	2,42	0,43	0,27	5,58	1,93	301,85	59,64	1024,70	1,94	0,33	0,18	5,89	2,21	290,77	51,12
CR	7101,69	13,46	0,48	1,37	28,29	1,91	147,87	67,01	2964,34	5,62	0,36	0,55	15,44	2,04	117,64	64,11
CS	3356,46	6,36	0,29	1,15	22,08	1,83	260,15	59,67	1333,01	2,53	0,25	0,34	10,10	1,79	243,54	70,01
U	39,57	0,08	0,05	0,01	1,47	1,50	790,27	24,72	483,22	0,92	1,62	0,10	0,56	1,99	49,14	81,75

Fuente: Elaboración propia

CA: Área de la clase. AREA_MN: tamaño medio del parche. SHAPE_MN: índice de Forma medio. PD: densidad de parches. LSI: índice de forma del paisaje. LPI: índice del parche más grande. ENN_MN: distancia media al vecino más próximo. ENN_AM: distancia media ponderada al vecino más próximo. IJI: índice de Interspersión y yuxtaposición

La excepción dentro de las facies naturales sería la constituida por el matorral oromediterráneo, ya que esta formación serial se ha visto sustituida por la introducción de las repoblaciones forestales anteriormente comentadas. Este hecho ha supuesto una disminución superficial así como una reducción generalizada del resto de los índices analizados.

El transvase e incremento sustancial de las teselas naturales/reforestadas y los cambios estructurales asociados, dan muestra de la contracción generalizada del espacio agrícola.

Los cultivos, tanto en régimen de regadío como de secano, son las teselas que han experimentado la reducción superficial más elevada y a su vez, se ha producido la reducción del número, densidad y área de los parches, lo que contrasta con una mayor proximidad espacial de los mismos como corroboran los valores de ENN_MN.

Fotografía 15. Fotografía abandono agrícola vs revegetación y densificación de la cobertura vegetal (Barranco del Poqueira)



Fuente: Autora.

A la vista de los resultados, el patrón paisajístico a nivel de clase corrobora la tendencia de cambio de las coberturas naturales en detrimento de las manejadas. El abandono agrario generalizado y la consiguiente sucesión vegetal, además de las repoblaciones, han supuesto profundos cambios en la configuración paisajística de este espacio. La progresiva reducción de teselas de cultivos agrícolas frente a la creciente dominancia de las naturales, incrementa la complejidad de las formas (SHAPE_MN) relaciones espaciales en este espacio, favoreciendo la tendencia generalizada a la proximidad (ENN_MN) y entremezclamiento de las distintas coberturas de forma confusa y desordenada (IJI).

6. PROPUESTA DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE PAISAJE

6.1. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE INDICADORES

Hemos pretendido que la selección de indicadores realizada quedase plenamente justificada en la medida en que ésta se mostrase en consonancia con los últimos modelos teóricos desarrollados a escala internacional (OCDE, 1993; Eurostat, 2016; AEMA, DEFRA 2009; Conferencia de Desarrollo Sostenible para las Naciones Unidas UNCSD 2001), a escala nacional (Ministerio de Medio Ambiente) y a escala autonómica (Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía) (OCDE, 2003; Cassatella y Peano, 2011; CMAOT Andalucía, 2016).

Actualmente, y tras décadas de empleo generalizado, impreciso e inconexo en variados contextos (Ramírez, 2002), la definición y establecimiento de sistemas de indicadores correlacionados se orienta hacia la creación de modelos teóricos validados internacionalmente, altamente versátiles y fácilmente aplicables. En este sentido conviene subrayar que han sido numerosas las propuestas y revisiones en torno a los requisitos fundamentales que un indicador debe cumplir en cuanto a su elección y validación. En particular destaca, por su carácter precursor e internacional, el trabajo de reflexión y fijación de criterios llevado a cabo por la OCDE y referido a los indicadores ambientales. Así, según este organismo, los criterios que deben utilizarse para concluir si un indicador responde a las exigencias establecidas para cualquier indicador homologable son los siguientes²¹ (OCDE, 1993, pag. 7):

- **Pertinencia y utilidad de la política para los usuarios**

Un indicador ambiental debe:

- Proporcionar un cuadro representativo de las condiciones ambientales, las presiones sobre el medio ambiente o las respuestas de la sociedad;
- Ser simple, fácil de interpretar y capaz de mostrar tendencias en el tiempo;
- Responder a los cambios en el medio ambiente y las actividades humanas conexas;
- Proporcionar una base para las comparaciones internacionales;
- Ser de alcance nacional o aplicable a cuestiones ambientales regionales de importancia nacional;
- Tener un umbral o un valor de referencia con el que compararlo para que los usuarios puedan evaluar la importancia de los valores asociados con él.

- **Solidez analítica**

²¹Estos criterios describen el indicador "ideal" y no todos ellos se cumplirán en la práctica.

Un indicador ambiental debe:

- Estar teóricamente fundamentado en términos técnicos y científicos;
- Basarse en normas internacionales y en un consenso internacional sobre su validez;
- Prestarse a estar vinculado a modelos económicos y sistemas de información.

▪ **Mensurabilidad**

Los datos necesarios para apoyar el indicador deben ser:

- Fácilmente disponibles o que puedan obtenerse con una relación costo/beneficio razonable;
- Debidamente documentados y de calidad conocida;
- Actualizados periódicamente de acuerdo con procedimientos fiables.

En esta misma línea se establecen los criterios para los llamados indicadores agroambientales, igualmente establecidos desde la OCDE (2001).

Según los mencionados criterios los indicadores deben ser:

- ✓ Relevantes para las políticas - deben abordar los principales problemas ambientales que enfrentan los gobiernos y otras partes interesadas en el sector agrícola.
- ✓ Sólidos desde el punto de vista científico, pero reconociendo que su desarrollo implica etapas sucesivas de mejora.
- ✓ Mensurables - viables en términos de disponibilidad de datos actuales o rentables en términos de recopilación de datos.
- ✓ Fáciles de interpretar - los indicadores deben comunicar información esencial a los responsables de la formulación de políticas y al público en general de una manera que sea inequívoca y fácil de entender.

Más allá de que el sistema propuesto responda a las condiciones exigibles a un conjunto de indicadores homologables en el ámbito científico internacional, los criterios que hemos utilizado para su formulación están directamente relacionados con los objetivos de la tesis y, también, con la necesidad de tomar en consideración lo aprendido durante el análisis de las distintas experiencias en el diseño y aplicación de indicadores específicos de paisaje. De esta manera la propuesta toma en cuenta los temas y las fórmulas de aproximación que constituyen el denominador común reconocible en el conjunto de los sistemas precedentes o en los trabajos más o menos individuales de aplicación de indicadores.

En definitiva, el sistema debe dar respuesta a los principales objetivos de la investigación, de modo que el conjunto de los indicadores debe ser, en primer lugar, específico para la evaluación del estado y la dinámica del paisaje. Debe recoger, así mismo, todas las dimensiones

que están contenidas en el propio concepto de paisaje, tal y como se establece en el CEP. En relación con esto el sistema debería evaluar las dimensiones natural, cultural, perceptual, simbólica y patrimonial del paisaje. Además el CEP reconoce al paisaje su condición de recurso, en tanto que elemento de calidad de vida y factor de desarrollo económico de los territorios. En tercer lugar el sistema debe incluir indicadores capaces de llevar a cabo un seguimiento de la aplicación de las políticas públicas en torno al paisaje. No en balde el CEP es un instrumento que insta a la intervención de las autoridades en materia de protección, gestión y planificación del paisaje. También en relación con los objetivos planteados en esta tesis el sistema debe optar mayoritariamente por indicadores de aplicación general, es decir, capaces de mostrarse eficaces en la evaluación de cualquier ámbito territorial, por más que exista un cierto sesgo hacia el contexto español y andaluz. En la misma línea el conjunto de los indicadores serán susceptibles de ser aplicados preferentemente a escala subregional, si bien pueden ser escalables en muchos de los casos. La insistencia en la escala subregional se debe al hecho de que es este nivel el más comúnmente utilizado para el planeamiento territorial. Además los instrumentos de gestión del paisaje elaboran mayoritariamente a esta escala, utilizándose también espacios de estas dimensiones para el funcionamiento de los observatorios del paisaje.

Por lo que respecta a la experiencia que se deriva de los estudios previos en materia de indicadores de paisaje, estos orientan al sistema propuesto tanto en el modelo de clasificación de los indicadores, como en el sentido de reconocer el peso relativo de cada uno de ellos. Además resulta evidente que los indicadores del sistema que presentamos provienen del análisis realizado de todos los indicadores ya existentes, y de la evaluación de su mayor o menor idoneidad respecto a los requisitos de un buen indicador, así como de su utilidad dentro de un sistema concebido para la evaluación integral del paisaje. Incluso, la mayoría de los indicadores que han sido formulados de forma expresa para esta tesis se fundamentan en los planteamientos teóricos y/o técnicos de alguno o algunos de los indicadores ya formulados con anterioridad.

Finalmente, el conjunto de los indicadores que forman parte del sistema se ajustan a los siguientes criterios:

- 1) Proporcionan una imagen representativa del estado de los paisajes.
- 2) Son sensibles a los cambios que experimente el paisaje.
- 3) Son capaces de medir el efecto de las intervenciones programadas desde las instituciones.
- 4) Constituyen un conjunto equilibrado de todas las dimensiones del paisaje.
- 5) Son versátiles, es decir de aplicación general a cualquier ámbito territorial.
- 6) Están formulados para su uso a escala subregional, sin perjuicio de poder ajustarse a otros niveles escalares.
- 7) Resultan fáciles de aplicar y de interpretar.
- 8) Están acotados para facilitar su interpretación.

- 9) Se fundamentan en el conocimiento científico y están bien definidos desde el punto de vista teórico.
- 10) Son eficaces en tanto que utilizan datos accesibles, tomados regularmente, fiables y de calidad, cuyo uso no implica un coste excesivo.
- 11) Ofrecen resultados preferentemente cuantitativos.
- 12) Dan respuesta a diferentes temáticas de forma simultánea.
- 13) Son capaces de complementarse entre sí.

A partir de la definición y aplicación de los criterios para la selección de los indicadores hemos concretado la propuesta que presentamos a continuación. Esta queda organizada como un sistema, dividido en los diferentes tipos que ya habían sido definidos en los capítulos anteriores. Dichos tipos vienen a responder a las distintas perspectivas desde las cuales es factible evaluar el paisaje.

6.2. PROPUESTA DE INDICADORES

El sistema de indicadores de paisaje que se propone en la presente tesis se compone finalmente de 50 indicadores que se agrupan en 9 grandes tipologías, siendo la distribución de estos indicadores equilibrada para las grandes temáticas consideradas y menos compensada en el caso de algunos tipos con una trayectoria más corta en cuanto al proceso de investigación que se ha llevado a cabo para su formulación.

La categoría con un mayor número de indicadores corresponde a la de aquellos que han sido clasificados como ecológico-ambientales, con un total de 9, dado que este es un aspecto muy relevante a la hora de evaluar el estado, la dinámica y la calidad de los paisajes. Además, la trayectoria investigadora en este campo es muy dilatada, de modo que existen numerosos índices bien formulados y largamente probados, que hoy permiten una aproximación objetiva y cuantificable a los condicionantes ecológico-ambientales del paisaje.

Por su parte los indicadores que tienen su base de cálculo en la identificación de las superficies ocupadas por los usos y coberturas del suelo ascienden a 7. Es esta la segunda categoría en número total de indicadores, junto a otros tipos que se exponen a continuación. La relevancia de esta clase se explica por el uso sistemático del mosaico de usos y coberturas que se lleva a cabo en multitud de análisis destinados a estudiar la composición del paisaje, su estructura y sus transformaciones. En particular, la literatura científica en materia de evolución del paisaje nos muestra cómo es el uso del suelo el componente del paisaje que nos informa de manera más ajustada y objetivable de los cambios que sufre este por efecto de las transformaciones

que se producen en el sistema de explotación de los recursos y de ordenación del espacio, en definitiva, de las transformaciones del modelo socio-territorial.

También son 7 los indicadores que han sido seleccionados para evaluar el carácter patrimonial de los paisajes y sus valores históricos y culturales. El paisaje entendido como producto de la interrelación del hombre y la naturaleza, es considerado por muchos autores como un producto esencialmente cultural, no sólo por la presencia de elementos y tramas materiales de origen antrópico en el paisaje, sino también por la variedad de significados que la sociedad atribuye al mismo. Los elementos que nos hablan de lo cultural en el paisaje, y en torno a los cuales se han diseñado los indicadores de esta clase, son los elementos o bienes histórico-culturales. La presencia de los mismos es un indicio realmente significativo del valor y, en ocasiones, del carácter marcadamente patrimonial de determinados paisajes. Adicionalmente, el hecho de que estos valores hayan sido reconocidos como tales a través de una catalogación de los mismos nos ayuda a determinar su relevancia. Algunos de estos indicadores se centran particularmente en ámbitos urbanos, mientras que otros lo hacen en los paisajes rurales, ya que ambos entornos presentan un entramado complejo en el que la configuración y reconfiguración del paisaje por parte del hombre a lo largo de la historia es un hecho fundamental. Es destacable además que este grupo de 7 indicadores toma en cuenta en 2 de ellos la gestión que se lleva a cabo al respecto a los llamados "paisajes culturales".

La siguiente tipología se refiere a los aspectos perceptuales del paisaje y, a partir de otro conjunto de 7 indicadores, trata de resumir aspectos diversos que se relacionan con las sensaciones de bienestar que provienen del contacto con paisajes de calidad, con la experiencia estética vivida o con la identificación de las poblaciones o de los individuos con sus paisajes. De otro lado, los indicadores de percepción tratan de medir el grado de sensibilización de las poblaciones con los paisajes de su entorno, expresado en términos de toma de conciencia de la calidad de los mismos o bien de preocupación por la pérdida de valores o por el deterioro general de estos.

Sin alejarnos de esta dimensión perceptual incluimos en el sistema 6 indicadores específicos para el aspecto visual de los paisajes. Si el paisaje es un espectáculo que se ofrece fundamentalmente a la vista es comprensible que exista toda una línea de trabajos sobre paisaje que se centran específicamente sobre la naturaleza de las vistas y sobre las condiciones de visibilidad. El aspecto fisonómico del paisaje es ampliamente tratado y podemos reconocer distintos métodos de aproximación para la determinación de la calidad visual, el potencial de vistas o la fragilidad de las mismas. Los indicadores elegidos tratan de medir los tres parámetros mencionados (calidad, fragilidad y potencial de vistas), y a ello se suman otros dos temas de gran interés como son el impacto visual de elementos nuevos en el paisaje y las transformaciones que puede sufrir la vista del horizonte urbano o los puntos de observación panorámica.

En el caso de los indicadores de gestión institucional se trata de conocer el grado de compromiso de las instituciones con la gestión del paisaje y también de evaluar el nivel de implantación de las políticas desarrolladas en este campo, así como de los resultados que las mismas están teniendo de manera efectiva. Evaluar la efectividad de determinadas políticas y actuaciones es una tarea que se lleva a cabo en múltiples campos y para la que resulta completamente habitual el uso de indicadores. También en el caso del paisaje el Consejo de Europa en su texto de recomendaciones para la aplicación del CEP (2008) insiste en la necesidad de contar con una batería de indicadores capaz de informarnos sobre la acción de los gobiernos en relación con los paisajes. Los 6 indicadores seleccionados para esta tarea tratan de aproximarse a los objetivos mencionados de varias formas diferentes. La primera, muy general, se centra en la constatación de la existencia de espacios en donde se ejerce una protección del paisaje, directa o indirectamente, y a menudo atiende al dato de la extensión superficial que se ve beneficiada por dicha protección. De otra parte el esfuerzo de gestión puede medirse, también en términos globales, utilizando datos referentes a la financiación necesaria para dicha gestión. Otra de las fórmulas elegidas para aproximarnos a la realidad de la gestión del paisaje es calcular el grado de implementación de los instrumentos previstos en la normativa de paisaje, o bien, el nivel de eficacia en la aplicación de estos instrumentos o de otros programas con incidencia en el paisaje, tales como los agroambientales. Por último, es factible medir la inclusión de objetivos de calidad paisajística en distintos instrumentos de planificación, no específicos para el paisaje, que se corresponden fundamentalmente con aquellos que son propios de la ordenación del territorio o la gestión ambiental.

Un pequeño grupo de 3 indicadores han sido seleccionados para llevar a cabo una valoración económica del paisaje. Todos utilizan métodos de aproximación al valor monetario y cada uno de ellos se refiere a una fórmula diferente de aproximación. El primero está relacionado con la disposición a pagar por parte del usuario, y se concreta en la estimación de la proporción del valor de la vivienda que depende del aprecio por el entorno y por la calidad de las vistas. El segundo lleva a cabo una estimación del coste de mantenimiento o conservación del paisaje. Finalmente el tercero atiende al cálculo de los beneficios que ofrece el paisaje de cara a las actividades recreativas.

En una línea semejante se mueven los que denominamos indicadores de uso recreativo, a partir de los cuales podemos estimar el potencial de los paisajes para el disfrute de la población. En gran medida el valor de uso recreativo nos informa indirectamente de la capacidad que tienen los paisajes para generar beneficios, bien sea para la mejora de la calidad de vida, bien sea por el beneficio económico que pueda derivarse de las actividades recreativas asociadas a un entorno paisajístico de calidad. Esta es una tipología que se sitúa pues muy próxima a la de los indicadores económicos ya que pueden establecerse entre ellas importantes conexiones. Uno de los elementos utilizados para medir el uso recreativo son las instalaciones o equipamientos de los que se dispone para actividades de ocio. La otra forma de establecer mediciones sobre

este tema se basa en la distancia entre los espacios residenciales y las zonas públicas verdes, a las que se les supone una alta calidad paisajística.

Finalmente el sistema se completa con el grupo de indicadores que se especializan en la evaluación de una tipología de paisaje específica, la urbana. El paisaje ha sido asociado durante mucho tiempo con el entorno natural y también con los espacios abiertos del mundo rural, mientras que la ciudad presenta unos condicionantes muy peculiares en la configuración de sus paisajes. La vista panorámica, muchas veces entendida como la imagen paisajística por excelencia, no es la más común en el espacio urbano, donde la mirada está más confinada al espacio reducido de las calles. Por otro lado, vista desde fuera la ciudad forma parte de paisajes más extensos y abiertos, a la vez que su crecimiento superficial contribuye a transformar el carácter de los paisajes precedentes sobre los que ésta se asienta. Los indicadores seleccionados pretenden evaluar en primer lugar la expansión del espacio urbano en la medida en que este se comporta como un factor de cambio de primera magnitud y, en segundo término, el nivel de dispersión de la componente urbana en el paisaje. Visto desde el interior, el espacio urbano sólo nos permite tener la experiencia del paisaje en condiciones muy concretas que están relacionadas con la existencia de puntos elevados o miradores, desde y hasta la ciudad, o más comúnmente en el interior del espacio público urbano. Por eso uno de los indicadores que estimamos más relevante de esta categoría es el que trata de medir la calidad de este tipo de espacios. Pueden incluirse dentro de este tipo otros indicadores que ya han sido presentados en distintos apartados pero cuyo empleo resulta particularmente adecuado cuando hablamos de espacio urbano. Estos son: “Bienes culturales catalogados en espacios urbanos”, “Espesor histórico de la trama urbana” y “Variación del skyline urbano”.

El sistema de indicadores de paisaje que se propone en la presente tesis tras el análisis y explotación de la base de datos y la implementación de la experiencia en la evaluación en usos del suelo y ecología del paisaje en un espacio concreto, consta de 50 indicadores distribuidos por los tipos definidos:

Tabla 59. Propuesta de indicadores de paisaje

TIPO	INDICADORES
Indicadores ecológico-ambientales	Diversidad del paisaje
	Coherencia del paisaje
	Fragmentación del paisaje
	Apertura/cerramiento del paisaje
	Porcentaje de especies amenazadas o extinguidas sobre las especies

	conocidas
	Riqueza de hábitats naturales
	Contaminación del aire
	Carácter natural de los cursos de agua
	Incendios forestales
Indicadores de usos del suelo	Espacio construido y/o artificializado
	Degradación de los paisajes rurales
	Índice de presión antrópica difusa
	Composición del mosaico paisajístico y su transformación
	Indicador de cambio global del paisaje
	Indicador de naturalización del paisaje
	Diversidad del espacio agrícola
Indicadores patrimoniales e histórico-culturales	Sitios protegidos por razones históricas, culturales o estéticas
	Bienes culturales catalogados en espacios urbanos
	Elementos histórico-culturales distintivos que cualifican al paisaje rural
	Espesor histórico de la trama urbana
	Grado de abandono de los paisajes culturales
	Gestión de los paisajes culturales
	Grado de importancia del paisaje cultural
Indicadores perceptuales	Significación del paisaje
	Tranquilidad
	Belleza percibida del paisaje
	Percepción de la calidad del paisaje en el entorno de vida
	Preocupación por el deterioro del paisaje
	Identificación y sentimiento de pertenencia

	Sensibilidad social frente al paisaje
Indicadores visuales	Impacto visual de nuevas intervenciones en el paisaje
	Apertura visual del paisaje
	Pérdida de visibilidad desde puntos panorámicos
	Variación del skyline urbano
	Calidad visual del paisaje
	Fragilidad visual del paisaje
Indicadores de gestión institucional	Nivel de implantación de los programas agroambientales
	Aplicación de los instrumentos previstos en la normativa relativa al paisaje
	Inclusión de objetivos de calidad paisajística en el planeamiento territorial
	Eficacia de los objetivos de planificación para el paisaje
	Protección del paisaje
	Financiación del paisaje
Indicadores de valoración económica del paisaje	Precio de la vivienda
	Coste de conservación del paisaje
	Beneficios recreativos del paisaje
Indicadores del uso recreativo del paisaje	Densidad de equipamientos recreativos
	Proximidad a las zonas públicas verdes
Indicadores urbanos²²	Crecimiento del espacio urbano
	Dispersión urbana
	Calidad del espacio público urbano

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presenta cada indicador en una tabla sintética ya comentada en la tercera fase metodológica.

²²Algunos indicadores patrimoniales e histórico-culturales y otros perceptuales podrían formar parte de esta categoría.

6.2.1. INDICADORES ECOLÓGICO-AMBIENTALES

Nº. 1		DIVERSIDAD DEL PAISAJE				
Definición	Medición de la heterogeneidad de los usos y coberturas del suelo y su equidistribución en el espacio.					
Categoría	Ecológico-ambientales					
Subcategoría	Estructura y configuración ecológica del paisaje					
Intencionalidad	Medir la complejidad y variedad de la estructura del paisaje a través de la riqueza de clases y de la distribución equilibrada de las manchas en el espacio. En Ecología muestra el nivel de biodiversidad.					
Tipo de indicador	De estado					
Escala	Unidad de paisaje					
Descripción metodológica	Se calcula a través del índice de diversidad de Shannon, que se define como el valor negativo de la sumatoria del producto de cada fracción del paisaje ocupado por un tipo de fragmento multiplicado por su logaritmo en base 2 ó P_i = proporción del paisaje ocupado por la categoría de parche i.					
Formulación matemática	$SDI = - \sum_{j=1}^m (P_i \ln P_i)$ <p>Donde P_i es la proporción del paisaje ocupado por el tipo de parche (clase) i.</p>					
Rango de datos (si procede)	$SDI \geq 0$, sin límite.					
Unidad de medida	No procede					
Fuente de datos	Capas digitales de usos y coberturas del suelo: las del Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España (SIOSE) (España), el Mapa de usos y coberturas vegetales del suelo de Andalucía (MUCVA) (Andalucía) y el CORINE (Europa). Fotointerpretación a partir de fotografías aéreas o imágenes satélite.					
Método de representación						
Periodicidad	5-10 años					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica	<input checked="" type="checkbox"/>	Perceptual	<input type="checkbox"/>	Económica	<input type="checkbox"/>
	Usos del suelo	<input checked="" type="checkbox"/>	Gestión	<input type="checkbox"/>	Urbana	<input type="checkbox"/>
	Patrimonial	<input type="checkbox"/>	Visual	<input checked="" type="checkbox"/>	Recreativa	<input type="checkbox"/>
Información adicional del indicador	Es la aplicación del índice creado por Shannon (1949). Cuanto mayor sea el valor, más diversidad existirá. Para su cálculo se puede emplear software como Fragstat. La periodicidad del cálculo del indicador dependerá de la disponibilidad de las fuentes (fotografías aéreas, capas de usos y coberturas).					
Fuentes del indicador	Eurostat, 2010, Delbaere y Nieto (2004), Folgôa et al. (2003), CMAOT Andalucía, 2004; OBSAM, 2014; Finotto (2012), Sala (2009), Colombo y Malcevshi (1999): "Diversidad de paisaje". También se aplica parcialmente en CMAOT Galicia, 2016.					

Nº. 2		COHERENCIA DEL PAISAJE				
Definición	Análisis de los aspectos de coherencia de los componentes del paisaje en relación a su tamaño, la proximidad entre ellos y su nivel de agregación.					
Categoría	Ecológico-ambientales					
Subcategoría	Estructura y configuración ecológica del paisaje					
Intencionalidad	Medir la posibilidad real de intercambios funcionales dentro de las estructuras del paisaje, a partir de la vinculación que proporcionan los pasillos y de las conexiones internas de las manchas (parches). Calcular el grado de aislamiento entre manchas de la misma clase.					
Tipo de indicador	De estado					
Escala	Unidad de paisaje					
Descripción metodológica	<p>Los 3 aspectos de la coherencia se calculan de la siguiente forma:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Tamaño: es el tamaño medio de las manchas del paisaje. 2) Proximidad: se aplica el Índice de Proximidad (Gustafson and Parker, 1994) que considera el tamaño y la proximidad de todos los ecotopos del paisaje cuyos bordes están dentro de un radio de búsqueda especificado del ecotopo focal del mismo tipo. 3) Agregación: se calcula con el Índice de Contagio que está inversamente relacionado con la densidad del borde. 					
Formulación matemática	<p>1) Tamaño: Mean Patch size (MPS) $MPS = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{n_i} \left(\frac{1}{10,000} \right)$</p> <p>2) Índice de Proximidad (PROXIM) $PROXIM = \sum_{s=1}^n \frac{a_{ijs}}{h_{ijs}^2}$</p> <p>3) Índice de Contagio (CONTAG) $CONTAG = 1 + \frac{\left[\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^n \left(P_i \left(\frac{g_{ik}}{\sum_{k=1}^n g_{ik}} \right) \right) \cdot \ln \left(P_i \left(\frac{g_{ik}}{\sum_{k=1}^n g_{ik}} \right) \right) \right]}{2 \ln(m)} \right]^{(100)}$</p>					
Rango de datos (si procede)	MPS > 0, sin límites PROXIM ≥ 0 0 < CONTAG < 100					
Unidad de medida	MPS: Hectáreas PROXIM: No procede CONTAG: %					
Fuente de datos	Capas digitales de usos y coberturas del suelo: las SIOSE (España), el MUCVA (Andalucía) y el CORINE (Europa). Fotointerpretación a partir de fotografías aéreas o imágenes satélite.					
Método de representación						
Periodicidad	5-10 años					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica	✘	Perceptual	✘	Económica	
	Usos del suelo	✘	Gestión		Urbana	
	Patrimonial		Visual		Recreativa	
Información adicional del indicador	La periodicidad del cálculo del indicador dependerá de la disponibilidad de las fuentes (fotografías aéreas, capas de usos y coberturas).					
Fuentes del indicador	Delbaere y Nieto (2004) "Coherencia del paisaje".					

Nº. 3		FRAGMENTACIÓN DEL PAISAJE			
Definición	Proceso de desagregación espacial de las manchas o tipos de hábitat de un área determinada.				
Categoría	Ecológico-ambientales				
Subcategoría	Estructura y configuración ecológica del paisaje				
Intencionalidad	Ver la transformación del paisaje causada por la progresiva división de los hábitats y la conversión de una matriz más o menos continua en un conjunto de fragmentos aislados, todo lo cual pone en riesgo la supervivencia de los propios hábitats.				
Tipo de indicador	Dinámico				
Escala	Unidad de paisaje				
Descripción metodológica	A partir de un mapa de usos y coberturas del suelo se hace una agrupación en categorías (por ejemplo: bosques, matorrales, vegetación herbácea, humedales, arenales costeros, cultivos mediterráneos, cultivos atlánticos). Se calcula como la relación entre la superficie total y la dispersión de manchas para cada uno de los hábitats.				
Formulación matemática	$F = \text{Superficie total del hábitat} / (\text{número de manchas} * \text{dispersión de las manchas}),$ Donde, dispersión de las manchas ($R_c = 2d_c(\lambda/\pi)$). $D_c = \text{distancia media desde una mancha (su centro o centroide) hasta la mancha más cercana.}$ $\lambda = \text{densidad media de las manchas} = (\text{número de manchas/superficie total del área de estudio en Has.}) * 100 = \text{número de manchas por cada 100 has.}$				
Rango de datos (si procede)	Cada hábitat se mueve dentro de su propio rango de datos.				
Unidad de medida	No procede.				
Fuente de datos	Capas digitales de usos y coberturas del suelo: el SIOSE (España), el MUCVA (Andalucía) y el CORINE (Europa). Fotointerpretación a partir de fotografías aéreas o imágenes satélite.				
Método de representación					
Periodicidad	5-10 años				
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica	✗	Perceptual		Económica
	Usos del suelo	✗	Gestión		Urbana
	Patrimonial		Visual	✗	Recreativa
Información adicional del indicador	El resultado del indicador es inversamente proporcional al grado de fragmentación del paisaje.				
Fuentes del indicador	Iturribarría (2003) "Evolución del grado de alteración de paisajes indicadores".				

Nº. 4 APERTURA/CERRAMIENTO DEL PAISAJE																			
Definición	Proporción entre las áreas cultivadas, los pastizales y los bosques (%).																		
Categoría	Ecológico-ambientales																		
Subcategoría	Estructura y configuración ecológica del paisaje																		
Intencionalidad	Establecer el balance entre las formaciones boscosas y los espacios abiertos de cultivo y pastizal (hábitat seminaturales). La apertura o el cierre de un paisaje permitirán establecer su diversidad.																		
Tipo de indicador	De estado																		
Escala	Unidad de paisaje																		
Descripción metodológica	A partir de información de los usos y coberturas del suelo se realiza un análisis estructural de la distribución de usos y coberturas para estimar las áreas cerradas y las abiertas. Se suma la superficie que ocupan las áreas cultivadas y los pastizales por un lado y, por otro, las áreas forestales. Se relacionan ambos grupos de usos.																		
Formulación matemática	No procede																		
Rango de datos (si procede)	0-100																		
Unidad de medida	%																		
Fuente de datos	Capas digitales de usos y coberturas del suelo: las SIOSE (España), el MUCVA (Andalucía) y el CORINE (Europa). Fotointerpretación a partir de fotografías aéreas o imágenes satélite.																		
Método de representación	  																		
Periodicidad	5-10 años																		
Otras perspectivas que evalúa	<table border="1"> <tr> <td>Ecológica</td> <td>✗</td> <td>Perceptual</td> <td>✗</td> <td>Económica</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Usos del suelo</td> <td>✗</td> <td>Gestión</td> <td></td> <td>Urbana</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Patrimonial</td> <td></td> <td>Visual</td> <td>✗</td> <td>Recreativa</td> <td></td> </tr> </table>	Ecológica	✗	Perceptual	✗	Económica		Usos del suelo	✗	Gestión		Urbana		Patrimonial		Visual	✗	Recreativa	
	Ecológica	✗	Perceptual	✗	Económica														
	Usos del suelo	✗	Gestión		Urbana														
Patrimonial		Visual	✗	Recreativa															
Información adicional del indicador	La periodicidad del cálculo del indicador dependerá de la disponibilidad de las fuentes (fotografías aéreas, capas de usos y coberturas).																		
Fuentes del indicador	Wascher (2000): "Apertura frente al cerramiento"																		

Nº. 5		PROPORCIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS O EXTINGUIDAS SOBRE LAS ESPECIES CONOCIDAS				
Definición	Proporción de las especies amenazadas o extinguidas respecto de las especies conocidas.					
Categoría	Ecológico-ambientales					
Subcategoría	Estado ecológico del paisaje					
Intencionalidad	Conocer la biodiversidad de un paisaje.					
Tipo de indicador	De estado					
Escala	Regional					
Descripción metodológica	Número total de especies que estén clasificadas como "amenazadas" o que ya se ha extinguido dividido entre las especies conocidas de ese espacio.					
Formulación matemática	No procede					
Rango de datos (si procede)	0-100					
Unidad de medida	%					
Fuente de datos	Catálogo Español de Especies Amenazadas, Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y listados equivalentes en distintos países, Lista Roja de la International Union for Conservation of Nature (IUCN).					
Método de representación						
Periodicidad	5 años					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica	<input checked="" type="checkbox"/>	Perceptual	<input type="checkbox"/>	Económica	<input type="checkbox"/>
	Usos del suelo	<input type="checkbox"/>	Gestión	<input checked="" type="checkbox"/>	Urbana	<input type="checkbox"/>
	Patrimonial	<input type="checkbox"/>	Visual	<input checked="" type="checkbox"/>	Recreativa	<input checked="" type="checkbox"/>
Información adicional del indicador	No procede.					
Fuentes del indicador	OCDE(1993): "Proporción de especies amenazadas o extinguidas y especies conocidas"					

Nº. 6		RIQUEZA DE HÁBITAT NATURALES				
Definición	Número de hábitats naturales por unidad de paisaje					
Categoría	Ecológico-ambientales					
Subcategoría	Estado ecológico del paisaje					
Intencionalidad	Conocer la diversidad de hábitats naturales presentes en un paisaje determinado. Evaluación del estado de conservación y del grado de naturalidad de un paisaje.					
Tipo de indicador	De estado					
Escala	Subregional / Unidad de paisaje					
Descripción metodológica	Se calcula como la suma de los hábitats naturales contenidos dentro de los límites de una unidad de paisaje o de un ámbito de escala subregional.					
Formulación matemática	No procede					
Rango de datos (si procede)	No procede					
Unidad de medida	Valor absoluto					
Fuente de datos	Mapas de vegetación de detalle del Ministerio de Medio Ambiente, la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) o la Consejería de Medio Ambiente.					
Método de representación						
Periodicidad	10 años					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica	✗	Perceptual		Económica	
	Usos del suelo		Gestión	✗	Urbana	
	Patrimonial		Visual	✗	Recreativa	✗
Información adicional del indicador	Se podría precisar qué hábitats de los existentes son de interés comunitario (Directiva Hábitat).					
Fuentes del indicador	A partir de Wascher (2000) "Proporción de tipos de hábitat seminaturales" y Stremlow et al. (2003) "Número y calidad de los tipos de hábitat por km ² (diversidad de hábitats)".					

Nº. 7		CONTAMINACIÓN DEL AIRE				
Definición	Emisión de contaminantes a la atmósfera distribuida por sectores de actividad					
Categoría	Ecológico-ambientales					
Subcategoría	Presión antrópica sobre el equilibrio del paisaje					
Intencionalidad	Ver la calidad ambiental del paisaje a través del estado del aire.					
Tipo de indicador	De estado					
Escala	Subregional / local					
Descripción metodológica	Emisiones contaminantes a la atmósfera en Andalucía por sectores de actividad: acidificadores, precursores de ozono y gases de efecto invernadero, otros compuestos, metales pesados y partículas y contaminantes orgánicos.					
Formulación matemática	No procede.					
Rango de datos (si procede)	No procede.					
Unidad de medida	Según el contaminante (t, Kg, g)/año					
Fuente de datos	Informes de Medio Ambiente nacionales y regionales, estadísticas ambientales, etc.					
Método de representación						
Periodicidad	Anualmente					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica	✗	Perceptual	✗	Económica	
	Usos del suelo		Gestión	✗	Urbana	
	Patrimonial		Visual	✗	Recreativa	✗
Información adicional del indicador	En Andalucía aparece recogido en el Informe de Medio Ambiente por provincias y municipios (" <i>Emisiones contaminantes a la atmósfera en Andalucía por sectores de actividad</i> ").					
Fuentes del indicador	A partir de Stremlow et al.(2003) "Emisiones de gases de efecto invernadero" y Vallega (2008) "Transparencia del aire".					

Nº. 8		CARÁCTER NATURAL DE LOS CURSOS DE AGUA					
Definición	Longitud de los tramos fluviales sin encauzar y con formaciones riparias asociadas.						
Categoría	Ecológico-ambientales						
Subcategoría	Presión antrópica sobre el equilibrio del paisaje						
Intencionalidad	Medir la presión antrópica en los cauces de los ríos y sobre la vegetación riparia.						
Tipo de indicador	De estado						
Escala	Subregional / Unidad de paisaje						
Descripción metodológica	Longitud total de aquellos tramos de la red hídrica que no estén encauzados y que posean formaciones riparias asociadas. Se expresa en Kilómetros lineales.						
Formulación matemática	No procede.						
Rango de datos (si procede)	No procede.						
Unidad de medida	Kilómetros.						
Fuente de datos	<p>Capas digitales de usos y coberturas del suelo: el SIOSE (España), el MUCVA (Andalucía) y el CORINE (Europa).</p> <p>Mapas de vegetación de detalle del Ministerio de Medio Ambiente, la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) o la Consejería de Medio Ambiente.</p> <p>Fotointerpretación a partir de fotografías aéreas o imágenes satélite.</p>						
Método de representación							
Periodicidad	5-10 años						
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica	✗	Perceptual	✗	Económica		
	Usos del suelo	✗	Gestión	✗	Urbana		
	Patrimonial		Visual	✗	Recreativa	✗	
Información adicional del indicador	La periodicidad del cálculo del indicador dependerá de la disponibilidad de las fuentes (fotografías aéreas, capas digitales de usos y coberturas).						
Fuentes del indicador	Stremlow et al. (2003) "Carácter natural de los cursos de agua".						

Nº. 9		INCENDIOS FORESTALES				
Definición	Relación entre el espacio ocupado por la vegetación espontánea destruida por incendios y la superficie total.					
Categoría	Ecológico-ambientales					
Subcategoría	Presión antrópica sobre el equilibrio del paisaje					
Intencionalidad	Evaluación de la pérdida del valor del paisaje por efecto de la destrucción provocada por los incendios.					
Tipo de indicador	De estado					
Escala	Subregional / Unidad de paisaje					
Descripción metodológica	Proporción entre la superficie ocupada por vegetación espontánea que se ha incendiado en un periodo de tiempo considerado y la superficie ocupada por la vegetación espontánea existente al inicio del periodo considerado.					
Formulación matemática	$I_t = (S_i/S_t) \cdot 100$ <p>S_i= superficie en has. ocupada por vegetación espontánea que se ha incendiado en un periodo de tiempo considerado.</p> <p>S_t= superficie en has. ocupada por vegetación espontánea existente al inicio del periodo considerado</p>					
Rango de datos (si procede)	0-100					
Unidad de medida	%					
Fuente de datos	Información relacionada con el tema procedente del Ministerio de Medio Ambiente, Consejería de Medio Ambiente. Capas digitales de usos y coberturas del suelo: el SIOSE (España), el MUCVA (Andalucía) y el CORINE (Europa). Fotointerpretación a partir de fotografías aéreas o imágenes satélite.					
Método de representación						
Periodicidad	1 año					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica	✗	Perceptual	✗	Económica	
	Usos del suelo	✗	Gestión	✗	Urbana	
	Patrimonial	✗	Visual	✗	Recreativa	✗
Información adicional del indicador	El cálculo del indicador a partir de datos espaciales dependerá de la disponibilidad de las fuentes (fotografías aéreas, capas de usos y coberturas).					
Fuentes del indicador	Vallega (2008): "Incendios forestales".					

6.2.2. INDICADORES DE USOS DEL SUELO

Nº. 1		ESPACIO CONSTRUIDO Y/O ARTIFICIALIZADO				
Definición	Es el espacio ocupado por las construcciones (dentro o fuera del espacio urbano) en un área concreta.					
Categoría	Usos del suelo					
Subcategoría	Presión antrópica					
Intencionalidad	Analizar el grado de presión antrópica sobre el conjunto de los paisajes.					
Tipo de indicador	De estado					
Escala	Subregional/Unidad de paisaje / local					
Descripción metodológica	A partir de un mapa de teselas de 1 km ² se identifican aquellas que contienen superficies construidas, infraestructuras de definición lineal, tales como las vías de comunicación, o artefactos de carácter puntual. Se añaden además las ocupadas por vertederos, áreas extractivas y cultivos intensivos bajo plástico. Tras ello se aplica la siguiente ponderación: polígonos industriales (4); núcleos urbanos (4), urbanizaciones de baja densidad (3); núcleos rurales (3); carreteras de alta capacidad (4); carreteras asfaltadas (3); caminos (2), huertos solares (2), aerogeneradores (1); tendidos eléctricos (1); vertederos (3); invernaderos (4).					
Formulación matemática	No procede					
Rango de datos (si procede)	No procede					
Unidad de medida	Escala de valores desde máxima hasta mínima antropización.					
Fuente de los datos	Capas digitales de usos y coberturas del suelo: el SIOSE (España), el MUCVA (Andalucía) y el CORINE (Europa). Fotointerpretación a partir de fotografías aéreas o imágenes satélite.					
Método de representación						
Periodicidad	5 años					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica	✗	Perceptual		Económica	
	Usos del suelo	✗	Gestión		Urbana	✗
	Patrimonial	✗	Visual	✗	Recreativa	
Información adicional del indicador	No se incluyen las infraestructuras ligadas a las prácticas de la agricultura tradicional. No se incluyen las superficies agrarias en régimen de explotación tradicional o extensivo. Es interesante tener disponible una información de detalle. La periodicidad del cálculo del indicador dependerá de la disponibilidad de las fuentes (fotografías aéreas, capas digitales de usos y coberturas).					
Fuentes del indicador	Elaboración propia a partir de OBSAM (2014) "Penetración humana en el entorno natural". Véase también otros relacionados: Roth et al., 2010; Kienast et al. (2013): "Impermeabilización del suelo", Federal Office for the Environment FOEN (2015): "Espacio construido", Stremlow et al. (2003): "Grado de impermeabilización del suelo" y PLB et al. (2016): "Espacio urbanizado en los Paisajes Nacionales (2000-2015)".					

Nº. 2		DEGRADACIÓN DE LOS PAISAJES RURALES				
Definición	Nivel de degradación de los paisajes rurales por pérdida de tierra fértil debido a las nuevas construcciones, al incremento de las áreas degradadas o al abandono de las superficies cultivadas.					
Categoría	Usos del suelo					
Subcategoría	Presión antrópica					
Intencionalidad	Evaluar la pérdida de valor de los paisajes rurales por aumento de la presión urbana o por abandono de la función agraria del espacio.					
Tipo de indicador	Dinámico					
Escala	Subregional / Unidad de paisaje					
Descripción metodológica	<p>La degradación se basa en el cálculo de 3 subindicadores medidos en dos momentos temporales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Pérdida de tierra fértil: superficie de espacio cultivado que ha sido transformada en espacios construidos. 2) Campos abandonados: superficie del espacio agrícola que ha dejado de ser cultivado 3) Áreas degradadas: superficie que pasa a ser ocupada por canteras, vertederos, etc. 					
Formulación matemática	<ol style="list-style-type: none"> 1) Suma de aquellas superficies con uso agrícola en el primer corte temporal que hayan sido ocupados por construcciones en el segundo corte temporal. 2) Suma de las superficies de campos abandonados 3) Suma de superficies usadas para actividades extractivas/minería, vertederos, canteras, paisajes inestables y paisajes sujetos a la erosión. <p>Se realizaría el cálculo del porcentaje de las superficies anteriores respecto de la superficie total.</p>					
Rango de datos (si procede)	0 - 100					
Unidad de medida	%					
Fuente de los datos	<p>Capas digitales de usos y coberturas del suelo: el SIOSE (España), el MUCVA (Andalucía) y el CORINE (Europa). Fotointerpretación a partir de fotografías aéreas o imágenes satélite. Censo agrario.</p>					
Método de representación						
Periodicidad	5-10 años					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica	✗	Perceptual	✗	Económica	✗
	Usos del suelo	✗	Gestión		Urbana	
	Patrimonial	✗	Visual	✗	Recreativa	✗
Información adicional del indicador	Para el cálculo del indicador es necesario utilizar una matriz de cambios de usos del suelo.					
Fuentes del indicador	Elaboración propia a partir de Stremlow et al. (2003): "Pérdida de tierra fértil debido a la construcción" y Voguera (2011): "Paisajes degradados y/o paisajes bajo presión".					

Nº. 3		INDICE DE PRESIÓN ANTRÓPICA DIFUSA				
Definición	Superficies construidas (areales, lineales y puntuales) fuera de los límites urbanos de los núcleos de cabecera.					
Categoría	Usos del suelo					
Subcategoría	Presión antrópica					
Intencionalidad	Es un indicador idóneo para la medición del fenómeno de <i>urbansprawl</i> .					
Tipo de indicador	Estado					
Escala	Subregional / Unidad de paisaje					
Descripción metodológica	Se elabora analizando dos parámetros: 1) Nº de edificaciones aisladas y construcciones situadas fuera de los núcleos urbanos. 2) Distancia media entre los elementos anteriores.					
Formulación matemática	No procede					
Rango de datos (si procede)	No procede					
Unidad de medida	Nº y Kilómetros					
Fuente de los datos	Capas digitales de usos y coberturas del suelo: el SIOSE (España), el MUCVA (Andalucía) y el CORINE (Europa). Fotointerpretación a partir de fotografías aéreas o imágenes satélite.					
Método de representación						
Periodicidad	5-10 años					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica	✗	Perceptual	✗	Económica	
	Usos del suelo	✗	Gestión		Urbana	✗
	Patrimonial		Visual	✗	Recreativa	
Información adicional del indicador	Existen algunas fórmulas de la Ecología del paisaje que miden la distribución de las manchas en el espacio y que podrían facilitar el cálculo de este indicador.					
Fuentes del indicador	Elaboración propia a partir de OBSAM (2014): "Índice de presión humana difusa en el entorno natural".					

Nº. 4		COMPOSICIÓN DEL MOSAICO PAISAJÍSTICO Y SU TRANSFORMACIÓN					
Definición	Valor y cambio de los grandes usos y coberturas del suelo.						
Categoría	Usos del suelo						
Subcategoría	Valor y cambio de los usos y coberturas del suelo Cambios en el paisaje						
Intencionalidad	Obtener una visión general de la composición de los grandes usos y coberturas que conforman la imagen paisajística global y ver su evolución a través de los cambios en el tiempo. Identificar los grandes procesos de cambio en el paisaje.						
Tipo de indicador	Estado/Dinámico						
Escala	Subregional / Unidad de paisaje						
Descripción metodológica	Valor total o relativo de cada uno de los siguientes grupos de usos en dos momentos sucesivos: agrícolas, forestales, monte bajo, pastizales, superficies artificiales y zonas húmedas. A partir de una matriz de cambios, se calculan las variaciones y los trasvases entre estos grandes grupos en dos momentos temporales.						
Formulación matemática	No procede.						
Rango de datos (si procede)	De 0 a 100 en caso de %						
Unidad de medida	% o Hectáreas						
Fuente de los datos	Capas digitales de usos y coberturas del suelo: el SIOSE (España), el MUCVA (Andalucía) y el CORINE (Europa). Fotointerpretación a partir de fotografías aéreas o imágenes satélite.						
Método de representación							
Periodicidad	5-10 años						
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica	✗	Perceptual	✗	Económica		
	Usos del suelo	✗	Gestión		Urbana	✗	
	Patrimonial		Visual	✗	Recreativa		
Información adicional del indicador	La periodicidad del cálculo del indicador dependerá de la disponibilidad de las fuentes (fotografías aéreas, capas digitales de usos y coberturas).						
Fuentes del indicador	Elaboración propia.						

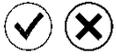
Nº. 5		ÍNDICADOR DE CAMBIO GLOBAL DE PAISAJE				
Definición	Porcentaje del espacio total que ha sufrido cambios entre dos momentos temporales concretos.					
Categoría	Usos del suelo					
Subcategoría	Cambios en el paisaje					
Intencionalidad	Observar el grado de inestabilidad de los elementos que componen un paisaje a lo largo del tiempo.					
Tipo de indicador	Dinámico					
Escala	Subregional / Unidad de paisaje					
Descripción metodológica	Suma total de los polígonos que han cambiado de uso entre dos años concretos dividido entre el total superficial.					
Formulación matemática	No procede.					
Rango de datos (si procede)	0 - 100					
Unidad de medida	%					
Fuente de datos	Capas digitales de usos y coberturas del suelo: el SIOSE (España), el MUCVA (Andalucía) y el CORINE (Europa). Fotointerpretación a partir de fotografías aéreas o imágenes satélite.					
Método de representación						
Periodicidad	5-10 años					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica	✗	Perceptual	✗	Económica	
	Usos del suelo	✗	Gestión		Urbana	
	Patrimonial		Visual	✗	Recreativa	✗
Información adicional del indicador	No procede.					
Fuentes del indicador	Elaboración propia. En la base de datos existen casos de indicadores que también abordan un objetivo semejante (Landsig.e.i.e. et al. (2002): los relacionados con el valor y cambio; De Vries, A, Velasco X. y García, M. (2011): "Grado de alteración del paisaje", OBSAM (2014): "Cambios en el paisaje", entre otros).					

Nº. 6		INDICADOR DE NATURALIZACIÓN DEL PAISAJE			
Definición	Grado de naturalización experimentado por los diferentes usos y coberturas del suelo en un determinado periodo de tiempo.				
Categoría	Usos del suelo				
Subcategoría	Cambios en el paisaje				
Intencionalidad	Comprobar si existe una progresión hacia el desarrollo de hábitats progresivamente más naturales, bien por avance de la sucesión natural, bien por cese de la presión antrópica o por naturalización de coberturas vegetales no autóctonas				
Tipo de indicador	Dinámico				
Escala	Subregional / Unidad de paisaje				
Descripción metodológica	<p>A partir de la construcción de una matriz de cambios, sumar aquellas superficies que han experimentado un desarrollo progresivo de las coberturas vegetales naturales. Se calcula a continuación el porcentaje de dichas superficies respecto del total.</p> <p>Los cambios que implican una tendencia hacia la naturalización son los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Conversión de cultivos a formaciones de vegetación natural. 2) Transición desde un determinado estadio en la sucesión vegetal al inmediatamente superior. 3) Transición experimentada por las superficies reforestadas con especies alóctonas hasta formaciones mixtas o autóctonas. 				
Formulación matemática	No procede.				
Rango de datos (si procede)	0-100				
Unidad de medida	%				
Fuente de datos	Capas digitales de usos y coberturas del suelo: el SIOSE (España), el MUCVA (Andalucía) y el CORINE (Europa). Fotointerpretación a partir de fotografías aéreas o imágenes satélite.				
Método de representación					
Periodicidad	5-10 años				
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica	✗	Perceptual		Económica
	Usos del suelo	✗	Gestión	✗	Urbana
	Patrimonial		Visual	✗	Recreativa
Información adicional del indicador	Se recomienda emplear cartografías de usos del suelo ya elaboradas por las fuentes oficiales por economía del tiempo para el cálculo de este indicador.				
Fuentes del indicador	Elaboración propia.				

Nº. 7		DIVERSIDAD DEL ESPACIO AGRÍCOLA				
Definición	Variedad de tipos de cultivos en el espacio agrícola.					
Categoría	Usos del suelo					
Subcategoría	Caracterización del paisaje					
Intencionalidad	Estimar la heterogeneidad del paisaje agrícola de una zona a través de la variedad de tipos de cultivos y ver si se trata de monocultivos, policultivos, o modelos intermedios.					
Tipo de indicador	Estado					
Escala	Subregional / Unidades de paisaje					
Descripción metodológica	Se calcula a través de la división del espacio en teselas de un determinado tamaño (1 km ²). Posteriormente se van sumando el número de tipos de coberturas encontradas en cada tesela. Se calcula después la media para el conjunto de las teselas.					
Formulación matemática	No procede					
Rango de datos (si procede)	No procede.					
Unidad de medida	Numero de tipos/km ²					
Fuente de datos	Capas digitales de usos y coberturas del suelo: el SIOSE (España), el MUCVA (Andalucía) y el CORINE (Europa). Fotointerpretación a partir de fotografías aéreas o imágenes satélite.					
Método de representación						
Periodicidad	5-10 años					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica	✗	Perceptual		Económica	
	Usos del suelo	✗	Gestión		Urbana	
	Patrimonial		Visual	✗	Recreativa	
Información adicional del indicador	Una alternativa de formulación de este indicador podría basarse en los datos procedentes del Centro Agrario sobre tipos de cultivos. En este caso habría que adaptar su cálculo por la naturaleza de la información censal y, dado que éstos se proporcionan por municipios, se deberá de agregar el resultado final.					
Fuentes del indicador	Elaboración propia a partir de la definición de FOEN (2016) de la "Diversidad de uso del suelo en tierras agrícolas".					

6.2.3. INDICADORES PATRIMONIALES E HISTÓRICO-CULTURALES

Nº. 1		SITIOS PROTEGIDOS POR RAZONES HISTÓRICAS, CULTURALES O ESTÉTICAS					
Definición	Todos aquellos sitios que se encuentran bajo una figura de protección vinculados a valores históricos, culturales o estéticos.						
Categoría	Patrimoniales e histórico-culturales						
Subcategoría	Identificación y caracterización del paisaje patrimonial e histórico-cultural						
Intencionalidad	Estimar el valor patrimonial a partir del grado de protección de sus elementos patrimoniales, de la densidad de los mismos y, en última instancia, del nivel de reconocimiento institucional.						
Tipo de indicador	Estado						
Escala	Subregional / Unidad de paisaje / local						
Descripción metodológica	A nivel nacional, se considerarían aquellos espacios catalogados como monumentos históricos, jardines históricos, conjuntos históricos, zonas arqueológicas, sitios patrimonio mundial de la UNESCO, etc. A nivel de Andalucía se tomarían en cuenta los lugares de interés etnológico, conjuntos históricos, jardines históricos, lugares de interés etnológico, lugares de interés industrial, parajes pintorescos, sitios históricos, zonas arqueológicas, zonas patrimoniales, etc. Se sumarían todas las superficies para ver la proporción sobre el total del área.						
Formulación matemática	No procede.						
Rango de datos (si procede)	0-100						
Unidad de medida	%						
Fuente de los datos	Bases de datos del Ministerio de Educación, Cultura, y Deporte; Catálogos de Bienes Culturales Protegidos; Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico (IAPH). Capas digitales con información de elementos patrimoniales histórico-culturales.						
Método de representación	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>						
Periodicidad	Cada 10 años						
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual	✗	Económica		
	Usos del suelo		Gestión	✗	Urbana		
	Patrimonial	✗	Visual		Recreativa	✗	
Información adicional del indicador	Para los monumentos se considerará el perímetro del área de amortiguamiento establecido por el órgano competente en cada caso. Si no se dispone de información digital de los elementos patrimoniales protegidos se puede optar por digitalizarlos manualmente, teniendo en cuenta la inversión de tiempo que habría que efectuar para el cálculo del indicador.						
Fuentes del indicador	Elaboración propia a partir de OCDE (2003) "Sitios protegidos por razones históricas, culturales o estéticas".						

Nº. 2 BIENES CULTURALES CATALOGADOS EN ESPACIOS URBANOS						
Definición	Elementos del patrimonio cultural que se encuentran bajo una figura de protección y/o catalogados.					
Categoría	Patrimoniales e histórico-culturales					
Subcategoría	Identificación y caracterización del paisaje patrimonial e histórico-cultural					
Intencionalidad	Estimar el valor patrimonial del paisaje urbano a partir la densidad de sus elementos histórico-culturales y el nivel de reconocimiento institucional del que disfrutan.					
Tipo de indicador	Estado					
Escala	Ámbitos urbanos (municipal)					
Descripción metodológica	Para el cálculo se considerarán los monumentos, jardines históricos, zonas arqueológicas, Sitios del Patrimonio Mundial de la Unesco, etc. situados dentro del perímetro urbano. Se sumarían sus superficies para calcular la proporción de estos elementos patrimoniales sobre el total del espacio urbano.					
Formulación matemática	No procede.					
Rango de datos (si procede)	0-100					
Unidad de medida	%					
Fuente de los datos	Bases de datos del Ministerio de Educación, Cultura, y Deporte; Catálogos de Bienes Culturales Protegidos; Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico (IAPH). Capas digitales con información de elementos patrimoniales histórico-culturales.					
Método de representación	  					
Periodicidad	10años					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual	✗	Económica	
	Usos del suelo		Gestión	✗	Urbana	✗
	Patrimonial	✗	Visual		Recreativa	✗
Información adicional del indicador	Para los monumentos se considerará el perímetro del área de amortiguamiento establecido por el órgano competente en cada caso. Si no se dispone de información digital de los elementos patrimoniales protegidos, se puede optar por digitalizarlos manualmente, teniendo en cuenta la inversión de tiempo que habría que efectuar para el cálculo del indicador.					
Fuentes del indicador	Elaboración propia.					

Nº. 3		ELEMENTOS HISTÓRICO-CULTURALES DISTINTIVOS QUE CUALIFICAN AL PAISAJE RURAL				
Definición	Valor y cambio en la densidad de elementos patrimoniales de calidad en el paisaje rural.					
Categoría	Patrimoniales e histórico-culturales					
Subcategoría	Transformaciones y el grado de amenaza y fragilidad del paisaje					
Intencionalidad	Identificar aquellos elementos clave que forman parte del paisaje cultural rural y que no se encuentran amparados por figuras de protección. Observar la evolución de los mencionados elementos entre dos fechas sucesivas.					
Tipo de indicador	Estado / Dinámico					
Escala	Subregional / Unidad de paisaje / local					
Descripción metodológica	<p>Identificación de elementos tradicional: superficiales como terrazas de cultivo (bancales), azudes, parcelarios históricos, parcelas con especies cultivadas emblemáticas, huertos, etc.; lineales como acequias, setos, muros de piedra seca, cañadas reales, acueductos, puentes, etc.; y puntuales como torres, molinos, castillos, almazaras, eras, balsas de riego, etc.</p> <p>Para el cálculo de la densidad de los elementos superficiales, se sumarían sus áreas y se dividirían por el total del espacio considerado.</p> <p>Para los lineales, se calcularía la longitud total y se relacionaría con la superficie total del espacio considerado.</p> <p>Para los puntuales, se calcula a partir del número total de elementos y se relacionaría con la superficie total del espacio considerado.</p>					
Formulación matemática	No procede.					
Rango de datos (si procede)	No procede					
Unidad de medida	Has/Km ² ; Km/km ² ; nº/ km ²					
Fuente de los datos	Bibliografía especializada sobre bienes patrimoniales de carácter etnográfico. Capas digitales de usos y coberturas del suelo: el SIOSE (España), el MUCVA (Andalucía) y el CORINE (Europa). Fotointerpretación a partir de fotografías aéreas o imágenes satélite.					
Método de representación	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>					
Periodicidad	5-10 años					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual	✗	Económica	
	Usos del suelo	✗	Gestión		Urbana	
	Patrimonial	✗	Visual	✗	Recreativa	✗
Información adicional del indicador	<p>Dependiendo de la zona habrá mayor o menor disponibilidad de información para la elaboración del indicador. Hay que tener en cuenta la inversión de tiempo para las tareas de fotointerpretación de determinados elementos patrimoniales.</p> <p>Para el cálculo del indicador también se podría aplicar la metodología por teselas seguida en OBSAM (2014): "Penetración humana en el entorno natural".</p>					
Fuentes del indicador	Elaboración propia a partir de Landsis g.e.i.e. et al. (2002): "Valor y cambio de los elementos histórico-culturales lineales: muros de piedra, terrazas y carreteras antiguas"; "Valor y cambio de los elementos histórico-culturales puntuales".					

Nº. 4		ESPESOR HISTÓRICO DE LA TRAMA URBANA				
Definición	Proporción de trama urbana procedente de la etapa preindustrial en un espacio urbano determinado.					
Categoría	Patrimoniales e histórico-culturales					
Subcategoría	Identificación y caracterización del paisaje patrimonial e histórico-cultural					
Intencionalidad	Observar qué parte del espacio urbano es herencia de épocas preindustriales (anteriores a la Revolución Industrial), como factor indicativo del carácter histórico del tejido urbano.					
Tipo de indicador	Estado					
Escala	Local / Municipal					
Descripción metodológica	Partiendo de un plano urbano digital, identificar aquellas edificaciones datadas con anterioridad al proceso de industrialización, que puede datarse en una fecha concreta dependiendo del país y región en cuestión. Se sumaría la superficie total de estas áreas para calcular su proporción respecto del espacio urbano global.					
Formulación matemática	No procede					
Rango de datos (si procede)	0-100					
Unidad de medida	%					
Fuente de los datos	Planos históricos y bibliografía especializada. Plano urbano digital (capas SIG).					
Método de representación	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>					
Periodicidad	No procede					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual	<input checked="" type="checkbox"/>	Económica	
	Usos del suelo		Gestión		Urbana	<input checked="" type="checkbox"/>
	Patrimonial	<input checked="" type="checkbox"/>	Visual		Recreativa	<input checked="" type="checkbox"/>
Información adicional del indicador	Se puede calcular el indicador por distritos y/o barrios.					
Fuentes del indicador	Elaboración propia.					

Nº. 5 GRADO DE ABANDONO DE LOS PAISAJES CULTURALES																			
Definición	Estado de abandono de los paisajes culturales considerado a partir del espacio agrícola no cultivado, de los núcleos despoblados o con escasa población y de la degradación de los elementos históricos-culturales.																		
Categoría	Patrimoniales e histórico-culturales																		
Subcategoría	Amenaza																		
Intencionalidad	Prever el futuro de los paisajes culturales a través de los tres parámetros mencionados: abandono agrario; despoblamiento; deterioro o ruina del patrimonio etnológico y monumental.																		
Tipo de indicador	Estado																		
Escala	Subregional / Unidades de paisaje / municipal																		
Descripción metodológica	El cálculo de los 3 parámetros se haría de la siguiente forma: 1) Superficie de tierra cultivada que se ha abandonado. 2) Nº de núcleos despoblados o con muy escasa población. 3) Identificación del estado de los elementos del patrimonio histórico-cultural a través del análisis experto.																		
Formulación matemática	No procede.																		
Rango de datos (si procede)	1) No procede. 2) No procede. 3) Escala de valores																		
Unidad de medida	1) Has. 2) Nº de núcleos. 3) Escala de valores.																		
Fuente de los datos	Capas de SIG de usos y coberturas del suelo y de núcleos de población. Nomenclátor. Censo de población.																		
Método de representación	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 																		
Periodicidad	10 años																		
Otras perspectivas que evalúa	<table border="1"> <tr> <td>Ecológica</td> <td></td> <td>Perceptual</td> <td>✗</td> <td>Económica</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Usos del suelo</td> <td></td> <td>Gestión</td> <td>✗</td> <td>Urbana</td> <td>✗</td> </tr> <tr> <td>Patrimonial</td> <td>✗</td> <td>Visual</td> <td></td> <td>Recreativa</td> <td>✗</td> </tr> </table>	Ecológica		Perceptual	✗	Económica		Usos del suelo		Gestión	✗	Urbana	✗	Patrimonial	✗	Visual		Recreativa	✗
	Ecológica		Perceptual	✗	Económica														
	Usos del suelo		Gestión	✗	Urbana	✗													
Patrimonial	✗	Visual		Recreativa	✗														
Información adicional del indicador	Los parámetros 1 y 2 se pueden expresar también en porcentaje respecto del total cultivado y del total de los núcleos de población, respectivamente. El análisis del estado de los caminos es indicativo del mantenimiento de los paisajes culturales.																		
Fuentes del indicador	Elaboración propia a partir de: <ul style="list-style-type: none"> - "Abandono de la tierra cultivada" (Wascher, 2000). - "Pérdida de elementos del paisaje cultural" (Wascher, 2000). - "Paisajes abandonados" (Borobio, 2012). - "Fragilidad de las características histórico-culturales del paisaje" (Volpiano, 2012). 																		

Nº. 6		GESTIÓN DE LOS PAISAJES CULTURALES				
Definición	Dotación presupuestaria para los paisajes culturales asignada desde las instituciones públicas.					
Categoría	Patrimoniales e histórico-culturales					
Subcategoría	Gestión del patrimonio					
Intencionalidad	Ver el esfuerzo inversor que realizan las instituciones públicas encaminado a la restauración, mantenimiento, valorización y difusión del paisaje cultural.					
Tipo de indicador	Estado					
Escala	Subregional / Unidades de paisaje / Municipal					
Descripción metodológica	Suma de las dotaciones presupuestarias dirigidas a la restauración de bienes culturales y su entorno desde las administraciones competentes, así como de los recursos económicos invertidos en la construcción y habilitación de museos, centros de interpretación, puntos de información, itinerarios culturales/paisajísticos, etc.					
Formulación matemática	Suma total de inversiones en un año determinado.					
Rango de datos (si procede)	No procede					
Unidad de medida	Euros/año					
Fuente de los datos	Presupuestos del Estado y Autonómicos, Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico, boletines oficiales, etc.					
Método de representación	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>					
Periodicidad	1 año					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual		Económica	✗
	Usos del suelo		Gestión	✗	Urbana	✗
	Patrimonial	✗	Visual		Recreativa	✗
Información adicional del indicador	No procede.					
Fuentes del indicador	Elaboración propia a partir de Volpiano (2012): <ul style="list-style-type: none"> - "Promoción de acciones para mayor conocimiento del patrimonio histórico-cultural". - "Mejora económica del patrimonio histórico-cultural". 					

Nº. 7 GRADO DE IMPORTANCIA DEL PAISAJE CULTURAL						
Definición	Medición del grado de importancia de los paisajes culturales a través de la estructura de las explotaciones agrícolas y el atractivo turístico.					
Categoría	Patrimoniales e histórico-culturales					
Subcategoría	Importancia y significación del paisaje					
Intencionalidad	Utilizar los parámetros relacionados con la SAU para conocer la intensificación y la concentración de la agricultura a pequeña escala, en correlación con los modos de producción no industrializados, que son los responsables de la génesis de muchos de los paisajes culturales. Ver el atractivo del paisaje cultural a través de las pernoctaciones de turistas en la zona.					
Tipo de indicador	Estado					
Escala	Subregional / Unidades de paisaje					
Descripción metodológica	Se calcula a través de 3 subindicadores: 1) Producción agrícola de la SAU. 2) Participación de las explotaciones con una SAU inferior a 20 hectáreas por unidad total. 3) Estancias turísticas anuales (turismo de día no incluido).					
Formulación matemática	No procede.					
Rango de datos (si procede)	1) No procede. 2) 0-100 % 3) No procede.					
Unidad de medida	1) Tm/Km ² 2) % 3) Número total					
Fuente de los datos	Censo Agrario, Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas, SIGPAC, estadísticas de ocupación turística en el Instituto Nacional de Estadística, Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía.					
Método de representación	  					
Periodicidad	1 año					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual		Económica	✗
	Usos del suelo	✗	Gestión		Urbana	
	Patrimonial	✗	Visual		Recreativa	✗
Información adicional del indicador	Los subindicadores no se ponderan, lo que puede dificultar la interpretación de los resultados del indicador en su conjunto. La escala empleada en la fuente original, NUT-II, no es la más adecuada para calcular este indicador.					
Fuentes del indicador	Federal Office for Building and regional Planning (2001): "Significado del paisaje cultural".					

6.2.4. INDICADORES PERCEPTUALES DEL PAISAJE

Nº. 1		SIGNIFICACIÓN DEL PAISAJE				
Definición	Densidad de los signos naturales y antrópicos característicos del paisaje, basados en la complejidad morfológica del relieve, el peso del paisaje cultural y el nivel de naturalidad del paisaje.					
Categoría	Perceptuales					
Subcategoría	Valoración sensorial del paisaje					
Intencionalidad	Evaluar si el paisaje es banal o posee elementos significativos que le otorgan carácter.					
Tipo de indicador	De estado					
Escala	Subregional					
Descripción metodológica	<p>A partir de la división del territorio en celdas iguales (500 x 500 m), se calcula la media simple de 3 subíndices calculados para cada celda:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Nivel de complejidad morfológica: para la parte montañosa, se calcula la diferencia entre los dos valores extremos de altitud en las celdas de la cuadrícula; para las zonas llanas, se indica la presencia de una serie de elementos geomorfológicos seleccionados sobre la base de la importancia para la caracterización de las llanuras del territorio. 2) Nivel de significación del paisaje cultural: presencia de restricciones (sitios protegidos) y de elementos connotativos del paisaje indicados en el plan subregional correspondiente. 3) Nivel de naturalidad: presencia de elementos naturales, con la diferenciación entre aquellos situados en las colinas/montañas y llanuras. <p>El conocimiento experto es necesario para la aplicación de la escala de valores.</p>					
Formulación matemática	No procede					
Rango de datos (si procede)	De 1 a 5 (escala de valores).					
Unidad de medida	Valor significación/km ²					
Fuente de datos	<p>Capas digitales de cotas y curvas de nivel, capas digitales de usos y coberturas del suelo: el SIOSE (España), el MUCVA (Andalucía) y el CORINE (Europa); mapa digital geomorfológico: REDIAM e Instituto de Estadística y Cartografía (IECA). Planes subregionales, información del IAPH.</p> <p>Fotointerpretación a partir de fotografías aéreas o imágenes satélite.</p>					
Método de representación						
Periodicidad	10 años					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual	✗	Económica	
	Usos del suelo		Gestión		Urbana	
	Patrimonial	✗	Visual	✗	Recreativa	✗
Información adicional del indicador	Se pueden utilizar, como herramienta adicional, los indicadores propuestos por Colombo y Malcevshi (1999) para la identificación de los elementos clave del paisaje: "Elementos característicos del relieve", "Elementos que caracterizan a la hidrografía", "Elementos que caracterizan a la cubierta vegetal" y "Elementos estructurantes de las imágenes ambientales".					
Fuentes del indicador	Cassatella (2012): "Importancia del paisaje".					

Nº. 2		TRANQUILIDAD			
Definición	Estudio de la sensación de tranquilidad que transmite un paisaje.				
Categoría	Perceptuales				
Subcategoría	Percepción sensorial del paisaje				
Intencionalidad	Evaluar las impresiones del usuario generadas por el paisaje. En concreto la sensación de tranquilidad, considerada como un atributo del carácter del paisaje asociado a su calidad.				
Tipo de indicador	De estado				
Escala	Unidades de paisaje				
Descripción metodológica	<p>A partir de un proceso de participación pública se relacionan los factores que influyen positiva y negativamente sobre la tranquilidad, para ponderarlos en función de su importancia, siendo los factores positivos: apertura del paisaje, naturalidad percibida, presencia de ríos y áreas de escaso ruido y la visibilidad del mar; y los factores negativos: presencia de otras personas, visibilidad de las carreteras, signos de los impactos humanos, ruido de las carreteras, trenes y áreas urbanas, contaminación lumínica, ruido de aviones y sonido de maniobras militares.</p> <p>Esta información se implementa en mapas empleando SIG y modelizando cada factor para realizar superposiciones y confeccionar finalmente un mapa de la tranquilidad.</p>				
Formulación matemática	No procede.				
Rango de datos (si procede)	Escala de valores.				
Unidad de medida	No procede.				
Fuente de datos	Encuestas; consulta a expertos; informes del estado del medio ambiente del Ministerio de Medio Ambiente, Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, información ambiental de la REDIAM.				
Método de representación					
Periodicidad	10 años				
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual	✗	Económica
	Usos del suelo		Gestión		Urbana
	Patrimonial		Visual		Recreativa
Información adicional del indicador	Para concretar los factores positivos y negativos que influyen en la tranquilidad se podría consultar a MacFarlane (2004) y a Jackson et al. (2008).				
Fuentes del indicador	Countryside Quality Count (2015): "Tranquilidad".				

Nº. 3 BELLEZA PERCIBIDA DEL PAISAJE																			
Definición	Es la evaluación de la belleza del paisaje a través de su percepción por parte de la población.																		
Categoría	Perceptuales																		
Subcategoría	Percepción sensorial del paisaje																		
Intencionalidad	Conocer el grado de belleza del paisaje que percibe la población residente en un determinado lugar.																		
Tipo de indicador	De estado.																		
Escala	Subregional / Unidad de paisaje																		
Descripción metodológica	Los datos se deben extraer de una encuesta representativa sobre la percepción de los ciudadanos del paisaje de su entorno próximo. Dicha encuesta debe contener las siguientes afirmaciones en una escala de 1 ("completamente falso") a 5 ("completamente cierto") relacionadas con la belleza del paisaje: a) El paisaje en mi ciudad de residencia es muy hermoso. b) El paisaje en mi ciudad de residencia es muy atractivo. c) Me gusta mucho el paisaje en mi ciudad de residencia. d) Hay mucho sobre el paisaje en mi ciudad de residencia que me parece muy hermoso.																		
Formulación matemática	% de cada respuesta																		
Rango de datos (si procede)	0-100																		
Unidad de medida	%																		
Fuente de datos	Encuesta																		
Método de representación	  																		
Periodicidad	10 años																		
Otras perspectivas que evalúa	<table border="1"> <tr> <td>Ecológica</td> <td></td> <td>Perceptual</td> <td>✗</td> <td>Económica</td> <td>✗</td> </tr> <tr> <td>Usos del suelo</td> <td></td> <td>Gestión</td> <td></td> <td>Urbana</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Patrimonial</td> <td></td> <td>Visual</td> <td></td> <td>Recreativa</td> <td>✗</td> </tr> </table>	Ecológica		Perceptual	✗	Económica	✗	Usos del suelo		Gestión		Urbana		Patrimonial		Visual		Recreativa	✗
	Ecológica		Perceptual	✗	Económica	✗													
	Usos del suelo		Gestión		Urbana														
Patrimonial		Visual		Recreativa	✗														
Información adicional del indicador	Dado el coste que supone la realización de una encuesta a la población, la periodicidad dependerá de la disponibilidad de recursos económicos y de los ritmos de cambio que afecten al paisaje concreto.																		
Fuentes del indicador	Federal Office for the Environment FOEN (2015): "Belleza percibida del paisaje".																		

Nº. 4		PERCEPCIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE EN EL ENTORNO DE VIDA				
Definición	Satisfacción de la población con la calidad del paisaje en su entorno de vida.					
Categoría	Perceptuales					
Subcategoría	Valoración social del paisaje					
Intencionalidad	Conocer a través de determinados aspectos del paisaje el nivel de satisfacción de la población.					
Tipo de indicador	De estado					
Escala	Subregional, local					
Descripción metodológica	Los datos se deben de extraer de una encuesta representativa sobre la percepción del paisaje del entorno, en la que se evalúa cómo de satisfecha está la población con el paisaje de su entorno de vida. Dicha encuesta clasificará unos aspectos determinados del paisaje, valorándolos con una escala de 0 (bajo) a 10 (alto): 1) La paz y la relajación. 2) La variación y la estimulación. 3) La identidad y la continuidad. 4) El acceso a las áreas recreativas locales. 5) Las molestias.					
Formulación matemática	Media de las respuestas. Se calcula con una proporción.					
Rango de datos (si procede)	%					
Unidad de medida	0-100					
Fuente de datos	Encuesta.					
Método de representación						
Periodicidad	10 años					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual	✗	Económica	✗
	Usos del suelo		Gestión		Urbana	
	Patrimonial		Visual		Recreativa	✗
Información adicional del indicador	Dado el coste que supone la realización de una encuesta a la población, la periodicidad dependerá de la disponibilidad de recursos económicos y de los ritmos de cambio que afecten al paisaje concreto.					
Fuentes del indicador	Federal Office for the Environment FOEN (2015): "Percepción de la calidad del paisaje en el entorno de vida". Otros indicadores relacionados: Roth et al. (2010); Kienast et al. (2013) "Percepción de la calidad del paisaje en el entorno residencial".					

Nº. 5		PREOCUPACIÓN POR EL DETERIORO DEL PAISAJE				
Definición	Porcentaje de personas encuestadas que colocan la degradación del paisaje entre las 5 primeras de entre al menos 10 preocupaciones sobre el entorno de vida.					
Categoría	Perceptuales					
Subcategoría	Valoración perceptual respecto al paisaje					
Intencionalidad	Conocer si la degradación del paisaje del entorno es percibido por la población residente como una preocupación importante.					
Tipo de indicador	De estado					
Escala	Subregional /Local					
Descripción metodológica	A partir de la realización de un sondeo o encuesta, se pide a la población que realice una enumeración con las 10 preocupaciones más importantes sobre su entorno de vida. El cálculo se realiza a partir de la proporción de aquellas encuestas en el que el paisaje aparece dentro de las 5 primeras preocupaciones respecto del total de encuestas.					
Formulación matemática	Porcentaje					
Rango de datos (si procede)	0-100					
Unidad de medida	%					
Fuente de datos	Encuesta					
Método de representación						
Periodicidad	10 años					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual	✘	Económica	
	Usos del suelo		Gestión		Urbana	
	Patrimonial	✘	Visual	✘	Recreativa	
Información adicional del indicador	Dado el coste que supone la realización de una encuesta a la población, la periodicidad dependerá de la disponibilidad de recursos económicos y de los ritmos de cambio que afecten al paisaje concreto.					
Fuentes del indicador	A partir del ISTAT (2016): "Preocupación por el deterioro del paisaje".					

Nº. 6 IDENTIFICACIÓN Y SENTIMIENTO DE PERTENENCIA																			
Definición	Identificación y sentimiento de pertenencia de las personas en relación al paisaje en el que viven.																		
Categoría	Perceptuales																		
Subcategoría	Aspecto identitario del paisaje																		
Intencionalidad	Compromiso de las personas hacia su lugar de residencia, como espacio de vida diario que crea una vinculación emocional.																		
Tipo de indicador	De estado																		
Escala	Subregional / Unidad de paisaje/ Local																		
Descripción metodológica	A partir de una encuesta se calcula el promedio de respuestas de identificación con el paisaje de las personas que viven en un determinado lugar.																		
Formulación matemática	No procede																		
Rango de datos (si procede)	No procede																		
Unidad de medida	Nº/100 encuestados																		
Fuente de datos	Encuesta																		
Método de representación	 																		
Periodicidad	10 años																		
Otras perspectivas que evalúa	<table border="1"> <tr> <td>Ecológica</td> <td></td> <td>Perceptual</td> <td>✗</td> <td>Económica</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Usos del suelo</td> <td></td> <td>Gestión</td> <td></td> <td>Urbana</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Patrimonial</td> <td>✗</td> <td>Visual</td> <td></td> <td>Recreativa</td> <td></td> </tr> </table>	Ecológica		Perceptual	✗	Económica		Usos del suelo		Gestión		Urbana		Patrimonial	✗	Visual		Recreativa	
	Ecológica		Perceptual	✗	Económica														
	Usos del suelo		Gestión		Urbana														
Patrimonial	✗	Visual		Recreativa															
Información adicional del indicador	Dado el coste que supone la realización de una encuesta a la población, la periodicidad dependerá de la disponibilidad de recursos económicos y de los ritmos de cambio que afecten al paisaje concreto.																		
Fuentes del indicador	Roth et al. (2010); Kienast et al. (2013): "Identificación y sentimiento de pertenencia".																		

Nº. 7		SENSIBILIDAD SOCIAL FRENTE AL PAISAJE				
Definición	Medición de la sensibilidad de la sociedad hacia el paisaje mediante los movimientos en defensa del territorio y del paisaje y la frecuencia de noticias relacionadas con el mismo.					
Categoría	Perceptuales					
Subcategoría	Sensibilización social respecto al paisaje					
Intencionalidad	Ver qué tipo de iniciativas lleva a cabo la sociedad relacionadas con el paisaje.					
Tipo de indicador	De estado					
Escala	Subregional / Unidad de paisaje					
Descripción metodológica	Se calcularía a partir de la medición de 2 parámetros: 1) Estimación del número, tipo y naturaleza de las plataformas en defensa del territorio con especial sensibilidad paisajística, entidades y asociaciones culturales, centros de documentación o acuerdos de custodia del territorio vigentes en el ámbito territorial. 2) Medición de la frecuencia de noticias en los medios de comunicación de prensa escrita.					
Formulación matemática	1) Número total 2) Número total de noticias/periodo de tiempo					
Rango de datos (si procede)	No procede					
Unidad de medida	1) Número total 2) Nº/año					
Fuente de datos	1) Internet, prensa escrita, ayuntamientos, asociaciones, grupos ecologistas, etc. 2) Prensa escrita o digital.					
Método de representación						
Periodicidad	1-2 años					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual	<input checked="" type="checkbox"/>	Económica	
	Usos del suelo		Gestión	<input checked="" type="checkbox"/>	Urbana	
	Patrimonial		Visual		Recreativa	
Información adicional del indicador	Es preferible el seguimiento de las noticias sobre el paisaje en los medios de prensa escrita.					
Fuentes del indicador	Sala (2009): "Sociabilidad paisajística" y "Paisaje y comunicación".					

6.2.5. INDICADORES VISUALES

Nº. 1		IMPACTO VISUAL DE NUEVAS INTERVENCIONES EN EL PAISAJE			
Definición	Conjunto de los impactos visuales de las nuevas construcciones en el paisaje a través de su huella física y su grado de intrusión.				
Categoría	Visuales				
Subcategoría	Impacto visual y alteración de las condiciones de visibilidad				
Intencionalidad	Valorar visualmente el impacto que producen el conjunto de las nuevas construcciones individuales encontradas en el paisaje.				
Tipo de indicador	De estado				
Escala	Subregional / Unidad de paisaje				
Descripción metodológica	<p>Se estima a partir de dos subindicadores:</p> <p>1) Huella física de una nueva intervención considerada desde la perspectiva de su visibilidad. Se calcula con el porcentaje o el volumen ocupado en el campo visual por una construcción respecto al punto o puntos más frecuentados.</p> <p>2) Medición de la intrusión de las construcciones en el contexto visual. Se utilizan parámetros como la superficie, altura, anchura, profundidad, porcentaje de la imagen obstruida y naturaleza de los elementos.</p>				
Formulación matemática	No procede.				
Rango de datos (si procede)	1) 0-100 si porcentaje 2) Escala de valores				
Unidad de medida	1) % 2) No procede				
Fuente de datos	Capas digitales de usos y coberturas del suelo: el SIOSE (España), el MUCVA (Andalucía) y el CORINE (Europa). Fotointerpretación a partir de fotografías aéreas o imágenes satélite. Fotografías a ras de suelo.				
Método de representación					
Periodicidad	3-5 años				
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual	✗	Económica
	Usos del suelo		Gestión		Urbana
	Patrimonial		Visual	✗	Recreativa
Información adicional del indicador	Se puede mejorar el cálculo a partir de la altura de la construcción empleando ráster. Se podrían considerar adicionalmente características formales de la construcción tales como el tipo de materiales empleados, el color, etc.				
Fuentes del indicador	A partir de Colombo y Malcevshi (1999): "Huella física de la nueva intervención"; "Grado de intrusión visual".				

Nº. 2		APERTURA VISUAL DEL PAISAJE			
Definición	Distribución del espacio que se puede ver a una distancia de 2.200 metros (superficie visible de la horizontal).				
Categoría	Visuales				
Subcategoría	Caracterización del escenario paisajístico				
Intencionalidad	Ver el potencial de espacios abiertos que posee un paisaje dependiendo de las construcciones y del tipo de usos y coberturas vegetales.				
Tipo de indicador	De estado				
Escala	Subregional / Unidad de paisaje/ Local				
Descripción metodológica	A partir de un modelo de visibilidad se estudia la distribución de la altura de la vegetación y de los edificios, sobre una retícula regular de puntos (entre 100x100 y 1000x1000 metros) para calcular el área superficial desde estos puntos. Se generan 360 líneas de visión para observar si son bloqueadas por un polígono cerrado (con altura superior a 10 metros) y se calcula su superficie. Los cálculos tienen en cuenta el relieve.				
Formulación matemática	No procede				
Rango de datos (si procede)	No procede				
Unidad de medida	Hectáreas				
Fuente de datos	Modelo digital de elevaciones. Capas digitales de usos y coberturas del suelo: el SIOSE (España), el MUCVA (Andalucía) y el CORINE (Europa). Mapas de vegetación de detalle. Fotointerpretación a partir de fotografías aéreas o imágenes satélite.				
Método de representación					
Periodicidad	5-10 años				
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual	✗	Económica
	Usos del suelo		Gestión		Urbana
	Patrimonial		Visual	✗	Recreativa
Información adicional del indicador	Es interesante tener disponible una información de detalle. La periodicidad del cálculo del indicador dependerá de la disponibilidad de las fuentes (fotografías aéreas, capas de usos y coberturas).				
Fuentes del indicador	PLB et al. (2016): "Apertura del paisaje". Véase también Delbaere y Nieto (2004): "Apertura/cierre del paisaje".				

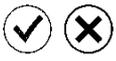
Nº. 3		PÉRDIDA DE VISIBILIDAD DESDE PUNTOS PANORÁMICOS					
Definición	Pérdida de visibilidad desde determinados puntos panorámicos debido a una restricción parcial o total de su campo de visión.						
Categoría	Visuales						
Subcategoría	Caracterización de las vistas del paisaje						
Intencionalidad	Ver el mantenimiento del potencial de vistas de los miradores de un paisaje.						
Tipo de indicador	De estado						
Escala	Subregional/Unidades de paisaje / Local						
Descripción metodológica	Se calcula desde los miradores (reconocidos como tal desde diversas instancias), ya sean de tipo natural (promontorios) o artificial (torres, miradores construidos). Se concreta como porcentaje de miradores que experimentan una restricción del campo de visión total.						
Formulación matemática	No procede						
Rango de datos (si procede)	0-100						
Unidad de medida	%						
Fuente de datos	Trabajo de campo. Puntos de observación panorámicos del Observatorio y Archivo de los Paisajes de Andalucía (OAPA); miradores reconocidos desde el Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico (IAPH), Espacios Naturales Protegidos, Ayuntamientos, etc.						
Método de representación							
Periodicidad	3-5 años						
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual	✗	Económica		
	Usos del suelo		Gestión		Urbana	✗	
	Patrimonial		Visual	✗	Recreativa	✗	
Información adicional del indicador	No procede.						
Fuentes del indicador	A partir de Cassatella (2012): "Obstrucción de vistas panorámicas " .						

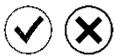
Nº. 4		VARIACIÓN DEL SKYLINE URBANO				
Definición	Variación que puede sufrir el skyline de un ámbito urbano con las nuevas edificaciones en un periodo de tiempo.					
Categoría	Visuales					
Subcategoría	Caracterización de las vistas					
Intencionalidad	Estimar el cambio en el perfil de las ciudades debido a la construcción de nuevos elementos en la ciudad y, con ello, la ocultación de otros, variando así la percepción del skyline habitual. Analizar el dinamismo urbano.					
Tipo de indicador	Dinámico					
Escala	Local, municipal					
Descripción metodológica	Desde un punto en el espacio donde se perciba la totalidad del perfil urbano, se toman fotografías a ras de suelo. Se repiten esas mismas tomas fotográficas desde el mismo punto de vista transcurrido un tiempo determinado y, finalmente se comparan ambas imágenes.					
Formulación matemática	No procede.					
Rango de datos (si procede)	No procede.					
Unidad de medida	Escala de valores					
Fuente de datos	Colecciones fotográficas secuenciales como las del OAPA. Trabajo de campo.					
Método de representación						
Periodicidad	3-5 años					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual	✗	Económica	
	Usos del suelo		Gestión		Urbana	✗
	Patrimonial		Visual	✗	Recreativa	✗
Información adicional del indicador	Se debe de seleccionar un punto de observación desde el que se vea la totalidad del perfil urbano.					
Fuentes del indicador	A partir de Colombo y Malcevshi (1999): "Percepción del skyline".					

Nº. 5 CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE																			
Definición	Es el valor de un paisaje desde el punto de vista visual a través de sus componentes y características visuales. Se obtiene por la combinación de la "calidad visual intrínseca" y de la "calidad visual adquirida".																		
Categoría	Visuales																		
Subcategoría	Calidad y fragilidad visual del paisaje																		
Intencionalidad	Analizar la calidad estética del paisaje a través de la valoración de los elementos que lo componen y que lo hace atractivo., y de la percepción visual.																		
Tipo de indicador	De estado																		
Escala	Subregional / Unidad de paisaje																		
Descripción metodológica	Se calcula a través de la aplicación de un modelo en el que combinan la calidad visual intrínseca y la calidad visual adquirida. Se elabora una tabla de doble entrada de asignación de puntos en la que se ponen en relación los valores obtenidos en el cálculo de la calidad intrínseca (filas) y los valores de las vistas o fondos escénicos (columnas). De esta forma se obtiene una clasificación en 5 clases de calidad visual.																		
Formulación matemática	<p>Vegetación y usos del suelo</p> <p>Agua superficial</p> <p>Incidencia antrópica</p> <p>Singularidades y rarezas</p> <ul style="list-style-type: none"> Singularidad natural Singularidad cultural <p>Vistas escénicas</p> <p>Vistas de los cerramientos visuales y puntos culminantes más significativos</p> <p>CALIDAD VISUAL INTRÍNSECA</p> <p>CALIDAD VISUAL ADQUIRIDA</p> <p>CALIDAD VISUAL</p> <p>NOTA: Para ver desarrollo matemático consultar Aramburu et al. (2005)</p>																		
Rango de datos (si procede)	Clases 1-5																		
Unidad de medida	Escala de valores																		
Fuente de datos	Capas digitales de usos y coberturas del suelo: el SIOSE (España), el MUCVA (Andalucía) y el CORINE (Europa). Mapas de vegetación de detalle. Fotointerpretación a partir de fotografías aéreas o imágenes satélite.																		
Método de representación																			
Periodicidad	5 años																		
Otras perspectivas que evalúa	<table border="1"> <tr> <td>Ecología</td> <td></td> <td>Perceptual</td> <td>✗</td> <td>Económica</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Usos del suelo</td> <td></td> <td>Gestión</td> <td></td> <td>Urbana</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Patrimonial</td> <td></td> <td>Visual</td> <td>✗</td> <td>Recreativa</td> <td>✗</td> </tr> </table>	Ecología		Perceptual	✗	Económica		Usos del suelo		Gestión		Urbana		Patrimonial		Visual	✗	Recreativa	✗
	Ecología		Perceptual	✗	Económica														
	Usos del suelo		Gestión		Urbana														
Patrimonial		Visual	✗	Recreativa	✗														
Información adicional del indicador	El formato de la tabla de presentación del indicador no permite añadir todo el procedo metodológico, dada su extensión. Para su aplicación se debe de consultar la fuente original.																		
Fuentes del indicador	Aramburu et al. (2005): "Calidad visual del paisaje".																		

Nº. 6		FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE				
Definición	Capacidad de un paisaje para absorber los impactos que en él se producen a través de determinadas actividades.					
Categoría	Visual					
Subcategoría	Calidad y fragilidad visual del paisaje					
Intencionalidad	Detectar aquellos espacios más sensibles para la ubicación de actividades con impacto visual.					
Tipo de indicador	De estado					
Escala	Subregional / Unidad de paisaje					
Descripción metodológica	<p>La Fragilidad visual es la resultante de las condiciones de los factores biofísicos y de los factores de visibilidad.</p> <p>Índice de fragilidad Visual= 0,5 x Índice de los factores biofísicos + 0,5 x Índice de los factores de visibilidad.</p> <p>El Índice de los factores biofísicos se calcula con el índice de movimiento y exposición visual + el índice de fragilidad según la cubierta del suelo.</p> <p>El Índice de los factores de visibilidad se calcula a partir del índice de intervisibilidad, el atractivo de la unidad de paisaje y su accesibilidad.</p>					
Formulación matemática	<pre> graph TD P[Pendiente] --> R[Relieve] M[Movimiento] --> R C[Cubierta del suelo] --> FB[FACTORES BIOFÍSICOS] R --> FB VI[Visibilidad intrínseca ▪ Intervisibilidad] --> FV[FACTORES DE VISIBILIDAD] VA[Visibilidad adquirida ▪ Atracción del lugar ▪ Accesibilidad] --> FV FB --> FR[FRAGILIDAD VISUAL] FV --> FR </pre>				<p>NOTA: Para ver desarrollo matemático extenso consultar Aramburu et al. (2005)</p>	
Rango de datos (si procede)	Escala de valores: Baja, media-baja, media, media-alta y alta.					
Unidad de medida	Escala de valores					
Fuente de datos	<p>Capas digitales de usos y coberturas del suelo: el SIOSE (España), el MUCVA (Andalucía) y el CORINE (Europa). Mapas de vegetación de detalle.</p> <p>Fotointerpretación a partir de fotografías aéreas o imágenes satélite.</p> <p>Modelo digital del terreno, modelo de visibilidad.</p>					
Método de representación						
Periodicidad	5-10 años					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual	✗	Económica	
	Usos del suelo		Gestión		Urbana	
	Patrimonial		Visual	✗	Recreativa	✗
Información adicional del indicador	El formato de la tabla de presentación del indicador no permite añadir todo el procedo metodológico para su cálculo, dada su extensión. Para su aplicación se debe de consultar la fuente de la que procede.					
Fuentes del indicador	Aramburu et al. (2005): "Fragilidad visual del paisaje".					

6.2.6. INDICADORES DE GESTIÓN INSTITUCIONAL DEL PAISAJE

Nº. 1		NIVEL DE IMPLANTACIÓN DE LOS PROGRAMAS AGROAMBIENTALES			
Definición	Proporción de superficie afectada por los programas agroambientales respecto al total de la Superficie Agraria Útil (SAU).				
Categoría	Gestión del paisaje				
Subcategoría	Aplicación, seguimiento y eficacia de la gestión del paisaje				
Intencionalidad	Conocer el grado de implantación de las medidas agroambientales, ya que estas están dirigidas al fomento de las prácticas agrícolas orientadas a la sostenibilidad, el respeto con el medio ambiente y al fomento de la Producción Ecológica, todo lo cual redundará en la conservación de paisajes de alta calidad.				
Tipo de indicador	De estado				
Escala	Subregional / Municipal				
Descripción metodológica	Proporción de las parcelas que se acogen a los programas agroambientales respecto del total de SAU.				
Formulación matemática	No procede.				
Rango de datos (si procede)	0-100				
Unidad de medida	%				
Fuente de datos	Censo Agrario, estadísticas regionales.				
Método de representación					
Periodicidad	3-5 años				
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica	✗	Perceptual		Económica
	Usos del suelo		Gestión	✗	Urbana
	Patrimonial		Visual		Recreativa
Información adicional del indicador	Para ampliar la información disponible se puede acudir a entidades como Grupos de Desarrollo Rural, Oficinas Comarcales Agrarias, Asociaciones agrarias, etc.				
Fuentes del indicador	Landsis g.e.i.e. et al.(2002): "Proporción de superficie cubierta por los programas agroambientales respecto al total de la Superficie Agraria Útil (SAU)"				

Nº. 2		APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS PREVISTOS EN LA NORMATIVA RELATIVA AL PASAJE					
Definición	Grado de aplicación de los Instrumentos previstos en la normativa vigente en cada caso, ya sea ley, decreto, etc., o en su defecto directrices establecidas en una posible estrategia.						
Categoría	Gestión institucional						
Subcategoría	Aplicación, seguimiento y eficacia de la gestión del paisaje.						
Intencionalidad	Se trata de conocer el grado de elaboración e implementación de los instrumentos de gestión recogidos en la normativa de cada país o región, ya sean catálogos de paisaje, planes, proyectos, cartas, estudios de impacto de integración paisajística etc.						
Tipo de indicador	De estado						
Escala	Regional/ Subregional						
Descripción metodológica	Porcentaje de superficie afectada por algún instrumento de gestión de los previstos en la normativa vigente y número de estudios de impacto de integración paisajística. En el caso de haberse formulado una estrategia de paisaje se calcularía el nivel de implantación de cada línea estratégica, de sus objetivos y sus actuaciones concretas.						
Formulación matemática	No procede.						
Rango de datos (si procede)	0-100						
Unidad de medida	%						
Fuente de datos	La información sobre el desarrollo de los instrumentos de gestión del paisaje se recoge en las web de las distintas Consejerías de las Comunidades Autónomas en el caso español. Por lo que se refiere a las estrategias de paisaje se acudiría a los informes de seguimiento de las mismas.						
Método de representación							
Periodicidad	3-5 años						
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual		Económica		
	Usos del suelo		Gestión	✗	Urbana		
	Patrimonial		Visual		Recreativa		
Información adicional del indicador	La viabilidad de este indicador dependerá de la existencia y elaboración de instrumentos de gestión del paisaje en cada región, en la medida en que esta es de competencia regional.						
Fuentes del indicador	Elaboración propia a partir de Sala (2009) y CMAOT Galicia (2016). "Aplicación de los instrumentos de la Ley del Paisaje"; "Aplicación de los instrumentos de la Ley del Paisaje".						

Nº. 3		INCLUSIÓN DE OBJETIVOS DE CALIDAD PAISAJÍSTICA EN EL PLANEAMIENTO TERRITORIAL			
Definición	Aparición expresa de objetivos de calidad paisajística (OCP) en los planes de ordenación territorial regionales y subregionales, en los planes sectoriales, en los planes generales de ordenación urbana y en los planes de gestión de los Espacios Naturales Protegidos.				
Categoría	Gestión institucional				
Subcategoría	Aplicación, seguimiento y eficacia de la gestión del paisaje				
Intencionalidad	Conocer el grado de sensibilidad que muestran los planes territoriales frente a la necesidad de contemplar en sus determinaciones los objetivos de calidad del paisaje expresados por la población y definidos por las instituciones competentes.				
Tipo de indicador	De estado				
Escala	Subregional y local				
Descripción metodológica	Análisis de los documentos de planeamiento vigentes por tipos (territoriales, urbanísticos, sectoriales), y constatación de la incorporación de objetivos de calidad paisajística. Se calcula la proporción de documentos con OCP sobre el total de los mismos.				
Formulación matemática	No procede				
Rango de datos (si procede)	0-100				
Unidad de medida	%				
Fuente de datos	Planes territoriales regionales y subregionales, planes generales de ordenación urbana, planes sectoriales y planes de gestión de los Espacios Naturales Protegidos.				
Método de representación					
Periodicidad	Cada 5-10 años				
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual		Económica
	Usos del suelo		Gestión	✗	Urbana
	Patrimonial		Visual		Recreativa
Información adicional del indicador	No procede.				
Fuentes del indicador	Gobierno de la Rioja (2007): "Fijación y aplicación de objetivos de calidad paisajística por el planeamiento".				

Nº. 4		EFICACIA DE LOS OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN PARA EL PAISAJE			
Definición	Medición de la eficacia operativa de la planificación territorial y de las políticas de uso en relación con el paisaje, evaluando el número de acciones específicas previstas y ejecutadas por los planes en distintas escalas.				
Categoría	Gestión institucional				
Subcategoría	Aplicación, seguimiento y eficacia de la gestión del paisaje				
Intencionalidad	Seguimiento de las acciones específicas destinadas al paisaje a partir de su ejecución efectiva.				
Tipo de indicador	De estado				
Escala	Subregional				
Descripción metodológica	Suma total del número de acciones ejecutadas respecto al total de las acciones contenidas en los distintos planes.				
Formulación matemática	No procede.				
Rango de datos (si procede)	0-100.				
Unidad de medida	%				
Fuente de datos	Planes territoriales regionales y subregionales, planes generales de ordenación urbana, planes sectoriales y planes de gestión de los ENP.				
Método de representación					
Periodicidad	Cada 5 años				
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual		Económica
	Usos del suelo		Gestión	✘	Urbana
	Patrimonial		Visual		Recreativa
Información adicional del indicador	No procede.				
Fuentes del indicador	Voguera (2011): "Eficacia de los objetivos de planificación para el paisaje".				

Nº. 5		PROTECCIÓN DEL PAISAJE				
Definición	Proporción entre la superficie que se encuentra bajo protección de algún tipo y el total del territorio					
Categoría	Gestión institucional					
Subcategoría	Evaluación de los espacios protegidos					
Intencionalidad	Conocer el grado de protección institucional que se presta al paisaje a través de la existencia de Espacios Naturales Protegidos declarados bajo cualquiera de las figuras de protección internacionales, nacionales o regionales.					
Tipo de indicador	De estado					
Escala	Subregional					
Descripción metodológica	Extensión que representan las superficies declaradas como zonas Ramsar, Reservas de la Biosfera, Natura 2000, Parques Nacionales y otros espacios protegidos de ámbito regional respecto del total superficial.					
Formulación matemática	No procede.					
Rango de datos (si procede)	0-100					
Unidad de medida	%					
Fuente de datos	Fuentes ambientales como REDIAM, CMAOT Andalucía, Organismo Autónomo Parques Nacionales, Ministerio de Medio Ambiente, EuroParcs, Programa MaB UNESCO, etc.					
Método de representación						
Periodicidad	5 años					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica	<input checked="" type="checkbox"/>	Perceptual	<input type="checkbox"/>	Económica	<input type="checkbox"/>
	Usos del suelo	<input type="checkbox"/>	Gestión	<input checked="" type="checkbox"/>	Urbana	<input type="checkbox"/>
	Patrimonial	<input checked="" type="checkbox"/>	Visual	<input type="checkbox"/>	Recreativa	<input checked="" type="checkbox"/>
Información adicional del indicador	Se deben buscar las figuras de protección a diversas escalas. Es interesante observar qué espacios acumulan varias figuras de protección.					
Fuentes del indicador	Voguera (2011): "Áreas protegidas"					

Nº. 6		FINANCIACIÓN DEL PAISAJE				
Definición	Fondos públicos concedidos para la gestión de los ENP y de las eventuales figuras de protección específica del paisaje que pudieran existir en el territorio en cuestión.					
Categoría	Gestión institucional					
Subcategoría	Financiación del paisaje					
Intencionalidad	Medir el compromiso de las administraciones públicas con la gestión del paisaje a través del gasto que efectúan para dar cobertura a las políticas de protección de la naturaleza y el paisaje.					
Tipo de indicador	De estado					
Escala	Subregional					
Descripción metodológica	Suma total de los fondos públicos dedicados a la gestión de los ENP y diversas figuras de protección existentes en el territorio estudiado.					
Formulación matemática	No procede.					
Rango de datos (si procede)	No procede.					
Unidad de medida	Millones de €					
Fuente de datos	Presupuestos del Estado, presupuestos del gobierno regional, Ministerio de Medio Ambiente, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, informes anuales de los Espacios Protegidos, etc.					
Método de representación						
Periodicidad	1 año					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica	✘	Perceptual		Económica	✘
	Usos del suelo		Gestión	✘	Urbana	
	Patrimonial		Visual		Recreativa	✘
Información adicional del indicador	Pueden consultarse también los proyectos de convocatorias públicas concedidos para la investigación de los Espacios Naturales Protegidos. Es factible calcular el indicador en varios cortes temporales.					
Fuentes del indicador	Roth et al. (2010); Kienast et al.(2013) "Subvenciones federales ligadas a servicios ecológicos".					

6.2.7. INDICADORES DE VALORACIÓN ECONÓMICA DEL PAISAJE

Nº. 1		PRECIO DE LA VIVIENDA				
Definición	Variación en el precio de la vivienda por m ² relacionada con la calidad del paisaje donde se localiza dicha vivienda o con la calidad de las vistas que se tienen desde la propia vivienda.					
Categoría	Valoración económica					
Subcategoría	Disposición a pagar por parte del usuario del paisaje					
Intencionalidad	Observar cómo redunda en términos económicos un paisaje de calidad en el precio de venta de una vivienda.					
Tipo de indicador	De estado					
Escala	Subregional / Unidad de paisaje					
Descripción metodológica	Para su cálculo se usa la evaluación del Precio Hedónico, que se basa en la hipótesis de que el valor del mercado inmobiliario depende tanto de sus cualidades intrínsecas (superficie, estado de conservación, edad,...) como de sus cualidades extrínsecas (la vecindad de los servicios y centros de ciudad, la accesibilidad, la calidad del paisaje y del aire, ...).					
Formulación matemática	No procede					
Rango de datos (si procede)	No procede.					
Unidad de medida	€/m ²					
Fuente de datos	Los datos se obtienen a través de encuestas directas.					
Método de representación						
Periodicidad	10 años					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual	✗	Económica	✗
	Usos del suelo		Gestión		Urbana	✗
	Patrimonial		Visual		Recreativa	
Información adicional del indicador	Su aplicación es compleja.					
Fuentes del indicador	Bottero (2012): "Precio de la vivienda". También se asemeja al de Marangon y Tempesta (2009) "Variación del precio del metro cuadrado de una vivienda referido a la calidad conjunta del paisaje o la visibilidad de elementos singulares".					

Nº. 2		COSTE DE CONSERVACIÓN DEL PAISAJE				
Definición	Evaluación de los costes para la conservación de elementos individuales o del paisaje en su conjunto.					
Categoría	Valoración económica					
Subcategoría	Estimación del coste de mantenimiento o de conservación del paisaje					
Intencionalidad	Observar a través de la inversión económica el esfuerzo por conservar el paisaje o evitar la degradación del mismo.					
Tipo de indicador	De estado					
Escala	Subregional					
Descripción metodológica	El indicador se basa en las inversiones de entidades públicas o privadas destinadas a evitar la degradación del medio ambiente y el paisaje. Para evaluar estos costes se identifican las intervenciones para la conservación del paisaje, el tiempo dedicado a la misma y el costo de los medios utilizados para dicho propósito (salario medio/hora de los trabajadores).					
Formulación matemática	No procede.					
Rango de datos (si procede)	No procede					
Unidad de medida	Euros					
Fuente de datos	Presupuestos Generales del Estado, presupuestos de la Consejería de Medio Ambiente, Informes de Medio Ambiente, Informes anuales de los ENP, etc.					
Método de representación						
Periodicidad	1 año					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual		Económica	✘
	Usos del suelo		Gestión	✘	Urbana	
	Patrimonial		Visual		Recreativa	
Información adicional del indicador	La inversión privada en relación a la conservación del paisaje es difícil de estimar.					
Fuentes del indicador	Bottero (2012): "Coste de conservación del paisaje".					

Nº. 3		BENEFICIOS RECREATIVOS DEL PAISAJE				
Definición	Evaluación de los beneficios de recreo por hectárea derivados del uso de elementos individuales del paisaje o del paisaje en su conjunto.					
Categoría	Valoración económica					
Subcategoría	Beneficios que reporta el paisaje					
Intencionalidad	Cuantificar qué beneficios económicos puede reporta el paisaje.					
Tipo de indicador	De estado					
Escala	Subregional / Unidad de paisaje					
Descripción metodológica	A partir de la realización de una encuesta el cálculo del indicador se basa en la técnica de los costes de viaje que evalúa el valor recreativo del territorio a partir del análisis del número de visitas por visitante a una o más áreas recreativas, y el coste ocasionado por el desplazamiento. Los datos se obtienen a través de encuestas directas.					
Formulación matemática	No procede					
Rango de datos (si procede)	No procede					
Unidad de medida	€/hectárea					
Fuente de datos	Encuestas					
Método de representación						
Periodicidad	10 años					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual		Económica	✘
	Usos del suelo		Gestión	✘	Urbana	
	Patrimonial		Visual		Recreativa	✘
Información adicional del indicador	Según la fuente el cálculo del indicador depende de la recopilación de datos procedentes de la encuesta y de los cálculos posteriores con un modelo de regresión para estimar el valor recreativo del paisaje. De esta forma el cálculo resulta complejo. Para información detallada del proceso de aplicación véase Bottero, 2012.					
Fuentes del indicador	Bottero (2012): "Beneficios recreativos".					

6.2.8. INDICADORES DEL USO RECREATIVO DEL PAISAJE

Nº. 1		DENSIDAD DE EQUIPAMIENTOS RECREATIVOS				
Definición	Número de equipamientos destinados al ocio por unidad de paisaje.					
Categoría	Uso recreativo					
Subcategoría	Elementos que constituyen los espacios recreativos					
Intencionalidad	Evaluar el potencial de disfrute del paisaje por parte de la población y, en última instancia, el atractivo del paisaje que propicia el desarrollo de este tipo de equipamientos en sus proximidades.					
Tipo de indicador	Estado					
Escala	Subregional/Unidad de paisaje					
Descripción metodológica	Preferentemente se elaboraría el indicador teniendo en consideración los siguientes equipamientos: 1) Equipamientos extensos: parques, áreas recreativas, zonas verdes, etc. 2) Equipamientos lineales: senderos, vías verdes, vías cicloturistas. 3) Equipamientos puntuales: miradores.					
Formulación matemática	1) Para los equipamientos extensos: proporción superficial de la suma de equipamientos sobre la superficie total del área. 2) Para los equipamientos lineales: suma de la longitud de estos equipamientos respecto del total superficial. 3) Para los equipamientos puntuales: Nº de puntos					
Rango de datos (si procede)	1) 0-100 2) No procede 3) No procede					
Unidad de medida	1) % 2) Km lineal/Km ² 3) Número total					
Fuente de datos	Estadística del Ministerio de Medio Ambiente, Informes de Medio Ambiente, informes de gestión de los espacios protegidos, etc. Cartografía digital con información de equipamientos, procedente de la REDIAM o el IECA.					
Método de representación						
Periodicidad	3-5 años					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual		Económica	✗
	Usos del suelo		Gestión	✗	Urbana	
	Patrimonial		Visual		Recreativa	✗
Información adicional del indicador	No procede.					
Fuentes del indicador	Elaboración propia a partir de Stremlow et al. (2003) "Equipamientos en senderos y rutas de senderismo"					

Nº. 2		PROXIMIDAD A LAS ZONAS PÚBLICAS VERDES				
Definición	Distancia de las áreas urbanas o de los servicios públicos y/o cotidianos (supermercados, escuelas y consultorios médicos) a un parque o jardín público, un terreno natural abierto o bosque.					
Categoría	Uso recreativo					
Subcategoría	Accesibilidad					
Intencionalidad	Grado de acceso de la población desde su residencia o desde equipamientos de servicios de concurrencia habitual a las zonas verdes de titularidad pública.					
Tipo de indicador	Estado					
Escala	Subregional / unidad de paisaje / municipal					
Descripción metodológica	Se calcula la distancia más corta en coche desde las zonas residenciales hasta las zonas verdes a partir de las vías de comunicación pavimentadas, teniendo en cuenta los cruces de las carreteras, las vías de tren, etc. La distancia media a la zona verde tiene en cuenta el promedio de la distancia calculada para todas las personas que viven en esa zona.					
Formulación matemática	Se podrían emplear varios métodos para su cálculo, por ejemplo a través del análisis de redes empleando cartografía digital.					
Rango de datos (si procede)	No procede.					
Unidad de medida	Km.					
Fuente de datos	Capas de información digitales de vías de comunicación, censo de población, nomenclátor, etc.					
Método de representación						
Periodicidad						
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual		Económica	
	Usos del suelo		Gestión		Urbana	✘
	Patrimonial		Visual		Recreativa	✘
Información adicional del indicador	Sería idóneo hacer el cálculo de las redes de comunicación a través de los SIG.					
Fuentes del indicador	PLB et al. (2016), "Proximidad a las zonas públicas verdes".					

6.2.9. INDICADORES DEL PAISAJE URBANO

Nº. 1		CRECIMIENTO DEL ESPACIO URBANO			
Definición	Cuantificación del desarrollo superficial del espacio urbano en un periodo de tiempo.				
Categoría	Paisaje urbano				
Subcategoría	Crecimiento y expansión urbana				
Intencionalidad	Observar cómo, dónde y a qué ritmo se expande el área urbana.				
Tipo de indicador	Dinámico				
Escala	Subregional/Local /Municipal				
Descripción metodológica	Medición de las nuevas superficies urbanas desarrolladas durante un periodo de tiempo y cálculo de su significación respecto del área urbana inicial.				
Formulación matemática	No procede.				
Rango de datos (si procede)	0-100				
Unidad de medida	%				
Fuente de datos	Capas digitales de detalle con el perímetro del espacio urbano de los años estudiados, que pueden proceder de fuentes como el Centro Nacional de Información Geográfica, el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA), etc. Fotointerpretación a partir de fotografías aéreas o imágenes satélite.				
Método de representación					
Periodicidad	3-5 años				
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual		Económica
	Usos del suelo	✘	Gestión		Urbana
	Patrimonial		Visual		Recreativa
Información adicional del indicador	Se puede comparar el resultado del indicador con los datos del padrón y/o de los censos de población.				
Fuentes del indicador	Elaboración propia a partir de Landsis g.e.i.e. et al. (2002): "Valor y cambio de elementos superficiales del paisaje antropogénico: la expansión urbana".				

Nº. 2		DISPERSIÓN URBANA				
Definición	Estudio del análisis de la expansión urbana a través de la combinación de varios parámetros tales como el porcentaje de área urbana, la proximidad de las manchas de cobertura urbana y el tamaño medio de las áreas urbanizadas, áreas pavimentadas y las zonas verdes urbanas.					
Categoría	Paisaje urbano					
Subcategoría	Crecimiento y expansión urbana					
Intencionalidad	Medición del fenómeno del urban sprawl en las áreas urbanas.					
Tipo de indicador	Estado					
Escala	Subregional / Unidad de paisaje / Municipal / Local					
Descripción metodológica	<p>Se calcula a partir de 3 subíndices relacionadas con las métricas del paisaje:</p> <p>1) Índice de proximidad medio (PROX): distancia de una mancha urbana a otra mancha de su misma clase con un radio de búsqueda específico.</p> <p>2) Porcentaje de superficie urbana (AREA): porcentaje del área urbana total del área.</p> <p>3) Área media del núcleo de las manchas (CORE): mide el área media de las manchas.</p>					
Formulación matemática	<p>1) PROX: $PROX_{CV} = \sqrt{\frac{\sum_{s=1}^m \left[\frac{\sum_{t=1}^m \frac{a_{ijz}}{h_{ijz}^2} - \frac{\sum_{s=1}^m \frac{a_{ijz}}{h_{ijz}^2}}{n_s}}{n_i} \right]^2}{\frac{\sum_{s=1}^m \frac{a_{ijz}}{h_{ijz}^2}}{n_s}}}$</p> <p>2) AREA: $AREA_{CV} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n \left[a_{ij} - \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{n_i} \right]^2}{\frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{n_i}}}$</p> <p>3) CORE: $CORE_{CV} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n \left[a_{ij}^c - \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}^c}{n_i} \right]^2}{\frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}^c}{n_i}}}$</p>					
Rango de datos (si procede)	<p>1) No procede</p> <p>2) 0-100</p> <p>3) No procede</p>					
Unidad de medida	<p>1) Metros o Kilómetros</p> <p>2) %</p> <p>3) Hectáreas</p>					
Fuente de datos	<p>Capas digitales de usos y coberturas del suelo: el SIOSE (España), el MUCVA (Andalucía) y el CORINE (Europa).</p> <p>Fotointerpretación a partir de fotografías aéreas o imágenes satélite.</p>					
Método de representación						
Periodicidad	3-5 años					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica	✗	Perceptual	✗	Económica	
	Usos del suelo	✗	Gestión		Urbana	✗
	Patrimonial		Visual		Recreativa	
Información adicional del indicador	Se recomienda emplear el programa Fragstat para calcular los índices. Si no se dispone de información elaborada y se emplea la fotointerpretación, hay que tener en cuenta la inversión de tiempo para este tipo de tareas.					
Fuentes del indicador	CMAOT Galicia (2016): "Dispersión urbana".					

Nº. 3		CALIDAD DEL ESPACIO PÚBLICO URBANO				
Definición	Disponibilidad de espacios públicos abiertos para la población urbana.					
Categoría	Paisaje urbano					
Subcategoría	Medio ambiente urbano y calidad de vida urbana					
Intencionalidad	Observar las áreas disponibles para el uso y disfrute dentro de los límites del espacio urbanos.					
Tipo de indicador	De estado					
Escala	Local, municipal.					
Descripción metodológica	Número de plazas, parques, jardines, calles peatonales, etc. en un espacio urbano.					
Formulación matemática	No procede.					
Rango de datos (si procede)	No procede					
Unidad de medida	Número total					
Fuente de datos	Planos urbanos y trabajo de campo en el espacio urbano, documentos de planeamiento urbanístico.					
Método de representación						
Periodicidad	5 años					
Otras perspectivas que evalúa	Ecológica		Perceptual		Económica	
	Usos del suelo		Gestión		Urbana	✘
	Patrimonial	✘	Visual	✘	Recreativa	✘
Información adicional del indicador	Se puede hacer un seguimiento del indicador en varios cortes temporales y determinar la evolución del espacio urbano.					
Fuentes del indicador	Elaboración propia a partir de Vallega (2008): "Espacio urbano peatonal."					

6.3. COMENTARIOS FINALES SOBRE EL SISTEMA PROPUESTO

Una vez presentada la propuesta de los 50 indicadores del sistema nos parece interesante hacer algunas consideraciones, a modo de discusión, refiriéndonos a dificultades encontradas en el proceso de definición del sistema o a reflexiones que ha suscitado dicho proceso.

En primer lugar, hemos podido comprobar que algunos indicadores de uso común por parte de las instituciones y los investigadores, podrían ser indistintamente clasificados en una u otra de las 9 grandes categorías del sistema. Este es el caso, por ejemplo, de la medición de superficies correspondientes a espacios naturales protegidos, que pueden funcionar como un indicador de calidad del paisaje, pero también nos habla de los niveles de intervención o gestión del mismo, o del grado de naturalidad que el paisaje mantiene. Esto ocurre porque la versatilidad que presentan muchos de los indicadores les permite informar simultáneamente de distintas características o circunstancias del paisaje. Pensamos que, pese a la dificultad inicial que esto implica a la hora de la clasificación, esta circunstancia constituye una ventaja más que un inconveniente. Habría que añadir, en relación con este tema, que en muchas ocasiones hemos hecho uso de la asignación que los autores han realizado originariamente de sus propios indicadores para determinar su asociación a una u otra categoría.

La segunda cuestión importante que se nos ha planteado tiene que ver con la opción que tomamos al respecto de dar prioridad a aquellos indicadores que pueden ser aplicados con carácter general. Esto permite que el sistema resulte útil en la mayoría de las realidades paisajísticas que puedan presentarse. Es decir, los indicadores podrían funcionar a distintas escalas espaciales, en diferentes contextos geográficos y para todas las tipologías de paisaje identificables. La ventaja radica en la versatilidad del sistema, en su posible internacionalización y en la oportunidad de establecer comparaciones entre unos paisajes y otros. Los inconvenientes provienen de la imposibilidad de evaluar a través de ellos circunstancias específicas de determinados paisajes, cuyo carácter esté muy ligado a las peculiaridades asociadas a dichos paisajes (Cassatella y Peano, 2011). Por otra parte, los contextos nacionales y regionales imponen no sólo unos modelos particulares de paisaje, que no son exactamente homologables con otros modelos, sino también la disponibilidad de un determinado tipo de fuentes y datos estadísticos, cartográficos e iconográficos. En relación con esto último nuestra decisión ha sido la de seleccionar aquellos indicadores que pueden aplicarse con carácter más general, pero con la condición de que resulten fácilmente aplicables en Andalucía y España, atendiendo a la disponibilidad real de los datos necesarios para su cálculo o elaboración. Además, pensamos que no es difícil contar con fuentes equivalentes en otros países con sistemas estadísticos y cartográficos semejantes, tales como los del ámbito europeo.

Por lo que se refiere a la prioridad dada a la escala subregional, por las razones expuestas con anterioridad, hay que decir que existe una cierta contradicción entre este propósito y la

aspiración de distintos autores a formular indicadores transescalares. En el caso de esta tesis no se ha renunciado a la versatilidad de los indicadores también en este campo de la escala, sin embargo se ha optado por el espacio subregional como punto de referencia. Podemos decir, después del análisis de la muestra completa de indicadores que se ha llevado a cabo, que muy pocos de entre ellos están limitados al uso específico de una sola escala, si bien muchos de ellos tienen el marco nacional y regional como referencias clave.

Por otra parte, y si seguimos hablando de la versatilidad de los indicadores y de la posibilidad de aplicarlos en distintos contextos y condiciones, es importante referirse al hecho de que existen constantes muy bien definidas que permiten diferenciar tres grandes tipologías de paisajes. Podemos hablar de paisajes naturales, rurales y urbanos. Este podría haber constituido un elemento importante en la clasificación de los indicadores, una clasificación referida en primera instancia a estas tres grandes categorías de paisaje. Dicha opción nos hubiese obligado, no obstante, a repetir muchos de los indicadores en los distintos tipos de espacios. Por eso se opta finalmente por prescindir de esta agrupación y por diferenciar únicamente un bloque referido al paisaje urbano, atendiendo a las especificidades más evidentes que mantiene este tipo de paisaje. Por otro lado, estamos convencidos de que la adaptación del sistema a cada una de esas grandes tipologías de paisaje pasa por la selección amplia de un conjunto de indicadores, de entre los 50 totales, que resulten los más adecuados para evaluar el paisaje concreto que sea objeto de estudio.

Otra reflexión que nos hacemos en el transcurso de la elaboración de la propuesta tiene que ver con el objeto último del uso de indicadores en el estudio de diversas temáticas. En el caso del paisaje, el interés por detectar en qué sentido se están produciendo las transformaciones recientes y cuáles son los futuros esperables, es cada vez mayor. Es por eso que los indicadores se conciben como instrumentos de seguimiento de los cambios que experimenta nuestro marco de vida y la posible pérdida de valores ambientales, culturales y estéticos que ello conlleva. Todo lo cual nos conduce a primar los indicadores más sensibles para estimar el tipo y la intensidad del cambio. En este sentido vemos que si bien sólo el 12% de los indicadores del sistema están formulados como indicadores dinámicos, muchos de los que aparecen clasificados como indicadores de estado, pueden ser utilizados también para medir las transformaciones del paisaje, dado que su cálculo repetido año tras año nos proporciona en definitiva una curva evolutiva (42% del total).

En cuanto a la mayor o menor facilidad de aplicación de los indicadores que componen el sistema, este es un asunto que no se resuelve de la misma forma en todos los casos. Los más numerosos son los indicadores de formulación sencilla, o bien aquellos que pueden ser calculados fácilmente a través de los SIG a pesar de que su fórmula, en sentido estricto, resulte más compleja. No obstante, existe un grupo no tan numeroso pero importante de indicadores que utilizan de forma simultánea parámetros muy diferentes, de modo que su integración es

poco factible y funcionan más como indicadores compuestos. Estos no arrojan un resultado único sino que nos ofrecen varios datos que hay que interpretar de forma combinada, haciendo un esfuerzo de agregación de las informaciones que cada uno de los parámetros evaluados nos proporciona. Las propias unidades de medida de cada uno de los resultados que se obtienen por aplicación del indicador son diferentes. El interés de estos indicadores radica en la posibilidad de considerar conjuntamente varios de los parámetros que influyen de manera decisiva en el hecho o proceso que se quiere medir.

Tampoco el acceso a los datos es siempre sencillo, de modo que algunos indicadores necesitan la revisión de una documentación extensa, la búsqueda abierta en la web o la realización de encuestas a la población. Para cada indicador hemos señalado prioritariamente las fuentes españolas y andaluzas, si bien podemos pensar que otras fuentes equivalentes existen en los países de nuestro entorno.

Una última consideración acerca de los indicadores que componen el sistema tiene que ver con aquellos que han sido diseñados en el marco de esta tesis doctoral. En total ascienden a 22 indicadores de los cuales 17 son adaptaciones de otros ya existentes y 5 son de elaboración propia en sentido estricto. De estos últimos, 3 utilizan los usos del suelo como base de cálculo y los otros 2 pertenecen a la tipología de indicadores patrimoniales e histórico-culturales. Es importante señalar que la experiencia de trabajo en la Alpujarra nos ha permitido diseñar indicadores dinámicos que pueden calcularse a partir de la matriz de cambios. Estos arrojan resultados cuantitativos, están acotados y los datos están disponibles en Andalucía y Europa. El caso del índice que hemos diseñado como indicador de “naturalización” informa sobre el sentido del tránsito que se produce en los espacios rurales desde paisajes con una fuerte componente agraria a otros en donde las coberturas naturales van ganando terreno. La posibilidad de poder medir este proceso y proporcionar una cifra única para evaluar la intensidad y ritmo del mismo, nos pareció de gran interés, considerando que se trata de un proceso que afecta a multitud de espacios rurales y de montaña en toda Europa, y en muchas otras regiones del mundo con elevados niveles de desarrollo.

En el caso de los indicadores que, siendo de elaboración propia, constituyen adaptaciones de otros precedentes, el proceso de diseño ha consistido unas veces en facilitar la metodología de cálculo, otras en considerar simultáneamente parámetros contenidos en diferentes indicadores y otras en reformular el propio sentido del indicador para que resultase más coherente con el hecho o el proceso que se quería evaluar.

7. CONCLUSIONES

Desde los años 90 se viene desarrollando un esfuerzo de investigación notable en materia de indicadores de paisaje. Este proceso investigador entronca con el desarrollo de indicadores ambientales que arranca a finales de los años 80.

Los avances mayores se desarrollan en el marco de instituciones y proyectos europeos y también de algunos de los países de Europa que se han mostrado pioneros en el reconocimiento del paisaje y en la implementación de normativas y políticas que facilitan la identificación, la gestión y el seguimiento del paisaje.

La aprobación del CEP en el año 2000 supuso un impulso renovado en la investigación sobre indicadores de paisaje, lo que ha abierto un campo de investigación en el que diversos autores ya han entrado de forma decidida (A. Vallega, A.G. Colombo y S. Malcevchi, C. Cassatella y A. Peano, J. Nogué y P. Sala).

No obstante, el desarrollo de indicadores específicos para la evaluación del paisaje y de la gestión que se hace del mismo es aún limitado. Estos siguen siendo bastante dependientes de los indicadores ambientales y de los agroambientales y su concepción y formulación es muy similar a la de éstos.

Los indicadores de paisaje más desarrollados son también los más comúnmente utilizados (ecológicos y usos del suelo) y están concebidos en muchas ocasiones para evaluar el estado ambiental del paisaje. Por su parte, los patrimoniales e histórico-culturales resultan en general excesivamente simples y poco significativos de lo que se quiere medir. Los de componente social plantean el problema de las fuentes de información necesarias para obtener los datos de base, siendo la encuesta una fórmula lenta y costosa.

El resto (económicos, urbanos, uso recreativo) apenas si se han desarrollado y/o aplicado, a pesar de su relevancia. Por lo que se refiere a los indicadores económicos, el CEP presenta al paisaje como un recurso económico para el desarrollo local de los territorios. Por su parte el paisaje urbano constituye el marco de vida habitual de la mayoría de la gente y el hecho urbano adquiere cada vez mayores dimensiones en todos los países del mundo. Por último el valor recreativo del paisaje es ampliamente reconocido por la sociedad y satisface una parte sustancial de las demandas de la creciente industria turística.

Un sistema de indicadores aplicado en su totalidad ofrece la posibilidad de hacer una evaluación sistemática e integral de los múltiples aspectos que competen a una realidad tan compleja y polifacética como es el paisaje.

Es por ello que algunos sistemas ya han sido definidos, si bien varios de ellos están excesivamente cercanos a una determinada realidad territorial (el territorio nacional). Otros obvian cuestiones relevantes para el paisaje como la realidad urbana o la dimensión económica.

Nuestra propuesta parte del análisis profundo de todos los antecedentes y del análisis de las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos. Asimismo, en el marco de la tesis, presentamos un estudio de caso que se adentra en la estimación real de indicadores de dos de los grandes tipos que forman parte del sistema: los de usos del suelo y los ecológicos.

Esta experiencia de aplicación práctica nos pone en contacto con las dificultades reales del manejo de las fuentes, de la elaboración de los datos necesarios y del cálculo de los indicadores, así como de la efectividad de los mismos.

Esto nos ha permitido considerar la utilidad y viabilidad de muchos de los indicadores que ya son utilizados por multitud de investigadores de paisaje y nos ha facilitado la selección de unos pocos de entre los muchos que se utilizan en estos dos campos. También nos ha dado la oportunidad de diseñar unos pocos indicadores propios cuya lectura resulta significativa del estado y dinámica de los paisajes a nivel subregional. Su cálculo además no es excesivamente complejo y permite hacernos una idea rápida del proceso de cambio que afecta a los paisajes en general y que resulta cada vez más intenso y acelerado.

Apoiada en el análisis sistemático de un número muy relevante de los indicadores de paisaje que han sido formulados a lo largo de las tres últimas décadas, aunque sólo en algunas ocasiones aplicados, creemos que la selección llevada a cabo satisface finalmente el objetivo de disponer de un sistema completo de indicadores de paisaje aplicable siempre a espacios subregionales y con grandes posibilidades de ajustarse a territorios diversos, en cuanto a sus condiciones geográficas, su carácter e incluso a la propia escala. En cualquier caso, el sistema es una herramienta que funcionaría bastante bien en el contexto español y andaluz, en la medida en que existen fuentes disponibles para la estimación de cualquiera de los indicadores.

La flexibilidad del sistema se cifra además en la posibilidad de que una determinada fracción de los indicadores podría aplicarse a un espacio concreto en función de las características específicas de dicho espacio. Según dichas características los paisajes se clasificarían en función de su carácter dominante (natural, agrario o urbano), existiendo para cada uno de estos tres tipos diferentes indicadores dentro del sistema que se adecúan especialmente a estas circunstancias del carácter.

Por ejemplo, los indicadores urbanos, sumados a algunos de los perceptuales y de los patrimoniales e histórico-culturales conformarían un paquete adecuado para evaluar el estado y la dinámica del paisaje de cualquier ciudad.

Otra cuestión especialmente reseñable del sistema propuesto es que, al centrarse en la escala subregional, puede aplicarse a los ámbitos propios de la ordenación del territorio y de la gestión del paisaje lo que le habilita para integrar objetivos de calidad paisajística en la mayor parte de los documentos de planificación.

Por todo lo dicho anteriormente el sistema elaborado en esta tesis es un paso más, que consideramos significativo, en el camino hacia una evaluación objetiva del paisaje a través de indicadores, contribuyendo a profundizar en la línea de trabajo iniciada por las distintas instituciones internacionales y nacionales y en sintonía con las recomendaciones del Convenio Europeo del Paisaje.

A continuación se exponen algunas breves reflexiones conclusivas respecto a los grandes capítulos de la presente tesis.

Sobre los antecedentes en materia de indicadores de paisaje

La opción finalmente adoptada de llevar a cabo una revisión de las experiencias previas correspondientes a las iniciativas impulsadas por organismos internacionales, nacionales y regionales interesados en la evaluación y seguimiento del paisaje, nos ha permitido manejar un volumen de indicadores importante. Una base de datos extensa y variada sobre la que fundamentar la definición de las grandes temáticas y la selección de los indicadores concretos.

Es evidente que la presente tesis no tiene como objetivo realizar una recopilación exhaustiva de todos y cada uno de los casos de indicadores existentes que pretendan evaluar el paisaje de una u otra forma y en cualquier campo científico. Esta tarea acabaría desembocando en un trabajo de carácter enciclopédico.

La investigación ha pretendido seleccionar aquellos casos más destacables, de entre los diseñados para evaluar los paisajes, que proceden de instituciones públicas reconocidas y que se fundamentan a su vez en proyectos científicos. Los indicadores proceden además de una serie de experiencias de investigación centradas en la elaboración y sistematización de indicadores de paisaje que han dado lugar a la confección de importantes trabajos monográficos, así como de aportaciones realizadas en el marco de instrumentos de gestión del paisaje tales como Planes o Catálogos.

En definitiva, el estudio de los antecedentes nos ha mostrado las distintas formas de evaluación del paisaje en las diferentes fuentes internacionales, nacionales y regionales que han empleado indicadores y nos ha proporcionado un amplio elenco de los mismos.

La metodología empleada

La metodología que se ha seguido en la presente tesis se compone de 3 fases.

La primera fase metodológica consiste en la compilación en una base de datos de todos los casos de indicadores procedentes de las fuentes consultadas y su posterior análisis. Ello ha proporcionado, por un lado una visión general del panorama actual, o estado de la cuestión en esta materia, y por otro, ha culminado con la caracterización y clasificación de varios centenares de casos.

La base de datos creada ha servido también para determinar qué parámetros son los que se eligen de forma sistemática y reiterada para evaluar determinados aspectos del paisaje, como ocurre con el tema de la diversidad en la evaluación ecológica del paisaje o de la tranquilidad en lo perceptual.

La completa muestra que se ha recogido en la base de datos está compuesta por 478 casos en total, lo que nos ha permitido clasificarlos desde distintos puntos de vista, especialmente por su tipología, y tener una visión de conjunto del panorama actual. La sistemática empleada se basa en la codificación de campos y en el uso de tablas dinámicas y filtros, con objeto de optimizar el tiempo para el análisis de los casos.

En la segunda fase metodológica se trataba de llevar a cabo un análisis de las dinámicas y cambios acaecidos en el paisaje de un espacio geográfico concreto, la Alpujarra, a través del análisis multitemporal de usos y coberturas del suelo y de la aplicación de técnicas propias de la Ecología del paisaje. Ello nos ha permitido conocer las oportunidades que este método de aproximación nos ofrece de cara a la evaluación y seguimiento del paisaje. También nos ha facilitado el diseño de algunos indicadores útiles para determinar la naturaleza y la intensidad de los cambios a los que se ven sometidos los paisajes.

Gracias a los resultados de la primera fase y a la experiencia práctica de la segunda, se pudo abordar el momento más complejo en la elaboración del sistema de indicadores, consistente en el diseño y selección de la propuesta de un conjunto de indicadores que finalmente ascienden a un total de 50, agrupados en 9 grandes categorías.

Base de datos de indicadores de paisaje

La definición de tipologías de indicadores para este trabajo de investigación, que corresponde a grandes rasgos con las distintas perspectivas desde las que se podría evaluar el paisaje, nos lleva a determinar dónde se concentran a día de hoy los temas de interés en materia de indicadores de paisaje.

El tema de la clasificación tiene la dificultad de asignar una sola tipología a cada uno de los casos que forman parte de la base de datos. Esta dificultad deriva de la polivalencia de muchos indicadores, lo que de alguna forma refleja su versatilidad para evaluar simultáneamente diversas facetas del paisaje. En consecuencia se puede decir que se trata de tipologías de

naturaleza abierta, con límites poco rígidos. Por ejemplo el indicador de “revitalización del espacio histórico urbano” (Vallega, 2008), clasificado para la evaluación de la calidad urbana del paisaje, podría incluirse no sólo en este campo, sino también en el de patrimonio histórico e incluso en el de gestión institucional, dado que el indicador utiliza como uno de sus parámetros de cálculo el número de rehabilitaciones, las cuales, en la gran mayoría de casos, suelen hacerse a instancias de una institución pública.

Existen indicadores que han sido abordados desde distintos enfoques y se ha procurado integrarlos en una determinada tipología teniendo en cuenta el punto de vista principal desde el que se evaluaba el paisaje. Por ejemplo, la presión antrópica ha sido objeto de estudio en muchos de los casos de analizados. La evaluación de la presencia humana y sus afecciones negativas en el territorio, ha sido tratada desde muchas de las perspectivas desde las que se puede evaluar el paisaje de modo que, de una u otra forma este tema aparece contenido en los tipos de indicadores ecológico-ambientales, de usos del suelo, perceptuales y visuales.

Finalmente, la base de datos creada ha resultado suficientemente variada y completa para permitir un análisis sólido de casos de estudio. Ello ha determinado que muchos de los indicadores analizados formen parte de la propuesta final del sistema o hayan ofrecido fundamentos teórico-metodológicos a algunos otros formulados para esta tesis.

Aplicación práctica de indicadores de paisaje

El estudio realizado en la comarca de la Alpujarra, haciendo uso de los indicadores de paisaje que se emplean habitualmente en los análisis de evolución del paisaje, nos ha proporcionado una información muy valiosa para la investigación. Es evidente que una propuesta de indicadores resulta más sólida si se lleva a cabo una puesta en práctica de los mismos para analizar la calidad de sus resultados y comprobar su eficacia.

No es menos cierto que el cálculo efectivo de la totalidad de los indicadores que forman parte del sistema resulta inviable por razones de eficacia en cuanto al tiempo y el gasto necesarios. A pesar de ello se ha hecho un esfuerzo por aplicar un número determinado de aquellos indicadores relacionados con los usos del suelo y de evaluación ecológica que se emplean con bastante asiduidad en los estudios evolutivos de los ámbitos de montaña, tales como las vertientes alpujarreñas. Gracias a ello se ha podido constatar la mayor utilidad de algunos de ellos y ha sido posible el diseño de otros que finalmente forman parte del sistema de indicadores propuesto.

Por otra parte, el empleo de Sistemas de Información Geográfica y de programas especializados en métricas del paisaje ha agilizado la elaboración de las bases de datos cartográficas y ha optimizado las tareas de análisis de los datos y de la composición de los mapas. Es preciso decir que cuando se trabaja con SIG y capas digitales siempre se recomienda el empleo de

información ya elaborada por fuentes cartográficas oficiales, especialmente por economía de tiempo. Sin embargo, no ha sido esta la opción adoptada en esta tesis ya que en el seno de la misma se ha llevado a cabo la creación de capas originales procedentes de la fotointerpretación de los usos y coberturas de un ámbito concreto en varios cortes temporales. Esto ha derivado en un conocimiento muy preciso del estado del paisaje y de sus cambios en la zona en particular, y también en la identificación de criterios para determinar la idoneidad de los indicadores definitivos con carácter general.

Además de ello se ha conseguido también analizar el escenario de la Alpujarra entre 1956 y 2010, detectar las dinámicas acaecidas en el transcurso de 54 años y analizar los cambios en la estructura de su paisaje.

Evolución del paisaje de la Alpujarra 1956-2010

A pesar de la elevada resiliencia del modelo tradicional de ordenación, el progresivo abandono de este sistema de gestión y uso de los recursos se manifiesta en una transformación paisajística generalizada, aunque con una intensidad espacialmente heterogénea. Esta incidencia dispar es debida entre otras razones a factores como las políticas públicas de estímulo como puedan ser las forestales, proteccionistas, turísticas... y a las nuevas demandas y exigencias sobre los recursos de montaña. Así, podemos ver como por su elevado grado de complejidad y antropización, este espacio ha sido uno de los más afectados por el cambio, evidenciando una progresiva contracción y simplificación agraria en favor de una dominancia de las facies naturales. Más detalladamente podemos resaltar las siguientes transformaciones detectadas en las coberturas y usos del suelo para el periodo analizado:

- Expansión de las masas forestales naturales y/o reforestadas
- Densificación y naturalización de los arbolados dispersos
- Crecimiento, densificación y naturalización de las comunidades riparias
- Contracción del espacio cultivado por abandono agrícola
- Avance del secano sobre el regadío
- Extensificación de los cultivos
- Aparición de mosaicos de espacios cultivados y abandonados
- Matorralización de los espacios abandonados

Las transformaciones socioeconómicas que vienen dándose desde mediados del siglo XX, han supuesto una serie de cambios en los sistemas de uso y gestión territorial así como en las coberturas asociadas de este ámbito. La aplicación de los indicadores de usos del suelo así como de las métricas ecológicas arroja una serie de conclusiones en relación a la estructura y dinámica de este paisaje.

El abandono agrario generalizado en el periodo analizado así como la fuerte expansión de las cubiertas naturales y/o reforestadas, no han hecho más que reforzar la dominancia natural de la matriz paisajística, introduciendo dos tendencias de cambio muy acentuadas: el incremento de la heterogeneidad y de la fragmentación.

Estas dinámicas responden a una mayor complejidad de la composición paisajística, habiéndose difuminado la tradicional zonificación de usos. La contracción del espacio agrario, la introducción de repoblaciones forestales masivas así como la densificación y naturalización generalizada de las cubiertas naturales favorece la coexistencia de teselas manejadas frente a la relativa dominancia de las naturales.

La combinación aleatoria de estos procesos explica que la configuración y composición paisajística haya perdido orden y legibilidad, presentando límites confusos y desordenados, con un patente incremento del entremezclamiento entre cubiertas.

Propuesta de indicadores

A partir del análisis de la base de datos y de la aplicación práctica de indicadores llevada a cabo en el ámbito de estudio, aplicando criterios basados en la representatividad, solidez analítica o eficacia, entre otros, y respondiendo a los objetivos de la tesis, se elaboró la propuesta final de indicadores integrados en un sistema.

La batería de indicadores procede por una parte de aquellos casos de la base de datos que respondían en su totalidad a los objetivos y que contenían una definición coherente, un detallado método de cálculo y unos resultados satisfactorios en la aplicación. En otras ocasiones se han elaborado a partir de la integración de varios casos ya existentes para obtener una fórmula más satisfactoria. Todos estos casos han demostrado su idoneidad para formar parte del sistema.

Por otra parte, gracias a la experiencia práctica de los indicadores de paisaje basados en el estudio de los usos del suelo y su estructura espacial, se ha podido formalizar la selección de indicadores ecológico-ambientales y de usos del suelo sobre la base de un conocimiento más profundo de su funcionamiento y respuesta.

Una conclusión final en relación al sistema de indicadores ordenada por tipos sería la siguiente:

1. Indicadores ecológico-ambientales

El grupo más numeroso en la base de datos son los indicadores pertenecientes al tipo ecológico-ambientales.

Con el objetivo de evaluar el estado ecológico y ambiental del paisaje y cuantificar la presión antrópica sobre el medio ambiente, hemos encontrado numerosas fuentes que han elegido reiteradamente una serie de indicadores que se centran en el análisis de la estructura y morfología del paisaje, con formulaciones pertenecientes, en su inmensa mayoría, a la ecología del paisaje.

Para la elaboración de la propuesta final de los indicadores de esta tipología se ha empleado tanto la experiencia adquirida y resultados obtenidos de la aplicación práctica en el ámbito de estudio como los casos recopilados y evaluados en la base de datos.

Con un total de 9 indicadores, se han seleccionado por un lado aquellos que evalúan las características y el estado del paisaje y sus principales amenazas desde el punto de vista ecológico. Por otro lado, se han elegido indicadores que son indicativos del estado ambiental del paisaje a través de la evaluación de elementos tales como el agua, el aire y el estado de los bosques.

2. Indicadores de usos del suelo

El segundo tipo más numeroso de la base de datos es el de usos del suelo. Estos resultan ser los más empleados a la hora de llevar a cabo tanto el estudio del estado como, sobre todo, de las dinámicas del paisaje, ya que la gran mayoría de estos indicadores utilizan como fuente primaria datos que se registran de manera periódica.

En la base de datos encontramos indicadores donde se hace una consideración del paisaje en su conjunto y también otros en donde el acercamiento a la evaluación del paisaje se lleva a cabo a partir de un determinado tipo de cobertura del suelo o elemento del mismo. También encontramos casos centrados en cuantificar la presión humana en el paisaje a través de la presencia de determinados elementos antrópicos o cambios en los usos hacia formas más artificializadas.

Tal y como ocurrió para la selección de los indicadores del tipo ecológico-ambientales, para este grupo también se han utilizado conjuntamente los conocimientos adquiridos del análisis de experiencias previas y los resultados del trabajo realizado en el ámbito de estudio, a partir de la confección de una serie de capas espaciales y de datos estadísticos sobre usos del suelo. No obstante, una vez más los indicadores recopilados y evaluados en la base de datos tienen una importante presencia en el sistema.

Finalmente, los 7 indicadores propuestos para formar parte del sistema dentro de la tipología de usos del suelo lo hacen teniendo en cuenta, por un lado la cuantificación y complejidad de los cambios ocurridos en el paisaje y las tendencias que han seguido y, por otro, la presión antrópica en el paisaje desde diversas vertientes.

3. Indicadores patrimoniales e histórico-culturales

La evaluación del paisaje patrimonial e histórico-cultural se realiza desde diversos ángulos de aproximación. Así podemos encontrar desde indicadores que se centran en las características, el estado y las transformaciones de los elementos patrimoniales que componen el paisaje, hasta aquellos que evalúan la gestión de los paisajes de alto valor patrimonial o la relevancia o reconocimiento de que gozan los mismos.

Se incluyen de esta manera indicadores sobre la gestión del patrimonio, que podrían clasificarse como de "gestión institucional", pero también se recogen los que se focalizan en la valoración de este paisaje, pudiendo estos formar parte de la tipología de los perceptuales. No obstante, dada la adscripción que hacen los propios autores de estos indicadores se ha considerado oportuno incluirlos en el grupo de patrimoniales e histórico-culturales.

La propuesta final de indicadores de esta tipología pretende evaluar de forma global todos aquellos aspectos que aparecen representados en la base de datos, prestando atención a los elementos clave del patrimonio histórico y cultural, cuantificando su importancia, detectando sus riesgos y evaluando la gestión que se hace de ellos por parte de las instituciones.

4. Indicadores perceptuales

Los clasificados como perceptuales son un grupo muy variado de indicadores en el que podemos encontrar tanto casos que evalúan el aprecio social por determinados paisajes como diversos aspectos de la percepción sensorial del paisaje a través el oído, el olfato e incluso el gusto.

Los visuales, que también podemos clasificar como indicadores de percepción en última instancia, fueron considerados como un tipo independiente dado su importante volumen global y tomando en consideración el extenso desarrollo de los estudios sobre paisaje visual que vienen realizándose desde los años 60-70 en la comunidad científica.

Entre este tipo de indicadores se hace una distinción entre los que se centran en las percepciones individuales, estudiando por ejemplo el arraigo de las personas respecto al paisaje de su entorno de vida, y las colectivas, con indicadores relacionados por ejemplo con el nivel de implementación de la temática paisajística en el sistema de educativo. También se puede evaluar la percepción del paisaje en sentido positivo o en sentido negativo, de forma que podemos medir el atractivo del mismo o la preocupación por la degradación del paisaje, por ejemplo.

La propuesta final de los indicadores perceptuales recoge un número de casos suficiente para satisfacer las distintas formas de evaluar la percepción del paisaje, ya sea individual o colectiva, en sentido positivo o negativo.

5. Indicadores visuales

La evaluación visual del paisaje ha reunido una muestra de indicadores diversos.

La consideración de distintas escalas para evaluar la percepción del paisaje ha propiciado que encontremos indicadores que se centran en la observación de pequeños objetos individuales o bien puede considerar la escena en su totalidad. También se han tratado las vistas considerando las condiciones de visibilidad o bien teniendo en cuenta las características del punto de observación.

En relación con todo ello, factores como el impacto visual de las construcciones, la caracterización de la escena, el estado de las vistas o la calidad/fragilidad del paisaje visual han sido los temas elegidos para diseñar los indicadores propuestos, ofreciendo en último término una evaluación global de los parámetros más influyentes en la percepción visual del paisaje.

6. Indicadores de gestión institucional del paisaje

La gestión es, al igual que la presión antrópica, un tema polifacético que aparece inmerso en indicadores de distinto tipo (patrimoniales e histórico-culturales, paisaje urbano, etc.).

La diversidad de aspectos que se derivan de la gestión institucional del paisaje ha generado una muestra muy variada de indicadores de esta temática. Si bien un parámetro recurrente son los recursos financieros y la financiación del paisaje (presupuestos, subvenciones, etc.), encontramos además indicadores que evalúan la gestión de la conservación a través de los espacios protegidos, la gestión del paisaje agrícola mediante medidas ambientales derivadas de la PAC, el seguimiento de la normativa de paisaje o la eficacia de las acciones relativas al paisaje contenidas en directrices u otros instrumentos de gestión.

Por todo ello, la propuesta final de indicadores de gestión institucional proporciona una evaluación global de esta dimensión del paisaje. Dado que es un tema muy transversal, se han diseñado otros indicadores que evalúan de forma más específica la gestión institucional en el marco de los de tipo patrimonial e histórico-cultural, los urbanos y los de valoración económica.

7. Indicadores de valoración económica del paisaje

Se puede constatar que esta vertiente de evaluación del paisaje tiene un escaso desarrollo lo que queda demostrado con el bajo número de casos recopilados en la base de datos.

Para llevar a cabo una valoración del paisaje desde el punto de vista económico se aplican métodos ya probados procedentes de otras disciplinas, como son los no monetarios, el coste de viaje, la disposición a pagar o los precios hedónicos.

Los múltiples aspectos que se pueden valorar del paisaje desde el punto de vista económico van desde parámetros concretos y mensurables a priori, como el precio de la vivienda o la financiación destinada al paisaje, hasta aspectos tan subjetivos como el atractivo global del paisaje que puede significar, en última instancia, una oferta de servicios y ser por ello objeto de una valoración económica.

Finalmente, los indicadores propuestos bajo esta tipología han sido elegidos de casos ya definidos por las fuentes consultadas. Estos 3 indicadores de valoración económica proporcionan un resultado derivado de parámetros monetarios, dejando de lado aquellos que se basan en valoraciones que emplean métodos no monetarios o de asignación de un valor, más dependientes de parámetros subjetivos vinculados a la percepción del paisaje.

8. Indicadores del uso recreativo del paisaje

Los pocos casos estudiados que tienen como objetivo la evaluación del uso recreativo en el paisaje se centran en la oferta de paisajes de calidad y de equipamientos asociados, en la accesibilidad a dicha oferta y en la satisfacción de la población.

A través de este tipo de indicadores se puede llegar a cuantificar el nivel de atractivo que tiene un paisaje y la posibilidad de disfrute del paisaje por parte de la población, ya que cuanto más equipamientos recreativos en entornos de calidad más factible resulta el disfrute para la población, autóctona o foránea (turistas) del paisaje.

Los dos indicadores propuestos se centran en la densidad de equipamientos de carácter recreativo disponibles y la cercanía de los espacios verdes a la población, dos de las variables más influyentes a la hora de valorar el potencial de un determinado paisaje en términos recreativos.

9. Indicadores urbanos

Con el estudio de los indicadores de este tipo observamos que la evaluación del hecho urbano en el paisaje se lleva a cabo para diferentes tipos de realidades urbanas.

Por un lado, encontramos casos que están formulados para su aplicación en las ciudades y en su entorno más o menos lejano, con objeto de evaluar en primer lugar las dinámicas y formas de expansión del tejido urbano y su impacto en el paisaje. En segundo lugar la atención se centra en evaluar el medio ambiente urbano y la calidad de sus espacios públicos, donde se pone de relieve el uso recreativo y de disfrute por parte de la población que habita la ciudad.

Por otro lado aparecen aquellos indicadores urbanos centrados en los espacios rurales, donde la presión urbanística es comparativamente menor. El objetivo aquí es evaluar la intensidad del

proceso de dispersión urbana o el seguimiento de las construcciones diseminadas vinculadas a la actividad agraria de la zona.

De ahí que la propuesta de indicadores tenga presente tanto los espacios más propiamente urbanos como los rurales, para evaluar las dinámicas y las características más significativas del proceso de urbanización en cualquier ámbito.

El sistema de indicadores propuesto está encaminado por tanto a abordar un análisis completo del paisaje, evaluando cada una de las perspectivas desde las que el paisaje puede ser considerado. Creemos que este sistema de 50 indicadores ofrece un alto nivel de garantía para conseguir una aproximación ajustada y objetiva al estado del paisaje en ámbitos de definición subregional, a las dinámicas que afectan al mismo en dichos ámbitos y al modelo de gestión que se está llevando a cabo sobre estos paisajes.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Alario, M., Baraja, E. y Silva, R. (2011). Medio siglo de transformaciones agrarias en España. Factores económicos, sociales y políticos como clave de la dinámica de los paisajes agrarios. En *Los paisajes agrarios de España*. En Molinero, F. et al. (coord.), *Caracterización, evolución y tipificación*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino, pp. 127-144.
- Albertí, A. y Gordi, J. (2009). *Carta del paisatge de l'Alt Empordá. Proposta d'indicadors per l'avaluació del paisatge de l'Alt Empordá*. Figueres: Consell Comarcal de l'Alt Empordá.
- Anzoli, A., Arcangeli, A., Bonanni, P., Buffoni, A., Ciccarese, L., Daffina, R., Ercole, S., Finocchiaro, G., Kloehn, S., Munafo, M., Piccini, C., Serra, B. y Silli, V. (2006). Capítulo 11-Biosfera. En Agencia per la protezzione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT) *Annuario dei dati ambientali. Edizione 2005-2006*. Roma: APAT - Agenzia per la protezzione dell'ambiente per i servizi tecnici.
- Anzoli, A., Arcangeli, A., Bonanni, P., Buffoni, A., Ciccarese, L., Daffina, R., Ercole, S., Finocchiaro, G., Kloehn, S., Munafo, M., Piccini, C., Serra, B. y Silli, V. (2007). Capítulo 7- Biosfera. En Agenzia per la protezzione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT), *Annuario dei dati ambientali. Edizione 2007*. Roma: APAT - Agenzia per la protezzione dell'ambiente per i servizi tecnici.
- Angelini, P., Arcadipane, M., Baldaccini, G.N., Bonanni, P., Burgay, S., Capocefalo, S., Casotti, M., Commodari, D., Debernardi, P., Del Barba, O., Demarco, P., Mochet, A.M., Manuppella, A., Morra Di Cella, U., Piccini, C., Sardella, G., Scalzo, G., Sciarretta, E., Serra, B., Silli, V., Tamburro, R., Tolve, E. y Treves, Ch. (2003). Capítulo 10-Biosfera. En Agenzia per la protezzione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT), *Annuario dei dati ambientali. Edizione 2003-Volume I*. Roma: APAT - Agenzia per la protezzione dell'ambiente per i servizi tecnici.
- Angelini, P., Baldaccini, G., Boldrini, A., Bonanni, P., Casazza, G., Casotti, M., Cenni, M., Debernardi, P., Ferioli, A., Lasaponara, R., Mochet, A.M., Milan, C., Mobili, L., Morra Di Cella, U., Piccini, C., Silvestri, C., Simoniello, T., Spada, E., Treves, Ch. (2001). Capítulo 2-Biosfera. En Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (ANPA), *Stato dell'Ambiente 5 / 2001*. Roma: APAT - Dipartimento Stato dell'Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi.
- Angelini, P., Baldaccini, G., Bonanni, P., Capocefalo, S., Casotti, M., Debernardi, P., Mochet, A.M., Manuppella, A., Martone, R., Morra Di Cella, U., Piccini, C., Pinchera, F., Silli, V., Tolve, E., Treves, Ch. y Urciuoli, D. (2002). *Capitolo 2-Biosfera*. En Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (APAT), *Annuario dei dati ambientali. Edizione 2002*. Roma: APAT - Dipartimento Stato dell'Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi.
- Aramburu Maqua, M.P., Escribano Bombín, R., López Hernández, R., Sánchez Ramos, P. (2004). *Estudio y Cartografía del Paisaje de la Comunidad Autónoma de La Rioja*. Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial, Gobierno de La Rioja.
- Araque Jiménez, E. (2013). Evolución de los paisajes forestales del Arco Prebético. El caso de las Sierras de Segura y Cazorla. *Estudios Regionales*, nº 96, pp. 321-344.

- Arias Abellán, J. (1981). La repoblación forestal en la vertiente norte de Sierra Nevada. *Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada*, Nº 11 - Ejemplar dedicado al profesor Jean Sermet, pp. 283-306.
- Arnáez Vadillo, J., Oserin Elorza, M., Ortigosa Izquierdo, L., Lasanta Martínez, T. (2008). Cambios en la cubierta vegetal y usos del suelo en el sistema Ibérico noroccidental entre 1956 y 2001: Los Cameros (La Rioja, España). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, Nº. 47, pp. 195-211.
- Arnáez, J., Lasanta, T., Errea, M.P. Y Ortigosa, L. (2010). Land Abandonment, Landscape Evolution and Soil Erosion in a Spanish Mediterranean Mountain Region: the Case of Camero Viejo. *Land degradation & development*, vol. 22, nº 6, pp. 537-550.
- Baker, A. (2009). Countryside Quality Counts: un indicador de control de los cambios en el carácter del paisaje inglés en el periodo 1990-2003. En Nogué, J., Puigbert, L. y Bretcha, G. (Ed.) *Indicadors de paisatge. Reptes i perspectives*. Olot: Observatorio del Paisaje de Cataluña; Barcelona: Obra Social de Caixa Catalunya.
- Baldaccini, G. N., Bari, A., Bonanni, P., Caruso, S., Casotti, M., Ciccarese, L., Converso, L., Cremonese, E., Daffinà, R., Debernardi, P., Del Barba, O., Demarco, P., Di Chiara, F., Mammoliti, A., Manuppella, A., Morra Di Cella, U., Perrella, S., Piccini, C., Sardella, G., Scalzo, S., Silli, V., Tolve, E.; Treves, Ch. y Vignola, A. (2005). Capítulo 11-Biosfera. En Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT), *Annuario dei dati ambientali*. Roma: Edizione 2004. APAT - Agenzia per la protezione dell'ambiente per i servizi tecnici.
- Baldock, D. (1999). Indicators for high nature value farming systems in Europe. En Brouwer, F. y R. Crabtree (eds.), *Environmental Indicators and Agricultural Policy*, pp. 121-136. Wallingford: CAB International.
- Bastian, O. (1996). Bestimmung von Landschaftsfunktionen als Beitrag zur Leitbildentwicklung. Beitrag zum BUTC Workshop 'Die Leitbildmethode als Planungsmethode. En *BTUC Aktuelle Reihe 8/96*, pp. 67-79.
- Beas Torroba, J. y Mateos López, M. C. (1999). *Estudio sobre las unidades de paisaje en la provincia de Granada*. Granada: Diputación de Granada, Área de Cooperación Local.
- Bernetti, I. y Marinelli, N. (2010). "Evaluation of Landscape Impacts and Land Use Change: a Tuscan Case Study for CAP Reform Scenarios". *Aestimum* Vol. 56 Nº 1, pp. 1-29.
- Blanca López, G. (2001). Flora. En García Canseco, V. (Coor.) *Parque Nacional de Sierra Nevada*. pp. 19-56. Canseco editores.
- Borobio, M. (2012). *Paisaxe Galega – Guía de estudos de impacto e integración paisajística*. Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras de la Xunta de Galicia.
- Bosque Maurel, J. (1971). *Granada, la tierra y sus hombres*. Granada: Universidad de Granada.
- Bosque Maurel, J. (1999). El hombre y el medio en Sierra Nevada (Andalucía) crisis y cambio. *Estudios Geográficos*, Vol. 60, nº 235, pp. 207-247.
- Bosque Maurel, J. (2003). *En torno a Andalucía. Estudios de Geografía humana*. Granada: Editorial Universidad de Granada e Instituto de Desarrollo Regional.

- Bottero, M. (2011). Assessing the Economic Aspect of Landscape. En Cassatella, C. y Peano, A. (Ed.) *Landscape Indicators: Assessing and Monitoring Landscape Quality*. Netherlands: Springer.
- Bru, J. (2009). Introducción: ¿Qué son y que pretenden los indicadores?. En Nogué, J., Puigbert, L. y Bretcha, G. (Ed.) *Indicadors de paisatge. Reptes i perspectives*. Olot: Observatorio del Paisaje de Cataluña; Barcelona: Obra Social de Caixa Catalunya.
- Bueno Porcel, P (1994). *Sierra Nevada: guía Montañera*. Editorial Universidad de Granada.
- Burel, F. y Baudri, J. (2002): *Ecología del paisaje: conceptos, métodos y aplicaciones*. Madrid, Ediciones Mundi-Prensa Libros.
- Buringh, P., Steur, G. L., y Vink, A. P. A. (1962). Some techniques and methods of soil survey in The Netherlands. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 10, 157-178.
- Cabezas, J., Fernández, L., Ramírez, B., Ramos, V., Batista, T., Carriço, C., Mateus, J., Lopes, H., Pinto-Gomes, C., Mendes, P., Ceballos, F., Caballero, C., Rodríguez, P., Cuarto, M.P., Soriano, M., Álvarez, R., Flores, E., Mayo, V., Aparicio, A., Vivas, P., Pavo, M., Garrido, A., Patricio, J., Serra, L., Hernández, F., Rodríguez, M., De la Calle, N., Gamero, U., Fatuarte, L., Pérez, M., Lagar, D., Martín, E., Carreira, D., Reis, S., Quinta-Nova, L., Fernández, P., Roque, N., y Cabaceira, S. (2015). Observatorio Territorial y Ambiental Alentejo, Extremadura, Centro (OTALEX C): De GIS a IDE. En Nieto Masot, A. (Ed.) *Aplicaciones TIG en el análisis territorial. Transferencia a Universidad, Sector público y empresas*, pp. 55-66. Cáceres: Universidad de Extremadura, Servicio de Publicaciones,
- Calatrava, J. y Sayadi S. (2004). Permanencia de la actividad agraria y políticas de desarrollo rural: un análisis a partir de un seguimiento (1981-2001) a explotaciones agrarias en zonas de montaña del sureste español. *Estudios Agrosociales y pesqueros* nº 204, pp. 207-218.
- Camacho, J., Porcel, L., Jiménez, Y. y Paniza, A. (2015). Trees outside forest in the agrarian landscape of Mediterranean mountain regions: the case of Sierra de la Contraviesa (Spain). *European Journal of Geography*, Vol. 6, nº 4, pp. 21-34.
- Camacho Olmedo, M.T., García Martínez, P., Jiménez Olivencia, Y., Menor Toribio, J.A. y Paniza Cabrera, A. (2002). Dinámica evolutiva del paisaje vegetal en la Alta Alpujarra en la segunda mitad del siglo XX. *Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada*, nº 32, pp. 25-42.
- Camacho Olmedo, M.T., Jiménez Olivencia, Y., García Martínez, P., Menor Toribio, J.A. y Paniza Cabrera, A. (2002). La transformación de un paisaje de montaña: el proceso de abandono de la agricultura en la Alta Alpujarra granadina. En Universidad de Cantabria *Los espacios rurales entre hoy y mañana: actas del XI Coloquio de Geografía Rural*, pp. 547-558.
- Carreras Martí, D., Coll Marquès, C. y Estradé Niubó, S. (2009). *Proposta i disseny d'un sistema d'indicadors de biodiversitat per a la Reserva de Biosfera de Menorca*. Menorca: Agència Reserva de biosfera Menorca, Consell Insular de Menorca y Fundación Biodiversidad.

- Cassatella, C. (2011). Assessing Visual and Social Perceptions of Landscape. En Cassatella, C. y Peano, A. (Eds.) *Landscape Indicators: Assessing and Monitoring Landscape Quality*. Netherlands: Springer.
- Cassatella, C. y Voguera, A. (2011). Indicators used for landscape. En Cassatella, C. y Peano, A. (Eds.) *Landscape Indicators. Assessing and Monitoring Landscape Quality*. Netherlands: Springer.
- Castillo Martín, A. (2001). Clima e hidrología. En Vicente García Canseco (Coor.) Parque nacional de Sierra Nevada, pp.57-72. Canseco editores.
- Castillo Martín, A. (2009). *Lagunas de Sierra Nevada*. Granada: Editorial de la Universidad de Granada.
- Castillo Martín, A. (2010) El papel de las surgencias en los regadíos de Sierra Nevada. En Guzmán Álvarez, J.R. y Navarro Cerrillo, R.M. (Coor.) *El agua domesticada: los paisajes de los regadíos de montaña en Andalucía*. Sevilla: Agencia Andaluza del Agua.
- Castro, J.M. y Salvo, E. (coord.). 2001. *Bases para un Sistema de Indicadores de Medio Ambiente Urbano en Andalucía. Experiencias internacionales en la medición de la sostenibilidad en las ciudades*. Málaga: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- CBS, PBL y Wageningen UR (2014). *Kosten en financiering natuur en landschap, 1999-2011*. Wageningen: CBS, Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag/Bilthoven en Wageningen UR. Acceso on line: www.compendiumvoordeleefomgeving.nl.
- Colina, A., Marquínez, J. y García, P. (2003). Indicadores ambientales para la estrategia Territorial Europea. En *Urban*, Vol. 8, pp. 63-77.
- Colmenar, E. (2002). Indicadores Ambientales: el mejor diagnóstico. *Ambienta*, 10, pp. 32-38.
- Colombo, A.G. y Malcevschi, S. (coor.) (1999). Indicatori del paesaggio. En S. Delsante (coor.) *Manuale Associazione Analisti Ambientali degli Indicatori per la Valutazione di Impatto Ambientale*. Vol. 5. Milán: Ed. Centro V.I.A. Italia/ Assoc. Analisti Ambientali/ F.A.S.T., 87 pp.
- Comisión Europea (1999). *ETE Estrategia Territorial Europea Hacia un desarrollo equilibrado y sostenible del territorio de la UE*. Acordada en la reunión informal de Ministros responsables de ordenación del territorio en Potsdam, mayo de 1999. Acceso on line: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/reports/pdf/sum_es.pdf
- COM Comisión Europea (2000). *Indicadores para la integración de las consideraciones medioambientales en la Política Agrícola Común*. Comunicación al Consejo, al Parlamento Europeo, COM 2000 (20).
- COM Comisión Europea (2001). *Información Estadística necesaria para los Indicadores de seguimiento de la Integración de las consideraciones medioambientales en la Política Agrícola Común*. Comunicación al Consejo, al Parlamento Europeo, COM 2001 (144).
- COM Comisión Europea (2006). *Establecimiento de indicadores agroambientales para el seguimiento de la integración de las consideraciones medioambientales en la política*

agrícola común {SEC(2006) 1136}. Acceso on line: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex:52006DC0508>

Conesa García, C. (1996). Áreas de aplicación medioambiental de los SIG. Modelización y avances recientes. *Papeles de Geografía*, (23-24), pp. 101-115.

Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (2004). *Medio Ambiente de Andalucía, Informe de 2004*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Acceso on line:
http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/ima/2004/ima_2004_doc_completo.pdf

Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (2005). *Medio Ambiente de Andalucía, Informe de 2005*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Acceso on line:
http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/ima/2005/ima_2005_doc_completo.pdf

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía (2010). *Medio Ambiente en Andalucía, Informe 2010*. Acceso on line:
https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/ima/2010/ima_2010.pdf

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía (2011). *Proyecto técnico "Indicadores ambientales de Andalucía"*. Web consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Fecha de acceso: febrero 2011. Información más ampliada:
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/menuitem.04dc44281e5d53cf8ca78ca731525ea0/?vgnextoid=a7c613696f8bd110VgnVCM1000001325e50aRCRD>

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía (2016). *Mapa de paisajes de Andalucía*. Acceso web:
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=d12ce628e4637310VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnnextchannel=239ae628e4637310VgnVCM2000000624e50aRCRD>

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación de la Xunta de Galicia (2016). *Catálogo de Paisaje de Deza*. Acceso on line: http://cmaot.xunta.gal/seccion-tema/c/Territorio_e_urbanismo_Paisaxe?content=Direccion_Xeral_Sostibilidade_Paisaxe/Catalogo_paisaxe_Deza/seccion.html&std=introducion.html&sub=Memoria/#

Consejo de Europa (2000). *Convenio Europeo del Paisaje*.

Consejo de Europa (2008). *Recomendaciones CM/ Rec (2008) 3 del Comité de Ministros de los Estados miembro sobre las Orientaciones para la aplicación del Convenio Europeo del Paisaje*.

Countryside Quality Count (2015). *The Countryside Quality Counts project (CQC)*. Acceso on line: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20101219012433/countryside-quality-counts.org.uk/>

De Vries, A, Velasco X., García, M., Pons, J. J. y Serrano, M. (2011). *Sistema de Indicadores Territoriales de Navarra del Observatorio territorial de Navarra*. NASURSA, S.A.

- Delbaere, B. (Ed.) (2003). *Environmental risk assessment for European agriculture: interim report*. Tilburg: European Centre for Nature Conservation.
- Delbaere, B. y Nieto, A. (Eds.) (2004). *Environmental risks from agriculture in Europe: Locating environmental risk zones in Europe using agri-environmental indicators*. Tilburg: ECNC-European Centre for Nature Conservation.
- Delgado Calvo-Flores, R. (2001). Geología, geomorfología y suelos. En García Canseco, V. (Coor.) *Parque Nacional de Sierra Nevada*. pp. 19-56. Canseco editores.
- Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco (2005). *Catálogo abierto de paisajes singulares y sobresalientes de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. País Vasco: Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco.
- Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco (2011). *Catálogo de paisaje del Área Funcional de Laguardia (Rioja Alavesa)*. Azaroa: Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco.
- Dramstad, W.E. y Lågby, R. (2000). Landscape indicators – where to now?. En OCDE *NIJOS report 08/2000*. Ås: Norwegian Institute of Land Inventory (NIJOS).
- Dramstad, W.E., Fjellstad, W.J., Strand, G.-H., Mathiesen, H.F., Engan, G. y Stokland, J.N. (2002). Development and implementation of the Norwegian monitoring programme for agricultural landscapes. *Journal of Environmental Management* 64, pp. 49-63.
- Espín Piñar, R., Ortiz Moreno, E., Guzmán Álvarez, J. R. (2010). *Manual del Acequero. Parques Nacional y Natural de Sierra Nevada*. Agencia Andaluza del Agua.
- Errea, M.P., Arnáez, J., Ortigosa, L., Oserin, M. Ruiz-Flaño, P. y Lasanta, T. (2007). Marginación y paisaje en una montaña submediterránea (1956-2001): el ejemplo de Camero Viejo (Sistema Ibérico, La Rioja). *Nimbus: revista de climatología, meteorología y paisaje*, nº 19-20, pp. 53-60.
- EU-LEX (2017). *Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de junio de 2001 relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente*.
- European Centre for Nature Conservation (ECNC)(2013). *Ecosystem services and biodiversity assessment: Environmental risk assessment for European agriculture*. Acceso on line: <https://www.ecnc.org/projects/ecosystem-services-and-biodiversity-assessment/environmental-risk-assessment-for-european-agriculture>
- Eurostat (2010). *LUCAS project. Land Use and Coverage Area frame Survey*. Acceso on line: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/LUCAS_-_Land_use_and_land_cover_survey
- Eurostat (2016). *Agri-environmental indicator - landscape state and diversity*. Acceso on line: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agri-environmental_indicator_-_landscape_state_and_diversity

- Eurostat (2017). *Indicators: Agri-environmental indicators (AEIs)*. Acceso on line: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/agri-environmental-indicators/indicators>
- Farjon, H; Van der Wulp, N. y Crommentuijn, L. (2009). Programa de seguimiento de la percepción y la apreciación del paisaje en los Países Bajos. En Nogué, J., Puigbert, L. y Bretcha, G. (Ed.) *Indicadors de paisatge. Reptes i perspectives*. Olot: Observatorio del Paisaje de Cataluña; Barcelona: Obra Social de Caixa Catalunya.
- Federal Office for Building and regional Planning (2001). *Study Programme on European Spatial Planning. Final Report*. Bonn: Federal Ministry of Transport, Buiding and Housing. Acceso on line: http://www.bbsr.bund.de/BBSR/EN/Publications/BMVBS/Forschungen/1999_2006/DL_forsch_103_2.pdf?blob=publicationFile
- Federal Office for the Environment FOEN. (2015). *Indicators: topic Landscape*. Acceso on line: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/en/home/topics/landscape/state/indicators.html>
- Ferrer Muñoz, M. (1985). Situación y morfología En Ferrer Muñoz (Ed.), *Sierra Nevada y la Alpujarra. 4 tomos*, pp.27-41. Granada: Editorial Anel.
- Finotto, F. (2011). Landscape Assessment: The ecological Profile. En Cassatella, C. y Peano, A. (Eds.) *Landscape Indicators: Assessing and Monitoring Landscape Quality*. Netherlands: Springer.
- Fjellstad, W. y Frederiksen, P. (2004): Deriving Indicators from Earth Observation Data - Limitations and Potential for Landscape Monitoring. En Groom, G. (ed.) *Developments in strategic landscape monitoring for the Nordic countries*. Copenhagen: Ed. Nordic Council of Ministers.
- Fjellstad, W., Dramstad, W. y Lågbu, R. (2003). Testing Indicators of Landscape Change in Norway". En OCDE *Agricultural impacts on landscapes: Proceedings from NIJOS/OECD. Expert Meeting on Agricultural Landscape Indicators in Oslo, Norway October 7-9, 2002*. Ed. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging. Oslo: NIJOS rapport 07/2003.
- Fjellstad, W.J., Dramstad, W.E., Strand, G.-H. y Fry, G.L.A. (2001). Heterogeneity as a measure of spatial pattern for monitoring agricultural landscapes. *Norwegian Journal of Geography*, 55, p. 71-76.
- Folch i Guillén, R. (1999). *Diccionario de Socioecología*. Barcelona: Ed. Planeta.
- Folgôa, M.T., Constantino, C.I., Macedo, V.R., Bertomeu, S. y Jiménez, M. (2003). Propuesta de Indicadores Ambientales para la Caracterización y Monitorización del Área de OTALEX. En Observatorio Territorial Alentejo. Extremadura (Coor.), *Resultado final proyecto*. Dirección General de Urbanismo y Ordenación del Territorio de la Consejería de Fomento de la Junta de Extremadura.
- Forman, R. T. T. y Godron, M. (1986). *Landscape Ecology*. Nueva York: Wiley and Sons.
- Forman, R.T.T. (1995). *Land Mosaic: The ecology of landscapes and regions*. Nueva York: Cambridge University Press.

- Freepik (2017a). https://image.freepik.com/iconos-gratis/grafico-de-sectores-con-una-parte-y-otra-cuarta-parte-de-las-tres-cuartas-partes_318-59371.jpg
- Freepik (2017b). https://image.freepik.com/iconos-gratis/celular-seleccion-de-la-tabla_318-47575.jpg
- Frolova Ignateva, M. y Pérez Pérez, B. (2008). El desarrollo de las energías renovables y el paisaje: algunas bases para la implementación de la Convención Europea del Paisaje en la política energética española. *Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada*, nº 43, pp. 289-310.
- García Martínez, P. (1999). *La transformación del paisaje y la economía rural en la alta Alpujarra occidental*. Instituto de Desarrollo Regional. Universidad de Granada.
- García Cañete, J., Rodríguez Pons-Esparver, F. y Velarde Salvoni, M.D. (1999). *Propuesta de Indicadores ambientales para la Comunidad de Madrid*. Madrid: Consejería de Medio Ambiente. Comunidad de Madrid.
- Gobierno de La Rioja (2007). *Guía para la elaboración del Informe de Sostenibilidad Ambiental de los Planes Generales municipales en la comunidad autónoma de la Rioja*. Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial.
- Gobierno de Navarra (2015). *Observatorio Territorial de Navarra-Sistema de indicadores*. Acceso on line: <http://nasuvinsa.es/es/observatorio-territorial-de-navarra/sistema-de-indicadores>
- Gómez, J., y Riesco, P. (2010). *Marco conceptual y metodológico para los paisajes españoles. Aplicación a Tres Escalas Espaciales*. Sevilla: Consejería de Obras Públicas y Vivienda.
- Gómez, L., Zavala, M.A., Bonet, F.J. y Zamora, R. (2009). Are pine plantations valid tools for restoring Mediterranean forests? An assessment along abiotic and biotic gradients. *Ecological applications* 19 (8), pp. 2124-2141.
- Gómez Orea, D. (2002). *Ordenación territorial*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa y Editorial Agrícola Española S.A.
- Gómez Orea, D. (Dir.) (2011). *Catálogos de Paisaje de Laguardia (Rioja Alavesa)*. Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca. Gobierno Vasco.
- Gómez Ortiz, A., Palacios Estremera, D., Palade, B., Vázquez-Selem, L., Salvador Franch, F., Tanarro García, L. y Oliva, M. (2013). La evolución glacial de Sierra Nevada y la formación de glaciares rocosos. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, nº. 61, 2013, pp. 139-162.
- Goossen, C. M. y de Boer, T.A. (2006). *Houding en wensers van bewoners ten aanzien van het begrip National Landschap*. Wageningen: Alterra-report 1306. Acceso on line: <http://www2.alterra.wur.nl/Webdocs/PDFFiles/Alterrarapporten/AlterraRapport1306.pdf>
- Groom, G. (ed.) (2004): *Developments in strategic landscape monitoring for the Nordic countries*. Copenhagen: Ed. Nordic Council of Ministers.

- Guinomet, I. (1998). *Indicadores de desarrollo sustentable. Estudio piloto según la metodología de la Comisión de Desarrollo Sustentable de las Naciones Unidas*. Ed. Oficinas de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Luxemburgo.
- Guzmán Álvarez, J.R. y Gómez Moreno, M.L. (2010) La montaña, un espacio difícil. En Guzmán Álvarez, J.R. y Navarro Cerrillo, R.M. (Coords.), *El agua domesticada: los paisajes de los regadíos de montaña en Andalucía*. Sevilla: Agencia Andaluza del Agua.
- Haggett, C., Fuller, D. y Dunsford, H. (2009). La tranquilidad como indicador de la calidad del paisaje. En Nogué, J., Puigbert, L. y Bretcha, G. (Ed.) *Indicadors de paisatge. Reptes i perspectives*. Olot: Observatorio del Paisaje de Cataluña; Barcelona: Obra Social de Caixa Catalunya.
- Haines-Young, R., Martin, J., Tantram, D. y Swanwick, C. (2004). *Countryside Quality Counts Tracking Change in the English Countryside. Constructing an Indicator of Change in Countryside Quality-Final Report*. Ed. Nottingham University Consultants Limited.
- Haines-Young, R. y Potschin, M. (2005). Building landscape character indicators. En Wascher, D.M. (ed.), *European Landscape Character Areas – Typologies, Cartography and Indicators for the Assessment of Sustainable Landscapes. Final Project Report as deliverable from the EU's Accompanying Measure project European Landscape Character Assessment Initiative (ELCAI), funded under the 5th Framework Programme on Energy, Environment and Sustainable Development*, pp. 88-97. Wageningen UR: Landscape Europe.
- Heredia-Laclaustra, A., Frutos-Mejías, L.M. y González-Hidalgo, J.C. (2013). Diferencias en la evolución del paisaje entre dos municipios Prepirenaicos: Alquézar y Valle de Lierp, en la segunda mitad del siglo XX. *Pirineos*, Vol. 168, pp. 77-101.
- Hietala, R. (2002). Landscape Indicators Bridging Nature and Man Structure, Function and Value of an Agricultural Landscape. En OCDE *Agricultural impacts on landscapes: Proceedings from NIJOS/OECD. Expert Meeting on Agricultural Landscape Indicators in Oslo, Norway October 7-9, 2002*. Oslo: Ed. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging, NIJOS rapport 07/2003.
- Icon-icons (2017a). http://icon-icons.com/icons2/37/PNG/512/worldmap_mund_3937.png
- Icon-icons (2017b). http://icon-icons.com/icons2/632/PNG/512/graph-7_icon-icons.com_58021.png
- Iglesias Casado A. (1985). Repoblación forestal. En Ferrer Muñoz (ed.) *Sierra Nevada y la Alpujarra. 4 tomos*, pp.669-697. Granada: Editorial Anel.
- Irastorza Vaca, P. (2006). *Integración de la ecología del paisaje en la planificación territorial: Aplicación a la comunidad de Madrid*. Madrid: E.T.S.I. Montes (UPM).
- ISPRA Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (2016). *Annuario deo dai ambientali*. Último acceso mayo 2017. <http://annuario.isprambiente.it/documenti>
- ISTAT L'Istituto Nazionale di Statistica (2016). *Le misure del benessere equo e sostenibile*. Acceso on line: <http://www.istat.it/it/misure-del-benessere>

- Iturribarría, M. (coord.) (2003). *Elaboración de los indicadores del programa marco ambiental relativos a la biodiversidad y el paisaje*. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco. Acceso on line: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/indicadores_biodiversidad/es_doc/adjuntos/metodologia.pdf
- Jackson, S., Fuller, D., Dunsford, H., Mowbray, R., Hext, S., MacFarlane R. y Haggett, C. (2008). *Tranquillity Mapping: developing a robust methodology for planning support*, Report to the Campaign to Protect Rural England, Centre for Environmental & Spatial Analysis, Northumbria University, Bluespace environments and the University of Newcastle upon Tyne.
- Jiménez Olivencia, Y. (1991) *Los paisajes de Sierra Nevada: cartografía de los sistemas naturales de una montaña mediterránea*. Granada: Universidad de Granada
- Jiménez Olivencia, Y. (2000). De los complejos naturales a los paisajes: el modelo de sierra Nevada. *Cuadernos Geográficos*, Nº30, pp. 347-363.
- Jiménez Olivencia, Y. (dir.) (2016). *Observatorio y Archivo de los paisajes de Andalucía (OAPA). Principios y métodos*. Granada: Editorial Universidad de Granada.
- Jiménez Olivencia, Y. y Porcel Rodríguez, L. (2008). Metodología para el estudio evolutivo del paisaje: aplicación al Espacio Protegido de Sierra Nevada. *Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada*, nº 43, pp. 151-180.
- Jiménez Olivencia, Y., Porcel Rodríguez, L. y Píñar Álvarez, A. (2010). Evolución histórica de los paisajes del Parque Nacional de Sierra Nevada y su entorno. En Ramírez, L. y Asensio B. (ed.), *Proyectos de investigación en Parques Nacionales 2007-2009*, pp. 109-128. Madrid: Organismo Autónomo Parques Nacionales, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Jiménez Olivencia, Y., Porcel Rodríguez, L. y Caballero Calvo, A. (2015). Medio siglo en la evolución de los paisajes naturales y agrarios de Sierra Nevada (España). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, nº 68, pp. 205-232.
- Jiménez Olivencia, Y., Porcel Rodríguez, L., Caballero Calvo, A. y Bonet, F.J. (2016). Land-use changes in Sierra Nevada over the last 50 years. En Zamora, R., Pérez-Luque, A.J., Bonet, F.J., Barea-Azcón, J.M. and Aspizua, R. (ed.) *Global Change Impacts in Sierra Nevada: Challenges for Conservation*, pp. 56-58. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.
- Junta de Andalucía (2012). *Estrategia de Paisaje de Andalucía*. Acceso on line: http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/estrategia_paisaje_andalucia_2012_0.pdf
- Kienast F., Frick J. y Steiger U. (2013). *Nouvelles approches pour relever la qualité du paysage. Rapport intermédiaire du programme Observation du paysage suisse (OPS)*. Connaissance de l'environnement n° 1325. Birmensdorf: Office Fédéral de l'environnement, Berne et Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage, 75 pp.
- Lambin, E.F., Geist, H.J. y Lepers, E. (2003). Dynamics of land-use and land-cover change in tropical regions». *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 28, pp. 205-241.

- Lambin E.F. y Geist H.J. (eds.) (2006). *Land use and land cover change: Local processes, global impacts*. Berlín: The IGBP Book Series, Springer-Verlag.
- Landsis g.e.i.e, Centre for Agricultural Landscape and Land Use Research, The Arkleton Centre for Rural Development Research, Scottish Agricultural College y University of Applied Science (2002). *Proposal on Agri-Environmental Indicators PAIS-Project Summary*. Documento de trabajo.
- Lasanta Martínez, T. (1990). Tendencias en el estudio de los cambios de uso del suelo en las montañas españolas. *Pirineos*, vol. 135, pp. 73-106.
- Lasanta, T. y Vicente-Serrano, S. M. (2001). Evolución del paisaje en la montaña submediterránea durante la segunda mitad del siglo XX: un caso de estudio en la cuenca del Jubera (La Rioja). *Zubía, monográfico*, 13, pp. 193-210.
- Lasanta, T., & Vicente-Serrano, S. M. (2007). Cambios en la cubierta vegetal en el Pirineo aragonés en los últimos 50 años. *Pirineos*, 162, pp. 125-154.
- Lasanta, T., Vicente, S.M. y Cuadrat, J.M. (2005): "Mountain mediterranean landscape evolution caused by the abandonment of traditional primary activities: a study of the Spain Central Pyrenees". *Applied Geography*, 25, pp. 47-65.
- Lasanta Martínez, T., Arnáez Vadillo, J., Ruiz Flaño, P. y Lana-Renault Monreal, N. (2013). Los bancales en las montañas españolas, un paisaje abandonado y un recurso potencial *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, nº. 63, pp. 301-322.
- Institut Français de l'Environnement IFEN (2003). 45 Indicateurs de Développement Durable: une contribution de L'IFEN. Institut français de l'environnement. *Etudes et Travaux*, Nº 41. Acceso on line: http://www.statistiques.developpementdurable.gouv.fr/fileadmin/documents/Produits_editoriaux/Publications/Etudes_et_documents/2003/ET41_complet.pdf.
- INECE International Network for Environmental Compliance and Enforcement (USA) (2007). *Workshop in Indicators and peer review held in Central America*. Documento de trabajo.
- Luginbühl, Y. (2009). Indicadores sociales del paisaje. En Nogué, J., Puigbert, L. y Bretcha, G. (Ed.) *Indicadors de paisatge. Reptes i perspectives*. Olot: Observatorio del Paisaje de Cataluña; Barcelona: Obra Social de Caixa Catalunya.
- Luginbühl, Y. (2009b). *Note de synthèse sur les indicateurs de paysage*. *Sinp Ladyss*. Ed. Ministère de l'Ecologie, Énergie, du Développement durable et de la planification Territoriale.
- Llausàs Pascual, A. (2012). Resenyes Cassatella, Claudia; Peano, Attilia (eds.) (2011) Landscape indicators: Assessing and monitoring landscape quality. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, vol. 58/2, pp. 324-326.
- Maas, G.J. en H.P. Wolfert (1997). *Aardkundige waarden in Nederland: Signalering van kenmerkende en zeldzame gebieden voor een nationale beleidskaart*. Wageningen: DLO-Staring Centrum, 88 pp. Acceso on line: <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/306575>

- MacFarlane, R., Haggett, C., Fuller, D., Dunsford, H. and Carlisle, B. (2004). *Tranquillity Mapping: developing a robust methodology for planning support*, Report to the Campaign to Protect Rural England, Countryside Agency, North East Assembly, Northumberland Strategic Partnership, Northumberland National Park Authority and Durham County Council, Centre for Environmental & Spatial Analysis, Northumbria University.
- Martínez Ortega, C. (1998). El análisis del medio ambiente en el sistema de indicadores sociales de Andalucía. En *I Congreso de Ciencia Regional de Andalucía: Andalucía en el umbral del siglo XXI*, pp. 461-467. Asociación Andaluza de Ciencia Regional y Servicios de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.
- Mazzoleni, S., Di Pasquale, G., Mulligan, M., Di Martino, P., Rego, F. (2005): *Recent dynamics of the mediterranean vegetation and landscape*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Malcevschi, S. y Poli, G. (2009). Indicadores para la gestión sostenible del paisaje: algunas experiencias y propuestas italianas. En Nogué, J., Puigbert, L. y Bretcha, G. (Ed.) *Indicadors de paisatge. Reptes i perspectives*. Olot: Observatorio del Paisaje de Cataluña; Barcelona: Obra Social de Caixa Catalunya.
- Malpica, A. (2010). La domesticación del agua en la montaña mediterránea: una larga historia. Guzmán Álvarez, J.R. y Navarro Cerrillo, R.M. (Coords.), *El agua domesticada: los paisajes de los regadíos de montaña en Andalucía*. Sevilla: Agencia Andaluza del Agua.
- Marangon, F. y Tempesta, T. (2009). La valoració económica del paisatge. Una proposta d'indicadors. En Nogué, J., Puigbert, L. y Bretcha, G. (Ed.) *Indicadors de paisatge. Reptes i perspectives*. Olot: Observatorio del Paisaje de Cataluña; Barcelona: Obra Social de Caixa Catalunya.
- Martín, J., Braga, J. y Gómez, M. (2008). *Itinerarios geológicos por Sierra Nevada. Guía de campo por el Parque Nacional y Parque Natural de Sierra Nevada*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- Martín, C. y Espinar Moreno, M. (2006). *El Agua: Patrimonio y Desarrollo. Una aproximación a la puesta en valor de los sistemas hidráulicos en la cuenca mediterránea*. Granada: Diputación de Granada, pp. 1-35.
- Martínez Ortega, C. (1998). El análisis del medio ambiente en el sistema de indicadores sociales de Andalucía. En *I Congreso de Ciencia Regional de Andalucía: Andalucía en el umbral del siglo XXI*, pp. 461-467. Asociación Andaluza de Ciencia Regional y Servicios de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.
- Mata Olmo, R. (1997). Paisajes y sistemas agrarios españoles. En González, J.J. y Gómez, C. (Ed.) *Agricultura y sociedad en la España contemporánea*, pp. 109-172. Madrid.
- Mata Olmo, R. (2009). Paisaje y territorio: un desafío teórico y práctico. En Sánchez Pérez-Moneo, L. y Troitíño Vinuesa, M.A. (Coord.) *Agua, territorio y paisaje: de los instrumentos programados a la planificación aplicada: V Congreso Internacional de Ordenación del Territorio*, pp. 243-282.
- Mata Olmo, R. y Sanz Herráiz, C. (2003). *Atlas de los paisajes de España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, 788 pp.

- Mayorga, M., y Fontana, M. P. (2016). Franjas costeras y proyecto de paisaje: tres estrategias de intervención en la costa sur italiana. *ZARCH*, (7).
- McGarigal, K. y Marks, B.J. (1995). *Fragstats: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure*, Gen. Tech. Report PNW-GTR-3521. USDA Forest service, Pacific Northwest Research Station, Portland.
- McGarigal, F., Cushman, S.A., Neel, M.C. y Ene, E. (2002). *FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical Maps*. Massachusetts: Computer Software Program, University of Massachusetts, Amherst, Mass, USA.
- MCSO Mediterranean Commission for Sustainable Development (MCSO). (2006). *Methodological Sheets of the 34 priority indicators for the "Mediterranean Strategy for Sustainable Development" (Plan BLEU)*. Working document. Acceso on line: https://planbleu.org/sites/default/files/upload/files/fiches_indicateurs_smdo_uk.pdf.
- Meyer W.B. y Turner B.L. II (eds.) (1994). *Changes in Land Use and Land Cover—A Global Perspective*, 537 pp. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation France. (2017). *L'utilisation du territoire en 2014 - TERUTI-LUCAS*. Acceso on line: <http://agreste.agriculture.gouv.fr/publications/chiffres-et-donnees/article/l-utilisation-du-territoire-en-10938>
- Ministerio de Fomento (2017). *Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España*. Acceso on line: https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ORGANOS_COLEGIADOS/MAS_ORGANOS/CSG/ETRS89/
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2010). *Banco Público de Indicadores Ambientales (BPIA)*. Acceso on line: <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/informacion-ambiental-indicadores-ambientales/banco-publico-de-indicadores-ambientales-bpia/>
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (2017). *Convenio Europeo del Paisaje*. Acceso on line: <http://www.mapama.gob.es/en/desarrollo-rural/temas/desarrollo-territorial/convenio.aspx>
- Ministero dell'Ambiente (1999). Linee guida per la valutazione ambientale strategica (Vas) Fondi strutturali 2000-2006. *Supplemento al mensile del Ministero dell'Ambiente l'ambiente informa* nº 9.
- Molero Mesa, J., Pérez Raya, F. y Valle Tendero, F. (1992). Introducción, medio natural, vegetación, flora, itinerarios.. En J. Molero, F. Pérez y F. Valle (Coor.). *Parque Natural de Sierra Nevada. Paisaje, fauna, flora, itinerarios*. Madrid: Editorial Rueda.
- Mondragón Pérez, A.R. (2002). ¿Qué son los indicadores?. *Cultura Estadística y Geográfica* nº 19, pp. 52-58.
- Morard, V., Vidal, C., Eiden, G., Lucas, S., Pierr, H.-P., Stott, A., Blom, G., Fjellstad, W y Fais, A. (1999): *Landscape indicators*, oecd-cd room document Nº.3 OECD Expert Meeting on biodiversity, Wildlife habitat and landscape. París.

- Moreira, J.M., Bueno, J.L. y Sánchez, P. (2007). *Hitos y tendencias del medio ambiente de Andalucía. Síntesis basada en indicadores ambientales*. Sevilla: Ed. Dirección General de Participación e Información Ambiental Consejería de Medio Ambiente.
- Moreira, M., Rodríguez, C., Moniz, J., Ojeda, F., Rodríguez J., Venegas, C. y Zoido F. (2003). *Mapa de los paisajes de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación de Territorio de la Junta de Andalucía. Acceso on line: "http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/paisaje/2_sistema_informacion_paisaje/conocimiento_seguimiento/mapa_paisaje_andalucia.pdf"
- Muñoz Jiménez, J. (1999). La mediterraneidad de las montañas españolas. *Observatorio medioambiental*, nº2, pp. 399-403.
- Nellemann, C. (1997). *Range ecology of the arctic ungulates during winter and spring: relations to terrain structure and anthropogenic disturbance*. Ph.D. Thesis. Department of Biology and Nature Conservation, Agricultural University of Norway, Ås.
- Nogué, J. (2010). El paisaje en la ordenación del territorio. La experiencia del Observatorio del Paisaje de Cataluña. *Estudios Geográficos* Vol. LXXI, 269, pp. 415-448.
- Nogué, J., Puigbert, L. y Bretcha, G. (Ed.) (2009). *Indicadors de paisatge. Reptes i perspectives*. Olot: Observatorio del Paisaje de Cataluña; Barcelona: Obra Social de Caixa Catalunya.
- Nogué, J. y Sala, P. (2006). *Prototipo de Catálogo de Paisaje: Bases conceptuales, metodológicas y procedimentales para la elaboración de los Catálogos del Paisaje de Cataluña*. Observatori del Paisatge. Barcelona, España.
- Nogué, J. y Sala, P. (2008). El paisaje en la ordenación del territorio. Los catálogos de paisaje de Cataluña. *Cuadernos Geográficos*, 43 (2008-2), pp. 69-98. Editorial Universidad de Granada.
- Observatori del Paisatge (2017). *Glosario-Centro de Documentación*. Acceso on line: <http://www.catpaisatge.net/esp/glossari.php?idglossari=65#g65>.
- OBSAM Observatori Socioambiental de Menorca (2014). *Indicadors bàsics*. Acceso on line: <http://www.obsam.cat/indicadors/index.php>
- Observatoire National de la Biodiversité (2012). *Système d'indicateurs de la biodiversité*. Acceso on line: <http://indicateurs-biodiversite.naturefrance.fr/fr/indicateurs/tous>
- Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE). (2009). *Patrimonio Natural, cultural y paisajístico. Claves para la sostenibilidad territorial*. Madrid: OSE.
- Observatori del Paisatge de Catalunya (2016). *Recursos externos - Planes y estrategias de paisaje*. Acceso on line: <http://www.catpaisatge.net/esp/directori.php?idcat1=47>
- OECD (1991). *Environmental Indicators – A preliminary set*. París: Publications Service OECD.
- OECD (1993). *OCDE core set of indicators for environmental performance reviews. A synthesis report by the Group on the State of the Environment*. Publications Service, OECD, Paris

- OCDE (1994). *Environmental indicators - OECD Core Set*. París: OCDE.
- OECD (1997). *Environmental indicators for agriculture, Volume 1: concepts and frameworks*. París: Publications Service OECD.
- OCDE (1998). *Towards Sustainable Development - Environmental Indicators*. París: Publications Service OECD, 134 pp.
- OECD (1999). *Environmental Indicators for Agriculture”, Volume 2 Issues and Design - The York Workshop*. París: Publications Service, OECD.
- OECD (2001). *Environmental indicators for agriculture, Volume 3: Methods and results, executive summary*. París: Publications Service, OECD.. Acceso on line: <http://www.oecd.org/dataoecd/0/9/1916629.pdf>.
- OCDE (2002). *Agricultural Landscape Indicators Proceedings of the NIJOS / OECD Expert meeting*. Acceso on line: <https://community.oecd.org/streamPage.jspx?cwsDb=Agricultural%20Landscape%20Indicators&community=2283>
- OECD (2003). *OECD environment indicators-development, measurement and use. Reference paper*. Acceso on line: <https://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/24993546.pdf>
- OECD (2003b). *Agricultural impacts on landscapes: Developing indicators for policy analysis. Proceedings from NIJOS/OECD Expert Meeting on Agricultural Landscape Indicators in Oslo, Norway October 7-9, 2002*. Ås : Norsk institutt for jord- og skogkartlegging.
- OCDE (2008). *Key Environmental Indicators*. París: Ed. Publications Service, OECD.
- ONU (1996). *Indicators of Sustainable Development Framework and methodologies*. CSD Indicators of sustainable development, United Nations.
- ONU (2007). *Indicators of sustainable development: guidelines and methodologies*. ONU (3ª ed.).
- Ode, Å., Tveit, M.S. y Fry, G. (2008). Capturing Landscape Visual Character Using Indicators: Touching Base with Landscape Aesthetic Theory. *Landscape Research*, 33:1, pp. 89-117.
- Opdan, P. (2007). Deconstructing and reassembling the landscape system. *Landscape Ecology* 22, pp. 1445-1446.
- Opstal, A.J.M.F. van (1997). *Ecosysteemvisie graslanden*. Rapport IKC-Natuurbeheer. Wageningen.
- Ortega Alba, F. (1992). Paisaje. En Molero, J. Pérez, F. y Valle, F.(Coor.) *Parque Natural de Sierra Nevada. Paisaje, fauna, flora, itinerarios*, pp. 59-88. Madrid: Editorial Rueda.

- Ortega Alba, F. (2009). El relieve de las cordilleras Béticas. En Gómez Zotano, J. y Ortega Alba, F. (Ed.) *El sector central de las Béticas: una visión desde la Geografía Física*, pp. 41-51. Granada: Editorial Universidad de Granada.
- Ortega Alba, F. (2009). Paisajes de Sierra Nevada. En Gómez Zotano, J. y Ortega Alba, F. (Ed.) *El sector central de las Béticas: una visión desde la Geografía Física*, pp. 41-51. Granada: Editorial Universidad de Granada.
- Pachaki, C. (2003). Agricultural landscape indicators. A suggested approach for the scenic value. En NIJOS Norsk Institutt for Jord Og Skogkartlegging, *Agricultural impacts on landscapes: developing indicators for policy analysis, NIJOS rapport 07, Oslo*, pp. 247-257. Acceso on line: <http://www.skogoglandskap.no/fi/learchive/nettrappport07-08.pdf>
- Palmieri, A., Dominici, P., Jasanko, M. y Martino, L. (2011). *Diversified landscape structure in the EU Member. States Landscape indicators from the LUCAS 2009 survey*. Eurostat Statistics in focus 21/2011.
- Paracchini, M.L. y Capitani, C. (2011). *Implementation of a EU wide indicator for the rural-agrarian landscape*. European Commission, Joint Research Centre e Institute for Environment and Sustainability. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011. Acceso on line: http://agrienv.jrc.ec.europa.eu/publications/pdfs/EUR_25114.pdf
- Parris, K. (1999). *OECD Agri-environmental indicators: work in progress*. Information Paper provided to the: Joint ECE/Eurostat Work Session on Methodological Issues of Environment Statistics. Israel: Ed. OCDE.
- Píñar Álvarez M.A. (2000). Uso público y gestión en el área protegida de Sierra Nevada: Una geografía de desencuentros. *Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada*, nº 30, 2000, pp. 365-398.
- Piorr, H.P. (2003). Environmental policy, agri-environmental indicators and landscape indicators. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 98(1), pp. 17-33.
- PLB, CBS y Wageningen UR (2016). *Compendium voor de Leefomgeving*. Países Bajos: <http://www.clo.nl/onderwerpen/landschap>
- Porcel Rodríguez, L. y Jiménez Olivencia, Y. (2013). Los paisajes del árbol fuera del bosque en el contexto del desarrollo local sostenible: el caso de los policultivos de Sierra en el valle del río Lanjarón (Sierra Nevada)". En Camacho Ballesta, J.A. y Jiménez Olivencia, Y. (Eds) *Desarrollo regional sostenible en tiempos de crisis. Vol. 2.*, pp. 201-224. Universidad de Granada
- Poyatos, R., Latron, J. y Llorens, P. (2003). Land Use and Land Cover Change After Agricultural Abandonment. The Case of a Mediterranean Mountain Area (Catalan Pre-Pyrenees). *Mountain Research and Development* 23(4), pp. 362-368.
- Prados Velasco, M.J. y Vahí Serrano, A. (2011). El diseño de itinerarios turísticos para la puesta en valor del patrimonio territorial. Las acequias de careo en el Parque Nacional de Sierra Nevada. *Cuadernos de Turismo*, nº 27, Universidad de Murcia, pp. 785-809.
- Prieto, P. (1975). Los bosques de Sierra Nevada. *Anales del Instituto Botánico Antonio José Cabanilles del CSIC*, Vol. 32, Nº. 2, pp. 1099-1129.

- Puschmann, O. y Dramstad, W. (2003). Documenting Landscape change through fixed angle photography. En OCDE *Agricultural impacts on landscapes: Proceedings from NIJOS/OECD. Expert Meeting on Agricultural Landscape Indicators in Oslo, Norway October 7-9, 2002*. Oslo: Ed. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging, NIJOS rapport 07/2003.
- Ramírez Sanz, L. (2002). Indicadores ambientales. Una visión General. En *Ramírez Sanz, L. (coord.). Indicadores ambientales. Situación actual y perspectivas*, pp. 37-73. Madrid: Organismo Autónomo Parques Nacionales.
- Reho, M. (2007). La costruzione di indicatori per la valutazione del paesaggio. Diversi contesti di domanda. En Castiglioni B. y De Marchi, M. (eds.) *Paesaggio, sostenibilita, valutazione. Quad Dip Geografia 24*: 131 – 142.
- Reijnen, M.J.S.M., A. van Hinsberg, M.L.P. van Esbroek, B. de Knegt, R. Pouwels, S. van Tol y J. Wiertz (2010). *Natuurwaarde 2.0 land. Graadmeter natuurkwaliteit landecosystemen voor nationale beleidsdoelen*. Wageningen: Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-rapport 110. Acceso on line: <http://edepot.wur.nl/159006>
- Rivas Martínez, S. (1987). Nociones sobre Fitosociología, Biogeografía y Bioclimatología. En Peinado, M. y Rivas-Martínez, S. (eds) *La vegetación de España*, pp 19-45. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá de Henares..
- Rizo, M. y De San Eugenio, J. (2009). Aportaciones de la teoría de la comunicación al estudio transversal del paisaje. Propuestas de indicadores. En Nogué, J., Puigbert, L. y Bretcha, G. (Ed.) *Indicadors de paisatge. Reptes i perspectives*. Olot: Observatorio del Paisaje de Cataluña; Barcelona: Obra Social de Caixa Catalunya.
- Rodríguez Martínez, F. (1985). *Granada: medio físico y desarrollo*. Granada: Instituto de Desarrollo Regional y Editorial de la Universidad de Granada.
- Rodríguez Martínez, F. (2000). Desarrollo rural en las montañas andaluzas. Un análisis desde la sostenibilidad. *Cuadernos geográficos*, Nº30. Universidad de Granada.
- Rodríguez Martínez, F. (2005). *Montañas y paisajes del Sur de España*. Granada: Instituto de Desarrollo Regional y Editorial Universidad de Granada.
- Rodríguez Martínez, F. (2014). El sistema de riegos de la Alpujarra Alta. Organización y funcionamiento. Olcina Cantos, J., Rico Amorós, A.M. (Coor.) *Libro jubilar en homenaje al profesor Antonio Gil Olcina*, pp.231-248. Universitat d'Alacant, Universidad de Alicante, Instituto Interuniversitario de Geografía.
- Rodríguez, J. y Villar, A. (2009). La evolución de los paisajes andaluces entre 1956 y 1999: un análisis a través de indicadores. En Nogué, J., Puigbert, L. y Bretcha, G. (Ed.) *Indicadors de paisatge. Reptes i perspectives*. Olot: Observatorio del Paisaje de Cataluña; Barcelona: Obra Social de Caixa Catalunya.
- Romero, R. y Perry, G.L.W (2004). The role of land abandonment in landscape dynamics in the SPA 'Encinares del río Alberche y Cofio, Central Spain, 1984–1999. *Landscape and Urban Planning* 66, pp. 217–232.

- Roth U., Schwick Ch. y Spichtig, F. (2010). *L'état du paysage en Suisse. Rapport intermédiaire du programme Observation du paysage suisse (OPS)*. Etat de l'environnement n° 1010. Office fédéral de l'environnement, Berne: 64 p. Acceso on line: https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/fr/dokumente/landschaft/uz-umwelt-zustand/zustand_der_landschaftinderschweiz.pdf.download.pdf/l_etat_du_paysageensuisse.pdf.
- Ruiz Flaño, P., Errea Abad, M., Arnaéz Vadillo, J., Oserin Elorza, M., Lasanta Martínez, T. (2010). El paisaje del Alto valle de Iregua en los últimos cincuenta años. Evolución y estructura. *Zubía*, nº 28, pp. 31-48.
- Sala, P. (2009). Els indicadors de paisatge de Catalunya. En Nogué, J., Puigbert, L. y Bretcha, G. (Ed.) *Indicadors de paisatge. Reptes i perspectives*. Olot: Observatorio del Paisaje de Cataluña; Barcelona: Obra Social de Caixa Catalunya.
- Sancho, A. (2013). Land abandonment and the dynamics of agricultural landscapes in mediterranean mountain environments: the case of Ribagorça (spanish Pyrenees). *Erdkunde*, 67(4), pp. 289–308.
- Schüpbach, B. (2003). Methods for indicators to assess landscape aesthetic. En OCDE *NIJOS, agricultural impacts on landscapes: developing indicators for policy analysis, NIJOS rapport 07, Oslo*. pp. 277-288. Acceso on line: <http://www.skogoglandskap.no/filearchive/nettrapport07yy8.pdf>.
- Serra, P., Pons, X. y Saurí, D. (2008). Land-cover and land-use change in a Mediterranean landscape: A spatial analysis of driving forces integrating biophysical and human factors. *Applied Geography*, vol. 28 (3), pp. 189–209.
- Shannon, C.E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. Reprinted with corrections from *The Bell System Technical Journal*, Vol. 27, pp. 379–423, 623–656.
- Shutterstock (2017). *Display pic with logo*. Acceso on line: https://thumb9.shutterstock.com/display_pic_with_logo/109564/455567326/stock-vector-tick-and-cross-signs-green-checkmark-ok-and-red-x-icons-isolated-on-white-background-simple-455567326.jpg
- Sotelo, J.A. (1991). Paisaje, semiología y análisis geográfico. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, nº 11, pp. 11-23.
- Stanners, D. y Bourdeau, P. (1995). Europe's environment: the Dobris assessment. En *Europe's environment: the Dobris assessment*. Office for Official Publication of the European Communities.
- Stremlow, M. (2009) Paisatge i desenvolupament sostenible: projeccions de futur. Resultats del projecte suís Paysage 2020. En Nogué, J., Puigbert, L. y Bretcha, G. (Ed.) *Indicadors de paisatge. Reptes i perspectives*. Olot: Observatorio del Paisaje de Cataluña; Barcelona: Obra Social de Caixa Catalunya.
- Stremlow, M., Iselin, G., Kienast, F., Kläy, P. y Maibach, M. (2003). Paysage 2020 – Analyses et tendances. Bases des principes directeurs « Nature et Paysage » de l'OFEFP. *Cahier de l'environnement* nº 352. Berne: Office fédéral de l'environnement, des forêts et du

- paysage, Berne. 152 pp. Acceso on line:
http://www.sib.admin.ch/fileadmin/_migrated/content_uploads/SRU-352-F_07.pdf
- Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape (SAEFL) (2003). *Landscape 2020 – Guiding Principles*. Berna: SAELF. Acceso on line:
http://www.sib.admin.ch/fileadmin/_migrated/content_uploads/DIV-8407-E_09.pdf
http://www.sib.admin.ch/fileadmin/_migrated/content_uploads/SRU-352-F_07.pdf
- Système d'Information sur la biodiversité en Suisse (SIB) (2016). *Indicateurs*. Acceso on line:
 "http://www.sib.admin.ch/fr/index.html"
- Système d'information sur la nature et les paysages (SNIP) (2012). *Indicateurs SNB 2011-2020*. Ministère de l'Ecologie, Énergie, du Développement durable et de la planification Territoriale France.
- Titos Martínez, M. (1997). *Sierra Nevada: una gran historia*. Universidad de Granada.
- Titos Martínez, M. (2001). Historia. En Vicente García Canseco (Coor.) *Parque Nacional de Sierra Nevada*, pp.19-56. Canseco editores.
- Trillo San José, M.C. (1992). *Historia, arqueología y paisaje: análisis de un territorio en época medieval*. Diputación Provincial de Granada. Granada.
- Turner, M.G., Pearson, S.M., Bolstad, P. y Wear, D.N. (2003). Effects of land-cover change on spatial pattern of forest communities in the Southern Appalachian Mountains (USA). *Landscape Ecology*, nº 18, pp. 449-464.
- Turner, B.L., Skole, D., Sanderson, S., Fischer, G., Fresco, L. y Leemans, R. (1995). *Land-Use and Land-Cover Change, Science/Research Plan*. IIASA Policy Report. IIASA, Laxenburg, Austria: XQ-95-804
- UNCSD Commission on Sustainable Development United Nations (2001). *Indicators of sustainable development. Framework and methodologies*. Department of Economic and Social Affairs.
- Valle Tendero, F. y Lorite Moreno, J. (2001). Vegetación. En Vicente García Canseco (Coor.) *Parque Nacional de Sierra Nevada*, pp.19-56. Canseco editores.
- Vallega, A. (2008). *Indicatori per il paesaggio*. Milán: FrancoAngeli. Il Paesaggio. Saggi e manuali, 308 pp.
- Van Zee, J. (2009). Comparison of three vegetation monitoring methods: Their relative utility for ecological assessment and monitoring', *Ecological Indicators* nº 9, 1001.
- Vila Subirós, J., Ribas, A., Varga, D. y Llausàs, A. (2009). Medio siglo de cambios paisajísticos en la montaña mediterránea. Percepción y valoración social del paisaje en la Alta Garrotxa (Girona). *Pirineos*, nº 164, pp. 69-92.
- Vila, J., Varga, D., Llausàs, A. y Ribas, A. (2006). Conceptos y métodos fundamentales en ecología del paisaje (landscape ecology). Una interpretación desde la Geografía. *Documents d'anàlisi geogràfica*, nº 48, pp. 151-166.

- Voghera, A. (2011). Land Use Indicators for Landscape Assessment. En Cassatella, C. y Peano, A. (Eds.) *Landscape Indicators: Assessing and Monitoring Landscape Quality*. Springer. Netherlands.
- Volpiano, M. (2008). *Sistemi di interesse storico-culturale importante agli effetti paesaggistici, finalizzata alla redazione del Piano Paesaggistico Regionale (2007-2008)*. Documento de trabajo.
- Volpiano, M. (2011). Indicators for the Assessment of History Landscape Features. En Cassatella, C. y Peano, A. (Eds.) *Landscape Indicators: Assessing and Monitoring Landscape Quality*. Netherlands: Springer.
- Wan, L., Zhang, Y., Zhang, X., Qi, S., y Na, X. (2015). Comparison of land use/land cover change and landscape patterns in Honghe National Nature Reserve and the surrounding Jiansanjing Region, China. *Ecological Indicators*, 51, pp. 205-214.
- Wascher, D.M. (Ed.) (2000). *Agri-environmental indicators for sustainable agriculture in Europe*. Tilburg: European Centre for Nature Conservation.
- Wascher, D.M. (2005). *European landscape character areas: typologies, cartography and indicators for the assessment of sustainable landscapes*. Wageningen: Landscape Europe (Alterra-rapport 1254), 160 p.
- Weeda, E.J., Schaminée, J.H.J. y Duuren, L. Van (2002). *Atlas van plantengemeenschappen in Nederland*. Vol. 2, graslanden, zomen en droge heiden. Utrecht: KNNV Uitgeverij.
- Wundergem, J. y Klein, P. 2010. *The Netherlands Environmental Data Compendium (EDC): Key factors for Communication of Environmental Information*. EnviroInfo 2010 (Cologne/Bonn) Integration of Environmental Information in Europe. Shaker Verlag.
- Wulp, N.Y. van der (2008). *Belevingswaardenmonitor Nota Ruimte 2006; Nulmeting Landschap naar Gebieden. WOT-rapport 75*. Wageningen: Wageningen UR, WOT Natuur & Milieu,.
- Yli, A., Risku, H., Nuutinen, V., Heinonen, E., Hietala, R., Huusela, E., Hyvönen, T., Kantanen, J., Raussi, S., Rikonen, P., Seppälä, A., y Vehmasto, E. (2002). *Agri-environmental and rural development indicators: a proposal*. Agrifood Research Reports, nº. 5. MTT Agrifood Research Finland.
- Zoido Naranjo, F. y Jiménez Olivencia, Y. (dir.)(2015). *Catálogo de Paisajes de la provincia de Granada*. Sevilla: Centro de Estudios Paisaje y Territorio, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
- Zoido Naranjo, F. y Rodríguez Rodríguez, J. (dir.)(2015). *Catálogo de Paisajes de la provincia de Sevilla*. Sevilla: Centro de estudios Paisaje y Territorio, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
- Zoido, F. (dir.)(2008). Estudio comparativo de las políticas de paisaje en Francia, los Países Bajos y Suiza". En MMA *La situación del Paisaje en España. Líneas para la aplicación y desarrollo del Convenio Europeo del Paisaje. Tomo II/VI*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y Centro de Estudios Paisaje y territorio.

Cartografía empleada

Ortofotografía pancromática de Andalucía a partir de Vuelo Fotogramétrico nacional B/N a escala 1: 33.000, año 1956-57. REDIAM Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.

Ortofotografía color de Andalucía de 0.5 m de resolución, año 2010, PNOA. REDIAM Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.

Ortofotografías del año 2001, B/N, resolución 0,5 m. y Ortofotografía digital a color del territorio andaluz, 2001-2002, realizado a partir de un vuelo fotogramétrico en blanco y negro a escala 1: 20.000.

Ortofotografías del año 2004, serie provincial, a color, de resolución 1 m.

Mapa topográfico de Andalucía MTA10, a escala 1: 10.000. Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

Mapa de Usos y Coberturas Vegetales del Suelo de Andalucía de 2007, a escala 1: 25.000. Consejería de Medio Ambiente.

Mapa de Vegetación de detalle 1: 10.000 de Sierra Nevada. Año 2005. Consejería de Medio Ambiente.

9. ANEXOS

9.1. BASE DE DATOS DE INDICADORES DE PAISAJE

9.2. DELIMITACIONES DEL ÁMBITO DE ESTUDIO POR CRITERIOS PAISAJÍSTICOS SEGÚN LAS PRINCIPALES OBRAS DE REFERENCIA DE PAISAJE

ANEXO I. BASE DE DATOS DE INDICADORES DE PAISAJE. Fuente: Elaboración propia a partir de las fuentes consultadas (véase columna “fuente”).

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
ECO	Diversidad biológica y paisaje	Introducción de nuevo material genético y especies			OCDE, 1993
ECO	Diversidad biológica y paisaje	Proporción de especies amenazadas o extinguidas y especies conocidas			OCDE, 1993
ECO	Diversidad biológica y paisaje	Proporción entre especies protegidas y especies amenazadas			OCDE, 1993
ECO	Agroambientales	Elementos ambientales: hábitat del paisaje y ecosistemas	Es un indicador muy vinculado a los bloques de "biodiversidad" y "hábitats naturales" y están referidos al estudio de los elementos y la distribución del mosaico de hábitats y ecosistemas.	Se calcula a partir del estudio de los elementos y distribución del mosaico de hábitats y ecosistemas.	OCDE, 2001
ECO	Agroambientales: Impacto agrícola sobre los paisajes	Cambios en la apertura o cerramiento del paisaje.	Cambios en la apertura o cerramiento del paisaje.		OCDE, 2003b
ECO	Agroambientales: Impacto agrícola sobre los paisajes	Cambios en la heterogeneidad/homogeneidad de los paisajes	Cambios en la heterogeneidad/homogeneidad de los paisajes		OCDE, 2003b
ECO	Agroambientales: Impacto agrícola sobre los paisajes	Funciones del ecosistema	Funciones del ecosistema que proporcionan los paisajes agrícolas.		OCDE, 2003b
ECO	Agroambientales: paisaje	Estado y diversidad del paisaje	Descripción de las principales características del paisaje agrario, en términos de estructura del paisaje, la influencia cultural sobre la vegetación natural potencial debido a las actividades humanas, y la conciencia social del paisaje rural.	Diversos cálculos en cada uno de sus tres componentes. 1) Estructura física del paisaje: se calcula a través del índice del parche más grande (LPI) para ver la fragmentación del paisaje agrícola. A partir de las clases de categorías agrícolas y no agrícolas de la base del CLC y Capri. Se calcula del LPI en retículas de 10x10 Km usando el programa Fragstats. 2) Índice de Hemerobia, que representa la magnitud de la desviación de la vegetación natural potencial debido a las actividades humanas, se calcula a partir de una escala de 7 grados de la influencia humana (basado en Paracchini y Capitani, 2011). Se calcula con la información del CLC, de Capri y la carga ganadera. 3) La conciencia social del paisaje agrario es un indicador compuesto por 3 subindicadores: 3.1.) Índice de alimentos y vinos de calidad bajo denominaciones de origen protegida, se calcula a partir de las superficies que ocupan dichas producciones en la SAU y se normalizan los datos. 3.2.) Actividad turística en las zonas rurales, utilizando los datos procedentes de la encuesta FSS sobre las actividades de alojamiento turístico y recreativas en las áreas rurales y los datos FADN sobre los ingresos sobre turismo relacionados con el alojamiento y	Eurostat, 2016

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
				manutención en zonas rurales. 3.3.) Proporción de la SAU en lugares Natura 2000, sitios de patrimonio de la humanidad relacionados con el pasaje agrícola, las áreas protegidas a nivel nacional y las áreas de Categoría V de Protección Mundial.	
ECO	Agroambientales: bloque paisaje	Índices de diversidad	Índices de diversidad	Se componen por: Índice de Diversidad de Shannon, el índice de heterogeneidad, los Índices de Intercalación y de Yuxtaposición y los Indicadores de homogeneidad / heterogeneidad basada en los datos TerUti.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
ECO	Agroambientales: bloque paisaje	Forma de los parches de las parcelas agrícolas	Forma de los parches de las parcelas agrícolas.	Forma de los parches de las parcelas agrícolas.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
ECO	Agroambientales: bloque paisaje	Longitud y distribución de los diferentes bordes	Longitud y distribución de los diferentes bordes	Longitud y distribución de los diferentes bordes	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
ECO	Agroambientales: bloque paisaje	Índices de fragmentación	Índices de fragmentación	Índices de fragmentación	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
ECO	Agroambientales: bloque paisaje	Índice de naturalidad (hemerobia)	Índice de naturalidad (hemerobia)		Landsis g.e.i.e. et al., 2002
ECO	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Adecuación del uso del suelo conforme a las condiciones biofísicas	Coherencia entre los usos del suelo y las condiciones naturales del paisaje. Si los usos del suelo reflejan condiciones biofísicas entonces habrá un alto grado de coherencia. Coherencia entre los usos del suelo y las condiciones naturales contribuyen a calidades estéticas (autenticidad) y a la sostenibilidad (recursos protegidos).	Se puede calcular a partir del mapa de los paisajes europeos, CORINE y diversos mapas y datos a nivel europeo (FADN, suelos, ríos y lagos, vegetación potencial, etc.). Para su cálculo es necesario datos modelizados para la identificación de corredores naturales, el cálculo de la adecuación de los usos del suelo y la identificación de tipos de suelos que son inadecuados para la agricultura intensiva.	Wascher, 2000
ECO	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Apertura frente al cerramiento	Proporción entre las áreas cultivadas, los pastizales y los bosques (%). La apertura o el cierre de un paisaje permitirá establecer su diversidad.	A partir de los datos del CORINE, FADN y el mapa de los paisajes europeos. Habrá que realizar además un análisis estructural de la distribución de las áreas cerradas y las abiertas.	Wascher, 2000
ECO	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Proporción de tipos de hábitat seminaturales	Proporción de tipos de hábitat seminaturales por unidad de área.	Proporción de tipos de hábitat seminaturales por unidad de área.	Wascher, 2000
ECO	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Número de hábitats naturales que bordean las unidades de área	Número de hábitats naturales que bordean las unidades de área.	Número de hábitats naturales que bordean las unidades de área.	Wascher, 2000
ECO	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Elementos clave indicadores del paisaje natural	Elementos clave que son indicadores del paisaje natural.		Wascher, 2000
ECO	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Vínculos entre elementos del paisaje relacionados	Uso de la tierra existente a lo largo de los corredores naturales tales como ríos, humedales, costas, que mantienen el carácter natural de ese paisaje.		Wascher, 2000
ECO	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Número total de especies asociadas a los usos del suelo agrícolas por unidad de área	Número total de especies asociadas a los usos del suelo agrícolas por unidad de área.		Wascher, 2000
ECO	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Hábitat/Diversidad	Hábitat/ (biotopo) Diversidad		Wascher, 2000

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
ECO	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Bordes de los elementos lineales naturales	Longitud entre los elementos de agua y los elementos terrestres.		Wascher, 2000
ECO	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Límites de la longitud entre los tipos de usos del suelo	Longitud entre los distintos tipos de coberturas del suelo.		Wascher, 2000
ECO	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Tipo de hábitat preferente	Porcentaje que ocupa el tipo de hábitat referente.	Porcentaje que ocupa el tipo de hábitat referente.	Wascher, 2000
ECO	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Número de especies protegidas por área	Número de especies protegidas por unidad de área.	Número de especies protegidas por unidad de área.	Wascher, 2000
ECO	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Carácter del paisaje vinculado a formas de manejo de la tierra que están económicamente en riesgo	Identificación de los paisajes que tienen dificultades para ser mantenidos cuando se exponen a la competencia económica.	Se calcula a partir de estudios de detalle sobre los sistemas de producción de los paisajes y las dinámicas socioeconómicas.	Wascher, 2000
ECO	Paisaje	Diversidad de paisaje	Índice de uniformidad del paisaje que expresa la distribución entre los tipos de ecotopos del paisaje.	A partir de una clasificación de la diversidad intrínseca de los tipos de usos del suelo agrícolas (CORINE) acorde a sus características físicas. Se asigna el valor medio de la diversidad intrínseca de los polígonos de cobertura a la unidad de paisaje que los contiene y se clasifican de mayor a menor diversidad intrínseca. Finalmente se aplica el índice de diversidad de Shannon.	Delbaere y Nieto, 2004
ECO	Paisaje	Coherencia del paisaje	Análisis de los aspectos de coherencia de los elementos definitorios del paisaje en relación a su tamaño, la proximidad de los mismos y la propiedad de agregación.	Estos 3 aspectos de la coherencia se calculan de la siguiente forma: 1) Tamaño: es el tamaño medio de las manchas (ecótopos) del paisaje. 2) Proximidad: se aplica el Índice de Proximidad (Gustafson and Parker, 1994) que considera el tamaño y la proximidad de todos los ecótopos del paisaje cuyos bordes están dentro de un radio de búsqueda especificado del ecotopo focal del mismo tipo. 3) La agregación de calcula con el Índice de Contagio que está inversamente relacionado con la densidad del borde.	Delbaere y Nieto, 2004
ECO	Paisaje	Diversidad del paisaje	-	-	Haines-Young y Potschin, 2005
ECO	Paisaje	Coherencia del paisaje	-	-	Haines-Young y Potschin, 2005
ECO	Paisaje	Apertura/cierre del paisaje	-	-	Haines-Young y Potschin, 2005
ECO	Usos del suelo/coberturas del suelo: Indicadores del Paisaje	Riqueza de la ocupación del suelo	Grado de homogeneidad o heterogeneidad en la cobertura física de la tierra	Se calcula a partir del número de tipos diferentes de coberturas encontrados en cada transecto dado.	Eurostat, 2010
ECO	Usos del suelo/coberturas del	Diversidad del paisaje	Diversidad (SDI) o uniformidad (SEI) de los diferentes tipos de coberturas y su abundancia relativa en el	A través de la aplicación del índice de Shannon, tanto para ver la diversidad (SDI) o la uniformidad (SEI) de los diferentes tipos de	Eurostat, 2010

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
	suelo: Indicadores del Paisaje		paisaje.	coberturas y su abundancia relativa en el paisaje.	
ECO	Ambientales: Paisaje	Animales y plantas en el veteado verde-azul	Número de especies autóctonas (muchas de ellas especies objetivo para su protección) que viven en el "paisaje verde-azul" (aquellas áreas que contienen setos, carriles, setos, zanjas y cursos de agua).	A partir de la información sobre la servidumbre de plantas y animales en el área del veteado verde-azul (VBG) recopilada en diversas fuentes oficiales de Países Bajos.	PLB et al., 2016
ECO	Ambientales: Paisaje	Número de aves de pastizal	Estudio del desarrollo de la población de aves de pastizal, que su disminución es indicador de la intensificación de la agricultura.	A partir de los datos extraídos de nueve especies de aves de pastizales procedentes de la red de monitoreo de aves de prado Nacional de la Red de Monitoreo Ecológico y datos recopilados por voluntarios, se componen los índices para ver la evolución del número de aves comparando con los datos del año 2000.	PLB et al., 2016
ECO	Ambientales: Paisaje	Número de gansos invernantes	Estudio del desarrollo de la población de gansos y su distribución en los Países Bajos, cuyo aumento puede presionar sobre el mantenimiento de las praderas y las zonas de tundra.	A partir del cálculo del índice de especies Trend Group (ITS) como el índice promedio de 7 especies de ganso (1975 = 100). Se representa tanto el número de animales como la localización y extensión de los lugares de paradas efectuadas y duración en días.	PLB et al., 2016
ECO	Ambientales: Paisaje	Desarrollo de la cría de aves de zonas agrícolas en suelos arenosos	Estudio del desarrollo de las aves reproductoras típicas de las zonas agrícolas en suelos arenosos, cuya disminución es indicadora de la presión de la agricultura.	A partir de los datos de la Red de monitoreo de cría de aves nacional y rural y la red de monitoreo de aves prado de la Red de Monitoreo Ecológico se calcula el índice de especies Trend Group (ITS) para la cría de aves características de la superficie agrícola en suelos arenosos de las zonas más altas. El STI es el índice promedio de las especies (1990 = 100). Se estudian 27 especies de aves.	PLB et al., 2016
ECO	Ambientales: Paisaje	Desarrollo de la población de los pájaros triguero (<i>Emberiza calandra</i>) y verderón (<i>Emberiza hortulana</i>) en la agricultura	Estudio de las poblaciones de los pájaros triguero y verderón en los espacios agrícolas debido a que son muy sensibles a los cambios en la agricultura.	Datos provenientes de la Red nacional de vigilancia de la cría de aves de la Red de Monitoreo Ecológico. Se crea un gráfico con índices referidos a los datos de partida de 1990 (1990=100). Actualmente este indicador se encuentra integrado en el de "Tendencia de las aves reproductoras"	PLB et al., 2016
ECO	Ambientales: Paisaje	Desarrollo de la mariposa en los pastizales de las zonas naturales y agrícolas	Estudio de las poblaciones de 15 especies de mariposa en los pastizales de las zonas naturales y agrícolas. Los pastizales disminuyen en las zonas agrícolas por la eutrofización, el agotamiento de las aguas subterráneas y el aumento del uso de diques y las mariposas parecen muy sensibles al uso de insecticidas.	Cálculo de la tendencia a través del índice promedio de las 15 especies de mariposas (1992 = 100), a partir de índices anuales de las cifras de población por especie con regresión de Poisson.	PLB et al., 2016
ECO	Ambientales: Paisaje	Energía eólica en los Países Bajos	Desarrollo de la energía eólica en los Países Bajos (en total, por país, por provincia y en el mar) entre 1990-2015.	El método de cálculo se establece en el Protocolo de Monitoreo de Energía Renovable de los Países Bajos. Se utilizan varias variables: el número de turbinas de viento, la superficie del rotor eólico, la energía eléctrica generada a nivel nacional y la participación en el consumo total de electricidad. Se realiza comparando dos años.	PLB et al., 2016
ECO	Ambientales: Paisaje	Tendencia de la coherencia espacial en la Red Ecológica Nacional (EHS)	Estudio de la coherencia espacial para que las especies de flora y fauna pueden moverse entre los hábitats.	Las condiciones espaciales se expresan como el número medio de especies objetivo para cada ubicación en la Red Natura de los Países Bajos donde las condiciones de espacio son buenas. Para cada ubicación ello indica la especie de destino tienen un hábitat adecuado, definido	PLB et al., 2016

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
				éste como una superficie de cohesión suficientemente grande para la población clave (Reijnen et al., 2010).	
ECO	Ambientales: Paisaje	Migración de los paisajes nacionales	Número de personas asentadas en un paisaje nacional, menos el número de personas que lo abandonan.	Para el cálculo de la migración neta, que determina en última instancia el desarrollo de la población y de la vivienda, se estudia el saldo migratorio en un periodo (año base = año 2000), el crecimiento de la población y la urbanización a través del desarrollo de la vivienda en el Paisaje Nacional.	PLB et al., 2016
ECO	Indicadores ambientales, subtema Paisaje	Tráfico de mercancías, por carretera	Es el estudio del transporte de mercancías que soportan las carreteras respecto al tráfico de vehículos ligeros, ya que este tipo de transporte por carretera viene asociado con un incremento del ruido y de la contaminación del aire.	Distancia recorrida cada año en las carreteras de vehículos de mercancías (en kilómetros por vehículo), dividido en vehículos ligeros con un peso total máximo de 3,5 toneladas y camiones pesados. Se incluyen los vehículos nacionales y extranjeros.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
ECO	Indicadores ambientales, subtema Paisaje	Transporte de pasajeros motorizado	Es el estudio de la movilidad de pasajeros en coche. Este tipo de transporte se asocia a menudo con el ruido, la contaminación del aire, que es perjudicial para la salud y las emisiones de gases de efecto invernadero.	Distancia recorrida anualmente por los vehículos de motor para la movilidad personal (en kilómetros por vehículo). Se incluyen las categorías de coches, autobuses privados, motocicletas y bicicletas motorizadas.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
ECO	Indicadores ambientales, subtema Paisaje	Balance de carbono del uso de la tierra	Son los cambios en las cantidades de carbono almacenado en la vegetación y en el suelo como resultado de los usos del suelo, cambios en los usos del suelo u forestal. Un balance positivo significa que hay emisiones de gases invernadero y un balance negativo, que hay más CO ₂ que es absorbido.	Los datos se toman del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero en Suiza (uso de la tierra, cambio de uso y silvicultura), que se elabora anualmente por el FOEN de acuerdo con las directrices de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Los métodos son coherentes con las directrices del IPCC (Integrated Pollution Prevention and Control).	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
ECO	Indicadores ambientales, subtema Paisaje	Fragmentación de los paisajes	Grado de fragmentación de los paisajes.	Se utiliza el método de "tamaño eficaz de malla" que permite calcular la probabilidad de que dos puntos seleccionados al azar en una región dada, se unan y sin estar separados por barreras como las rutas de transporte o el desarrollo urbano. Cuanto mayor sea el número de barreras que fragmenten el paisaje, menor es la probabilidad de que dos puntos al azar estarán conectados, y por lo tanto menor es el tamaño efectivo de la malla. Con el fin de comparar las lecturas en diferentes áreas entre sí, esta probabilidad tiene que ser convertido en un tamaño de malla efectiva expresada en kilómetros cuadrados multiplicándolo por el tamaño total de la zona en cuestión. Las barreras incluyen autopistas y autovías, carreteras en las categorías 1 a 4, líneas de ferrocarril, asentamientos y zonas urbanas, montañas de más de 2.100 metros, y lagos y ríos. Se excluyen las zonas que se sitúan por encima de los 2.100 metros, así como ríos y lagos.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
ECO	Indicadores de paisaje	Fragmentación del paisaje	Tasa de fragmentación de un paisaje.	Sobre una malla regular, es la probabilidad de que dos puntos elegidos al azar en una región estén conectados o bien que no estén separados por barreras como los núcleos de población o vías de comunicación (teniendo en cuenta sólo las áreas situadas a menos de 2.100 m.y las vías de hasta 4º grado).	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
ECO	Indicadores de	Cambio en la longitud de los			Roth et al.,

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
	paisaje	bordes			2010; Kienast et al., 2013
ECO	Indicadores de paisaje	Ecomorfología de las aguas	Proporción de las clases ecomorfológicas de las áreas de los ríos y su ribera.	Distribución de las clases ecomorfológicas en los cursos de agua para el conjunto de Suiza: natural/seminatural; poco afectado; muy afectado; artificial/no natural; bajo tierra.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
ECO	Indicadores de paisaje	Evolución de los elementos del paisaje de alto valor ecológico	Modificación de los cursos de agua a través del tiempo.	Proporción de los nuevos cursos de agua abiertos frente a los cursos de agua subterráneos. Unidad de medida en Km.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
ECO	Indicadores de paisaje	Superficies naturalizadas	Aquellas áreas donde son dominantes los procesos naturales y no poseen influencias humanas directas.	Suma de las superficies naturales, clasificadas en "bosques silvestres", "páramo alpino" y "zonas de ribera de lagos y ríos".	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
ECO	Indicadores de paisaje	Superficies de compensación ecológica	Áreas de superficie natural en espacios agrícolas y que suponen islas de vegetación natural.	Evolución de las superficies de compensación ecológica en hectáreas.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
ECO	Indicadores de paisaje	Superficies forestales explotadas extensivamente	Superficie de áreas forestales explotados extensivamente.	Superficie forestal total de explotación extensiva (Km ²).	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
ECO	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Contaminación del suelo	Contaminación del suelo	-	StremLOW et al., 2003
ECO	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Áreas de compensación ecológica según el art. 76 LAg	Áreas de compensación ecológica según el art. 76 LAg	-	StremLOW et al., 2003
ECO	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Calidad ecológica de la producción agrícola	Calidad ecológica de la producción agrícola	-	StremLOW et al., 2003
ECO	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Gestión de un bosque	Evaluación de la gestión del bosque a través del carácter natural del bosque y del aprovechamiento de los recursos forestales.	Su cálculo se basa en 2 parámetros: 1) Carácter natural del bosque. 2) Aprovechamiento de los recursos forestales.	StremLOW et al., 2003
ECO	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Carácter natural de los cursos de agua	Carácter natural de los cursos de agua	-	StremLOW et al., 2003
ECO	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Longitud de tramos fluviales que disponen de un espacio suficiente	Longitud de tramos fluviales que disponen de un espacio suficiente	Longitud de tramos fluviales que disponen de un espacio suficiente	StremLOW et al., 2003
ECO	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Calidad de las aguas	Calidad de las aguas	-	StremLOW et al., 2003
ECO	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Número y calidad de los tipos de hábitat por km ² (diversidad de hábitats)	Número y calidad de los tipos de hábitat por km ² (diversidad de hábitats)	-	StremLOW et al., 2003

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
ECO	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Diversidad de especies	Diversidad de especies	-	Stremlow et al., 2003
ECO	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Diversidad	Diversidad del paisaje basada en la longitud de las estructuras del paisaje lineales por km ² , el número de diferentes elementos del paisaje natural o tradicional por km ² y el número de elementos idénticos del paisaje por Km ² .	Su cálculo se basa en 3 parámetros: 1) Longitud de las estructuras del paisaje lineales por km ² . 2) Número de diferentes elementos del paisaje natural o tradicional por km ² . 3) Número de elementos idénticos del paisaje por Km ² .	Stremlow et al., 2003
ECO	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Superficie de hábitat per cápita	Superficie de hábitat per cápita	-	Stremlow et al., 2003
ECO	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Porcentaje de madera autóctona en el consumo total de los recursos madereros	Porcentaje de madera autóctona en el consumo total de los recursos madereros	-	Stremlow et al., 2003
ECO	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Consumo de grava	Consumo de grava	-	Stremlow et al., 2003
ECO	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Consumo de energía	Consumo de energía	-	Stremlow et al., 2003
ECO	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Consumo de combustibles fósiles y de energías renovables per cápita	Consumo de combustibles fósiles y de energías renovables per cápita	-	Stremlow et al., 2003
ECO	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Movilidad	Movilidad	-	Stremlow et al., 2003
ECO	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Emisiones de gases de efecto invernadero	Emisiones de gases de efecto invernadero	-	Stremlow et al., 2003
ECO	Indicadores de sostenibilidad territorial: Paisaje	Diversidad del paisaje	Análisis de riqueza y equidad de los paisajes agrícolas y forestales a través de la métrica espacial.	Se calcula a través de 6 subíndices: 1) Índice de diversidad de Shannon (SHDI) sobre las coberturas agrícolas: se calcula con la fórmula del índice de Shannon sobre las coberturas agrícolas (mosaico agrícola y arbustos, cultivos y prados, mosaico de cultivos y especies arbóreas, mosaico agrícola y urbano y viñedo y cultivos leñosos). 2) Porcentaje de cobertura agrícola: Porcentaje que representa cada cobertura agrícola (detalladas anteriormente). 3) Área media de las manchas de las coberturas agrícolas: área media de cada cobertura agrícola y su varianza. 4) Índice de diversidad de Shannon sobre las coberturas forestales: se calcula para las coberturas de especies caducifolias, mezcla de especies arbóreas, arbustos y especies arbóreas, coníferas, eucaliptos, repoblaciones forestales y eucaliptos y coníferas. 5) Porcentaje de cobertura forestal:	CMAOT Galicia, 2016

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
				Porcentaje que representa cada cobertura forestal (detalladas anteriormente). 6) Area media de las manchas de las coberturas forestales: área media de cada cobertura forestal y su varianza. Estos datos de coberturas están agregadas de las coberturas extraídas del SIOSE.	
ECO	Indicadores de sostenibilidad territorial: Paisaje	Índice de gestión del paisaje	Diversidad (riqueza y equidad) de las coberturas agroforestales en el paisaje.	Se calcula aplicando el Índice de diversidad de Shannon sobre las siguientes coberturas de suelo procedentes del SIOSE: cultivos y cubiertas de pastos, cultivos y especies arbóreas, espacios agrícolas y arbustos, espacios agrícolas y urbano, viñedo y cultivos leñosos, especies de hoja caduca, mezcla de especies arbóreas, arbustos y especies arbóreas, eucalipto, coníferas, eucalipto y coníferas y repoblaciones forestales.	CMAOT Galicia, 2016
ECO	Indicadores ambientales: paisaje	Riqueza del paisaje	Definición Ecología del paisaje	No se detalla en la fuente original.	Folgôa et al., 2003
ECO	Indicadores ambientales: paisaje	Diversidad del paisaje	Definición Ecología del paisaje	No se detalla en la fuente original.	Folgôa et al., 2003
ECO	Indicadores ambientales: paisaje	Dominancia del paisaje	Definición Ecología del paisaje	No se detalla en la fuente original.	Folgôa et al., 2003
ECO	Indicadores ambientales: paisaje	Área y Perímetro del paisaje	Definición Ecología del paisaje	No se detalla en la fuente original.	Folgôa et al., 2003
ECO	Indicadores ambientales: paisaje	Índice de Contagio del paisaje	Definición Ecología del paisaje	No se detalla en la fuente original.	Folgôa et al., 2003
ECO	Indicadores ambientales: paisaje	Dimensión Fractal del paisaje	Definición Ecología del paisaje	No se detalla en la fuente original.	Folgôa et al., 2003
ECO	Indicadores ambientales: paisaje	Índice de Difusión y Yuxtaposición del paisaje	Definición Ecología del paisaje	No se detalla en la fuente original.	Folgôa et al., 2003
ECO	Indicadores ambientales: paisaje	Polígono de mayor área del paisaje	Definición Ecología del paisaje	No se detalla en la fuente original.	Folgôa et al., 2003
ECO	Indicadores ambientales: paisaje	Densidad de Elementos en el paisaje	Definición Ecología del paisaje	No se detalla en la fuente original.	Folgôa et al., 2003
ECO	Indicadores ambientales: paisaje	Densidad de Fronteras en el paisaje	Definición Ecología del paisaje	No se detalla en la fuente original.	Folgôa et al., 2003
ECO	Indicadores ambientales: Biodiversidad y bosques: paisaje	Índice de fragmentación del territorio	Estudio de la fragmentación del espacio no urbano a través de las infraestructuras de comunicación lineales.	Longitud total de las infraestructuras lineales de vías de comunicación (carreteras y vía del ferrocarril) situadas en suelo no urbano respecto de la superficie no urbana total de la Región de Madrid	García et al. (1999)
ECO	Indicadores de paisaje	Índice de diversidad paisajística	Diversidad paisajística basada en la abundancia de determinados tipos de unidades fisionómicas y su distribución dentro de cada ámbito paisajístico.	Número de tipos de unidades fisionómicas que se encuentran en un ámbito, observando su distribución espacial, a partir de la aplicación del índice de Shannon.	CMAOT Andalucía, 2004
ECO	Indicadores de paisaje	Índice de naturalidad o de riqueza natural de los paisajes	Significación espacial en los ámbitos paisajísticos de la actividad humana y de los espacios más naturales.	Balace entre las unidades fisionómicas más naturales procedentes de coberturas naturales respecto del total del ámbito paisajístico. Se ha	CMAOT Andalucía,

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
				procedido a una clasificación de las unidades fisionómicas en función de su grado de naturalidad.	2004
ECO	Indicadores de paisaje	Índice de fragmentación	Estudio de la densidad de unidades fisionómicas por ámbito paisajístico	Número de polígonos de unidades fisionómicas por cada 1000 hectáreas (IMA, 2004) o por cada Kilómetro cuadrado (IMA, 2005), por cada ámbito paisajístico.	CMAOT Andalucía, 2004
ECO	Indicadores básicos: territorio y paisaje. Paisaje	Diversidad del paisaje o heterogeneidad	Entendida desde una perspectiva ecológica, es el estudio del número de manchas de diferentes clases en cada tesela en que se ha dividido el espacio de Menorca.	Dividiendo el espacio de Menorca en teselas de 1x1 km ² y usando el mapa de cubiertas de suelo de 1995, se calcula para cada una de ellas el número de unidades o manchas diferentes y el número de clases de cubiertas presentes. El resultado es la multiplicación de ambos valores, siendo el más heterogéneo aquel que presente un mayor número de unidades de clases diferentes.	OBSAM, 2014
ECO	Indicadores de biodiversidad: Paisaje y territorio	Diversidad del paisaje	Es la diversidad del paisaje.	Se calcula a partir de la fórmula del índice de Shannon.	OBSAM, 2014
ECO	Indicadores de biodiversidad: Paisaje y territorio	Fragmentación del paisaje	Estudio de la evolución de la diversidad y la fragmentación del paisaje.	A partir de un mapa de teselas de 1x1 km ² en que se divide Menorca, se calcula el número de unidades o manchas diferentes y el número de clases de cubiertas presentes. Posteriormente se divide el primero entre el segundo para detectar aquellas zonas con muchas manchas pero de pocas tipologías y que describen un patrón de unidades pequeñas y repetitivas.	OBSAM, 2014
ECO	Indicadores de paisaje	Diversidad paisajística	Evolución de la riqueza en la configuración y caracteres paisajísticos, ya sea a través de elementos como de paisajes en su conjunto.	Evolución de la riqueza en la configuración y caracteres paisajísticos, ya sea a través de elementos como de paisajes en su conjunto, para ver la homogeneidad o heterogeneidad del paisaje.	Sala, 2009
ECO	Indicadores de paisaje	Fragmentación paisajística	Estudio de la continuidad o fragmentación de un paisaje desde el punto de vista territorial, ecológico, social y visual.	Se calcula a través de la identificación cartográfica de la fragmentación territorial, ecológico, social y visual del paisaje, estudiando la compacidad o la dispersión de las estructuras paisajísticas. Estudio de los elementos que pueden generar estas situaciones (puntuales, lineales y poligonales): 1) Análisis del impacto visual de los elementos puntuales. 2) Análisis visual, social y ecológico de los elementos lineales. 3) Análisis territorial, ecológico y social de los elementos con área.	Sala, 2009
ECO	Indicadores de paisaje	Uniformidad	Riqueza de tipos de elementos del paisaje (biotopos) que caracterizan a un mosaico de paisaje	Se calcula a través del índice de Shannon. El rango del índice varía entre 0 y 1: los valores cercanos a 0 indican que los mosaicos de paisaje están dominados por un sólo tipo, un elemento amplio e interrelacionado, el cual actúa como una matriz; los valores cercanos a 1 indican mosaicos de paisaje caracterizados por muchos elementos con un peso relativo similar.	Finotto, 2011
ECO	Indicadores de paisaje	Capacidad biológica del territorio	Evaluación de la calidad ambiental de un paisaje midiendo el nivel de equilibrio de un sistema ambiental.	Suma de los productos de las superficies con tipos de uso del suelo y el respectivo valor de capacidad territorial de la unidad biológica, y por la posterior media ponderada de esta suma en relación a las superficies totales estudiadas. El rango del índice en ecosistemas boreales está desde el 0 y 13,2 (Mcal/m ² /año)	Finotto, 2011

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
ECO	Indicadores de paisaje	Pérdida de diversidad de especies	Porcentaje de especies vegetales y/o animales extinguidas en el periodo de tiempo considerado respecto al nº total de especies presentes al inicio del periodo. Pérdida por el efecto de factores antrópicos.	Se calcula con la fórmula: $I = [(S_n - S_1) / S_1] * 100$, donde S_1 = nº de especies vegetales y/o animales existentes al inicio del periodo considerado, es decir, año 1. S_n = lo mismo existentes al final del periodo considerado. El indicador puede estar referido a las especies animales y vegetales consideradas en su contexto o puede ser calculado distintamente las especies animales o vegetales.	Vallega, 2008
ECO	Indicadores de paisaje	Riqueza de especies	Nº de especies animales y/o vegetales presentes en el medio, en determinado momento, por unidad de superficie considerado	Se calcula con la fórmula: $R = S/A$, donde "S" es el nº de especies vegetales y/o vegetales presentes en ecosistema y "A" es la superficie sobre la que se extiende el ecosistema (has.) Se pueden calcular conjuntamente los ecosistemas vegetales y animales pero lo más idóneo es hacerlo por separado.	Vallega, 2008
ECO	Indicadores de paisaje	Especies en peligro	Porcentaje de especies vegetales y/o animales sujetas a riesgo de extinción en relación a la totalidad de especies animales y vegetales existentes.	Se calcula con la fórmula: $I = (S_e / S_t) * 100$, donde S_e = especies en peligro de extinción, y S_t = nº de especies existentes en el momento en que se toman los datos. Se pueden calcular conjuntamente los ecosistemas vegetales y animales pero lo más idóneo es hacerlo por separado.	Vallega, 2008
ECO	Indicadores de paisaje	Especies protegidas	Porcentaje de especies vegetales y/o animales protegidas en relación a la totalidad de especies animales y vegetales existentes.	Se calcula con la fórmula: $I = (S_p / S_t) * 100$, donde S_p = nº de especies pertenecientes a la vegetación espontánea que es objeto de protección y S_t = nº de especies existentes pertenecientes a la vegetación espontánea en el momento en que se toman los datos. O bien, aplicados a los animales con la misma fórmula, donde S_p = nº de especies objeto de protección; S_t = nº de especies existentes en el momento en que se hace la medición. Se pueden calcular conjuntamente los ecosistemas vegetales y animales pero lo más idóneo es hacerlo por separado.	Vallega, 2008
ECO	Indicadores de paisaje	Áreas ecológicamente protegidas	Porcentaje de la superficie protegida por motivos ecológicos respecto del total superficial.	Se calcula con la fórmula: $I = (S_p / S_t) * 100$, donde S_p = superficie en has. Sujeta a medidas de protección. S_t = superficie total expresada en has. del territorio considerado. La superficie total puede consistir en la sumatoria de los espacios urbanos y extraurbanos o sólo los segundos. Si así se puede calcular, la segunda opción es más correcta porque la protección ecológica excluye en si misma los espacios urbanos. En ámbitos urbanos, se podría considerar los espacios verdes pero normalmente no corresponden con espacios protegidos.	Vallega, 2008
ECO	Indicadores de paisaje	Transparencia del aire	Condición de la visibilidad del aire en contacto con el suelo relevante para la calidad del paisaje.	Se calcula con la fórmula: $I = (R_s / R_t) * 100$, donde se relaciona el nº de mediciones de los que resulte una visibilidad superior a la distancia mínima predeterminada (R_s) y el nº de medidas totales (R_t).	Vallega, 2008
ECO	Indicadores de paisaje	Transparencia del agua	Relación entre la superficie de la masa hídrica cuyas aguas son inferiores al umbral de transparencia requeridas para la calidad del paisaje, y la superficie total de la masa hídrica.	Se calcula con la fórmula: $I = (S_A / S_a) * 100$, donde S_A = superficie en has. de la masa de agua cuya transparencia está por debajo del umbral y S_a = superficie total de la masa de agua. Existen varios métodos para calcular la transparencia o el grado en el cual la luz penetra en el agua. Otros métodos para medir la turbidez usan la turbidimetría o la nefelometría y hacen referencia a una escala convencional estándar.	Vallega, 2008
ECO	Indicadores de paisaje	Incendios forestales.	Evaluación de la pérdida del valor del paisaje por efecto de la destrucción provocada por los incendios,	Se calcula con la fórmula: $I = (S_i / S_t) * 100$, donde S_i = superficie en has. ocupada por vegetación espontánea que se ha incendiado en un periodo	Vallega, 2008

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
			poniendo en relación el espacio ocupado por la vegetación espontánea destruida por incendios y la superficie total.	de tiempo considerado y $St =$ superficie en has. ocupada por vegetación espontánea existente al inicio del periodo considerado. Se puede calcular la media.	
ECO	Indicadores de paisaje	Presencia de animales de gran tamaño	Elementos de fauna capaces de añadir significado o calidad a un paisaje (desde un punto de vista simbólico), a través de la presencia de fauna en áreas homogéneas tales como llanuras, lagos, costas, montañas, colinas o áreas mixtas.	Se pueden utilizar diferentes unidades de medida en función de las situaciones de estudio: presencia/ausencia o unidad de medida de elementos individuales (por ejemplo, número de individuos/unidad de superficie)	Colombo y Malcevshi, 1999
ECO	Indicadores de paisaje	Hábitat estándar per cápita	Capacidad de carga de un territorio ecológico estándar utilizado tanto para el estudio de los hábitats naturales como los humanos.	Se expresa en metros cuadrados/habitante	Colombo y Malcevshi, 1999
ECO	Indicadores de paisaje	Biopotencialidad del territorio	Relación de la biomasa con las capacidades homeostáticas y homeoréticas de los ecosistemas, lo que ayuda a medir el grado de metaestabilidad de los ecosistemas de sí mismos y de los sistemas de paisaje. También se utiliza como indicador de la metaestabilidad del sistema de paisaje.	Ingegnoli (1993). Unidad de medida Mcal/m ² /año	Colombo y Malcevshi, 1999
ECO	Indicadores de paisaje	Conectividad	Medición de la posibilidad real de intercambios funcionales dentro de las estructuras del paisaje, mediante la vinculación de los vínculos estructurales L (pasillos y las conexiones internas de las manchas) con nodos V (por ejemplo, los mismos puntos).	Forman y Godron (1986). $Y = L/L_{max}$ y $L_{max} = 3(V-2)$, donde L son las conexiones existentes y V son los nodos, L _{max} es el número máximo de conexiones. Identificado el proceso a estudiar (movilidad de una especie animal, distribución de una especie vegetal), se realiza un gráfico teniendo en cuenta los enlaces formados por manchas y pasillos por los que se produce el proceso, y se aplican las fórmulas antes mencionadas.	Colombo y Malcevshi, 1999
ECO	Indicadores de paisaje	Circulación	Eficiencia de un sistema en red (tanto antrópico como natural) comparando el número de circuitos existentes con el número máximo del sistema estudiado.	Fórmula: $c = (L-V+1)/(2V-5)$, donde L es un enlace existente y V es un nodo. Un valor muy bajo significa la existencia de considerables dificultades en la interacción entre los elementos considerados. Y un valor muy alto se comprueba con un grado de fragmentación inducido en la estructura del paisaje. La evaluación se realiza mediante la comparación de las situaciones en diferentes fases de tiempo. El incremento de los dos valores, incluso si no se trata de de la misma entidad, generalmente se consideran positivos. Una fuerte divergencia en las tendencias puede indicar un desequilibrio de la estructura territorial.	Colombo y Malcevshi, 1999
ECO	Indicadores de paisaje	Grano	Tamaño de las manchas presentes en un paisaje, relacionando también con la densidad de las manchas.	Forman y Godron (1986). Se expresan en hectáreas.	Colombo y Malcevshi, 1999
ECO	Indicadores de paisaje	Heterogeneidad	Grado de heterogeneidad de un ámbito determinado y que está relacionado con la capacidad de mantenimiento del equilibrio del sistema paisajístico.	Semejante al índice de Shannon de diversidad: $H = -\sum (P_i) \log(P_i)$, donde P _i es la relación del superficie ocupada por el elemento "i" y el área considerada. Contribuye a la evaluación de la funcionalidad de las estructuras de paisaje. Un valor bajo de heterogeneidad general significa una banalización del sistema resultante de la falta de capacidad de autoequilibrio. Un aumento en el valor demasiado alto puede causar un	Colombo y Malcevshi, 1999

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
				aumento de la fragmentación y pérdida de la matriz del paisaje. En este caso, el aumento debe ser visto en un sentido negativo, ya que puede conducir a una desintegración del sistema.	
ECO	Indicadores de paisaje	Dominancia	Diferencia entre la diversidad existente medida (o heterogeneidad) respecto a la diversidad máxima alcanzable.	$D = \log(n) + H'$, donde $\log(n)$ es la H max (heterogeneidad máxima), "n" es el número de tipos de elementos considerados, H' es el valor de heterogeneidad encontrada. ($H' = -\sum (P_i) \log(P_i)$)	Colombo y Malcevshi, 1999
ECO	Indicadores de paisaje	Percolación	Capacidad de un elemento dominante en el paisaje se difunda por la matriz paisajística.	Dada una matriz, y considerando P la probabilidad de que las células de la matriz sean ocupadas por un elemento de prueba, el valor de $P = 0,5925$ corresponde al umbral crítico más allá del cual el elemento estudiado se considera percolado. Eso puede significar que dicho elemento se considera el elemento generador de la matriz del paisaje.	Colombo y Malcevshi, 1999
ECO	Indicadores de paisaje	Dimensión fractal	Relación entre la forma de la superficie y la complejidad de los bordes de un paisaje.	Iverson (1988). Fórmula: $\log P = 1/2 d \log A$, donde P es el perímetro de la zona, A es el área superficial, d es la dimensión fractal que varía entre 1 y 2. Si $d=1$, se refiere a una línea; si $d=2$, se refiere a una configuración plana, compuesta de un número infinito de líneas, cuya agregación compleja que constituye una estructura que tiende a la homogeneidad.	Colombo y Malcevshi, 1999
US	Diversidad biológica y paisaje	Alteración del hábitat y conversión de las tierras desde su estado natural	Alteración del hábitat y conversión de las tierras desde su estado natural.	-	OCDE, 1993
US	Diversidad biológica y paisaje	Cambios de uso del suelo	Cambios de uso del suelo.	Cambios de uso del suelo.	OCDE, 1993
US	Agroambientales	Patrones de usos del suelo, incluyendo cambios en los patrones y distribuciones de usos del suelo agrícolas	Patrones de usos del suelo, incluyendo cambios en los patrones y distribuciones de usos del suelo agrícolas.	Se calcula a partir de los patrones de usos del suelo, analizando los sistemas de cultivo y los cambios de los usos del suelo agrícolas en relación a otros usos.	OCDE, 2001
US	Agroambientales: Impacto agrícola sobre los paisajes	Total y cambios en la tierra dedicada a la agricultura.	Total y cambios en la tierra dedicada a la agricultura. Es una expresión de la estructura del paisaje agrícola.	-	OCDE, 2003b
US	Agroambientales: bloque paisaje	Valor y cambio de la superficie agrícola utilizada	Valor y cambio de la superficie agrícola utilizada.	Valor y cambio de la superficie agrícola utilizada.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
US	Agroambientales: bloque paisaje	Valor y cambio de las tierras cultivables	Valor y cambio de las tierras cultivables.	Valor y cambio de las tierras cultivables.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
US	Agroambientales: bloque paisaje	Valor y cambio de pastizales	Valor y cambio de pastizales.	Valor y cambio de pastizales.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
US	Agroambientales: bloque paisaje	Valor y cambio de las zonas forestales	Valor y cambio de las zonas forestales.	Valor y cambio de las zonas forestales.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
US	Agroambientales: bloque paisaje	Valor y cambio de áreas semi-naturales y naturales	Valor y cambio de áreas semi-naturales y naturales.	Valor y cambio de áreas semi-naturales y naturales.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
US	Agroambientales: bloque paisaje	Valor y cambio de las zonas urbanizadas	Valor y cambio de las zonas urbanizadas.	Valor y cambio de las zonas urbanizadas.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
US	Agroambientales:	Tasa de conversión	Tasa de conversión.	Tasa de conversión.	Landsis g.e.i.e.

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
	bloque paisaje				et al., 2002
US	Agroambientales: bloque paisaje	Tasa de modificación	Tasa de modificación.	Tasa de modificación.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
US	Agroambientales: bloque paisaje	Tasa de extensificación	Tasa de extensificación.	Tasa de extensificación.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
US	Agroambientales: bloque paisaje	Tasa de intensificación	Tasa de intensificación.	Tasa de intensificación.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
US	Agroambientales: bloque paisaje	Tasa de recuperación	Tasa de recuperación.	Tasa de recuperación.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
US	Agroambientales: bloque paisaje	Tasa de forestación	Tasa de forestación.	Tasa de forestación.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
US	Agroambientales: bloque paisaje	Valor y cambio de los hábitats/biotopos naturales y seminaturales	Valor y cambio de los hábitats/biotopos naturales y seminaturales.	Valor y cambio de los hábitats/biotopos naturales y seminaturales.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
US	Agroambientales: bloque paisaje	Valor y cambio de biotopos y hábitats valiosos (espacios superficiales) en los paisajes agrícolas gestionados por los agricultores	Es el valor total y la tasa de cambio en las áreas de pastizales manejados, los tradicionales huertos manejados y los viejos olivares.	Es el valor total y la tasa de cambio en las áreas de pastizales manejados, los tradicionales huertos manejados y los viejos olivares.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
US	Agroambientales: bloque paisaje	Valor y cambio de los hábitats y biotopos (espacios lineales) en paisajes agrícolas	Es el valor total y la tasa de cambio de los márgenes de los campos herbáceos, los márgenes de bosques, los márgenes de pastizales, las orillas del río (márgenes de los cauces de ríos con vegetación) y los bordes.	Es el valor total y la tasa de cambio de los márgenes de los campos herbáceos, los márgenes de bosques, los márgenes de pastizales, las orillas del río (márgenes de los cauces de ríos con vegetación) y los bordes.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
US	Agroambientales: bloque paisaje	Valor y cambio de los hábitats y biotopos (espacios puntuales) en los paisajes agrícolas	Valor y cambio de los hábitats y biotopos (espacios puntuales) en los paisajes agrícolas	Valor y cambio de los hábitats y biotopos (espacios puntuales) en los paisajes agrícolas	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
US	Agroambientales: bloque paisaje	Valor y cambio de elementos lineales del paisaje antropogénico: vías de tráfico.	Valor y cambio de elementos lineales del paisaje antropogénico: vías de tráfico.	Valor y cambio de elementos lineales del paisaje antropogénico: vías de tráfico.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
US	Agroambientales: bloque paisaje	Valor y cambio de elementos puntuales del paisaje antropogénico: aerogeneradores de viento	Valor y cambio de elementos puntuales del paisaje antropogénico: aerogeneradores de viento.	Valor y cambio de elementos puntuales del paisaje antropogénico: aerogeneradores de viento	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
US	Agroambientales: bloque paisaje	Longitud de elementos del paisaje lineales verdes mantenidos y/o restaurados por agricultores	Longitud de elementos del paisaje lineales verdes mantenidos y/o restaurados por agricultores.	Longitud de elementos de bordes, márgenes de pastizales en los campos de cultivo, muros de piedra de las zonas de amortiguamiento a lo largo de ríos y arroyos, terrazas y caminos de trashumancia.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
US	Agroambientales: bloque paisaje	SAU dentro de espacios protegidos (según la clasificación de la IUCN)	SAU dentro de espacios protegidos (según la clasificación de la IUCN).	-	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
US	Indicadores agro-	Energía topográfica natural	-	-	Wascher,

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
	ambientales: paisaje				2000
US	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Elementos naturales puntuales por unidad de área	Número de árboles, estanques, monumentos naturales por unidad de área.	-	Wascher, 2000
US	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Longitud de vías de comunicación por área	Longitud de vías de comunicación por unidad de área.	Longitud de vías de comunicación por unidad de área.	Wascher, 2000
US	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Ratio de urbanización a lo largo de carreteras, ríos, etc.	Ratio de urbanización a lo largo de carreteras, ríos, etc.	Ratio de urbanización a lo largo de carreteras, ríos, etc.	Wascher, 2000
US	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Intensidad de producción/empresa	Intensidad de producción/empresa por unidad de área.	Intensidad de producción/empresa por unidad de área.	Wascher, 2000
US	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Número de pastizales respecto del total	Porcentaje de pastizales respecto del total, sólo en los casos donde la presencia de pastizales forma parte de las condiciones naturales y del carácter del paisaje.	Porcentaje de pastizales respecto del total, sólo en los casos donde la presencia de pastizales forma parte de las condiciones naturales y del carácter del paisaje. Es necesaria una mejor diferenciación de los tipos de pastizales respecto a la que aparece en el CORINE.	Wascher, 2000
US	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Cambio de pastizales por tierras de cultivo	Cambio de pastizales por tierras de cultivo por unidad de área y año.	Cambio de pastizales por tierras de cultivo por unidad de área y año.	Wascher, 2000
US	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Proporción de tierra regada o drenada	Proporción de tierra regada o drenada por unidad de área.	Para su cálculo es necesario un buen conocimiento de regional.	Wascher, 2000
US	Usos del suelo/coberturas del suelo: Indicadores del Paisaje	Presencia de elementos lineales estructurales (naturales o antrópicos) en el paisaje	Estudio de los elementos lineales del paisaje tales como muros, setos, carreteras, vías férreas o canales de riego, etc., que se encuentran en el paisaje.	A partir de un transecto dado, se estudian los elementos lineales encontrados si su anchura es superior a 1 metro (excepto las paredes, zanjas, líneas eléctricas y vallas) y al menos 20 m de largo.	Eurostat, 2010
US	Usos del suelo/coberturas del suelo: Indicadores del Paisaje	Presencia y concentración de elementos lineales de disección	Estudio de la presencia y concentración de elementos lineales de disección (DLE), producidas por las infraestructuras de transporte, las construcciones artificiales (a excepción de los muros de piedra seca), las vallas y las líneas eléctricas, para calcular la fragmentación del paisaje.	Número medio de elementos de disección lineales encontrados en un transecto de 250 m.	Eurostat, 2010
US	Bienestar social: paisaje y el patrimonio cultural	Erosión de las zonas rurales por el abandono	Porcentaje de regiones agrícolas afectadas por el fenómeno de la superficie total de la región.	Porcentaje de regiones agrícolas afectadas por el abandono de las zonas rurales en relación a la superficie total de la región.	ISTAT, 2016
US	Ambientales: Paisaje	Espacio urbanizado en los Paisajes Nacionales (2000-2015)	Porcentaje de espacio urbanizado a través del número de viviendas construidas y el porcentaje de urbanización en los Paisajes Nacionales.	En función de la disponibilidad de datos en el periodo temporal seleccionado, se calcula por cada Paisaje Nacional el número de viviendas y el porcentaje de urbanización para ver la evolución del espacio urbanizado.	PLB et al., 2016
US	Ambientales: Paisaje	Desarrollo de las cualidades básicas de los Paisajes Nacionales	Superficie o porcentaje que ha variado respecto a la referencia base (2006) en los Paisajes Nacionales, observando si se mantienen intactas las cualidades esenciales de la Estrategia Territorial Nacional.	A partir de la construcción de una referencia de estos datos en 2006, el indicador se calcula a partir de los resultados de tres subindicadores: 1) "Carácter verde" que vienen dado por el porcentaje de área de vegetación de altura (bosques, setos, hileras de árboles, setos, mimbre; 2) "Grado de apertura" será determinado por la distribución espacial del tipo de vegetación y la altura de los edificios; 3) "Presencia de elementos históricos", que viene dado por la suma de los elementos culturales e	PLB et al., 2016

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
				históricos y los elementos geográficos.	
US	Ambientales: Paisaje	Accidentes geográficos característicos	Formas del terreno que se encuentran típicamente en el paisaje	Se realiza a partir de la selección elaborada por Maas y Wolfert (1997) con 93 tipos de paisajes geomorfológicos distintas. Se analiza áreas de 1x1 km y su área circundante de 3x3 km determinando el número de accidentes geográficos característicos encontrados.	PLB et al., 2016
US	Ambientales: Paisaje	Descripción de pastizales y tierras de cultivo	Análisis de la superficie que ocupan los pastizales y las tierras de cultivo y observar qué tipos de cultivos son (pastizales abiertos, turberas, etc.).	Descripción de los tipos de cultivo existentes y los pastizales en un determinado año y cálculo de la superficie que ocupan.	PLB et al., 2016
US	Ambientales: Paisaje	Área de pastizales seminaturales	Estudio de la superficie de los pastizales semi-naturales y de su grado de amenaza.	A partir de los datos de Van Opstal (1997) referidos a 1996, se obtienen las superficies que ocupan los prados semi-naturales (praderas de dunas, prados salados, etc.). La tendencia sobre su tamaño y grado de amenaza parten de los datos de Weeda y Schamieé (2002): cuanto menor sea el área superficial y más negativo sea la tendencia, mayor es la amenaza sobre el tipo de pastizal. Los grados de amenaza se concretan en "no amenazada", "vulnerable", "en peligro" y "grave peligro" de extinción.	PLB et al., 2016
US	Ambientales: Paisaje	Área de los prados temporales y permanentes	Estudio de la conversión de los prados temporales a permanentes, ya que una disminución de los permanentes resulta desfavorable para las aves de pastizal al ser menos aptas para la reproducción.	A partir de los datos de los Censos Agrarios se calculan la proporción de prados temporales y prados permanentes.	PLB et al., 2016
US	Ambientales: Paisaje	Superficie de cultivo de avena, centeno y maíz	Proporción superficial entre los cultivos de la avena el centeno y el maíz ya que una dominancia de este último significa un impacto sobre las malas hierbas de los herbáceos y en las aves.	A partir de los datos de los Censos Agrarios se calcula la superficie que ocupa la avena, el centeno y el maíz.	PLB et al., 2016
US	Ambientales: Paisaje	Turbinas de viento en las zonas rurales	Distribución y tendencia de las turbinas de viento en las zonas rurales.	Se calcula por un lado el número de turbinas existentes y por otro, la ubicación y la altura. Se compara con el año base=1986.	PLB et al., 2016
US	Ambientales: Paisaje	Tipología paisaje	Clasificación de los paisajes holandeses con diferentes propiedades (características)	Se calcula a partir de la tipología general del paisaje, usando para ello las condiciones físicas (relieve, suelo y agua), matizado por las cualidades histórico-culturales y la Encuesta Nacional sobre los usos del suelo (LGN3).	PLB et al., 2016
US	Paisaje	Indicador del cambio del carácter del paisaje 1990-1998	Transformaciones de determinadas características naturales, antrópicas y culturales del paisaje que forman el carácter del paisaje.	Existe una primera versión (1990-1998) y una posterior mejorada (1999-2003). A partir de los análisis de los cambios en los elementos que forman el carácter del paisaje (vegetación, elementos del patrimonio, usos del suelo, etc.), se establece una escala de valores y se ponderan en función de su importancia como elemento integrante del carácter del paisaje. Se complementa el trabajo con participación pública.	Countryside Quality Count, 2015
US	Indicadores ambientales, subtema Paisaje	Espacio construido	Es el espacio construido ocupado por viviendas. Un incremento superficial supone un desarrollo excesivo en las zonas agrícolas que son escasas y un incremento en el consumo de energía y, por tanto, un aumento de los gases de efecto invernadero.	Información de los edificios y viviendas procedente de la Oficina Federal de Estadística, que proporciona información sobre la estructura de todas las construcciones existentes y las condiciones de vida de la población.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
US	Indicadores	Área sellada	Es la tierra cubierta con materiales prácticamente	Basado en la recopilación de datos de uso del suelo, con aquellos tipos	Federal Office

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
	ambientales, subtema Paisaje		impermeables, principalmente edificios, carreteras, instalaciones de suministro de energía (por ejemplo, presas) y vertederos. Porcentaje de tierra sellada.	de cobertura que constituyen recintos cerrados: edificios (8 categorías), áreas urbanas especiales, tales como rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas residuales y las instalaciones de suministro de energía (4 categorías), y las áreas de transporte, por ejemplo, carreteras y aeropuertos (5 categorías). Como la cartografía de usos del suelo se elabora cada 12 años, el cálculo para algunos años se basa en un muestreo aleatorio entre dos periodos.	for the Environment FOEN, 2015
US	Indicadores ambientales, subtema Paisaje	Área agrícola	Son los cambios producidos en las áreas con uso del suelo agrícola.	El cálculo se realiza a partir de los cambios en el área agrícola con estadísticas de usos del suelo y con la encuesta de Explotaciones Agrarias, viendo la superficie agrícola utilizada.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
US	Indicadores ambientales, subtema Paisaje	Espacio construido fuera de las zonas de construcción	Son las áreas ocupadas por edificios fuera del área permitida para la construcción.	Se calcula a partir de los usos del suelo y la estadística de los permisos de obra otorgados.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
US	Indicadores ambientales, subtema Paisaje	Diversidad de uso del suelo en tierras agrícolas	Es el número medio de diferentes tipos de uso del suelo en las tierras agrícolas de Suiza.	Se utilizan los datos de la estructura de las explotaciones efectuadas en las encuestas del censo de todas las explotaciones agrícolas en Suiza, que cumplan una de las siguientes condiciones: un mínimo de 1 hectárea de superficie agraria utilizada; un mínimo de 0,3 hectáreas de superficie agraria utilizada en el caso de los cultivos de especialidad; un mínimo de 0,1 hectáreas de superficie agrícola utilizada en el caso de los cultivos cubiertos. De las 74 categorías de cultivos, se utilizan 64 para esta evaluación de la diversidad de uso del suelo.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
US	Indicadores ambientales, subtema Paisaje	Área de bosque gestionado de forma extensiva	Son aquellos bosques que tienen poca intervención humana.	Usando un atributo recogido en el Inventario Forestal Nacional suizo se calcula este área de bosque: la productividad total en kilogramos por año y hectárea de superficie forestal. Un área de bosque es considerada como de manejo extensivo si este índice se encuentra entre 1500 y 3000 y la última operación de registro fue hace 31 a 50 años; si su índice se encuentra entre 3000 y 4000 y la última operación de registro fue hace 21 a 50 años; si su índice es mayor que 4500 y la última operación de registro fue hace 11 a 30 años.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
US	Indicadores ambientales, subtema Paisaje	Pastos de verano	Superficie de los pastos de verano, que son pastos situados en cotas donde no son aptos para el uso intensivo de la tierra. Estos pastos reciben ningunos o muy pocos fertilizantes. Son muy accesibles y ofrecen un espacio para actividades de ocio. También contribuyen significativamente a un paisaje diverso; especialmente los pastos de veraneo en los Alpes mejoran las cualidades escénicas del paisaje en la zona de bosque montano.	Con los datos de superficie de los usos del suelo, en la categoría de tierras de cultivo alpino. Esta categoría comprende cinco tipos de cobertura de la tierra: "Maiensässe" (granjas de valores atípicos de gran altitud estacionalmente ocupados como parte del sistema alpino trashumancia Suiza), prados de siega alpinos y pastos de montaña, pastos arbustivos de los Alpes y montañas de Jura, "Schafalpen" (pastos alpinos con baja accesibilidad a la ganadería ovina / caprina), "Wildheuplanggen" (prado alpino con baja accesibilidad utilizado periódicamente para la producción de heno), pastos favorables a los Alpes y montañas de Jura, pastizales rocosos de los Alpes y montañas de Jura.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
US	Indicadores de paisaje	Modificación de la superficie forestal	-	-	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
US	Indicadores de paisaje	Modificación de la superficie agrícola	Evolución de la superficie agrícola suizo entre dos cortes temporales.	Se calcula a través del total de la superficie agrícola y del cambio en el número de formas de explotación sobre la superficie agrícola.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
US	Indicadores de paisaje	Consumo de superficie por parte de las construcciones	Evolución de la superficie construida.	Total de la superficie construida.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
US	Indicadores de paisaje	Consumo de superficie por parte de las infraestructuras	-	-	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
US	Indicadores de paisaje	Consumo de superficie por parte de los cultivos intensivos	-	-	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
US	Indicadores de paisaje	Impermeabilización del suelo	Evolución del grado de impermeabilización del suelo.	Porcentaje de impermeabilización del suelo respecto de la superficie total	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
US	Indicadores de paisaje	Parque inmobiliario fuera de las zonas construidas	-	-	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
US	Indicadores de paisaje	Superficies construidas fuera de las zonas construidas	Evolución del hábitat tradicional disperso	Porcentaje de la superficie construida fuera de las áreas construidas respecto al total construido (%). También se representa en un mapa el hábitat disperso en las grandes regiones suizas.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
US	Indicadores de paisaje	Expansión urbana	Expansión urbana en un periodo de tiempo.	Unidades de ocupación urbana por Km ² de paisaje.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
US	Indicadores de paisaje	Diversidad en las formas de explotación de la superficie agrícola	-	-	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
US	Indicadores de paisaje	Distancia en relación a los servicios centralizados	-	-	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
US	Indicadores de paisaje	Áreas sin instalaciones	Áreas que no presentan elementos artificiales perturbadores en el paisaje (carreteras, grandes edificios, teleféricos, ferrocarril, antenas, etc.).	Se definen varias clases: 1) Sin instalaciones sobre una superficie de referencia (cuadrado de 0,5 x 0,5 km.). 2) Instalaciones aisladas: que poseen de 0,1 a 5% ocupadas en 0,5 x 0,5 km. 3) Pocas instalaciones: De 5,1 a 10% ocupadas en 0,5 x 0,5 km.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
US	Indicadores de paisaje	Zonas sin instalaciones en la periferia de las áreas urbanas	Porcentaje de áreas sin instalaciones ubicadas más de 15 km de las zonas habitadas, según la región.	Considerando una retícula de 0,5x0,5 Km. con más de 100 habitantes, se calcula la superficie ocupada por instalaciones en un radio de 15 km. por las vías de comunicación (a excepción de las autopistas).	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
US	Indicadores de	Pastos de verano	Evolución de la superficie de los pastos de verano.	Superficie agrícola útil de los pastizales segados y pastos y prados alpinos	Roth et al.,

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
	paisaje			(Alpes y Jura).	2010; Kienast et al., 2013
US	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Grado de impermeabilización del suelo	Grado de impermeabilización del suelo	-	Stremlow et al., 2003
US	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Consumo de tierra	Consumo de tierra a través de las superficies construidas y las superficies ocupadas por las infraestructuras de transporte.	-	Stremlow et al., 2003
US	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Pérdida de tierra fértil debido a la construcción	Pérdida de tierra fértil debido a la construcción	-	Stremlow et al., 2003
US	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Estructuras e instalaciones fuera de la zona de construcción	Estructuras e instalaciones que se sitúan fuera de las áreas de construcción.	Se calcula a través de 2 parámetros: 1) Los edificios que no cumplen los requisitos fuera de la zona de construcción. 2) Cumplimiento de los edificios fuera de la zona de construcción.	Stremlow et al., 2003
US	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Accesibilidad de las riberas construidas	Accesibilidad de las riberas construidas	-	Stremlow et al., 2003
US	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Superficie sin edificios o instalaciones	Superficie sin edificios o instalaciones	Superficie sin edificios o instalaciones	Stremlow et al., 2003
US	Indicadores agroambientales	Estadísticas de coberturas/usos del suelo	Superficie que ocupan los principales usos y coberturas del suelo y número de elementos de paisaje puntuales y lineales.	A partir de la información de los usos del suelo se elabora estadística básica de superficies y sus cambios en el paisaje. Además se registran el número de elementos puntuales tales como árboles aislados, estanques, islas de vegetación, y lineales como muros de piedra, márgenes de los campos, caminos, zanjas y arroyos, que forman parte del paisaje.	Fjellstad et al., 2003
US	Indicadores agroambientales	Índice de heterogeneidad de tipos de tierra	Proporción de la proximidad entre tipos de usos de suelo idénticos, la probabilidad de encontrar tipos de tierra idénticos cuando se comparan dos puntos separados por una cierta distancia representada en una red de puntos.	A partir de cuadrados generados a partir de una selección de puntos situados sobre tierras agrícolas, se genera una retícula de puntos 10x10. Se calcula la vecindad de esos puntos a través del índice de heterogeneidad, que es la proporción de puntos vecinos que están en tipos de tierra idénticos. Este índice será igual a 1,0 en un área extremadamente heterogénea donde no hay dos puntos vecinos que tengan un tipo de tierra idéntico y 0,0 en un área completamente homogénea donde todos los puntos tengan el mismo tipo de terreno.	Fjellstad et al., 2003
US	Indicadores agroambientales	Accesibilidad	Accesibilidad a las tierras agrícolas de forma legal y si es físicamente posible su acceso a través de una vía o camino.	A través de la localización de las tierras con uso agrícola y si son legalmente accesibles o no. Se plantea crear un mapa que muestre qué áreas del paisaje agrícola son legalmente accesibles y cuáles no, además de un análisis para determinar cuáles de las áreas legalmente accesibles están en contacto con un camino o medio legal de acceso.	Fjellstad et al., 2003
US	Indicadores agroambientales	Apertura (Indicador de cambio de paisaje ante el cese de la actividad humana)	Grado en que un paisaje sufriría un cambio si las actividades humanas en el paisaje cesaran.	El indicador de "labilidad" mide el grado en que un paisaje sufriría un cambio si las actividades humanas cesaran en el mismo, es decir, que cambiara de tipo de uso del suelo o no tras el cese de actividad humana	Fjellstad et al., 2003

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
				en él. Se clasificaría en tres categorías: 1) Cambio de tipo de uso del suelo dentro de 10 años; 2) Sin cambio de tipo de uso del suelo durante los primeros 10 años; 3) Ningún cambio en el tipo de uso del suelo incluso 100 años después del cese de las actividades humanas.	
US	Indicadores agroambientales	Densidad de borde en los márgenes de los campos	Densidad de hábitats seminaturales en los márgenes de los campos cultivados.	Se calcula con: Densidad de los márgenes de los campos midiéndolo en Km/100 hectáreas.	Hietala, 2002
US	Indicadores territoriales: Patrimonio natural y cultural: Paisaje	Grado de alteración del paisaje	Porcentaje de cada paisaje que ha sufrido un cambio de uso del suelo en un periodo determinado de tiempo.	Cambio de uso entre las capas de usos de suelo del 2005 y de 2008 sobre las unidades de paisaje (Atlas de los Paisajes), expresadas en porcentajes de cambio.	De Vries, A, Velasco X. y García, M. (2011)
US	Indicadores de paisaje	Índice de riqueza paisajística	Número de unidades fisionómicas contenidas en un ámbito paisajístico.	A partir del Mapa de los Paisajes de Andalucía para seleccionar sus ámbitos paisajísticos, número de unidades fisionómicas contenidas en cada uno de ellos.	CMAOT Andalucía, 2004
US	Indicadores básicos: territorio y paisaje. Paisaje	Cubiertas de suelo	Evolución de las cubiertas de suelo de Menorca, agrupadas en superficies artificiales, superficies agrícolas y ganaderas, bosques y áreas naturales y zonas húmedas y torrentes.	A partir de la unión de un mapa de vegetación y un mapa de usos del suelo, se crea un mapa de cubiertas de suelo a partir de la leyenda que ofrece el Corine Land Cover (nivel 3). Así se calcula la superficie que ocupa cada clase de cubierta.	OBSAM, 2014
US	Indicadores básicos: territorio y paisaje. Paisaje	Penetración humana en el entorno natural	Grado de presencia de elementos antrópicos, a excepción del espacio cultivado, en el paisaje.	A partir de un mapa de teselas de 1x1 km ² en que se divide Menorca, se seleccionan aquellas que presentan núcleos urbanos o infraestructuras, ponderándose en función de la presión que ejerce sobre el territorio: núcleos de población y polígonos industriales (4), núcleos rurales y turísticos (3), carreteras asfaltadas (3), caminos (2) y tendidos eléctricos (1). El resultado se obtendría sumando los puntos de cada tesela, teniendo las teselas más humanizadas con los mayores valores. No se incluyen los cultivos en la ponderación por tratarse de cultivos extensivos.	OBSAM, 2014
US	Indicadores básicos: territorio y paisaje. Paisaje	Cambios en el paisaje	-	-	OBSAM, 2014
US	Indicadores de biodiversidad: Paisaje y territorio	Índice de presión humana difusa en el entorno natural	Evolución de la presión humana difusa ejercida en el entorno natural.	Se basa en una análisis del mapa de cubiertas de suelo y cartografía topográfica variada (red caminos y carreteras, red eléctrica, edificaciones aisladas, etc.)	OBSAM, 2014
US	Indicadores de paisaje	Transformación del paisaje	Análisis del cambio en las características naturales o culturales del paisaje tendente a la modificación de sus valores o su apariencia.	Se calcula a partir de los siguientes parámetros: 1) Cambio en el carácter del paisaje, medido por unidades de paisaje. 2) Superficie construida para observar el proceso urbanizador. 3) Análisis del cambio en la forma de los asentamientos urbanos (skyline, formas urbanas nuevas). 4) Estudio de la evolución reciente en el suelo no urbanizable.	Sala, 2009
US	Indicadores de paisaje	Capacidad de la tierra	Extensificación o intensificación de la producción agrícola en un espacio.	Se calcula a partir de los usos del suelo (m ²)	Voguera, A., 2011
US	Indicadores de paisaje	Consumo de suelo	Importancia de las superficies artificiales para tipos de consumo en el territorio.	Porcentaje entre los usos del suelo artificiales para tipos de consumo y el total superficial.	Voguera, A., 2011

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
US	Indicadores de paisaje	Paisajes degradados y/o paisajes bajo presión	Importancia de los usos antrópicos, los paisajes inestables y los paisajes erosivos, respecto del total superficial.	Suma de superficies usadas para actividades extractivas/minería, vertederos, canteras, paisajes inestables y paisajes sujetos a la erosión, y las superficies totales del territorio.	Voguera, A., 2011
US	Indicadores de paisaje	Áreas rurales	Importancia de las áreas rurales en el territorio.	Porcentaje que existe de espacio rural respecto al total del territorio.	Voguera, A., 2011
US	Indicadores ambientales: Biología: paisaje	Usos del suelo dividido por categoría de cobertura	Caracterización del paisaje de cada región en relación con los paisajes rurales y naturales, a partir de las categorías del CORINE Land Cover	Porcentaje de ocupación de las categorías de 19 categorías del CORINE que corresponden con prácticas agronómicas o silvopastoriles que, junto a las características fisiográficas, determinan las características tipológicas de los paisajes agrarios. Han sido seleccionados, dentro del nivel 3 de la cobertura CORINE, los tipos de agroecosistemas o formas naturales que puede acomodar paisajes rurales nacionales, que se caracterizan por elementos de permanencia y de reconocimiento: Cultivos herbáceos en superficies de secano, cultivos herbáceos en las zonas de regadío, campos de arroz, viñedos, huertos y frutos menores, olivares, prados permanentes, cultivos anuales asociados con cultivos permanentes, sistemas de cultivo complejos, cultivos agrícolas prevalentes con la presencia de áreas naturales, pastos y prados de montaña, matorrales y monte bajo, áreas de vegetación en esclerófilos, áreas de bosque y vegetación arbustiva en evolución natural, áreas con escasa vegetación, pantanos interiores, salinas, zona intermareal y lagunas costeras	Angelini et al., 2001; 2002
US	Indicadores para la evaluación ambiental estratégica: indicadores de paisaje y patrimonio cultural	Áreas degradadas con potencial de remodelación paisajística	Áreas degradadas con potencial de remodelación paisajística	-	Ministero dell' Ambiente, 1999
PH	Ambientales: Paisajes culturales	Presencia de elementos artificiales	Presencia de elementos artificiales	-	OCDE, 2003
PH	Ambientales:Paisajes culturales	Sitios protegidos por razones históricas, culturales o estéticas	Sitios protegidos por razones históricas, culturales o estéticas	-	OCDE, 2003
PH	Agroambientales	Elementos antrópicos clave indicativos (características culturales) en tierras agrícolas como resultado de la actividad humana	Relacionado con la evaluación del patrimonio cultural, teniendo en cuenta la especificidad nacional y regional.	Su cálculo se basa por un lado en la identificación de los elementos culturales del paisaje relacionados con la agricultura: elementos puntuales (construcciones tradicionales e históricas o nuevas que posean un valor ecológico y arquitectónico), lineales (muros de piedra seca, lindes) y superficiales (praderas alpinas, patrones de uso de la tierra tradicionales como la dehesa). Por otro, se analizan las funciones recreativas y los valores asociados al paisaje con el objetivo de planificar medidas encaminadas a satisfacer las demandas sociales relacionadas con los paisajes agrícolas.	OCDE, 2001
PH	Agrocambiantales:	Elementos culturales en el	Cambios en los elementos y los patrones culturales del	-	OCDE, 2003b

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
	Impacto agrícola sobre los paisajes	paisaje agrícola	paisaje agrícola.		
PH	Agrocambiantes: Impacto agrícola sobre los paisajes	Identidad cultural	Preservación de la identidad cultural del paisaje agrícola.	-	OCDE, 2003b
PH	Agrocambiantes: Impacto agrícola sobre los paisajes	Gestión del patrimonio cultural dentro de los paisajes agrícolas	Gestión del patrimonio cultural dentro de los paisajes agrícolas.	-	OCDE, 2003b
PH	Agroambientales: bloque paisaje	Valor y cambio de los elementos histórico-culturales superficiales: los patrones de las parcelas agrícolas	Valor y cambio de los elementos histórico-culturales superficiales: los patrones de las parcelas agrícolas	Valor y cambio de los elementos histórico-culturales superficiales: los patrones de las parcelas agrícolas	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
PH	Agroambientales: bloque paisaje	Valor y cambio de los elementos histórico-culturales lineales: muros de piedra, terrazas y carreteras antiguas	Valor y cambio de los elementos histórico-culturales lineales: muros de piedra, terrazas y carreteras antiguas	Valor y cambio de los elementos histórico-culturales lineales: muros de piedra, terrazas y carreteras antiguas	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
PH	Agroambientales: bloque paisaje	Valor y cambio de los elementos histórico-culturales puntuales	Valor y cambio de los elementos histórico-culturales puntuales	Valor y cambio de los elementos histórico-culturales puntuales	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
PH	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Adecuación de las principales características culturales	Relacionado con carácter cultural del paisaje, adecuación de elementos culturales clave tales como elementos puntuales, bordes, diversidad de usos del suelo, asentamientos o edificios.	El Mapa de los Paisajes europeos puede ayudar para la identificación de los aspectos más relevantes. La diversidad de usos del suelo se suele usar para estos temas. Las principales características culturales: límites de los campos como muros de piedra, tipos de pueblos, asentamientos, formas de transporte, etc.	Wascher, 2000
PH	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Proporción de tierra reconocida por su valor paisajístico o científico	Proporción de tierra reconocida por su valor paisajístico o científico (regional, nacional, internacional) tales como parques jardines, carreteras escénicas, sitios arqueológicos, monumentos históricos.	Es necesario identificar diferentes niveles de atracción: regional, nacional, europeo. Se necesita desarrollar una metodología adecuada para su cálculo.	Wascher, 2000
PH	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Proporción del tipo de hábitat característico (natural o cultural)	Porcentaje del tamaño del tipo de hábitat más característico (natural o cultural) del paisaje.	Porcentaje del tamaño del tipo de hábitat más característico (natural o cultural) del paisaje.	Wascher, 2000
PH	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Proporción de los productos de alimentación comercializados bajo un nombre regional	Proporción de los productos de alimentación comercializados a nivel regional, nacional o internacional bajo un nombre regional.	-	Wascher, 2000
PH	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Diversidad de usos de tierra	Diversidad de usos de tierra.	Usado tanto para la identidad cultural como para la diversidad natural, se puede calcular o bien con el índice de Shannon o con la densidad de parches (Patch density).	Wascher, 2000
PH	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Densidad de borde entre los límites de los tipos de usos de la tierra	Densidad de borde entre los límites de los tipos de usos de la tierra.	Se calcula a través de la herramienta Edge Density de Ecología del paisaje.	Wascher, 2000

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
PH	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Proporción de los usos tradicionales de suelo	Proporción de los usos tradicionales de suelo por unidad de área.	Proporción de los usos tradicionales de suelo por unidad de área.	Wascher, 2000
PH	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Cultivos y ganadería tradicionales	Proporción de cultivos y ganadería tradicionales por unidad de área.	Proporción de cultivos y ganadería tradicionales por unidad de área.	Wascher, 2000
PH	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Monumentos históricos y culturales	Índice de monumentos históricos y culturales.	-	Wascher, 2000
PH	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Sitios arqueológicos	Número de sitios arqueológicos por unidad de área.	Número de sitios arqueológicos por unidad de área.	Wascher, 2000
PH	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Abandono de la tierra cultivada	Abandono de tierra cultivada por hectárea y año.	-	Wascher, 2000
PH	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Pérdida de elementos del paisaje cultural	Pérdida de elementos del paisaje cultural.	Para su cálculo no hay información a nivel europeo.	Wascher, 2000
PH	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Cambio en los patrones del uso del suelo	Cambio en los patrones del uso del suelo.	Se puede calcular a partir de la información que proporciona el CORINE aunque con una buena interpretación a nivel regional.	Wascher, 2000
PH	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Cambio de tierras cultivadas en áreas urbanas	Cambio de tierras cultivadas en áreas urbanas por unidad de área y año.	Cambio de tierras cultivadas en áreas urbanas por unidad de área y año.	Wascher, 2000
PH	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Cambio de tierras cultivadas en áreas forestales	Cambio de tierras cultivadas en áreas forestales por unidad de área y año.	A partir de los datos del CORINE y de datos forestales europeos.	Wascher, 2000
PH	Bienes culturales: Indicadores del paisaje cultural	Significado del paisaje cultural	Grado de significación del paisaje cultural.	Se calcula a través de 3 subindicadores, que no se ponderan: 1) Producción agrícola de la SAU. 2) Participación de las explotaciones con una SAU inferior a 20 hectáreas por unidad total. 1 y 2 dan una visión general de las tendencias de intensificación y de la concentración de la agricultura en pequeña escala, en correlación con los modos de producción no industrializados 3) Estancias turísticas anuales (turismo de día no incluido), representa el atractivo de un paisaje rural o urbano.	Federal Office for Building and regional Planning, 2001
PH	Bienes culturales: Indicadores del paisaje cultural	Grado de amenaza del paisaje cultural	Medición de la amenaza a los paisajes culturales.	Es un índice sintético que se calcula con la combinación de 4 subindicadores: 1) Cambio de población (aumento o disminución). 2) Disección: longitud de la red de transporte por superficie total y que puede significar fragmentación del paisaje. 3) Uso de energía y carburantes en la agricultura por SAU, que . 4) Margen bruto estándar por la SAU: si los valores son bajos conducen al abandono y si son altos, significa un uso excesivo del paisaje cultural.	Federal Office for Building and regional Planning, 2001
PH	Bienes culturales: Indicadores del paisaje cultural	Índice de diversidad del paisaje cultural	Medición de la diversidad de los paisajes culturales.	A partir del mapa de coberturas del CORINE con los principales tipos de cobertura (7 clases), el valor de diversidad se calcula contando el número de píxeles que tienen una cubierta de tierra diferente dentro de un diámetro de 2000 metros. El mapa resultante tienen una validez temporal limitada y posee una resolución baja.	Federal Office for Building and regional Planning, 2001
PH	Bienestar social: paisaje y el patrimonio cultural	Dotación de recursos para el patrimonio cultural	Número de bienes arqueológicos, bienes arquitectónicos y museos por cada 100 km ² .	Número de bienes arqueológicos, bienes arquitectónicos y museos por cada 100 km ² .	ISTAT, 2016
PH	Bienestar social:	Presencia de paisajes rurales	Abundancia y alcance de los sitios estudiados en el	-	ISTAT, 2016

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
	paisaje y el patrimonio cultural	históricos	Registro Nacional de paisajes rurales históricos.		
PH	Bienestar social: paisaje y el patrimonio cultural	Densidad zonas verdes históricas y parques urbanos de considerable interés público	Superficie de antiguas zonas mineras y urbana de importantes parques de interés público verde (Decreto Legislativo nº 42/2004, art 10 y 136) y 100 m ² de suelo urbanizado (centros y los asentamientos) en las capitales de provincia.	Superficie de antiguas zonas mineras y urbana de importantes parques de interés público verde (Decreto Legislativo nº 42/2004, art 10 y 136) y 100 m ² de suelo urbanizado (centros y los asentamientos) en las capitales de provincia.	ISTAT, 2016
PH	Bienestar social: paisaje y el patrimonio cultural	Consistencia del tejido urbano histórico	Número de edificios residenciales construidos antes de 1919 y en excelentes o buenas condiciones por cada 100 edificios construidos antes de 1919 y reconocidos por el censo anterior.	Número de edificios residenciales construidos antes de 1919 y en excelentes o buenas condiciones durante 100 edificios construidos antes de 1919 y reconocidos por el censo anterior.	ISTAT, 2016
PH	Ambientales: Paisaje	Cualidades culturales-históricas y naturales de interés nacional	Espacios con alguna cualidad histórica, cultural o natural de importancia nacional. Se incluyen los sitios de la lista del patrimonio mundial UNESCO, las áreas de reconstrucción en las zonas rurales, monumentos protegidos y un área del Mar del Norte.	Localización en un mapa de las áreas de los paisajes holandeses con importancia internacional seleccionados a partir de literatura y consulta a expertos: aquellos tipos de paisajes holandeses, observando el carácter distintivo, el lugar donde se origina por primera vez o se presente en su forma más distintiva y la rareza en el contexto del noroeste de Europa (Noruega, Suecia, Dinamarca, Alemania, Gran Bretaña, Bélgica, Luxemburgo y Francia).	PLB et al., 2016
PH	Indicadores de paisaje	Formas de explotación particulares típicas de una región	-	-	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
PH	Indicadores agroambientales	Influencia de la presencia de Patrimonio cultural	Influencia que ejerce la presencia de elementos del patrimonio cultural en el paisaje agrícola.	Es un indicador sintético que utiliza varios parámetros: 1) Nº total de elementos del patrimonio cultural. 2) Área influenciada por la presencia del elemento del patrimonio cultural, definida por un área de influencia de 25 metros alrededor del mismo. 3) "Agrupación de parches" que es el número de parches de elementos de interés de patrimonio cultural encontrados en un área de 1 x 1 Km.	Fjellstad et al., 2003
PH	Indicadores territoriales: Patrimonio natural y cultural: Paisaje	Grado de alteración de bordes urbanos	Longitud del borde del casco histórico alterada por la presencia de desarrollos urbanísticos fuera del mismo realizados a menos de 200 metros.	Analizando la zona de contacto entre los cascos históricos y el área construida, se mide la longitud del borde del casco histórico en: borde alterado o borde no alterado. Se calcula la longitud y el porcentaje de cambio entre 2000 y 2008.	De Vries, A, Velasco X. y García, M. (2011)
PH	Indicadores de sostenibilidad territorial: Paisaje	Paisajes abandonados	Número de núcleos abandonados o sin población registrada a partir de los datos de población de las entidades singulares.	Número de asentamientos abandonados estimados a partir de datos del Nomenclátor del INE para un determinado año, con entidades que tengan 0 población registrada. Estos datos se comparan con información cartográfica de entidades de población a través del SITGA.	CMAOT Galicia, 2016
PH		Espesor histórico en el paisaje	Espesor histórico en el paisaje.	Se calcula a través de dos índices: 1) La densidad de la toponimia en el territorio, con la creación de un mapa de densidades. 2) Relación del territorio con el paisaje que se percibe desde el recorrido de las principales romerías del lugar. Se expresa con un mapa degradado.	Borobio, 2012
PH	Indicadores de	Excepcionalidad de las	Características histórico-culturales de un determinado	Se calcula a través del juicio crítico procedente del análisis experto que	Volpiano,

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
	paisaje	características histórico-culturales del paisaje	territorio.	señala las características histórico-culturales de un determinado territorio.	2011
PH	Indicadores de paisaje	Fragilidad de las características histórico-culturales del paisaje	Fragilidad de las características histórico-culturales del paisaje.	Se obtiene a través del análisis experto que trazarán las características histórico-culturales y su fragilidad.	Volpiano, 2011
PH	Indicadores de paisaje	Significancia/tipicidad de las características histórico-culturales del paisaje	Significancia/tipicidad de las características histórico-culturales del paisaje.	Se obtiene a través del análisis experto que trazarán las características histórico-culturales y su significancia.	Volpiano, 2011
PH	Indicadores de paisaje	Conservación de los bienes histórico-culturales	Evaluación de las dinámicas de conservación de los recursos históricos y culturales a un nivel regional, a través de la observación de las zonas protegidas y elementos de paisaje de acuerdo con el Código de Patrimonio Cultura y Paisaje de Italia y otros instrumentos de planificación italianos.	Es un índice que integra 4 parámetros: 1) Zonas protegidas y elemento; 2) Elementos protegidos por instrumentos de planificación local / elementos protegidos por planificación regional; 3) Presencia/ausencia de categorías de recursos significativos sobre el territorio en relación a la situación histórica; 4) Estado de conservación del patrimonio construido con referencia a la caracterización de los elementos.	Volpiano, 2011
PH	Indicadores de paisaje	Conservación de los sistemas de relación entre recursos	Estudio de la conservación de los recursos histórico-culturales al nivel local y su sistema de relaciones.		Volpiano, 2011
PH	Indicadores de paisaje	Promoción de acciones para mayor conocimiento del patrimonio histórico-cultural	Evaluación del nivel de promoción histórico-cultural a través de la observación de los recursos económicos invertidos desde autoridades públicas (por ejemplo, fondos para publicaciones específicas en determinados bienes, investigaciones y estudios...).	Observación de los recursos económicos invertidos desde autoridades públicas como fondos para publicaciones específicas en determinados bienes, investigaciones y estudios, etc. La medición se hace en €/año.	Volpiano, 2011
PH	Indicadores de paisaje	Mejora económica del patrimonio histórico-cultural	Evaluación de las inversiones procedentes de entidades privadas y administraciones públicas para mejorar el patrimonio histórico-cultural en términos de acciones de restauración y conservación.	-	Volpiano, 2011
PH	Indicadores de paisaje	Uso del patrimonio histórico-cultural por parte de la población	Uso de los recursos paisajísticos, tanto naturales como histórico-culturales por parte de la población.	El cálculo se realiza a través del análisis experto.	Volpiano, 2011
PH	Indicadores de paisaje	Protección de las cuevas.	Evaluación del grado de protección de las cuevas terrestres y submarinas. Relaciona la parte de la cueva terrestre o submarina que son objeto de protección o valorización respecto al total de las cuevas del territorio considerado.	Se puede calcular según el nº de grutas o su longitud, que son complementarias. Versión 1: $I=(Gnp/Gu)*100$, donde Gnp es el nº de cuevas terrestres y submarinas existentes en el territorio de las cuales se han protegido y se han valoradas o son objetos de medida en planes territoriales y/o paisajísticos; Gnt= nº de cuevas terrestres y submarinas existentes en el territorio considerado. Versión 2: extensión de la cueva; con la misma fórmula anterior, donde Gep= extensión medida en metros o km de las cuevas terrestres y submarinas existentes en el territorio considerado se han protegido y se han valoradas o son objetos de medida en planes territoriales y/o paisajísticos; Get= extensión medida en m o km de las cuevas terrestres y submarinas existentes en el territorio considerado. En espacios insulares donde existen un gran número de estos dos tipos de cuevas, se puede desagregar dicho indicador por los dos tipos de cuevas, terrestres y submarinas.	Vallega, 2008

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
PH	Indicadores de paisaje	Protección del patrimonio arqueológico.	Porcentaje de patrimonio arqueológico sujeto a medidas de protección y de valorización en la planificación de la gestión del paisaje.	Se calcula través de 2 parámetros: 1) Proporción de sitios arqueológicos protegidos respecto del total. 2) Proporción de la superficie que ocupan los sitios arqueológicos protegidos respecto de la superficie total en has.	Vallega, 2008
PH	Indicadores de paisaje	Valorización de la arqueología industrial.	Porcentaje del patrimonio arqueológico (molinos, fábricas de interés cultural, etc.) sujeto a medidas de protección y de valorización en el cuadro de la planificación de la gestión del paisaje.	Se calcularía a través de la fórmula: $I=(Sr/St)*100$, donde Sr es el nº de sitios de arqueología industrial sujetas a medidas de protección y St es el número de sitios de arqueología industrial.	Vallega, 2008
PH	Indicadores de paisaje	Creación de itinerarios culturales	Evaluar la propensión a implementar la protección del paisaje a través de medidas integradas, basadas en lazos entre connotaciones culturales de los lugares que caracterizan el paisaje.	Se calcularía con la fórmula: $I=[Sa/(Sa+Su+Sp)]*100$, donde Sa= indica el nº de senderos culturales activos; Su= nº de senderos culturales no activos pero su activación está prevista en la planificación territorial vigente y Sp= nº senderos no activos.	Vallega, 2008
PH	Indicadores de paisaje	Protección de los sitios UNESCO.	Evalúa el grado en el cual el sistema decisional es intervenido en la protección y en la valorización en los sitios incluidos en el Word Heritage List y si, en este ámbito, ha operado en el espíritu de valorización del paisaje que inspira la Convención Europea del Paisaje.	Se pueden calcular de dos formas: 1) Evaluación cuántos sitios UNESCO han sido valorizados, relacionando este nº con el total existente en el territorio considerado. 2) Recursos financieros dedicados a los Sitios UNESCO con el total de inversión dedicada a la mejora de la calidad del paisaje de un territorio determinado. Las fórmulas de cálculo para cada caso serían: 1) $I=(Su/Sp)*100$, donde Su= nº de Sitios UNESCO declarados de un territorio incluidos en la Lista Patrimonio Mundial; Sp= nº de Sitios anteriores en las que están previstas medidas adecuadas dentro de los planes territoriales en un momento dado. 2) Se calcularía de la misma forma pero usando los datos de inversión; $I=(Is/Ip)/100$, donde Is= indica la inversión, evaluada en términos de recursos financieros asignados, destinados a los Sitios del territorio considerado proclamados por la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad e incluidos en el World Heritage List; Ip= Inversiones que en el mismo periodo han sido destinados al paisaje en el ámbito del territorio considerado.	Vallega, 2008
PH	Indicadores de paisaje	Lugares históricos.	Monitorización de los lugares connotados de valores donde se ha producido eventos de relevancia histórica o cultural. (eventos religiosos, batallas, genocidios, etc.)	Mide el grado por el cual estos lugares son incluidos en la percepción del paisaje y son valorados a través de medidas ad hoc. Se calcularía a través de la fórmula: $I=(Ec/Et)*100$, donde Ec= nº de lugares de eventos que son objetos de intervención y medida en los planes territoriales, con finalidad de exaltar el valor en relación al paisaje; Et= nº total de lugares de eventos existentes en el territorio considerado.	Vallega, 2008
PH	Indicadores de paisaje	Salvaguarda del paisaje terrazado	Evaluación del grado en que las terrazas están protegidas y son objeto de intervenciones apropiadas para proteger la identidad cultural.	Existen 4 versiones de fórmulas. La más interesante es la que evalúa la eficacia de la gestión de las terrazas: $I=(Tri+Td)/(Tc + Tra)$, donde Tri es la extensión en Km de las terrazas que son objeto de intervenciones inadecuadas de conservación y restauración; Td es la extensión en Km de las terrazas degradadas que todavía no han sido objeto de medidas de intervención de conservación y restauración; Tc es la extensión en Km de las terrazas en buen estado de conservación sobre las que no se han realizado trabajos de restauración; Tra es la extensión en Km de las terrazas que son objeto de intervenciones adecuadas de conservación y restauración.	Vallega, 2008

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
PH	Indicadores de paisaje	Características distintivas del sistema de los suelos de cultivos (terrazas, muros de contención, planos de campos)	Descripción de las características que definen las principales características de la organización de los cultivos del espacio agrícola.	Identificación de los caracteres a través de sus características formales, la dinámica o la calidad, tales como: límites, consistencia, tipos de técnicas de cultivo utilizadas, las estructuras corporativas, orígenes, tendencias, riesgos, métodos y tipo de relación en comparación con los otros componentes incluidos en la unidad de paisaje. Su unidad de medida puede venir expresada por "presencia/ausencia" o por las unidades de medida definidas por aspectos individuales (por ejemplo, metros).	Colombo y Malcevshi, 1999
PH	Indicadores de paisaje	Elementos que caracterizan el sistema de riego del paisaje agrícola	-	-	Colombo y Malcevshi, 1999
PH	Indicadores de paisaje	Elementos que caracterizan la estructura de tierra	Elementos que caracterizan la estructura de la tierra como la organización romana, la fragmentación, la espontánea, situación de una granja, etc.	-	Colombo y Malcevshi, 1999
PH	Indicadores de paisaje	Tipos de cultivos predominantes	Tipos de cultivos predominantes (sembrados, cultivos leñosos, agrícolas, herbáceos, herbáceos arbolados, prados estables, áreas verdes urbanas, césped, pastos, campos de arroz, castañares, huertos, viñedos, olivares, choperas, cultivos de árboles cítricos, jardines, bosques de plantación, bosques urbanos, bosques peri-urbanos, jardines, viales, hileras, etc.).	Identificación de los componentes del cultivo, tipos y elementos construidos que forman parte del paisaje agrario / agrícola, a través de sus características formales, la dinámica o la calidad, tales como: límites, consistencia, tipos de cultivo, las estructuras corporativas, orígenes, tendencias, riesgos, rareza, singularidad, métodos y tipo de relación en comparación con los otros componentes incluidos en la unidad de paisaje. Su unidad de medida puede venir expresada por "presencia/ausencia" o por las unidades de medida definidas por aspectos individuales (por ejemplo, extensión de pradera).	Colombo y Malcevshi, 1999
PH	Indicadores de paisaje	Infraestructuras de la movilidad	Elementos de los sistemas de la infraestructura de red y territoriales como elementos constitutivos de la calidad del paisaje tales como senderos, caminos de herradura, caminos paisajísticos, caminos históricos, carreteras, ferrocarriles, puentes, canales o sistemas hidráulicos entre otros.	Pueden tener un significado evaluativa cuando se relacionan dentro de la unidad espacial del paisaje. Se pueden identificar sobre la base de sus características formales, la dinámica o la calidad tales como: límites, coherencia, ubicación, origen, evolución, carácter, categoría, cualidades especiales, degradación, función que poseen, tendencias y riesgos.	Colombo y Malcevshi, 1999
PH	Indicadores de paisaje	Infraestructura a lo largo de los cursos de agua	Infraestructuras artificiales significativas a lo largo de los cursos de agua tales como canales, sistemas de riego menor, terraplenes artificiales, obras hidráulicas, molinos, etc.	-	Colombo y Malcevshi, 1999
PH	Indicadores de paisaje	Presencia monumental	Patrimonio histórico cultural importante que puede connotar significativamente el paisaje.	Castillos, torres, iglesias, parroquias, abadías, edificios religiosos, ruinas, etc.	Colombo y Malcevshi, 1999
PH	Indicadores de paisaje	Diseño histórico de los asentamientos	Diseño histórico de los asentamientos como centros históricos, áreas edificadas derivadas de la romanización, zonas construidas a partir de la recuperación del siglo XIX y XX, etc.	-	Colombo y Malcevshi, 1999
PH	Indicadores de paisaje	Lugares de la memoria	Identificación de lugares significativos de la memoria que se relacionan dentro de una unidad espacial de un	Identificación de lugares de la memoria con un significado dentro de la unidad de paisaje, a partir de las características formales, la dinámica o la	Colombo y Malcevshi,

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
			paisaje tales como guerras, cultura, leyendas, tradiciones, religión, fiestas populares, lugares de ocio y tiempo libre, lugares de iglesias y santuarios.	calidad, tales como: fuente, tendencias, riesgos, límites, coherencia, singularidad, rareza, modo y tipo de relación en comparación con los otros componentes en la unidad de paisaje. La unidad de medida es la presencia/ausencia.	1999
PH	Indicadores de paisaje	Pertenencia del sistema de asentamientos	Sistemas de asentamientos de pertenencia tales como militar, religioso, residencial, agrícola, arqueología industrial, infraestructuras, etc.	-	Colombo y Malcevshi, 1999
PH	Indicadores de paisaje	Sitios arqueológicos conocidos	Sitios arqueológicos conocidos.	-	Colombo y Malcevshi, 1999
PH	Indicadores de paisaje	Áreas de posible interés arqueológico	Áreas de posible interés arqueológico	-	Colombo y Malcevshi, 1999
PH	Indicadores para la evaluación ambiental estratégica: indicadores de paisaje y patrimonio cultural	Transformación de los ámbitos naturales e histórico-culturales	Transformación de los ámbitos naturales e histórico-culturales.	-	Ministero dell'Ambiente, 1999
PH	Indicadores para la evaluación ambiental estratégica: indicadores de paisaje y patrimonio cultural	Áreas con valor paisajístico-arqueológico-monumental	Áreas con valor paisajístico-arqueológico – monumental.	-	Ministero dell'Ambiente, 1999
U	Agroambientales: bloque paisaje	Valor y cambio de elementos superficiales del paisaje antropogénico: la expansión urbana	Valor y cambio de elementos superficiales del paisaje antropogénico: la expansión urbana.	Valor y cambio de elementos superficiales del paisaje antropogénico: la expansión urbana.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
U	Bienestar social: paisaje y el patrimonio cultural	Índice de construcción ilegal	Número de edificios construidos ilegalmente por 100 edificios autorizados por los municipios.	Número de edificios construidos ilegalmente por 100 edificios autorizados por los municipios.	ISTAT, 2016
U	Bienestar social: paisaje y el patrimonio cultural	Índice urbanización de las áreas sujetas a vínculos paisajísticos	Número de edificios construidos después de 1981 a 100 km ² en las zonas contempladas en el Decreto Legislativo 42/2004 art. 142, letra. a), d), l) (ex Ley Galasso).	Número de edificios construidos después de 1981 a 100 km ² en las zonas contempladas en el Decreto Legislativo 42/2004 art. 142, letra. a), d), l) (ex Ley Galasso).	ISTAT, 2016
U	Bienestar social: paisaje y el patrimonio cultural	Erosión de las zonas rurales, la expansión urbana (urban sprawl)	Porcentaje de regiones agrícolas afectadas por el fenómeno de la superficie total de la región.	Porcentaje de regiones agrícolas afectadas por la expansión urbana en relación a la superficie total de la región.	ISTAT, 2016

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
U	Indicadores ambientales, subtema Paisaje	Crecimiento de la población	Es la población residente en Suiza durante un año. Una población creciente viene asociada con un aumento en la contaminación ambiental, sobre todo en los países industrializados.	Para calcular la población residente en el promedio de un año se incluye: los ciudadanos suizos, todos los extranjeros con permiso de residencia permanente o un permiso temporal para una estancia de al menos doce meses (los funcionarios internacionales, diplomáticos y sus familias cuentan como parte de la población residente permanente). No se incluyen las personas que sólo se encuentra en Suiza temporalmente (durante menos de doce meses) o cuyo estatus de residencia está aún por determinar (solicitantes de asilo), trabajadores transfronterizos o turistas.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
U	Indicadores ambientales, subtema Paisaje	Asentamiento y área urbana	Son las zonas y la infraestructura que se utilizan para uso residencial, transporte y fines de producción (excluyendo la agricultura y la silvicultura), el comercio y los servicios, y los servicios públicos, eliminación de residuos y la recreación. También se consideran las instalaciones de abastecimiento y saneamiento (producción de energía, tratamiento de aguas residuales, tratamiento de residuos, etc.), la explotación de canteras / zonas mineras, vertederos, obras de construcción, ruinas y los edificios.	A partir de datos estadísticos de las cartografías de usos y coberturas del suelo con fotografías aéreas. Se utiliza como referencia el total de la población media de los municipios en el momento en el que se toman las fotografías aéreas.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
U	Indicadores ambientales, subtema Paisaje	Expansión urbana	Es la cuantificación del desarrollo incontrolado de la extensión urbana y se mide con la superficie desarrollada por km ² de paisaje.	La expansión urbana ponderada se basa en tres criterios de medición: distribución de las áreas desarrolladas (dispersión), de penetración urbana, que tiene la superficie desarrollada y la población y la densidad de empleo (densidad de utilización). Estos criterios se combinan y se ponderan con el fin de medir el grado de expansión urbana.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
U	Indicadores de sostenibilidad territorial: Paisaje	Dispersión urbana	Estudio del análisis de la expansión urbana a través del porcentaje de área urbana, la proximidad de las manchas de cobertura urbana y el tamaño medio de las áreas urbanizadas, áreas pavimentadas y las zonas verdes urbanas.	Se calcula a partir de 3 subíndices de la Ecología del Paisaje: 1) Índice de proximidad medio (PROX): distancia de una mancha a otra mancha de su misma clase con un radio de búsqueda específico. 2) Porcentaje de superficie urbana (AREA): porcentaje del área urbana total de Galicia. 3) Área media del núcleo de las manchas (CORE): mide el área media de las manchas (en hectáreas) descontando una franja de borde sobre las zonas edificadas, pavimentadas y zonas verdes. Se estudiará la media y la varianza.	CMAOT Galicia, 2016
U	Indicadores ambientales: Biodiversidad y paisaje en el medio urbano	Índice de Calidad de Vida Urbana	Medida para calcular la calidad de vida urbana a través de 3 factores que influyen en el medio urbano como es la calidad del aire, el grado de contaminación acústica y la provisión de zonas verdes.	Para su cálculo: 1) Población expuesta a niveles de ruido superiores a los recomendados por la OMS. 2) Calidad del aire urbano. 3) Zonas verdes, calculado a través de la superficie de zonas verdes por habitante (m ² /hab.) y número de parques y jardines singulares incluidos en el Catálogo de Paisajes Singulares y Sobresalientes de la CAPV.	Iturribarria, 2003
U	Indicadores de paisaje	Bienestar acústico	Mide el nivel de ruido compatible con un agradable disfrute del paisaje. El indicador consiste en determinar la frecuencia de los días en el cual el ruido que caracterizan los lugares de un determinado paisaje supere el umbral superior en el cual se considera una	Relación entre a) n° de las medidas acústicas de las cuales resultan valores superiores a aquellos establecidos en la normativa vigente (regional, comunitaria, nacional) y b) N° total de las medidas acústicas realizadas en el mismo lugar. Se aplicaría la siguiente fórmula: $I = (Rs/Rt) * 100$, donde Rs= n° de medidas de las cuales con niveles de	Vallega, 2008

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
			manifestación de contaminación acústica.	ruido considerados contaminación acústica, $R_t = n^{\circ}$ total de mediciones.	
U	Indicadores de paisaje	Espacio urbano peatonal	Evalúa el espacio urbano peatonal en relación con la calidad del paisaje. Estimación de la incidencia de la superficie peatonal respecto a la superficie urbana total, a modo de proporcionar un valor de la existencia de espacios urbanos de elevada calidad, en relación al disfrute del paisaje. En esta estima se puede adjuntar la evaluación del incremento para los que los espacios peatonales deberían de disfrutarse por efecto de la aplicación de instrumentos urbanísticos vigentes.	Evalúa el peso de la presencia que el espacio peatonal juega en el paisaje urbano. Pe indica la extensión en has. de los espacios peatonales existentes. Se aplicaría la siguiente fórmula: $I = (Pe/S) * 100$, donde Pe es la extensión del espacio peatonal medido en hectáreas, y S indica la extensión en has. de la superficie urbana total. También se formula el incremento en has. de los espacios peatonales por la aplicación de instrumentos urbanísticos existentes.	Vallega, 2008
U	Indicadores de paisaje	Revitalización del espacio histórico urbano	Relación entre los espacios urbanos que han disfrutado o están disfrutando de rehabilitación arquitectónica y de valorización cultural en una ciudad o en un complejo de ciudades y el total de los espacios urbanos históricos existentes en el ámbito urbano considerado.	Se calcularía a través de la fórmula: $I = [(SR+Sr)/St] * 100$, donde SR= superficie en has. de los espacios históricos en una ciudad o de ciudades de un territorio que hayan disfrutado de rehabilitación arquitectónica y de valorización del patrimonio cultural; Sr=superficie en has. de los espacios históricos que en el momento en el cual se ha calculado el indicador, en relación a los instrumentos urbanísticos vigentes, sean objeto a una intervención de rehabilitación y de valorización de patrimonio cultural; St= superficie total en has. de los espacios históricos de la ciudad o del complejo de las ciudades tomadas en consideración.	Vallega, 2008
U	Indicadores de paisaje	Valorización de los espacios verdes	Evaluación de la función ejercida por los espacios verdes en el ámbito del paisaje urbano. Se relaciona por un lado los espacios verdes proyectados en los instrumentos de planificación urbanística con los ya existentes, de manera que se pueda medir el incremento del verde urbano que podría determinarse a favor de la calidad del paisaje urbano. Por otro lado, la otra fórmula se relaciona los espacios verdes urbanos deteriorados y mide la posible reducción por efecto de medidas de recuperación contenidas en los instrumentos de planificación urbanística.	Se calcularía a través de la fórmula: $I = [(Sa+Sn)/Sa] * 100$, donde Sa= superficie en has. de los espacios verdes existentes en el ambiente urbano en el momento actual; Sn= superficie en has. de los espacios verdes que deberían ser creados tras la aplicación de la planificación urbanística existente. Otra opción de cálculo sería a través de la fórmula $I = (Sr/Sp) * 100$, donde Sr= superficie en has. de los espacios verdes, a día de hoy en condiciones precarias, que deberían rehabilitarse por efecto de los instrumentos de planificación urbanística vigente; Sp= superficie en has. de los espacios verdes urbanos que no responden a un estándar de buena gestión.	Vallega, 2008
U	Indicadores de paisaje	Edificaciones anexas a los cultivos	Edificaciones anexas a las áreas cultivadas como granjas tradicionales, refugios, graneros tradicionales, establos tradicionales, tipología rural significativa.	-	Colombo y Malcevshi, 1999
U	Indicadores de paisaje	Tipo de urbanización	Organización y calidad de los tipos de urbanización ya sean espontánea o planificada.	La identificación de las características y los elementos individuales se hacen a través de sus características formales, la dinámica o la calidad, tales como: origen, tendencia evolutiva, riesgo, límites, consistencia, singularidad, rareza, métodos y tipo de relación en comparación con los otros componentes incluidos en la unidad de paisaje.	Colombo y Malcevshi, 1999
U	Indicadores de paisaje	Localización del asentamiento	Localización del asentamiento ya sea en llanura, cima, inclinada o en la costa.	-	Colombo y Malcevshi, 1999
U	Indicadores de	Destino del uso	Destino del uso del asentamiento: residencial,	-	Colombo y

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
	paisaje		industrial, comercial, turístico, agrícola.		Malcevshi, 1999
U	Indicadores de paisaje	Naturaleza del asentamiento	Naturaleza del asentamiento ya sea centro urbano, expansión urbana, edificios dispersos, construcción organizada, construcción espontánea, villa.	-	Colombo y Malcevshi, 1999
PE	Agroambientales	Valoración pública de los paisajes agrícolas	Valoración pública de los paisajes agrícolas a través de las preferencias, los gastos de los consumidores en el uso recreativo y turístico del paisaje.	Para una aproximación en el cálculo de este valor se pueden utilizar: - Las encuestas, para identificar las preferencias para los paisajes. - Los modelos de gasto de los consumidores en el uso de los paisajes (recreativo y turístico). - Valoración no monetaria basada en métodos como el precio hedónico, valoración contingente y coste de viaje para calcular el valor monetario de las preferencias sociales en el paisaje.	OCDE, 2001
PE	Agroambientales: Impacto agrícola sobre los paisajes	Tranquilidad	Valor de percepción humana relacionado con el grado de desarrollo intrusivo, incluyendo el tráfico, el ruido, el olor, la iluminación y el desarrollo construido.	-	OCDE, 2003b
PE	Agroambientales: Impacto agrícola sobre los paisajes	Cálculo de los valores del paisaje agrícola	Demanda de todos los grupos de interés en el paisaje.	-	OCDE, 2003b
PE	Bienestar social: paisaje y el patrimonio cultural	Insatisfacción por el paisaje del lugar de residencia	Porcentaje de personas de 14 años o más que afirmar que el paisaje del lugar de vida se ve afectada por la degradación notable del total de personas mayores de 14 años.	Porcentaje de personas de 14 años o más que afirmar que el paisaje del lugar de vida se ve afectada por la degradación notable del total de personas mayores de 14 años.	ISTAT, 2016
PE	Bienestar social: paisaje y el patrimonio cultural	Preocupación por el deterioro del paisaje	Porcentaje de personas de 14 años o más que incluyen entre los cinco problemas ambientales más urgentes el deterioro del suelo por exceso de construcción de edificios sobre el número total de personas de 14 y más años de edad.	Porcentaje de personas de 14 años o más que mostrar la ruina suelo por el exceso de construcción de edificios entre los cinco problemas ambientales más urgentes sobre el número total de personas de 14 y más años de edad.	ISTAT, 2016
PE	Ambientales: Paisaje	Apreciación de los Paisajes Nacionales	Nota media de los atractivos del paisaje dentro de los paisajes nacionales basadas en una encuesta a una muestra representativa de holandeses que viven en o cerca de un paisaje nacional.	El atractivo del paisaje se ha estimado en función de tres fuentes, a saber, las encuestas de Goosen et al. (2006), y el Belevingswaardenmonitor utilizando BelevingsGIS (Van der Wulp, 2008). Las operaciones se han realizado a través de la Agencia de Evaluación Ambiental de los Países Bajos.	PLB et al., 2016
PE	Ambientales: Paisaje	Apreciación de los paisajes en las áreas residenciales	Atractivo del paisaje se da en un rango de hasta 15 km de la propiedad.	Resultados extraídos de una encuesta realizada en 2006 y 2009 a 10.000 encuestados sobre el atractivo del paisaje a una distancia de 15 kilómetros de la propiedad. Desde 2016 este indicador se integra en el de "Percepción del paisaje holandés".	PLB et al., 2016
PE	Ambientales: Paisaje	Percepción del paisaje holandés	Mapa de percepción del paisaje holandés.	Las características del paisaje que afecta a su valoración se incorporaron a una aplicación SIG y se calibran sobre la base de los resultados de una encuesta entre 4.500 holandeses para El Servicio Monitor de la Estrategia Territorial de 2006 (Van der Wulp, 2008). En esta encuesta se importaron la percepción y apreciación de 300 áreas (de 5 a 10 km ²). Esto dio la siguiente ecuación: Atracción = 5,31 + 0,29 x naturalidad - 0,15 x	PLB et al., 2016

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
				urbanismo + 0,23 x distintivo histórico - 0,09 x contaminación visual + 0,03 x edad (basado en el valor medio por área). Se confecciona entonces un mapa sobre la base de esta ecuación de regresión.	
PE	Ambientales: Paisaje	Importancia internacional de los paisajes holandeses	Paisajes holandeses que tienen importancia internacional.	A partir de la literatura y la consulta con expertos se han identificado estos tipos de paisajes holandeses, observando el carácter distintivo, el lugar donde se origina por primera vez o se presente en su forma más distintiva y la rareza en el contexto del noroeste de Europa (Noruega, Suecia, Dinamarca, Alemania, Gran Bretaña », Bélgica, Luxemburgo y Francia).	PLB et al., 2016
PE	Paisaje	Tranquilidad	Atributo del carácter del paisaje y que está vinculado a la calidad del paisaje.	A partir de un proceso de participación pública se relacionaron los factores que influyen positiva y negativamente sobre la tranquilidad (MacFarlane, 2004; Jackson et al., 2008) y se ponderaron en función de la importancia, siendo los factores positivos: apertura del paisaje, naturalidad percibida, la presencia de ríos, las áreas de escaso ruido y la visibilidad del mar; y los factores negativos: presencia de otras personas, visibilidad de las carreteras, signos de los impactos humanos, ruido de las carreteras, trenes y áreas urbanas, contaminación lumínica, ruido de aviones y sonido de las maniobras militares. Se implementaron en mapas a través de los SIG, modelizando cada factor para realizar superposiciones y confeccionar finalmente un mapa de la tranquilidad.	Countryside Quality Count, 2015
PE	Indicadores ambientales, subtema Paisaje	Belleza percibida del paisaje	Es la evaluación de la belleza del paisaje a través de su percepción por parte de la población.	Los datos provienen de una encuesta representativa sobre la percepción del paisaje en Suiza, en el que participaron 2.814 personas. Para evaluar la belleza percibida del paisaje, las personas tenían que evaluar las siguientes afirmaciones en una escala de 1 ("completamente falso") a 5 ("completamente cierto"): a) El paisaje en mi ciudad de residencia es muy hermosa. b) El paisaje en mi ciudad de residencia es muy atractivo. c) Me gusta mucho el paisaje en mi ciudad de residencia. d) Hay mucho sobre el paisaje en mi ciudad de residencia que me parece muy hermosa. La encuesta fue realizada en el marco del proyecto LABES.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
PE	Indicadores ambientales, subtema Paisaje	Percepción de la calidad del paisaje en el entorno de vida	Satisfacción de la población con la calidad del paisaje en su entorno de vida.	Los datos provienen de una encuesta representativa sobre la percepción del paisaje en Suiza, en el que participaron 2.814 personas. Para evaluar la calidad del paisaje en el entorno de vida, los encuestados tuvieron que calificar qué tan satisfechos estaban, en general, con el paisaje en su entorno de vida en una escala de 0 (bajo) a 10 (alto). Además, se calificaron los siguientes aspectos: 1) La paz y la relajación. 2) La variación y la estimulación. 3) Identidad y continuidad. 4) El acceso a las áreas recreativas locales. 5) Las molestias. La encuesta fue realizada en el marco del proyecto LABES.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
PE	Indicadores de paisaje	Percepción de la calidad del paisaje en el entorno residencial	Percepción de la calidad del paisaje en el entorno residencial por parte de la población a través de cualidades paisajísticas (tranquilidad y relajación, diversidad paisajística, continuidad e identidad	A través de encuesta, se analiza el grado de satisfacción de la población en relación a las cualidades del paisaje en el entorno residencial, a partir de la valoración de una serie de características relacionadas con las cualidades de tranquilidad y relajación, diversidad, continuidad e	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
			paisajística, acceso a áreas recreativas, ausencia de perturbaciones).	identidad, acceso a áreas recreativas y ausencia de perturbaciones.	
PE	Indicadores de paisaje	Identificación y sentimiento de pertenencia	Compromiso de las personas hacia su lugar de residencia, pertenencia al lugar de su vida diaria o por una vinculación emocional.	A través de encuesta, se calcula el promedio de respuestas de pertenencia a un lugar de las personas después de vivir en las inmediaciones de la casa de los encuestados, sobre pertenencia al lugar.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
PE	Indicadores de paisaje	Percepción de la belleza del paisaje	Estudio de cómo las personas perciben la belleza del paisaje en su municipio.	A través de encuesta, se estudia a aprobación o desaprobación de una serie de afirmaciones tales como: "paisaje muy bonito", "paisaje muy atractivo", "más tiempo para apreciar el paisae". Se representa el % de respuestas.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
PE	Indicadores de paisaje	Identidad del paisaje (natural, cultural e histórico)	Particularidad de un paisaje para un individuo a través de la singularidad de ese paisaje o bien a través de la presentación de dicho paisaje con vínculos con el pasado.	A través de encuesta, se estudia la apreciación de la persona hacia un paisaje bien porque lo considera singular o bien porque detecta en el paisaje vínculos con su pasado. Se representa el % de respuestas comparando ambas apreciaciones del paisaje.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
PE	Indicadores de paisaje	Percepción de la estructura paisajística	Percepción por parte de la población de las cualidades del paisaje de la complejidad, la coherencia, el carácter misterioso y la legibilidad.	A través de una encuesta se estudian las aprobaciones o desaprobaciones de las afirmaciones que designan las cualidades de: 1) Complejidad: diversidad de diferentes elementos paisajísticos, la riqueza visual. 2) Coherencia: si la diversidad del paisaje da una imagen continua y armoniosa. 3) Carácter misterioso: si el paisaje es inaccesible o alguno de sus elementos están ocultos, o bien si son paisajes como los urbanos que contienen tanta información que pueden ser redescubiertos. 4) Paisaje legible: si el individuo se mueve con soltura por el paisaje o le es familiar.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
PE	Indicadores de paisaje	Fascinación	Capacidad de un paisaje para mantener la atención de una persona.	A través de encuesta, se estudia a aprobación o desaprobación de una serie de afirmaciones tales como: paisaje fascinante, características fascinantes, lugares que invitan a permanecer más tiempo. Se representa el % de respuestas.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
PE	Indicadores de paisaje	Autenticidad	Evaluación de los elementos del paisaje en términos de su veracidad o idoneidad en su lugar.	A través de encuesta, se representa la aprobación o no de determinadas afirmaciones: "paisaje auténtico", "paisaje parece real", etc.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
PE	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Particularidad y legibilidad de las características naturales e históricas de un paisaje, existencia de cualidades artísticas, científicas o simbólicas	Particularidad y legibilidad de las características naturales e históricas de un paisaje, existencia de cualidades artísticas, científicas o simbólicas.	-	Stremflow et al., 2003
PE	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Aspecto del paisaje	Aspecto del paisaje.		Stremflow et al., 2003
PE	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Bienestar cerca de la vivienda	Bienestar cerca de la vivienda	-	Stremflow et al., 2003

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
PE	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	"Privatización" del paisaje	"Privatización" del paisaje	-	Stremlow et al., 2003
PE	Indicadores agroambientales	Índice de presencia de agua	Presencia de agua en un paisaje determinado, teniendo en cuenta su tamaño y el número total de masas de agua. Este indicador es importante por la importancia del agua en la percepción estética de los paisajes y como recurso de ocio, así como servicio ecológico y para la agricultura.	El Índice de Presencia del Agua (Dramstad y Lågbu, 2000) tiene en cuenta el área de superficie del agua (WSA) dentro de un paisaje en relación al área total de ese paisaje, y el número de cuerpos de agua (NWB). Fórmula: Índice de Presencia del Agua = $(WSA \times NWB) / (WSA + NWB)$	Fjellstad et al., 2003
PE	Indicadores agroambientales	Índice de rugosidad del terreno	Mide la rugosidad topográfica del terreno.	Se usa el índice de rugosidad de terreno (TRI) definido por Nelleman (1997), en el que usando un mapa topográfico, se divide el terreno en una red cuadrangular, colocando 4 transectos con una longitud fija. El transecto que más veces atravesase líneas de cota se selecciona para aplicar la siguiente fórmula: $TRI = (TNC \times TNF) / (TNC + TNF)$, donde TNC es el número total de contornos interceptados a lo largo del transecto seleccionado, y TNF es el número total de cambios en el aspecto a lo largo del mismo transecto. El valor del índice aumenta con el aumento de la rugosidad.	Fjellstad et al., 2003
PE	Indicadores agroambientales	Licencias de construcción de viviendas y explotaciones ganaderas en las zonas rurales en comparación con las ciudades y áreas densamente urbanizadas	Medición del atractivo del medio rural a través del número de permisos de construcción concedidos por la autoridad local.	Número de licencias de construcción de viviendas y explotaciones ganaderas concedidas por la autoridad local en el medio rural. El resultado se compara con las de las ciudades densamente edificadas.	Hietala, 2002
PE	Indicadores de paisaje	Conocimiento del paisaje	Grado de formación sobre el paisaje y su reconocimiento en una población determinada.	Se calcula a partir de dos parámetros: 1) Reconocimiento del paisaje por parte de la población, empleando estudios de percepción. 2) Generación de conocimiento sobre el paisaje, observando cuáles son los agentes, los centros y los espacios de producción de conocimiento sobre el paisaje. Se puede calcular también a través del número y tipo de publicaciones sobre paisaje que aparecen a lo largo del año.	Sala, 2009
PE	Indicadores de paisaje	Satisfacción paisajística	Se entiende como la expresión del grado de contentamiento o descontento de la población que vive en un determinado ámbito territorial con su paisaje.	Estudio de la percepción de la población sobre el paisaje en el que vive a partir del análisis de factores negativos (ruido, contaminación, etc.) o positivos que puedan influenciar en la calidad del paisaje. Relacionado con el indicador de la tranquilidad diseñado en el Reino Unido.	Sala, 2009
PE	Indicadores de paisaje	Sociabilidad paisajística	Estimación de las relaciones sociales en su sentido amplio vinculadas al paisaje y generadas por el paisaje.	Su cálculo se basa en la estimación del número, tipo o naturaleza de las plataformas en defensa del territorio con especial sensibilidad paisajística, entidades y asociaciones culturales, centros de documentación o acuerdos de custodia del territorio vigentes en el ámbito territorial.	Sala, 2009
PE	Indicadores de paisaje	Paisaje y comunicación	Transmisión de significados culturales en relación con uno o más paisajes a través de los medios y las tecnologías de información.	Medición de la difusión de los paisajes en los medios de comunicación, publicidad, videojuegos, etc.	Sala, 2009

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
PE	Indicadores de paisaje	Valor del paisaje	Aquellos paisajes que poseen valores que estén reconocidos legalmente o que tengan valores estéticos, ecológicos y naturales, históricos, simbólicos e identitarios, religiosos y espirituales, de uso social o productivos.	Se identifican cada uno de los valores del paisaje a través de varios métodos: 1) Reconocimiento de los paisajes calificados como "paisajes sobresalientes" y "singulares". 2) Valor estético: con la valoración de preferencias a través de bien de encuestas o consultas a un equipo técnico, se han puntuado con una escala cualitativa los valores de estéticos. 3) Valores ecológicos y naturales: aquellas áreas catalogadas con alguna figura que designe valor ecológico (Ramsar, LIC, ZEPA, etc.). 4) Valores históricos: bienes históricos y culturales de relevancia. 5) Valores simbólicos e identitarios: identificación de los principales valores. 6) Valores religiosos y espirituales: identificación de las ermitas y fiestas y romerías. 7) Valores de uso social: identificación de los valores sociales. 8) Valores productivos: identificación de los valores productivos naturales, culturales, agrícolas e industriales.	Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, 2011
PE	Indicadores de paisaje	Importancia del paisaje	Densidad de los signos naturales y antrópicos característicos del paisaje, basados en la complejidad morfológica del relieve, el peso del paisaje cultural y el nivel de naturalidad del paisaje.	A partir de la división del territorio en celdas iguales (500 x 500 m), se calcula la media simple de 3 subíndices calculados para cada celda: 1) Nivel de complejidad morfológica: para la parte montañosa, se calculó la diferencia entre los dos valores extremos de altitud en las celdas de la cuadrícula; para los llanos, se indicó la presencia de una serie de elementos geomorfológicos seleccionados sobre la base de la importancia para la caracterización de las llanuras de Lombardía. 2) Nivel de significación del paisaje cultural: presencia de restricciones (sitios designados) y los elementos connotativos del paisaje indicados en el Plan Territorial Regional. 3) Nivel de naturalidad: la presencia de elementos naturales, con la diferenciación entre aquellos en las colinas/montañas y los de las llanuras.	Cassatella, 2011
PE	Indicadores de paisaje	Imaginabilidad	Potencial de un lugar para ser recordado a partir del estudio de la densidad de signos naturales, culturales y paisajísticos distintivos en un ámbito.	Índice sintético que se calcula dividiendo el territorio en unidades de paisaje. Para cada una de ellas se valora la densidad de los elementos naturales, culturales y paisajísticos a partir de la asignación de pesos: 1) Elementos tradicionales o patrimonio histórico-cultural. 2) Elementos de la naturaleza: se considera la morfología (ríos, lagos, vertientes) y la vegetación (bosques, setos y hileras de setos, cultivos arbóreos u otros elementos característicos). 3) Componentes escénicos-perceptivos: considerando la presencia de puntos de vista del medio ambiente natural y construido, vistas panorámicas protegidas y otras vistas panorámicas.	Cassatella, 2011
PE	Indicadores de paisaje	Tranquilidad	Condición-ausencia de perturbaciones perceptivas y la posibilidad de experimentar el paisaje natural y rural, sin la intrusión del entorno urbano.	El cálculo se basa en la presencia de determinados factores positivos y negativos, con la interacción y superposición de los diferentes componentes en cada celda del territorio (250 x 250 m). El valor se traduce a una escala de clases. El método utiliza tanto el análisis de expertos como el análisis de las preferencias de la evaluación de consultas públicas. Los componentes son: impacto de las personas; apertura, naturalidad percibida; presencia y visibilidad de ríos, del mar,	Cassatella, 2011

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
				de bosques de hoja ancha y bosques mixtos; visibilidad de carreteras, zonas urbanas, y otros signos evidentes de desarrollo humano (factor negativo); resplandor en el cielo (contaminación lumínica) (factor negativo); visibilidad de las plantaciones de coníferas (factor negativo); ruido (carretera, militares, ruido de los aviones) (factor negativo).	
PE	Indicadores de paisaje	Fama	Frecuencia de citación de un paisaje en un medio de comunicación determinado (entrevistas directas, medios electrónicos, medios impresos, representaciones artísticas, etc.), en un periodo de tiempo.	Frecuencia de citación del lugar o ámbito del paisaje en relación con el número total de lugares o ámbitos mencionados en una muestra seleccionada, expresada en porcentaje y observando la variación en el período de referencia (5 años). Se considera citación a la representación iconográfica del lugar, asociado con la identificación del lugar/ámbito y el uso del nombre del lugar. Puede usarse como fuente un medio de comunicación o una muestra de población.	Cassatella, 2011
PE	Indicadores de paisaje	Lugares del gusto	Valoración de cómo los lugares del gusto, entendidos como sitios en el cual se produce y se comunica el gusto (desde la gastronomía hasta la moda), pueden influenciar en la percepción de los valores atribuidos al paisaje (lugares destacados por sus materias primas naturales, cultivos, ganadería local, diversidad biológica de especies, artesanía, eventos literarios, etc.).	Se calcularía a través de la fórmula: $I = (Gc/Gt) \cdot 100$, donde Gc= nº de lugares del gusto que son objeto de intervención con medidas en los planes territoriales, con finalidad de incremento del valor del paisaje; Gt= nº total de lugares del gusto existentes en el territorio considerado.	Vallega, 2008
PE	Indicadores de paisaje	Lugares simbólicos (<i>lugares heterotópicos</i>)	Valoración de lugares que le han asignado una connotación cultural distinta de la que posee de origen (religioso, evolución cultural, etc.) a través de la introducción de elementos culturales nuevos.	Se calcularía a través de la fórmula: $I = [Ee/(Ee+Ec)] \cdot 100$, donde Ec= nº de lugares heterotópicos consolidados; Ee= nº de lugares heterotópicos emergentes.	Vallega, 2008
PE	Indicadores de paisaje	Lugares con identidad (<i>lugares de personajes</i>)	Valoración de los lugares que dependen de haber estado involucrado la presencia o la actividad de un personaje célebre que han dejado huella en la Historia, arte, religión, etc. (héroes, santos, políticos, etc.)	Se calcularía a través de la fórmula: $I = (Pc/Pt) \cdot 100$, donde Pc= nº de lugares de personalidades que son objeto de intervención por parte de medidas incluidas en planes territoriales, para exaltar del valor relacionado con el paisaje; Pt= nº total de lugares de personalidades del territorio considerado.	Vallega, 2008
PE	Indicadores de paisaje	Eficiencia de la comunicación social	Evaluación de la amplitud con la que en el campo de la educación social, son activas iniciativas correspondientes a las prescripciones recogidas en el Art. 6 del CEP.	Se calcula con la fórmula $I = E / N$, en el que N es el número total de iniciativas posibles y E es el número de iniciativas efectivas puestas en marcha en el ámbito considerado (Región, provincia, municipio). También se emplea una matriz para ordenar las iniciativas y las instituciones.	Vallega, 2008
PE	Indicadores de paisaje	Presencia del paisaje en los medios de comunicación	Frecuencia con la que el paisaje es sistemáticamente tratado en los medios de comunicación impresos e internet.	Se calcula con la fórmula $I = (Mp / Mt) \cdot 1000$, en el que Mp es el número total de medio especializados en materia de paisaje y secciones de los medios dedicados al paisaje. Mt es el número de medios gestionados en el área de estudio.	Vallega, 2008
PE	Indicadores de paisaje	Presencia del paisaje en Internet	Frecuencia con la que el paisaje es sistemáticamente tratado en un sitio web.	Se calcula con la fórmula $I = (Sp / St) \cdot 1000$, en el que Sp es el número total de sitios webs en el área de estudio considerado, que son especializadas en paisaje o incluyen secciones permanentes sobre paisaje; St es el número de sitios web gestionados en el territorio	Vallega, 2008

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
PE	Indicadores de paisaje	Elementos característicos del relieve	Principales características físicas y geomorfológicas que determinan el paisaje.	considerado. Los elementos característicos se concretan entre otros: Cimas, crestas, bifurcaciones, dorsales, cimas del valle, gargantas, pendientes, circos glaciares, campos de nieve, valles colgantes, escalones glaciares, bloques, afloramientos, deslizamientos, morrenas, abanicos aluviales, tierras bajas, escarpes, terrazas, salientes y relieves, acantilados, formaciones kársticas y cuevas. Su unidad de medida puede venir expresada por "presencia/ausencia" o por las unidades de medida definidas por aspectos individuales (por ejemplo, metros cuando se refiere a la altura de una montaña).	Colombo y Malcevshi, 1999
PE	Indicadores de paisaje	Elementos que caracterizan a la hidrografía	Principales características hidrogeológicas con aspectos significativos del paisaje natural creado por la presencia de agua.	Se identifican basándose en características formales, dinámicas o de la calidad tales como: origen, tendencias, riesgos, límites, coherencia, singularidad, rareza y modo y tipo de relación con los otros componentes que se incluyen en la unidad de paisaje. Los elementos característicos se concretan entre otros: lagos, lagos alpinos, lagos de morrena, islas lacustres, islas del río, ríos, torrentes, humedales, turberas, pantanos, meandros, remansos, llanuras de inundación, cascadas, fuentes, karst, gargantas, barrancos, cuevas, meandro abandonado, fuentes, playas y acantilados. Su unidad de medida puede venir expresada por "presencia/ausencia" o por las unidades de medida definidas por aspectos individuales (número, unidad de superficie).	Colombo y Malcevshi, 1999
PE	Indicadores de paisaje	Elementos que caracterizan a la cubierta vegetal	Elementos que definen las principales características de los componentes ambientales de la vegetación.	Se identifican basándose en características formales, dinámicas o de la calidad tales como: origen, tendencias, riesgos, límites, coherencia, singularidad, rareza y modo y tipo de relación con los otros componentes que se incluyen en la unidad de paisaje. Los elementos que caracterizan a la cubierta vegetal: bosques naturales, páramos, humedales, pastizales, vegetación de ribera, cañaverales, juncos, prados húmedos, bancos de arena, flora protegida, árboles del viario, grandes árboles aislados, setos e islas de bosque. Su unidad de medida puede venir expresada por "presencia/ausencia" o por las unidades de medida definidas por aspectos individuales (número, unidad de superficie).	Colombo y Malcevshi, 1999
PE	Indicadores de paisaje	Elementos estructurantes de las imágenes ambientales	Tipos de signos utilizados en las identificaciones morfológicas en la percepción del paisaje por parte de los individuos, tales como caminos, bordes, barrios, nodos, elementos puntuales de referencia.	Descriptores de imagen urbana de acuerdo con K. Lynch (1960). Se pueden clasificar en cinco tipos: 1) Caminos: Los canales por los cuales el observador se mueve habitualmente (por ejemplo, carreteras, vías de tránsito, canales, ferrocarriles, etc.). 2) Márgenes: elementos lineales que no son usados o considerados como trazados por el observador (por ejemplo, las líneas de demarcación entre zonas, las interrupciones de continuidad lineales (bancos, paredes, etc.). 3) Partes: son las zonas de la ciudad, dotadas con algunas características. 4) Nudos: son los lugares por donde el observador se mueve, los cruce de caminos. 5) Referencias: Son otros elementos puntuales, como nodos, y están constituidos por un objeto físico, rótulo de establecimiento, montaña. La unidad de medida	Colombo y Malcevshi, 1999

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
				puede ser presencia/ausencia o número de elementos.	
PE	Indicadores de paisaje	Carácter salvaje	Mantenimiento del carácter salvaje de la naturaleza original de una determinada zona.	Se elaboraría a través de la presencia/ausencia.	Colombo y Malcevshi, 1999
PE	Indicadores de paisaje	Presencia de aves cantoras	Elementos constitutivos de la calidad del paisaje representados por animales que emiten sonidos capaces de añadir elementos significativos en ámbitos determinados.	Se puede medir el indicador a través de la presencia/ausencia o definido por aspectos individuales (por ejemplo número de individuos/unidad de superficie).	Colombo y Malcevshi, 1999
PE	Indicadores de paisaje	Valor ambiental	Porcentaje de superficie protegida en los municipios.	Porcentaje del área protegida respecto de la superficie total.	Colombo y Malcevshi, 1999
PE	Indicadores de paisaje	Fragilidad ambiental	Porcentaje de la superficie en estado crítico ambiental del total municipal.	Porcentaje de la superficie en estado crítico desde el punto de vista ambiental respecto del total municipal.	Colombo y Malcevshi, 1999
PE	Indicadores de paisaje	Efectividad de la percepción general	Tipo de percepción cuando el objeto percibido se encuentra en varios lugares o situaciones de contexto distintos al sujeto.	La percepción puede ser: en primer plano, en el fondo o difícilmente perceptible. Se mide con una escala de valores.	Colombo y Malcevshi, 1999
PE	Indicadores de paisaje	Variación de la calidad paisajística en general	Modificación por una nueva construcción en la importancia y valores de una unidad de paisaje antes de la intervención, a través de la pérdida de bienes ambientales, pérdida de la connotación característica de un lugar, deterioro en la unidad de paisaje o aumento o reducción de la degradación visual.	Juicios de valor sobre la pérdida de bienes ambientales, la pérdida de la connotación de los lugares, la caída de la calidad de la "unidad" del paisaje, el aumento o reducción de la degradación visual, las características de composición y mejora de la calidad de la unidad de paisaje, el pronóstico evolutivo, fotomontajes, dibujos.	Colombo y Malcevshi, 1999
PE	Indicadores de paisaje	Calidad visual del paisaje	Nivel de aseo de los paisajes en sentido estricto.	-	Rizo y De San Eugenio, 2009
PE	Indicadores de paisaje	Calidad sonora del paisaje	Identifica la acústica asociada a un paisaje de referencia.	Tiene 3 valores posibles: alta, baja y media.	Rizo y De San Eugenio, 2009
PE	Indicadores de paisaje	Calidad táctil del paisaje	Es el paisaje de relieve, el paisaje "palpable".	-	Rizo y De San Eugenio, 2009
PE	Indicadores de paisaje	Calidad olfativa del paisaje	Análisis de los olores que se asocian al paisaje.	-	Rizo y De San Eugenio, 2009
PE	Indicadores de paisaje	Calidad gustativa del paisaje	Análisis de los sabores asociados al paisaje.	-	Rizo y De San Eugenio, 2009
PE	Indicadores de paisaje	Apropiación del paisaje	Medición de los procesos cognitivos asociados al paisaje (psicología ambiental).	-	Rizo y De San Eugenio, 2009
PE	Indicadores de paisaje	Indicador de cotidianidad del paisaje	Estudio de los usos del paisaje y los niveles de familiarización que se desprenden.	-	Rizo y De San Eugenio, 2009
PE	Indicadores de paisaje	Indicador identitario	Identificación de los niveles de arraigo-anclaje al paisaje.	-	Rizo y De San Eugenio, 2009
PE	Indicadores de paisaje	Indicador de significados que se asocian a un paisaje producto	Indicador de significados que se asocian a un paisaje producto de la exposición de la sociedad a "sus"	-	Rizo y De San Eugenio, 2009

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
		de la exposición de la sociedad a "sus" paisajes.	paisajes.		
PE	Indicadores de paisaje	Indicador de simbología asociada a un paisaje (representaciones de imaginarios colectivos, individuales)	Referencias concretas en el proceso de construcción de imaginarios colectivos.	-	Rizo y De San Eugenio, 2009
PE	Indicadores de paisaje	Indicador de peso histórico (de experiencias vividas)	Identificación de la carga histórica, y por tanto simbólica, asociada a un paisaje de referencia.	-	Rizo y De San Eugenio, 2009
PE	Indicadores de paisaje	Indicador de paisajes virtuales	Análisis de la creación de paisajes en entornos cibernéticos.	Véase como ejemplo: Second Life.	Rizo y De San Eugenio, 2009
PE	Indicadores de paisaje	Indicador de usos comunicativo del paisaje	Medición de los usos "mediáticos" (en relación con los medios de comunicación de masas) del paisaje, y la mediación mediática en la representación del paisaje.	-	Rizo y De San Eugenio, 2009
V	Paisaje	Apertura/cierre del paisaje	Distribución del espacio que se puede ver a una distancia de 2.200 metros (superficie visible de la horizontal). Está basado en el método usado por el Observatorio del Paisaje de los Países Bajos (Meetnet Landschap).	Según el método usado por el Observatorio del Paisaje de los Países Bajos, a partir de un modelo de visibilidad, se estudia la distribución de la altura de la vegetación y los edificios, sobre una retícula regular de puntos (100x100 metros) para calcular el área superficial desde estos puntos. Se generan 360 líneas de visión para observar si son bloqueadas por un polígono cerrado (con altura superior a 10 metros) y se calcula su superficie. Los cálculos tienen en cuenta el relieve.	Delbaere y Nieto, 2004
V	Ambientales: Paisaje	Alteraciones de la visión del paisaje por los equipamientos	Medida en que el valor del paisaje (remoto) se ve influenciada por la visibilidad de los elementos del paisaje construido (turbinas eólicas, torres de alta tensión, infraestructuras y grandes edificios comerciales)	Limitado sólo a las turbinas eólicas en tierra, se calcula la visibilidad de éstas a partir de un modelo de visibilidad y altura de la vegetación y los edificios que contiene el valor en grados de la altura que el objeto sobresale del horizonte, a una distancia de 10 Km. Así se calcula el impacto de su visibilidad y su grado de perturbación en el paisaje.	PLB et al., 2016
V	Ambientales: Paisaje	Contaminación lumínica	Emisión de luz nocturna de los Países Bajos.	Se calcula a partir de datos de satélite, procesados para crear un mapa del mundo de la emisión de luz nocturna, elaborada por el Centro Nacional de Datos Geofísicos de NOAA.	PLB et al., 2016
V	Ambientales: Paisaje	Índice de apertura de las grandes superficies de agua	Estudio del carácter abierto de las aguas marítimas a partir del desarrollo de las zonas portuarias, las plataformas petrolíferas, la colocación de aerogeneradores y otras construcciones marítimas.	Aplicación de un indicador de la apertura a partir de la altura de los objetos antrópicos existentes en los alrededores de las grandes aguas holandesas. A partir de una serie de operaciones, se calcula la porción de la vista (superficie vertical) desde el punto de vista ocupada por objetos humanos (tales como casas, pisos, apartamentos, fábricas, molinos de viento, plataformas, etc.), y se compara con la vertical de la superficie total de la zona visible. Se pondera la distancia mantenida por el grupo de objetos humanos por un factor que depende de la clase de distancia (0-3 km: un factor de 3, 3-11 km: el factor 2; 11-25 km: Factor 1). Los resultados obtenidos entre 2002 y 2012 se toman como valor del índice 100.	PLB et al., 2016
V	Ambientales: Paisaje	Apertura del paisaje	Distribución del espacio que se puede ver a una	A partir de un modelo de visibilidad, se estudia la distribución de la altura	PLB et al.,

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
			distancia de 2.200 metros (superficie visible de la horizontal).	de la vegetación y los edificios, sobre una retícula regular de puntos (100x100 metros) para calcular el área superficial desde estos puntos. Se generan 360 líneas de visión para observar si son bloqueadas por un polígono cerrado (con altura superior a 10 metros) y se calcula su superficie. Los cálculos tienen en cuenta el relieve.	2016
V	Ambientales: Paisaje	La apertura del paisaje Mar del Norte	Visibilidad de los objetos fijos en el Mar del Norte.	Se calcula a partir de diversas fuentes, combinando la ubicación y las dimensiones de las plataformas de extracción de petróleo y gas y las turbinas de viento, observando a qué distancia son visibles las plataformas desde diferentes grados de visión (claridad de la atmósfera).	PLB et al., 2016
V	Ambientales: Paisaje	Vistas sin obstáculos desde la costa del Mar del Norte	Porcentaje de costa con vistas desde las cuales no se perciben elementos verticales construidos en el mar.	El indicador se calcula con datos de visibilidad combinado con la ubicación y dimensiones de las plataformas de petróleo y gas y parques eólicos. Esto se calcula según la distancia desde donde las plataformas y aerogeneradores son visibles en diferentes condiciones de visualización (en función de la claridad de la atmosférica). En todos los casos, determina el grado de la visibilidad de objetos que pueden o no ser visible desde la costa.	PLB et al., 2016
V	Ambientales: Paisaje	Apertura de las grandes aguas	Indicador de la apertura de las grandes masas de agua en función de la visibilidad de las infraestructuras	Para el indicador de la apertura, se hizo uso de la altura de los objetos humanos existentes en los alrededores de las grandes aguas holandesas. A partir de la elaboración de una cuadrícula con datos de altura y categoría de edificios, y se complementa con datos procedentes de las plataformas petrolíferas y gas, turbinas eólicas. Se calcula la visibilidad con intervalos de 1 km. para cada punto teniendo en cuenta la altura del punto de vista, la altura del objeto, la altura de los objetos intermedios, y la curvatura de la tierra. También se tiene en cuenta la distancia que influye en el grado de visibilidad. Para los puntos de la cuadrícula de 25x25 m es la distancia y la altura visible dentro de la distancia de visibilidad determinado a partir de cada punto de vista. El indicador por tanto calcula qué porción (superficie vertical) de la vista desde el punto de vista está ocupada por objetos humanos (tales como casas, pisos, apartamentos, fábricas, molinos de viento, plataformas, etc.) y se compara con la superficie total (vertical) de la zona visible, ponderándose el resultado final.	PLB et al., 2016
V	Indicadores ambientales, subtema Paisaje	Emisiones de luz (Contaminación lumínica)	Es la cantidad de luz que se emite durante la noche desde la Tierra hacia el espacio. Promedio de emisiones de luz en la luminosidad.	Se calcula a partir de los datos del Mapa elaborado a nivel mundial sobre los valores de brillo de la luz. Se elabora con imágenes de satélite recogidos de forma continua desde 1992, con los datos de la luz del sol, los efectos de deslumbramiento, datos de la luz de la luna, la observación de nubes y las auroras.	Federal Office for the Environment FOEN, 2015
V	Indicadores de paisaje	Contaminación lumínica	Luz artificial emitida hacia el exterior durante la noche.	Se calcula a partir de un mapa de emisiones lumínicas y el porcentaje de superficie oscura durante la noche.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
V	Indicadores agroambientales	Cambios en la apertura del paisaje	Medición de la amplitud de vistas desde un paisaje agrícola.	Se calcula a través del porcentaje de cambio en cada unidad espacial (%) y se representa sobre el porcentaje de la SAU.	Hietala, 2002

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
V	Indicadores ambientales: Biodiversidad y paisaje	Evolución del grado de alteración de paisajes indicadores	Subíndice del indicador "Biodiversidad y Paisaje" del Sistema de indicadores ambientales, estudia las alteraciones visuales que puedan aparecer en los hábitats prioritarios del País Vasco a partir del análisis de la aparición de actividades, obras e instalaciones que produzcan un impacto visual.	$P = (\text{Has. de impacto puntual} + \text{número de elementos verticales} + \text{Km. de elementos lineales}) / \text{superficie del hábitat}$	Iturribarria, 2003
V	Indicadores de paisaje	Incidencia visual de las unidades fisiológicas del paisaje	Medición de la visibilidad de las unidades fisionómicas bajo el punto de vista del observador.	Visibilidad de las unidades fisionómicas de forma global desde el punto de vista del observador, utilizando parámetros como la altura, la intervisibilidad, los contornos u horizontes visuales, la proyección y la rugosidad visuales. Se calcula a partir de un modelo multiparamétrico GIS.	CMAOT Andalucía, 2010
V	Indicadores de paisaje	Fragilidad total del paisaje	Vulnerabilidad del paisaje frente a determinadas actividades en el territorio.	Fragilidad total = fragilidad intrínseca * fragilidad extrínseca. Fragilidad intrínseca = (naturalidad de las coberturas del suelo * pendientes) + orientación Fragilidad extrínseca = accesibilidad visual + 2* observadores potenciales	CMAT Galicia, 2016b
V	Indicadores de paisaje	Calidad visual del paisaje	Resultado de la combinación de la "calidad visual intrínseca", que procede de los componentes que hacen atractivo una unidad de paisaje y, por otro, la "calidad visual adquirida", que se calcula a partir de las vistas escénicas que posee la unidad.	Al ser una combinación de la calidad visual intrínseca y de la calidad visual adquirida, el valor para la calidad visual se calcularía a partir de una tabla de doble entrada de asignación de puntos en el que combina por una parte los intervalos de los valores que se han obtenido en el cálculo de la calidad intrínseca (fila) y por otro, los valores en las vistas escénicas (columna). De esta forma se obtiene una clasificación en 5 clases de calidad visual.	Aramburu et al., 2005
V	Indicadores de paisaje	Fragilidad visual del paisaje	Capacidad de absorber los impactos en el paisaje.	La Fragilidad visual final = $0,5 * \text{Índice de los factores biofísicos} + 0,5 * \text{Índice de los factores de visibilidad}$. El Índice de los factores biofísicos se calcula con el índice de movimiento y exposición visual + índice de fragilidad según la cubierta del suelo. El Índice de los factores de visibilidad se calcula con el índice de intervisibilidad, el atractivo de la unidad de paisaje y su accesibilidad.	Aramburu et al., 2005
V	Indicadores de paisaje	Valor paisajístico	Aquellos espacios que poseen un alto valor de las cuencas visuales y un grado de influencia de los impactos positivos.	Sobre las unidades de paisaje delimitadas por determinados criterios visuales, se calcula el valor intrínseco de cada cuenca visual en relación a 3 parámetros: valor percibido, valor de la diversidad de paisajes y valor del relieve. Por otro lado se calcula la superficie neta y acumulada de afección de impactos positivos y negativos en las cuencas. Finalmente se integran ambas valoraciones en intervalo de valores.	Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco, 2005.
V	Indicadores de paisaje	Fragilidad paisajística	Susceptibilidad del paisaje a su deterioro por parte de las actividades humanas, dependiendo de la calidad del paisaje y de su exposición visual.	Se calcula a partir de la superposición de las unidades de paisaje y la exposición visual para obtener la fragilidad visual. Se cruza entonces éste con su capacidad de absorción, que se determina con la capacidad de absorción de la vegetación (usando la cobertura vegetal) y la del relieve (usando la orientación y la pendiente). Se clasifican los resultados en 6 rangos de mayor a menor fragilidad.	Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
					Gobierno Vasco, 2011
V	Indicadores de paisaje	Visibilidad del cielo por la noche y el silencio	Visibilidad de las estrellas a simple vista por la noche y la ausencia de ruidos molestos.	Se calcula a partir del cálculo de dos componentes: la visibilidad de las estrellas a simple vista y el silencio o ausencia de ruido ambiental molesto, expresado bien sobre el porcentaje de superficie donde coinciden ambos índices, en relación con el total o sobre la población afectada. La fuente de datos proceden de fotografías aéreas para el estado del cielo nocturno (por ejemplo, Light Pollution Science and Technology Institute en Italia que calcula la "visibilidad estelar a simple vista") y para en indicador del ruido se puede consultar los mapas de ruido (según Directiva Europea 2002/49/CE) para las grandes ciudades.	Cassatella, 2011
V	Indicadores de paisaje	Obstrucción de vistas panorámicas	Pérdida de visibilidad en vistas pintorescas por una restricción parcial o total de su campo de visión.	Para su cálculo a una escala regional, es el porcentaje de vistas pintorescas protegidas que experimentan una restricción del campo de visión total. Para su cálculo a una escala local: porcentaje del campo de visión obstruido (amplitud) en comparación con el número total de puntos de vista pintorescos registrados.	Cassatella, 2011
V	Indicadores de paisaje	Variedad o diversidad visual	Representación del nivel de heterogeneidad y la riqueza de estímulos visuales del paisaje sobre la base de la presencia de vegetación, agua, elementos notables, la heterogeneidad y la estructura de uso de la tierra.	Hay muchas definiciones y métodos de cálculo, tanto cualitativos como cuantitativos, basados en el promedio de la presencia de determinados elementos biofísicos, valoración de los componentes encontrados en un paisaje por parte de expertos o en los métodos de las preferencias visuales de la población a través de encuestas. Destacamos la metodología de Schüpbach (2003) pero véase también Pachaki (2003) y Reho (2007): Clasificando los elementos encontrados en el paisaje en puntuales, lineales y poligonales, se calcula la distancia recíproca en relación con sus efectos sobre la escena, sumando el resultado se suma, se divide por el área de cada celda y se estandariza. La fórmula sería $[\sum ((\text{área elementos puntuales}/\text{distancia}) + (\text{área de elementos lineales}/\text{distancia}) + (\text{área polígonos}/\text{distancia}))/\text{área total}] * 2,5$	Cassatella, 2011
V	Indicadores de paisaje	Cobertura de la copa arbórea	Superficie cubierta con las copas de los árboles.	Se calcula a partir del número de árboles y las principales categorías de usos del suelo para predecir los diferentes niveles de integración de estas superficies arbóreas. Se expresa en porcentaje o número de árboles por hectárea.	Cassatella, 2011
V	Indicadores de paisaje	Lugares panorámicos	Relevancia de los puntos panorámicos en la percepción del paisaje y en la protección de su calidad. Opinión de los lugares que se combinan para producir la percepción del paisaje y evalúa el grado en que estos están salvaguardados.	Usa dos tipos de puntos panorámicos: 1) Naturales (p.e. acantilados, grupo de islas, terrazas): constituidos por elementos naturales del territorio como promontorios. 2) Construidos, artificiales (torre iglesias, rascacielos, torre, estatuas). Se calcularía a través de la fórmula: $I = [Pd / (Pb + Pd)] * 100$, donde Pd = nº puntos panorámicos deteriorados por efecto negativos de intervenciones en el territorio; Pb = Puntos panorámicos en buenas condiciones, porque ofrecen buena visibilidad del paisaje circundante.	Vallega, 2008
V	Indicadores de paisaje	Valores paisajísticos del <i>skyline</i>	Impacto visual y estético producido por la presencia y actividad humanas en el horizonte, valorando cómo la	Se calcula de dos formas: 1) Impacto ejercido por elementos lineales (ferrocarril, autopistas) que afecta a la línea del horizonte, en detrimento	Vallega, 2008

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
			presencia humana su actitud hacia la naturaleza, han cambiado la fisonomía visual del paisaje.	de la calidad del paisaje: $I=L_i/L_b$, donde L_i expresa la longitud total de las líneas que inciden en el horizonte, medido en el modelo espacial que aparece desde la visión fotográfica y / o representación cartográfica; L_b expresa la longitud de la línea base del modelo espacial. 2) Impacto superficial de la superficie marcada por las construcciones humanas (canteras, vertederos) que afectan a la línea del horizonte en detrimento de la calidad paisajística: $I=S_i/S_c$, donde S_c es el área acotada por las construcciones humanas delimitadas por el horizonte; S_c expresa la superficie delimitada por la línea del horizonte.	
V	Indicadores de paisaje	Paisajes deteriorados	Impacto humano sobre el paisaje, con intervenciones sobre el territorio que produce un cambio drástico hacia la degradación paisajística (canteras, deslizamientos de tierra, etc.).	La fórmula $I = (A_f/A_t) * 100$, donde A_f representa la suma de la superficie en hectáreas ocupadas por vertederos y canteras, así como zonas degradadas por deslizamientos de tierra; A_t es la superficie suburbana general del territorio considerado.	Vallega, 2008
V	Indicadores de paisaje	Presión automovilística	Impacto visual ejercido por las áreas de aparcamiento en relación con el paisaje.	Se calcula tanto el impacto superficial como el lineal. La fórmula del impacto superficial viene dado por: $I = (S_p/S_c) * 100$, donde S_p es la superficie en hectáreas del espacio que, en el momento de máxima frecuencia, se estacionan vehículos de motor; S_c es la superficie (has.) del territorio del paisaje del que se propone su protección.	Vallega, 2008
V	Indicadores de paisaje	Condiciones atmosféricas	Principales características perceptivas genéricas de la legibilidad del paisaje en relación a las condiciones atmosféricas (limpieza del cielo, luminosidad, nubosidad).	Se utiliza para clasificar y evaluar la importancia de las condiciones atmosféricas en términos de disfrute de percepción del paisaje. No se concreta la unidad de medida.	Colombo y Malcevshi, 1999
V	Indicadores de paisaje	Naturalidad/antropización	Clasificación y evaluación de la importancia de la percepción del paisaje y su visibilidad panorámica, a través de la ausencia de edificios, infraestructuras, asentamientos, actividad agrícola productiva y admitiendo la presencia de refugios y senderos.	Es el grado de naturalidad que se atribuyen a los lugares por el interés turístico de masas y por el interés de las élites culturalmente evolucionadas. Se mide a través del porcentaje de antropización.	Colombo y Malcevshi, 1999
V	Indicadores de paisaje	Calidad visual por parte del público	Nivel de apreciación de un paisaje por sus usuarios, tanto de los residentes como de los que proceden del extranjero.	Se utiliza para clasificar y evaluar la importancia en términos de disfrute de percepción del paisaje y se mide a través de una escala de valores.	Colombo y Malcevshi, 1999
V	Indicadores de paisaje	Amplitud del marco visual	Calidad de la percepción del paisaje desde el punto de vista del ojo humano y el grado de visibilidad.	Se utiliza para definir el carácter visual después de la identificación de puntos de vista y caminos privilegiados para las vistas. Se basa en parámetros visuales del ojo humano (horizontal, vertical, etc.). Se mide en grados.	Colombo y Malcevshi, 1999
V	Indicadores de paisaje	Profundidad visual	Calidad de la percepción del paisaje desde el punto de vista del ojo humano respecto a la profundidad visual.	Se utiliza para definir el carácter visual después de la identificación de puntos de vista y caminos privilegiados para las vistas. Se basa en parámetros visuales del ojo humano respecto a la profundidad (corto, medio, largo). Se mide en metros.	Colombo y Malcevshi, 1999
V	Indicadores de paisaje	Percepción del skyline	Variación en la perceptibilidad del skyline.	Se utiliza para definir el carácter visual después de la identificación de puntos de vista y caminos privilegiados para las vistas. Se mide en grados.	Colombo y Malcevshi, 1999

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
V	Indicadores de paisaje	Detractores visuales	Elementos que se consideran elementos negativos de la calidad visual del paisaje tales como los vertederos controlados, acumulación de residuos, canteras, etc.	Se mide con la presencia/ausencia, con eventuales valoraciones de magnitud y/o significación.	Colombo y Malcevshi, 1999
V	Indicadores de paisaje	Presión antrópica puntual	Tipo de actividad antrópica puntual en el impacto ambiental del paisaje.	Canteras, vertederos, industrias. Se mide con la presencia/ausencia.	Colombo y Malcevshi, 2000
V	Indicadores de paisaje	Grado de intrusión visual	Huella física de una nueva intervención y su magnitud desde un punto vista de la observación con respecto al contexto en el que se encuentra situada.	Medición de la intrusión de las construcciones en el contexto visual: superficie, altura, anchura, profundidad, porcentaje de la imagen obstruida, naturaleza de los elementos.	Colombo y Malcevshi, 1999
V	Indicadores de paisaje	Distancia de la nueva intervención	Distancia del objeto observado respecto del sujeto que percibe.	Medición en metros.	Colombo y Malcevshi, 1999
V	Indicadores de paisaje	Ángulo de visión	Medición del ángulo de visión de una nueva construcción desde un punto de observación predeterminado.	Se mide en grados.	Colombo y Malcevshi, 1999
V	Indicadores de paisaje	Huella física de la nueva intervención	Porcentaje o volumen ocupado por una construcción respecto a un punto de observación predeterminado	Se mide en metros cuadrados (superficie) o %.	Colombo y Malcevshi, 1999
V	Indicadores de paisaje	Cantidad de observadores	Número de observadores de un paisaje, que refleja la importancia de la función de recreo de la visibilidad de dicho paisaje.	Número total de observadores de un paisaje.	Colombo y Malcevshi, 1999
V	Indicadores de paisaje	Frecuencia de las observaciones	Frecuencia de las observaciones de un paisaje en condiciones estáticas o en condiciones dinámicas.	Se puede medir de 3 formas: nº de observadores/hora/día; tipo de parada, velocidad y tipo de medio de transporte; tipo de medio de observación.	Colombo y Malcevshi, 1999
V	Indicadores de paisaje	Características cualitativas de la intrusión visual	Grado de aceptabilidad de una nueva construcción desde el punto de vista perceptual.	Contraste o coherencia de la construcción respecto al contexto en el que se sitúa dentro de la unidad de paisaje (color, forma, textura, composición, armonía, insignificancia). Se puede medir a través de la variabilidad cualitativa o a través de aspectos individuales (dimensiones en la escala de la percepción).	Colombo y Malcevshi, 1999
V	Indicadores de paisaje	Mimetismo de una construcción	Cualidad de una nueva construcción a la no intrusión visual en el área donde se sitúa	Cálculo a través de juicio subjetivo.	Colombo y Malcevshi, 1999
V	Indicadores de paisaje	Calidad de la inclusión de la construcción en el contexto	Posibilidad de diálogo de una intervención.	Unidad de medida: juicio de valor.	
G	Diversidad biológica y paisaje	Áreas protegidas como porcentaje de la superficie total por tipo de ecosistema	Áreas protegidas como porcentaje de la superficie total por tipo de ecosistema	Porcentaje de la superficie total por tipo de ecosistema.	OCDE, 1993
G	Biodiversidad	Paisajes protegidos	Son las áreas protegidas que se encuentran bajo las categorías de gestión de I a VI de la clasificación de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), que se refieren a diferentes niveles de protección. Categorías I	Se calcula observando dos parámetros: el área total protegida del país y el porcentaje que representa el área total protegida de las categorías del IUCN respecto del total nacional.	OCDE, 1993

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
			y II (espacios naturales, reservas naturales y parques nacionales) reflejan el nivel de protección más alto.		
G	Agroambientales	Proporción de usos agrícolas de propiedad pública o privada comprometida con el mantenimiento y la mejora del paisaje	Proporción de usos agrícolas de propiedad pública o privada comprometida con el mantenimiento y la mejora del paisaje a través de la inversión económica y su inclusión en planes y programas de conservación.	Se calcula a partir del análisis de varios parámetros: - Proporción de las tierras agrícolas o número de granjas incluidas en planes y programas de conservación y protección del paisaje agrícola. - Gastos anuales de programas de conservación y protección del paisaje agrícola. - Iniciativas públicas o privadas encaminadas a conservar/mejorar los paisajes agrícolas basadas en medidas de regulación y que usen enfoques comunitarios/voluntarios.	OCDE, 2001
G	Agroambientales: bloque paisaje	Cambio en la proporción de los agricultores comprometidos con los programas agroambientales con objetivo explícito de conservación del paisaje, respecto al total de agricultores.	Cambio en la proporción de los agricultores comprometidos con los programas agroambientales con objetivo explícito de conservación del paisaje, respecto al total de agricultores.	-	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
G	Agroambientales: bloque paisaje	Cambio en el porcentaje del gasto financiero de los programas agroambientales (por hectárea o por agricultor involucrados)	Cambio en el porcentaje del gasto financiero de los programas agroambientales (por hectárea o por agricultor involucrados).	-	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
G	Agroambientales: bloque paisaje	Proporción de superficie cubierta por los programas agroambientales respecto al total de la Superficie Agraria Útil (SAU)	Proporción de superficie cubierta por los programas agroambientales respecto al total de la Superficie Agraria Útil (SAU).	Se calcula a través de la superficie afectada por programas agroambientales/SAU	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
G	Agroambientales: bloque paisaje	Área bajo determinadas prácticas agrícolas o de gestión destinada a la conservación del paisaje (prácticas tradicionales de uso del suelo agrícola)	Área bajo determinadas prácticas agrícolas o de gestión destinada a la conservación del paisaje (prácticas tradicionales de uso del suelo agrícola).	Superficie ocupada por prácticas agrícolas como huertas, olivares, prados alpinos y pastizales extensivos manejados.	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
G	Agroambientales: bloque paisaje	Número de agricultores que participan en programas de formación ambientales relativos a prácticas de gestión que respetan la conservación del paisaje, etc.	Número de agricultores que participan en programas de formación ambientales relativos a prácticas de gestión que respetan la conservación del paisaje, etc.	-	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
G	Indicadores agro-ambientales: paisaje	Proporción de tierra de cultivo bajo planes de conservación	Proporción de tierra de cultivo bajo planes de conservación.	Proporción de tierra de cultivo bajo planes de conservación.	Wascher, 2000
G	Bienestar social: paisaje y el	Gasto actual de los municipios (<i>Comuni</i>) para la gestión del	Gastos para la gestión de bibliotecas y museos, galerías de arte en euros por habitante.	Es un balance de los municipios en los gastos para la gestión de bibliotecas y museos, galerías de arte. Se expresa en €/habitante.	ISTAT, 2016

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
	patrimonio cultural	patrimonio cultural			
G	Bienestar social: paisaje y el patrimonio cultural	Gasto de los programas regionales de desarrollo rural (PDR) en relación con la protección del paisaje	Notas atribuidas a la RDP en relación con las medidas adoptadas en el ámbito del paisaje rural en el marco del Plan Estratégico Nacional de Desarrollo Rural 2007-2013.	-	ISTAT, 2016
G	Ambientales: Paisaje	Límites de los Paisajes Nacionales	Límite que ocupan los Paisajes Nacionales.	Datos proporcionados por el antiguo Ministerio de Vivienda (ahora Infraestructura y Medio Ambiente) y Provincias.	PLB et al., 2016
G	Ambientales: Paisaje	Índice de Naturaleza y Paisaje	Tipos de gestión actual de las áreas naturales de los Países Bajos.	El Índice de Naturaleza y Paisaje (Índice NL) describe la naturaleza de los diferentes tipos de las áreas naturales con un desglose jerárquico en los tipos de gestión. Aquí se incluyen la gestión de las áreas naturales, las áreas agrícolas y los elementos del paisaje.	PLB et al., 2016
G	Ambientales: Paisaje	Costes y financiación de la naturaleza y el paisaje	Estudio de los costes brutos, financiación y gastos netos de la gestión de la naturaleza y el paisaje.	Es el gasto en la adquisición, desarrollo y gestión de las reservas naturales denominados así como los costos de las actividades de la naturaleza y del paisaje. El año 1999 es el año base (1999=100). En el artículo Costes y financiación de la naturaleza y el paisaje (CBS, 2006) se expone una breve descripción del método de investigación utilizado.	PLB et al., 2016
G	Ambientales: Paisaje	El gasto en la naturaleza: Manejo Ecológico	Gasto del antiguo Ministerio de Agricultura para la gestión de los bosques y la naturaleza dentro de la Red Nacional de Ecología (EHS).	Los datos se derivan de los presupuestos y los informes anuales del antiguo Ministerio de Agricultura para la adquisición, desarrollo y administración de la Red Nacional de Ecología.	PLB et al., 2016
G	Ambientales: Paisaje	El gasto en la naturaleza: Adquisición Red Ecológica	Gasto del antiguo Ministerio de Agricultura para la compra de tierras para la Red Nacional de Ecología (EHS).	Los datos se derivan de los presupuestos y los informes anuales del antiguo Ministerio de Agricultura sobre la compra de tierras, en su mayoría tierras agrícolas, y cualquier adquisición de áreas naturales para organizaciones de conservación de la naturaleza.	PLB et al., 2016
G	Ambientales: Paisaje	El gasto en la Naturaleza: Fondo ecológico	Gasto público real para el establecimiento de los terrenos adquiridos para la Red Nacional de Ecología (EHS)	Los datos se derivan de los presupuestos y los informes anuales del antiguo Ministerio de Agricultura sobre la compra de tierras, en su mayoría tierras agrícolas, y cualquier adquisición de áreas naturales para organizaciones de conservación de la naturaleza.	PLB et al., 2016
G	Indicadores de paisaje	Reservas naturales y paisajísticas	Superficie de reservas naturales y paisajísticas de importancia nacional en Suiza, según el tipo de inventario.	Porcentaje de la superficie nacional ocupada por reservas naturales y paisajísticas de importancia nacional, por tipo de inventario: IFP, distritos francos, lugares pantanosos, biotopos.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
G	Indicadores de paisaje	Parques de importancia nacional	Superficie de espacios protegidos de Parques nacionales, Parques naturales regionales y los Parques naturales periurbanos.	Superficie de espacios protegidos de Parques nacionales, Parques naturales regionales y los Parques naturales periurbanos.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
G	Indicadores de paisaje	Fondos públicos para la protección de la naturaleza y el paisaje	Gasto concedido por el gobierno federal, los cantones y los municipios para la protección de la naturaleza y el paisaje.	Total de fondos públicos (tras deducir los gastos de transferencia, sin indexación) en millones de francos suizos.	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
G	Indicadores de paisaje	Subvenciones federales ligadas a servicios ecológicos	Subvenciones federales relacionados con los servicios ecológicos.	Total de subvenciones federales relacionadas con prestaciones ecológicas (expresados en millones de francos suizos).	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
G	indicadores para una gestión sostenible	Superficie de las áreas protegidas que se rigen por las	Superficie de las áreas protegidas que se rigen por las disposiciones adecuadas y medidas aplicadas de	-	Stremlow et al., 2003

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
	del paisaje	disposiciones adecuadas y medidas aplicadas de manera efectiva	manera efectiva		
G	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Porcentaje de reservas forestales en comparación con la totalidad del área de bosque	Porcentaje de reservas forestales en comparación con la totalidad del área de bosque	Porcentaje de reservas forestales en comparación con la totalidad del área de bosque	Stremlow et al., 2003
G	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Proceso de participación en la gestión del paisaje	Proceso de participación en la gestión del paisaje	-	Stremlow et al., 2003
G	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Etiquetas de sostenibilidad para productos y servicios	Etiquetas de sostenibilidad para productos y servicios	-	Stremlow et al., 2003
G	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Instrumentos de gestión y planificación sostenibles	Instrumentos de gestión y planificación sostenibles	-	Stremlow et al., 2003
G	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Porcentaje de contribuciones públicas relacionadas con un beneficio ecológico	Porcentaje de contribuciones públicas relacionadas con un beneficio ecológico	-	Stremlow et al., 2003
G	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Porcentaje de gasto público para la protección de la naturaleza, el paisaje y el patrimonio	Porcentaje de gasto público para la protección de la naturaleza, el paisaje y el patrimonio	-	Stremlow et al., 2003
G	Indicadores de sostenibilidad territorial: Paisaje	Aplicación de los instrumentos de la Ley del Paisaje	Grado de aplicación que se tiene en Galicia de los Instrumentos de la Ley del Paisaje y las consecuencias derivadas de su aplicación.	Se calcula a través de 3 subíndices: 1) Superficie de los ámbitos territoriales en los Catálogos de Paisaje elaborados: se calcula con la sumatoria de las comarcas paisajísticas de cada municipio. 2) Superficie delimitada por las unidades de paisaje (%): $100 \times (\text{Superficie Unidad Paisaje} / \text{Superficie municipio al que pertenece})$ Porcentaje que representa la unidad de paisaje en el total superficial del municipios 3) Número de estudios de impacto de Integración Paisajística realizados: Suma total de los estudios de Impacto de Integración Paisajística realizados.	CMAOT Galicia, 2016
G	Sostenibilidad ambiental en el planeamiento urbanístico: calidad del paisaje	Inversión municipal en mejora del paisaje	Inversión municipal en mejora del paisaje.	-	Gobierno de La Rioja, 2007
G	Sostenibilidad ambiental en el planeamiento urbanístico: calidad del paisaje	Fijación y aplicación de objetivos de calidad paisajística por el planeamiento	Fijación y aplicación de objetivos de calidad paisajística por el planeamiento	-	Gobierno de La Rioja, 2007

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
G	Sostenibilidad ambiental en el planeamiento urbanístico: calidad del paisaje	Superficie protegida por razones de interés paisajístico	Superficie protegida por razones de interés paisajístico	-	Gobierno de La Rioja, 2007
G	Indicadores de paisaje	Actuación pública y privada en la conservación, gestión y ordenación del paisaje	Seguimiento de las políticas públicas y de las actuaciones privadas en el ámbito de la conservación, gestión y ordenación del paisaje.	Se calcula a través del gasto público y las inversiones privadas en este ámbito (presupuestos, inversiones reales, subvenciones a otras instituciones y entidades, adquisición de suelo, convenios de custodia del territorio, o venta de materiales).	Sala, 2009
G	Indicadores de paisaje	Aplicación de los instrumentos de la Ley del Paisaje	Grado de aplicación de los instrumentos definidos en la Ley de Paisaje de Cataluña.	Número y grado de cumplimiento de los siguientes Instrumentos: catálogos de paisaje, directrices del paisaje, estudios de impacto e integración paisajística, cartas del paisaje o el Fondo para la protección, gestión y ordenación del paisaje. Además se incluyen las acciones emprendidas para promocionar la educación y la formación en materia paisajística y la organización de actividades destinadas a aumentar la conciencia y el reconocimiento del paisaje.	Sala, 2009
G	Indicadores de paisaje	Eficacia de los objetivos de planificación para el paisaje	Medición de la eficacia operativa de la planificación territorial y de las políticas de uso en relación con el paisaje, evaluando el número de acciones específicas previstas y ejecutadas por los planes en distintas escalas.	Número de acciones sobre el paisaje desde los distintos planes.	Voguera, 2011
G	Indicadores de paisaje	Sensibilidad de los objetivos de planificación para el paisaje	Medición de la atención sobre el paisaje de los instrumentos de planificación territorial y las políticas.	Número de acciones de paisaje previstas e implementadas por los planes en distintas escalas.	Voguera, 2011
G	Indicadores de paisaje	Áreas protegidas	Superficie que representan las áreas protegidas o las zonas verdes en ámbito urbano respecto del total superficial.	Porcentaje que representa la superficie de las áreas protegidas (LIC, ZEPA, Reservas de la Biosfera del Programa MaB y las figuras de protección nacionales, regionales y locales) respecto del total superficial. Para los espacios urbanos, se referirá al espacio ocupado por las zonas verdes.	Voguera, 2011
G	Indicadores de paisaje	Protección del paisaje	Proporción entre la superficie que se encuentra bajo protección de algún tipo y el total del territorio.	Relación entre la suma de las superficies protegidas (bienes paisajísticos, áreas protegidas por ley, áreas protegidas) y la superficie total del territorio.	Voguera, 2011
G	Indicadores de paisaje	Acciones de valorización	Número de acciones de valorización del paisaje previstas en la planificación y aplicadas en el territorio.	Número de acciones de valorización del paisaje tanto en la planificación como las que están previstas. Se aplica a una escala local.	Voguera, 2011
G	Indicadores de paisaje	Eficiencia de las medidas de planificación del paisaje	Evaluar las herramientas de planificación que incluyan medidas de presión sobre el cambio climático y la presión humana sobre el territorio para la valoración, planificación y gestión del paisaje.	Se calcula con la siguiente fórmula: $I = Mp/Mn$, donde Mp es el número de medidas relativas a la planificación territorial que se necesitan para que se produzcan las condiciones necesarias para la intervención e el paisaje en términos coherentes con el CEP (las medidas se listan en una matriz); Mn es el número total de medidas en los instrumentos de planificación.	Vallega, 2008
G	Indicadores de paisaje	Eficacia de la planificación en relación al paisaje	Medición del nivel en el que, en las herramientas fundamentales de la ordenación del territorio, se	Se calcula con la fórmula: $I = Mi / Mc$, en el que Mi es el número total de los tipos de medidas previstas y que están estrechamente vinculadas con	Vallega, 2008

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
			incluyen medidas para intervenir en el paisaje en términos congruentes con el CEP.	los objetivos del CEP; Mc es el número total de medidas contempladas en los instrumentos de planificación. También se ayuda de la confección de una matriz.	
G	Indicadores de paisaje	Eficacia de la gestión del paisaje	Medición del nivel en el que, en el aparato administrativo y normativo que acompaña y completa un instrumento de planificación, incluye medidas para gestionar el territorio en términos congruentes con el CEP.	Se calcula con la fórmula: $I = Mi / Mc$, donde Mc es el número total de acciones que gestionan el territorio con objetivos del CEP y con el empleo de una matriz con las acciones y temas institucionales de referencia; Mi es el número total de intervenciones contempladas en las acciones en las que se articulan las instituciones tenidas en cuenta.	Vallega, 2008
G	Indicadores de paisaje	Eficiencia de la planificación en relación al paisaje	Medición del nivel en el cual, se están aplicando las medidas relativas al paisaje, que figuran en los instrumentos de planificación territorial.	Se calcula con la fórmula $I = Mi / Mc$, en el que Mc es el número total de medidas pertenecientes al paisaje, incluidos instrumentos de planificación y que son aplicados de forma efectiva. También se emplea una matriz. Mi es el número total de medidas contempladas en los instrumentos de planificación.	Vallega, 2008
G	Indicadores de paisaje	Eficiencia de la gestión del paisaje	Medición del nivel en el que las normativas y medidas administrativas adoptadas en relación con el paisaje para su cumplimiento e integración de los instrumentos de planificación, se han puesto en funcionamiento.	Se calcula con la fórmula: $I = Mi / Mc$, en el que Mc es el número total de medidas relativas a la gestión del paisaje que son aplicadas de forma efectiva; se emplea una matriz para enumerar las medidas y las instituciones. Mi es el número total de medidas relativas a la gestión del paisaje.	Vallega, 2008
G	Indicadores de paisaje	Eficiencia de la educación, instrucción y formación	Evaluación con el que, en los campos de educación, capacitación y formación, se activan iniciativas contenidas en el Artículo 6b del CEP.	Se calcula con la fórmula $I = E / N$, en el que N es el número total de iniciativas posibles. Se emplea una matriz con las iniciativas y las instituciones. E es el número de iniciativas puestas en marcha de forma efectiva en el ámbito (Región, Provincia, municipio).	Vallega, 2008
G	Indicadores de paisaje	Posición del paisaje en la enseñanza universitaria	Evaluación de la amplitud con la que, en la educación superior se activan cursos que se refieren específicamente al paisaje.	Se calcula con la fórmula $I = E / T$, en el que E es el número total de cursos universitarios dedicados al paisaje y T es el número total de cursos universitarios activos en una facultad que, por intereses temáticos, se podría dar cursos sobre paisaje.	Vallega, 2008
G	Indicadores de paisaje	Posición del paisaje en la enseñanza obligatoria	Evaluación de la amplitud con la que, en la enseñanza obligatoria se vienen impartiendo educación en relación con la finalidad del Artículo 6b del CEP.	Se calcula a través de la fórmula $I = (Cp/Ct) * 1000$, en el que Cp es el número total de clases de la escuela obligatoria en el territorio considerado, en donde se usan materiales didácticos y formativos relativos al paisaje, Ct es el número total de clases pertenecientes a la enseñanza obligatoria del territorio considerado.	Vallega, 2008
G	Indicadores ambientales: Biología: paisaje	Territorio protegido por la Ley 1497/1939 y la Ley 431/1985	Porcentaje del espacio afectado por la Ley 1497/1939 y la Ley 431/1985, viendo el solapamiento espacial de ambas normativas que identifican los elementos de interés ambiental y paisajístico para ser sometidos a protección.	Superficie total y porcentaje que representa el espacio afectado por cada una de las leyes mencionadas y el espacio solapado por ambas.	Angelini et al., 2001; 2002
G	Indicadores ambientales: Biología: paisaje	Regiones con planes paisajísticos aprobados	Número de regiones que han aprobado un plan de paisaje regional.	Número de regiones con plan aprobado. Sólo se tienen en cuenta aquellas regiones con planes que se aplican al territorio o que tienen prevalencia en la región.	Angelini et al., 2001; 2002; Baldaccini et al., 2005; Anzoli et

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
					al., 2006; 2007
G	Indicadores ambientales: Biología: paisaje	Territorio tutelado por la ley 490/1999	Extensión del territorio afectado por el Decreto 490/1999 sobre los distintos tipos paisajísticos.	Extensión y porcentaje de las áreas territoriales afectadas por dicha ley de los siguientes tipos paisajísticos: boscosas, marinas, fluviales, lacustres, zonas húmedas, parques, áreas montañosas.	Angelini et al., 2003
G	Indicadores ambientales: Biología: paisaje	Ámbitos paisajísticos tutelados	Extensión de los tipos paisajísticos afectados por el Decreto 42/2004.	Extensión y porcentaje de los diversos tipos paisajísticos protegidos por el Decreto 42/04: bosques, áreas de respecto de las bandas marinas, lagos y ríos, humedales, parques, áreas de montaña, volcanes.	Baldaccini et al., 2005; Anzoli et al., 2006; 2007
EC	Agroambientales: bloque paisaje	Disposición a pagar por la prestación de los paisajes agrícolas o las características del paisaje	Disposición a pagar por la prestación de los paisajes agrícolas o las características del paisaje.	-	Landsis g.e.i.e. et al., 2002
EC	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Inversión de trabajo para el mantenimiento de los elementos naturales y paisajísticos	Inversión de trabajo para el mantenimiento de los elementos naturales y paisajísticos.	-	Stremlow et al., 2003
EC	Indicadores agroambientales	Tasa de utilización de los alojamientos de turismo rural	Volumen de pernoctaciones en las granjas de turismo rural finlandesas.	Los datos se recogen a través de cuestionarios anuales voluntarios.	Hietala, 2002
EC	Indicadores de paisaje	Valor económico del paisaje	Capacidad de un paisaje para convertir sus elementos en recursos productivos de diferente valía económica.	Pretende medir el valor monetario del valor intangible del paisaje, como su calidad o el disfrute de los elementos que lo componen.	Sala, 2009
EC	Indicadores de paisaje	Beneficios recreativos	Evaluación de los beneficios de recreo por hectárea derivados del uso de elementos individuales del paisaje o del paisaje en su conjunto.	El cálculo se basa en la técnica de los costes de viaje que evalúa el valor recreativo del territorio, a partir del análisis del número de visitas por un visitante a una o más áreas recreativas, y el coste surgido para llegar al mismo. Los datos se obtienen a través de encuestas directas.	Bottero, 2011
EC	Indicadores de paisaje	Coste de conservación del paisaje	Evaluación de los costes para la conservación de elementos individuales o del paisaje en su conjunto.	El indicador se basa en las inversiones de entidades públicas o privadas dedicadas a evitar la degradación de los recursos ambientales causados por la modificación del medio ambiente. Para evaluar estos costes, se identifican las intervenciones para la conservación del paisaje, el tiempo dedicado a la misma y el costo de los medios utilizados para dicho propósito (salario medio/hora de los trabajadores), para calcular el coste general de mantenimiento del territorio y del paisaje.	Bottero, 2011
EC	Indicadores de paisaje	Flujos turísticos	Variación de las llegadas y los turistas presentes medidos en un área territorial específica en un cierto periodo de tiempo.	Porcentaje de variación entre las llegadas y los turistas presentes en un determinado municipios.	Bottero, 2011
EC	Indicadores de paisaje	Valor añadido reportado por el paisaje	Evaluación del desarrollo de los sectores económicos relacionados con el paisaje (normalmente agricultura y turismo) utilizando una cifra de valor añadido neto.	Para el sector agrícola, se calcula con la variación neta en el valor añadido establecido para cualquier valor de producto agrícola en un paisaje subvencionado con instrumentos financieros específicos. Para el sector turístico, el cálculo del indicador se basa en la variación neta del valor añadido establecido en las empresas del sector turístico en un área de referencia específica.	Bottero, 2011

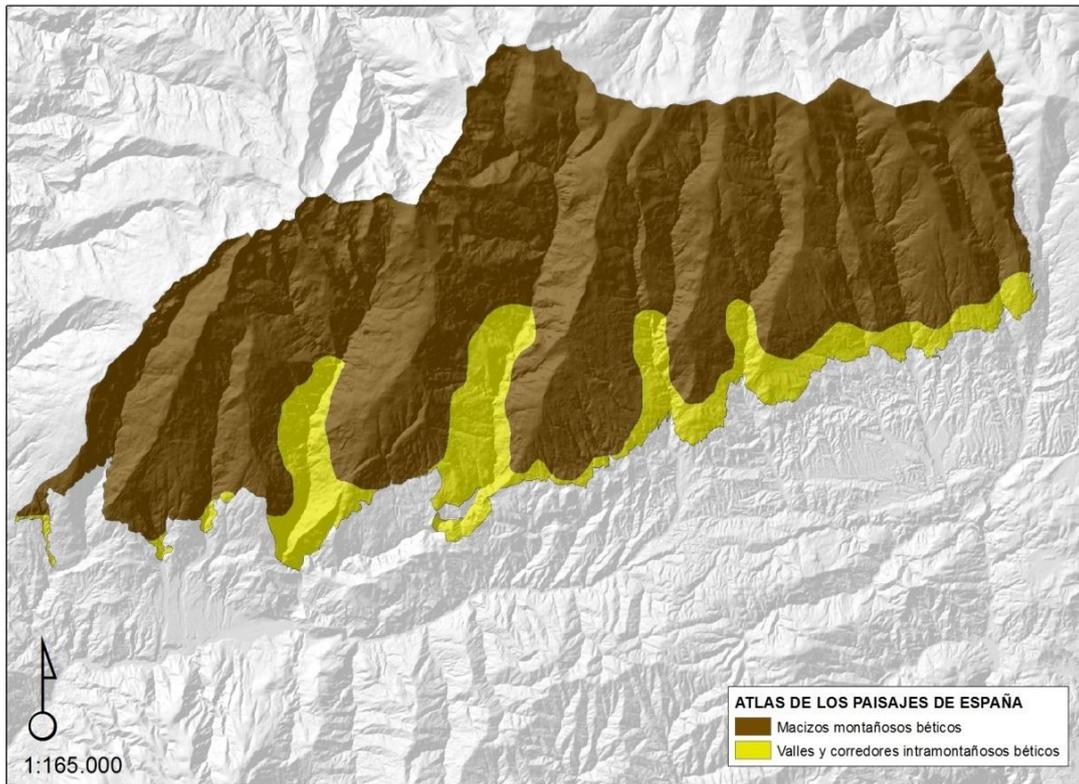
TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
EC	Indicadores de paisaje	Efectos del empleo en los sectores económicos relacionados con el paisaje	Evaluación de los efectos del empleo en los sectores económicos relacionados con el paisaje (normalmente agricultura y turismo).	Se calcula con el incremento neto del empleo en los sectores económicos de la agricultura y el turismo. Para el sector agrícola, se calcula con la variación neta en el empleo (unidad de trabajo anual) para los productos agrícolas de valor para el paisaje subvencionado con instrumentos financieros específicos. Para el sector turístico, el cálculo se basa en la variación neta del empleo en las empresas del sector turístico en un área específica de referencia.	Bottero, 2011
EC	Indicadores de paisaje	Cantidad de subvenciones obtenidas para el paisaje	Subvenciones destinadas a empresas de los sectores de la agricultura, la ganadería y forestal con iniciativas silvopastorales de valor para el paisaje.	El cálculo resulta de la suma (€) del montante total de este tipo de subvenciones.	Bottero, 2011
EC	Indicadores de paisaje	Puntuación media del valor del paisaje en su conjunto por parte de la población	Puntuación media del paisaje en su conjunto por parte de la población.	Se utiliza el método no monetario.	Marangon y Tempesta, 2009
EC	Indicadores de paisaje	Puntuación del valor de un elemento concreto del paisaje por parte de la población	Puntuación del elemento concreto por parte de la población.	Se utiliza el método no monetario.	Marangon y Tempesta, 2009
EC	Indicadores de paisaje	Beneficio recreativo por hectárea de elementos singulares del paisaje o del paisaje en su conjunto	Beneficio recreativo por hectárea de elementos singulares del paisaje o del paisaje en su conjunto.	Se utiliza el método monetario del coste del viaje.	Marangon y Tempesta, 2009
EC	Indicadores de paisaje	Variación del precio del metro cuadrado de una vivienda referido a la calidad conjunta del paisaje o la visibilidad de elementos singulares	Variación del precio del metro cuadrado de una vivienda referido a la calidad conjunta del paisaje o la visibilidad de elementos singulares.	Se utiliza el método monetario de precios hedónicos. Este método consiste en calcular el valor de mercado de un inmueble dependiendo tanto de sus características intrínsecas como de sus características extrínsecas para estimar la relación entre el precio y la calidad del paisaje.	Marangon y Tempesta, 2009
EC	Indicadores de paisaje	Disponibilidad a pagar por hectárea para conservar o mejorar el paisaje en su conjunto	Disponibilidad a pagar por hectárea para conservar o mejorar el paisaje en su conjunto.	Se utiliza el método de evaluación del contingente.	Marangon y Tempesta, 2009
EC	Indicadores de paisaje	Disponibilidad a pagar por hectárea por elemento singular del paisaje	Disponibilidad a pagar por hectárea por elemento singular del paisaje.	-	Marangon y Tempesta, 2009
EC	Indicadores de paisaje	Reducción por hectárea del rédito por unidad de incremento de la calidad del paisaje	Reducción por hectárea del rédito por unidad de incremento de la calidad del paisaje.	-	Marangon y Tempesta, 2009
EC	Indicadores de paisaje	Costes de la conservación de elementos singulares o del paisaje en conjunto	Costes de la conservación de elementos singulares o del paisaje en conjunto.	A partir del análisis experto, se utiliza el método monetario de los costos.	Marangon y Tempesta, 2009
EC	Agroambientales	Coste del mantenimiento o mejora del paisaje por parte de	Desembolso que se tiene que hacer desde el sector agrícola para mantener o restaurar ciertos elementos	-	OCDE, 2001

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
		la agricultura.	del paisaje y que conforman las características culturales y patrimoniales de dicho paisaje.		
EC	Indicadores de paisaje	Precio de la vivienda	Variación en el precio de la vivienda por m2 relacionada con la calidad del paisaje donde se localiza o a la visibilidad de elementos individuales del mismo.	Para su cálculo se usa la evaluación del Precio Hedónico, que se basa en la hipótesis de que el valor del mercado inmobiliario depende tanto de sus cualidades intrínsecas (superficie, estado de conservación, edad,...) como de sus cualidades extrínsecas (la vecindad de los servicios y centros de ciudad, la accesibilidad, la calidad de el paisaje y el aire, ...). Los datos se obtienen a través de encuestas directas.	Bottero, 2011
EC	Indicadores de paisaje	Disponibilidad para pagar para mantener o mejorar el paisaje	Disponibilidad de los usuarios de paisaje (habitantes o turistas) para pagar con el objetivo de mantener o mejorar el paisaje en su conjunto.	Se puede calcular con el método de Valoración Contingente (CV) o la Técnica de elección experimental (CE). El método CV se basa en la posibilidad de esbozar un mercado hipotético para el recurso con el que el consumidor pueda expresar su voluntad de pagar para mantener o mejorar la calidad del recurso, o recibir un reembolso en el caso de deterioro cualitativo o menor disponibilidad. La técnica CE se basa en un enfoque utilizado el marketing para reflejar la preferencia del consumidor por las características de los nuevos productos.seu aplicación es compleja y se expresaría en €/hectárea.	Bottero, 2011
RC	Agroambientales: Impacto agrícola sobre los paisajes	Estudio de la función recreativa del paisaje	Cambio en la accesibilidad dentro de los paisajes agrícolas	-	OCDE, 2003b
RC	Ambientales: Paisaje	Satisfacción para la población de los espacios verdes para la ciudad	Satisfacción de la población de 7 aspectos de los espacios verdes (la cantidad, accesibilidad, afluencia de personas, la unidad, la tranquilidad, el carácter natural y el carácter histórico) situados a menos de 15 km. de su residencia.	Se realiza a partir de una encuesta del 2009, en el que 10427 personas revisaron siete aspectos diferentes de verde en el entorno más amplio: la cantidad, accesibilidad, multitudes (otras personas), la unidad, la tranquilidad, el carácter natural y carácter histórico. La evaluación global se calcula mediante la suma de la evaluación de estos aspectos (cinco clases) referido a un área de unos 15 km de su propiedad.	PLB et al., 2016
RC	Ambientales: Paisaje	Recreación en áreas verdes azules, 2006-2010	Número de visitas a las áreas verde azules por actividades de ocio.	A partir de una base de datos de más de 150.000 personas, que pueden participar en la encuesta on-line. De esta manera participan diciendo las actividades de ocio que realizan a lo largo de la semana a lo largo de todo el año (cada período de abril / mayo hasta abril / mayo) y ofrece información sobre las actividades de tiempo libre por semana. Se centran en las actividades de ocio desarrolladas en los bosques, la naturaleza (dunas, humedales), zona agrícola, parques recreativos, ríos, estanques, lagos y en el mar.	PLB et al., 2016
RC	Ambientales: Paisaje	Oferta para senderismo y ciclismo por municipio	Gama de oportunidades para el senderismo y el ciclismo en las inmediaciones de la casa (unidad: lugares de recreación) (promedio por municipio).	Se calcula a partir de datos elaborados por el centro Alterra y otras fuentes estadísticas para realizar una capacidad de recepción ponderada por la tierra para practicar senderismo y ciclismo, para elaborar un mapa de la oferta en un radio de 5 kilómetros alrededor de la propiedad. Actualmente se ha integrado este indicador al de "Proximidad a las zonas verdes".	PLB et al., 2016
RC	Ambientales: Paisaje	Disponibilidad de espacios verdes para hacer senderismo y	Disponibilidad de oportunidades para caminar y montar en bicicleta en las inmediaciones del lugar de	Haciendo los cálculos usando un modelo creado por el centro Alterra, además de estadística de suelo y usos del suelo, se calcula la capacidad	PLB et al., 2016

TIPO	CATEG. ORIG.	NOMBRE DEL INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO	FUENTE
		ciclismo alrededor de la ciudad	residencia.	de recepción ponderada por el suelo para practicar senderismo y ciclismo. Esto se compara con la demanda dentro de una serie de distancias: paseo corto o ir en bicicleta a casa; caminar la distancia de 2,5 km y 10; recorrido en bicicleta 7,5 y 15 km. La cuestión depende de la densidad de población y la proporción de inmigrantes.	
RC	Ambientales: Paisaje	Proximidad a las zonas públicas verdes	Distancia de las zonas habitadas o equipamientos de uso cotidiano (supermercados, escuelas y consultorios médicos) a un parque o jardín público, un terreno natural abierto o bosque.	Se calcula la distancia más cercana en coche desde las zonas residenciales hacia las zonas verdes a partir de las vías de comunicación pavimentadas, teniendo en cuenta los cruces, los transbordadores y el tráfico unidireccional en el Rijksmuseum y el Condado de Carreteras. La distancia media a la zona verde tiene en cuenta el promedio de la distancia calculada para todas las personas que viven en esa zona y el número medio de servicios por persona para cada área.	PLB et al., 2016
RC	Ambientales: Paisaje	Presión recreativa por provincia	Presión ejercida por el ocio diario y la presión del turismo.	La presión recreativa del ocio se mide a partir del número de viajes por día por km ² ; la presión por el turismo se mide con el número de pernoctaciones por día por km ² .	PLB et al., 2016
RC	Indicadores de paisaje	Proporción de ríos/lagos de libre acceso	Áreas de las riberas de los arroyos, ríos y lagos que son accesibles por la población.	A partir del cálculo de la longitud relativa de las riberas de arroyos, ríos y lagos por región biogeográfica (Km/Km ²), se calcula la proporción relativa de las secciones de las riberas accesibles e inaccesibles de los arroyos, ríos y lagos por región biogeográfica. Se clasifican entonces como "inaccesibles" si el acceso supera los 45º de pendiente o se sitúa en áreas construidas; "accesibles sin sendero"; "accesible y situado a 20 metros como máximo de una ruta de senderismo".	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
RC	Indicadores de paisaje	Viviendas no ocupadas de forma permanente	-	-	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
RC	Indicadores de paisaje	Accesibilidad a las áreas recreativas próximas	-	-	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
RC	Indicadores de paisaje	Zonas de descanso tranquilas	-	-	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
RC	Indicadores de paisaje	Acceso a través de senderos y rutas de senderismo	-	-	Roth et al., 2010; Kienast et al., 2013
RC	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Actividades recreativas cerca de la vivienda	Actividades recreativas cerca de la vivienda	-	Stremflow et al., 2003
RC	indicadores para una gestión sostenible del paisaje	Equipamiento en senderos y rutas de senderismo	Equipamiento en senderos y rutas de senderismo	-	Stremflow et al., 2003

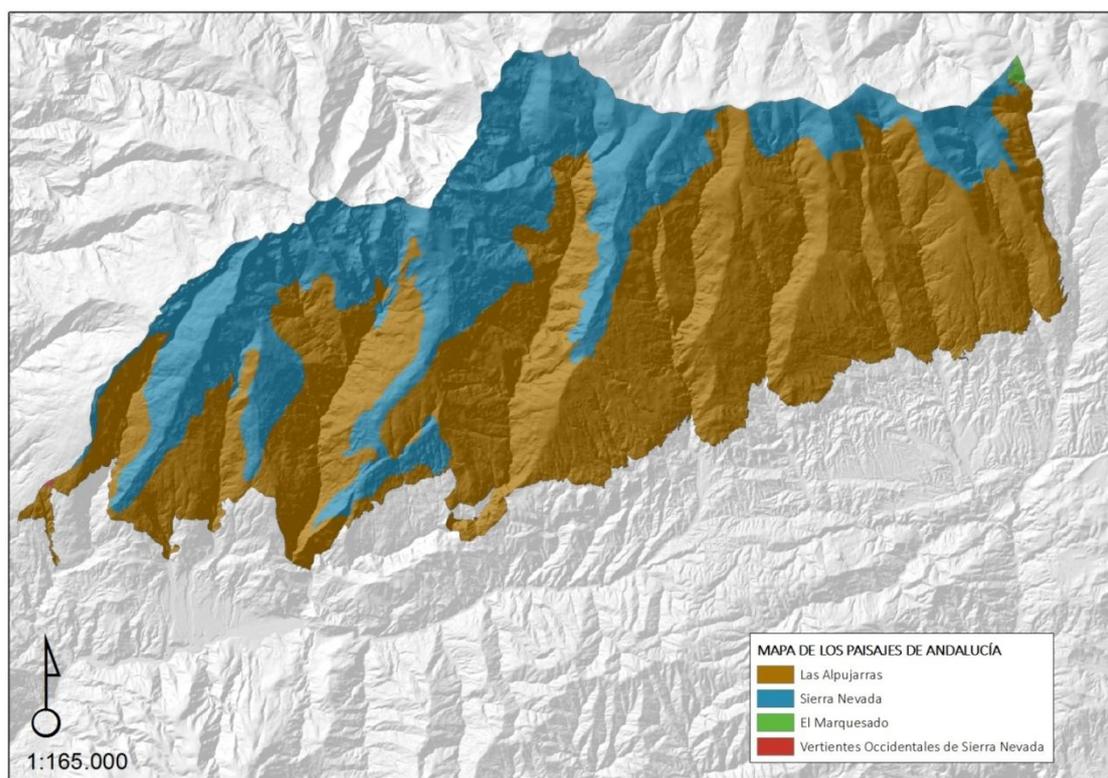
ANEXO 2. DELIMITACIONES DEL ÁMBITO DE ESTUDIO POR CRITERIOS PAISAJÍSTICOS SEGÚN LAS PRINCIPALES OBRAS DE REFERENCIA DE PAISAJE

1. ATLAS DE LOS PAISAJES DE ESPAÑA (Mata y Sanz, 2003)



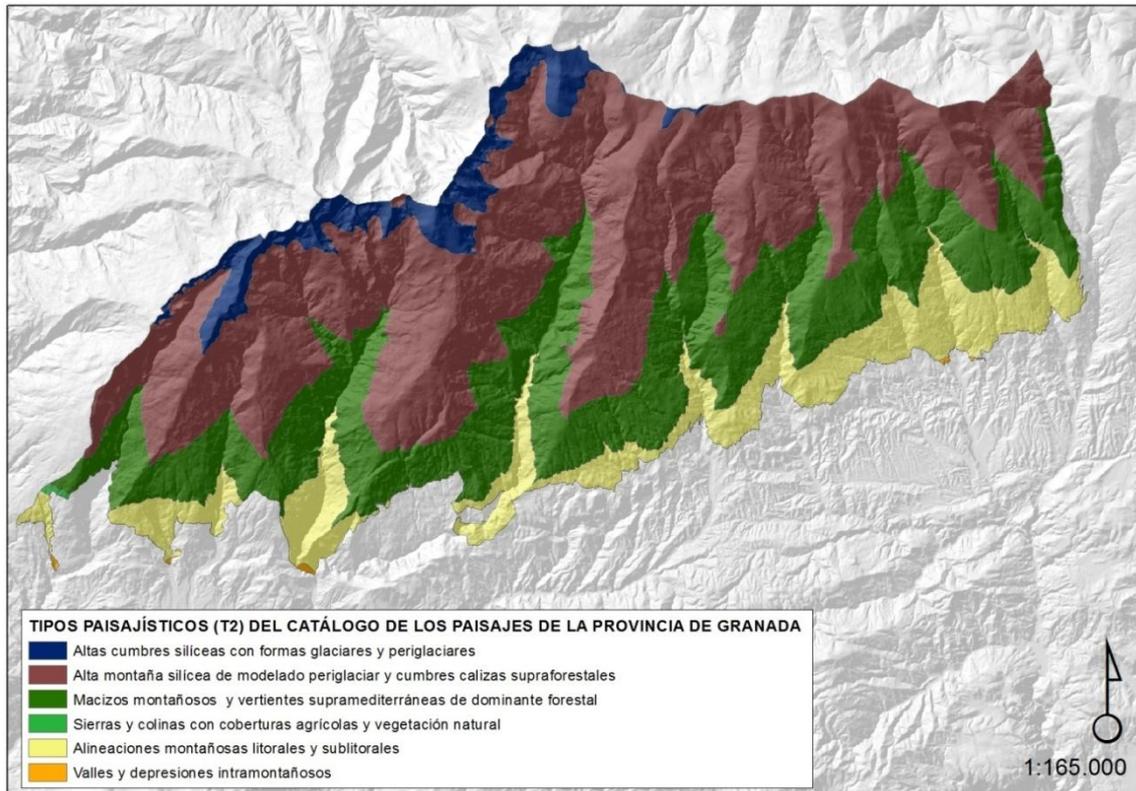
ASOCIACIÓN TIPO	TIPO DE PAISAJE	UNIDAD DE PAISAJE	hectáreas	% del total
Macizos montañosos de las cordilleras béticas	Macizos montañosos béticos	Sierra Nevada granadina central	44876,18	85,05
Corredores	Valles y corredores intramontañosos béticos	Las Alpujarras	7887,95	14,95

2. MAPA DE LOS PAISAJES DE ANDALUCÍA (Moreira et al., 2003)

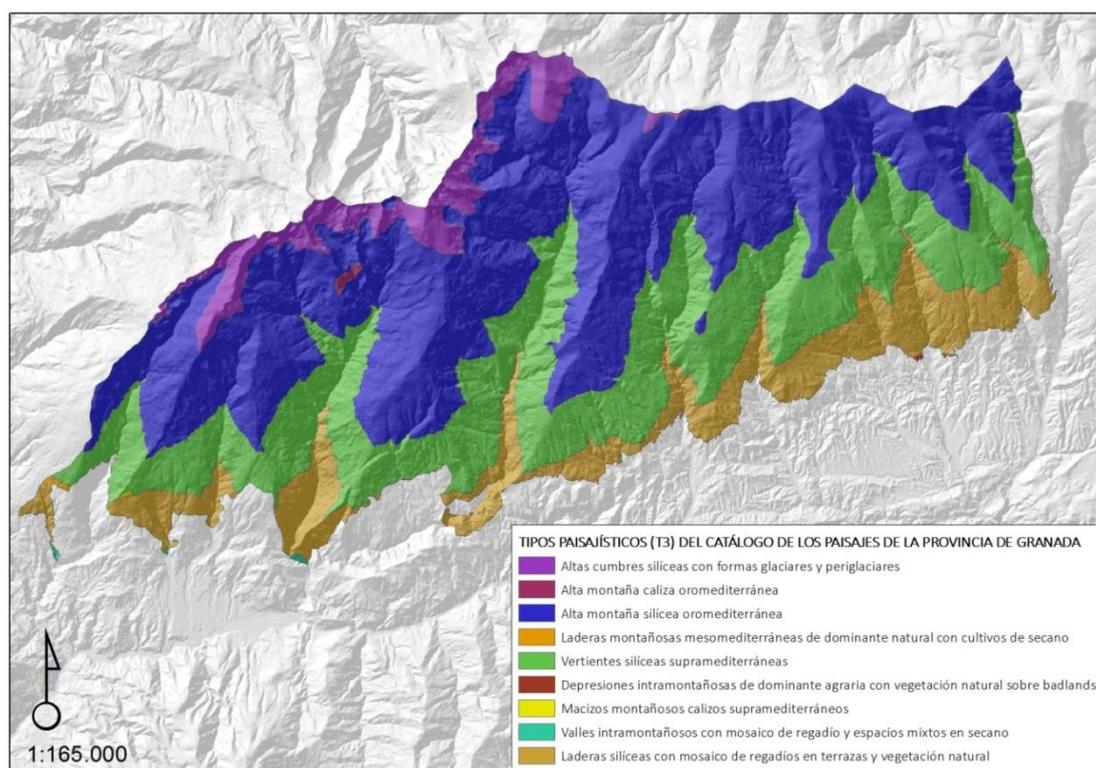


CATEGORIAS PAISAJISTICAS	AREAS PAISAJISTICAS	NOMBRE	HAS.	% DEL TOTAL
SERRANIAS	Serranías de montaña media	El Marquesado	57,20	0,11
SERRANIAS	Serranías de montaña media	Vertientes Occidentales de Sierra Nevada	8,54	0,02
SERRANIAS	Serranías de alta montaña	Sierra Nevada	18207,30	34,51
SERRANIAS	Serranías de montaña media	Las Alpujarras	34491,10	65,37
TOTAL			52764,13	100,00

3. CATÁLOGO DE LOS PAISAJES DE LA PROVINCIA DE GRANADA (Zoido y Jiménez, 2015)

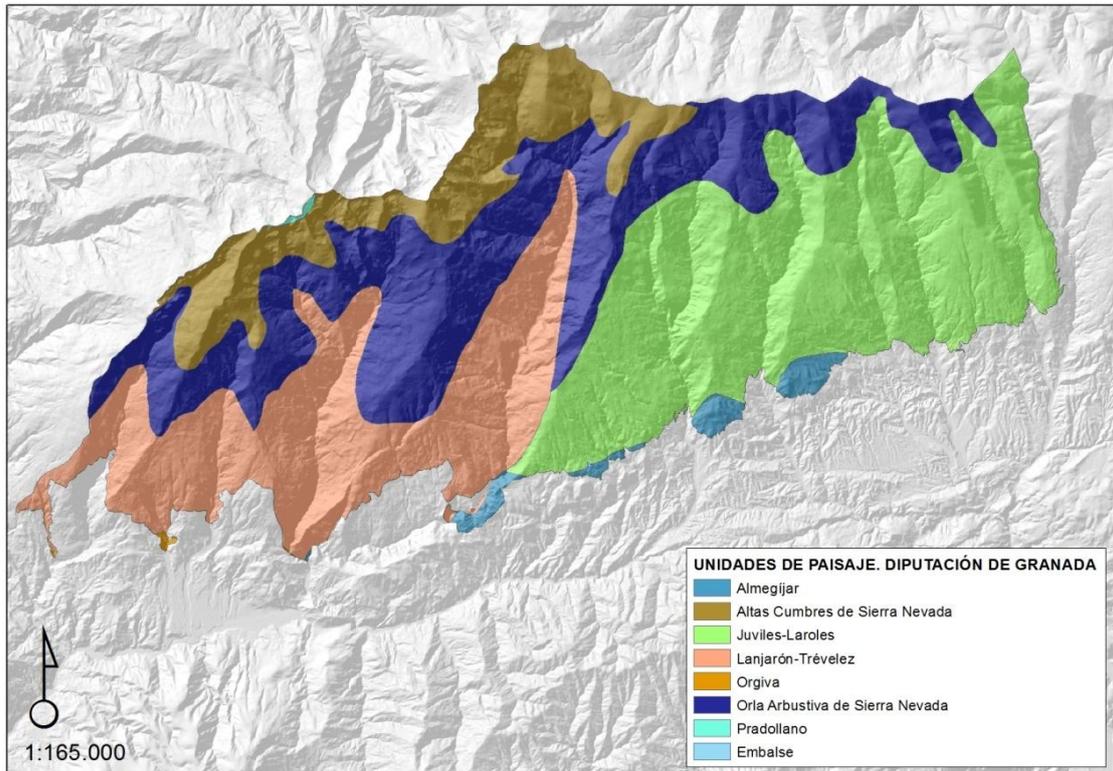


T2	has.	% área
Alta montaña silícea de modelado periglaciario y cumbres calizas supraforestales	25515,02	48,36
Macizos montañosos y vertientes supramediterráneas de dominante forestal	16962,34	32,15
Alineaciones montañosas litorales y sublitorales	7282,45	13,80
Altas cumbres silíceas con formas glaciares y periglaciares	2921,47	5,54
Valles y depresiones intramontañosos	48,37	0,09
Sierras y colinas con coberturas agrícolas y vegetación natural	34,49	0,07



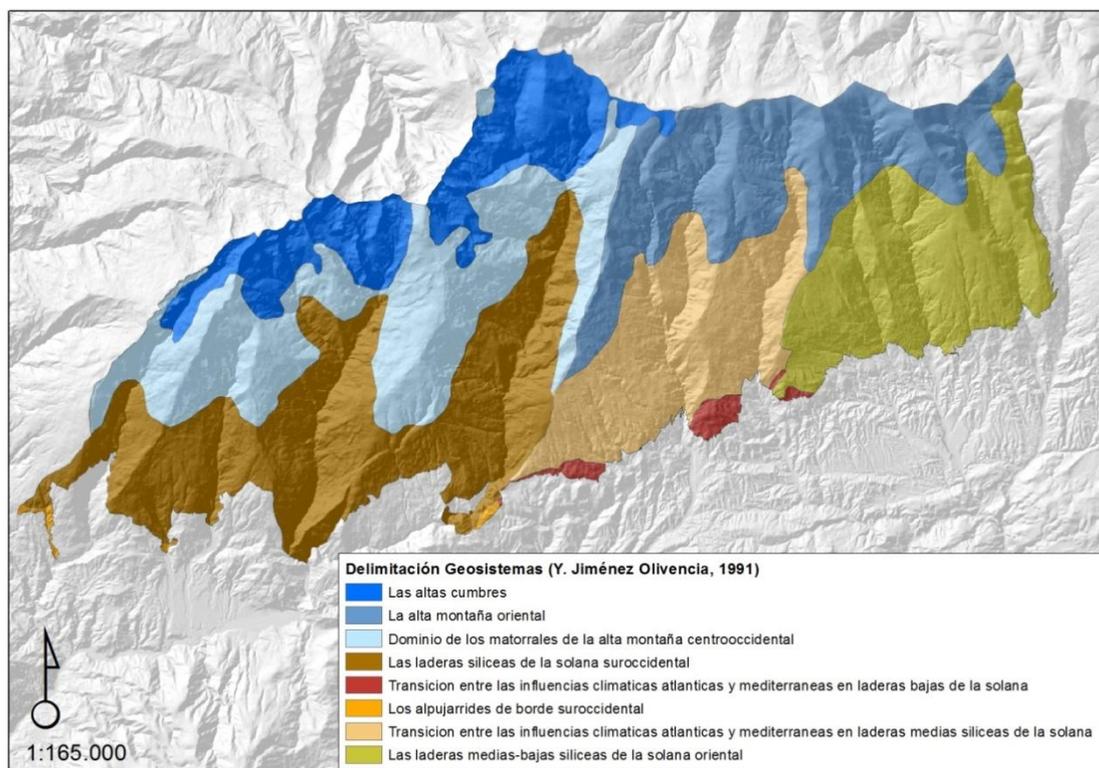
T3	has.	% del total
Altas cumbres silíceas con formas glaciares y periglaciares	2921,47	5,54
Alta montaña caliza oromediterránea	59,47	0,11
Alta montaña silícea oromediterránea	25455,54	48,24
Macizos montañosos calizos supramediterráneos	9,23	0,02
Vertientes silíceas supramediterráneas	16953,11	32,13
Laderas silíceas con mosaico de regadíos en terrazas y vegetación natural	7282,45	13,80
Depresiones intramontañosas de dominante agraria con vegetación natural sobre badlands	11,50	0,02
Valles intramontañosos con mosaico de regadío y espacios mixtos en secano	36,88	0,07
Laderas montañosas mesomediterráneas de dominante natural con cultivos de secano	34,49	0,07

4. ESTUDIO SOBRE LAS UNIDADES DE PAISAJE EN LA PROVINCIA DE GRANADA
(Beas y Mateos, 1999)



TIPOLOGIA	UNIDAD	Has.	% del total
Paisaje de Alta Montaña	Orla Arbustiva de Sierra Nevada	14635,50	27,74
Paisaje de Alta Montaña	Altas Cumbres de Sierra Nevada	6320,55	11,98
Paisaje de Alta Montaña	Pradollano	43,83	0,08
Paisaje agro-natural con agricultura de regadío en terrazas	Almegíjar	968,88	1,84
Paisaje agro-natural con agricultura de regadío en terrazas	Juviles-Laroles	18637,16	35,32
Paisaje agro-natural con agricultura de regadío en terrazas	Lanjarón-Trévez	12113,97	22,96
Paisaje agrícola caracterizado por el cultivo intensivo en regadío	Órgiva	41,31	0,08
Embalse	Embalse	2,12	0,00

5. OTRAS OBRAS: “Los paisajes de Sierra Nevada, cartografía de los sistemas naturales de una montaña mediterránea”, de Jiménez Olivencia (1991)



Grupo Geosistema	Geosistema	has.	% del total
Frío	Las altas cumbres	6301,38	11,94
Frío	La alta montaña oriental	8679,15	16,45
Frío	Dominio de los matorrales de la alta montaña centrooccidental	9907,51	18,78
Subhúmedo Silíceo	Las laderas silíceas de la solana suroccidental	12425,15	23,55
Subhúmedo Silíceo	Las laderas medias-bajas silíceas de la solana oriental	7737,72	14,66
Subhúmedo Silíceo	Transición entre las influencias climáticas atlánticas y mediterráneas en laderas medias silíceas de la solana	7039,00	13,34
Subhúmedo Calizo	Los alpujarrides de borde suroccidental	147,08	0,28
Subhúmedo Calizo	Transición entre las influencias climáticas atlánticas y mediterráneas en laderas bajas de la solana	528,03	1,00