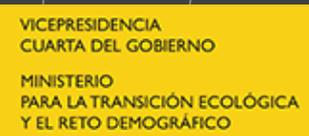




ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA LA IMPLANTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA

Eugenio J. Domínguez Collado
Subdirector General de Evaluación Ambiental
Dirección General de Calidad y Evaluación
Ambiental





Introducción

OBJETIVO



Herramienta de información ambiental
Zonificación de la sensibilidad ambiental del territorio

FINALIDAD



Facilitar la toma de decisiones de todos los actores de la EIA (integrando la variable ambiental desde el principio)

PRINCIPIOS



Ley 21/2013 de EA
Mejor conocimiento científico posible
Precaución y acción cautelar

ESPECIFICACIONES



No exime de la EIA de proyectos
Centrado en estructuras principales
(aerogeneradores y paneles fotovoltaicos)

HERRAMIENTAS



Evaluación multicriterio territorial
Sistemas de Información Geográfica

ALCANCE

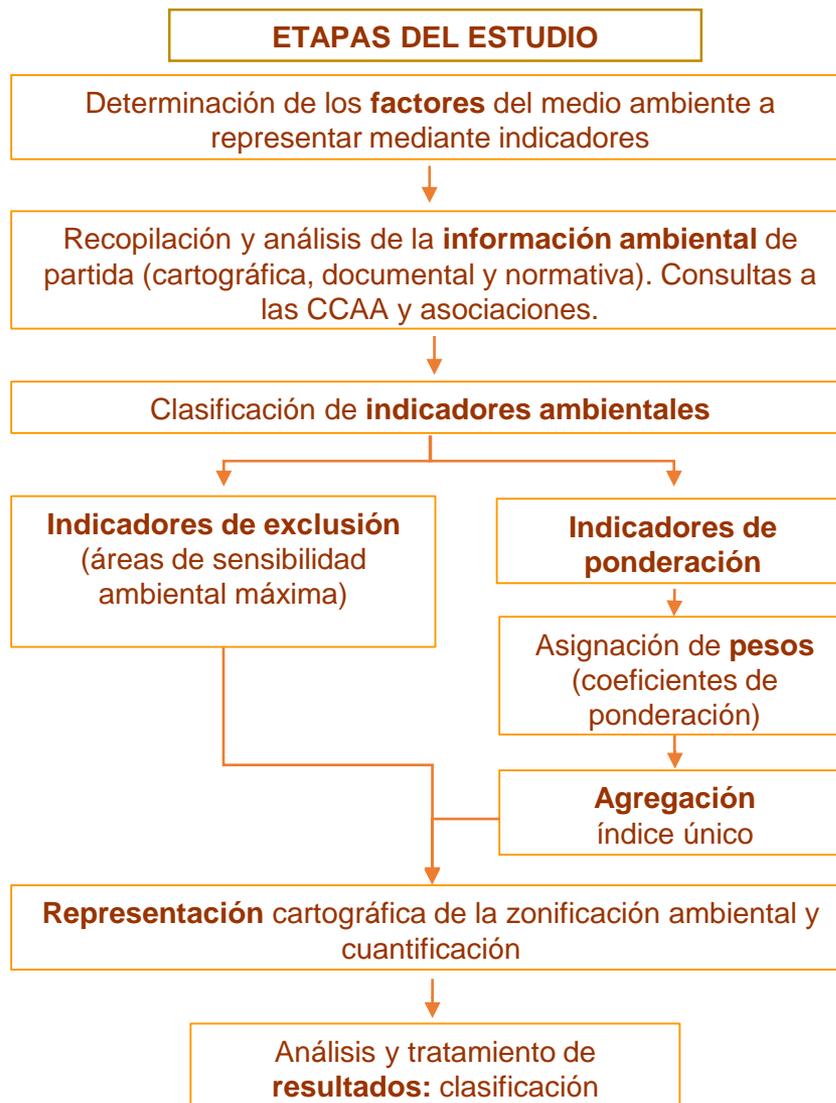


Grandes instalaciones terrestres
de generación renovable en España



Etapas del estudio

ETAPAS DEL ESTUDIO





Factores e indicadores

Factores

- Población
- Salud humana
- Flora
- Fauna
- Biodiversidad
- Geodiversidad
- Suelo
- Subsuelo
- Aire
- Agua
- Medio marino
- Clima
- Cambio climático
- Paisaje
- Bienes materiales
- Patrimonio cultural
- Interacción entre todos

Indicadores

- Núcleos urbanos
- Masas de agua y zonas inundables de 100 años
- Planes de conservación y recuperación de especies (diferenciando áreas críticas); Zonas de protección de avifauna (tendidos eléctricos); corredores ecológicos; IBAs; hábitats de interés comunitario
- Red Natura 2000, ENP, RAMSAR, parte terrestre de las ZEPIM, Reservas de la Biosfera (MaB) y Lugares de Interés Geológico (IGME)
- Visibilidad
- Camino de Santiago, vías pecuarias (Cañadas Reales), MUP y Patrimonio Cultural (UNESCO)



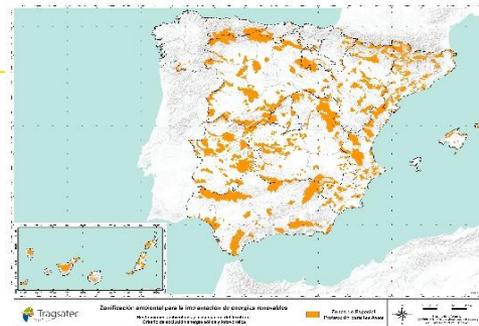
Indicadores de exclusión



Núcleos urbanos



Masas de agua y ZI (T100)



ZEPAs



ENPs



Humedales RAMSAR



Camino de Santiago



Patrimonio cultural (UNESCO)



Vías Pecuarias

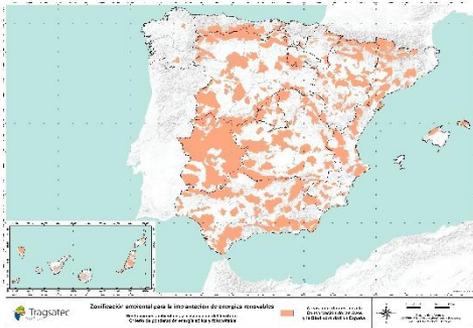
Indicadores de ponderación



RD 1432/2008



Autopistas Salvajes-WWF



IBAs SEOBirdLife



HICs



ZEPIM (terrestre)



LIGs



Visibilidad



MUPs



Coeficientes de ponderación

Eólico	
Ponderación	Indicador
0,249	ZEC/LIC
0,166	Planes de conservación y recuperación de especies
0,121	Zonas de protección avifauna (RD 1432/2008)
0,114	HIC prioritario
0,068	LIG
0,067	IBAs
0,062	Visibilidad
0,052	ZEPIM
0,030	HIC
0,028	MUP
0,024	Reservas biosfera
0,021	Autopistas salvajes



Fotovoltaico	
Ponderación	Indicador
0,246	ZEC/LIC
0,182	HIC prioritario
0,160	Planes de conservación y recuperación de especies
0,069	Autopistas salvajes
0,060	IBAs
0,053	Zonas de protección avifauna (RD 1432/2008)
0,051	LIG
0,045	Visibilidad
0,036	HIC
0,035	ZEPIM
0,033	MUP
0,031	Reservas biosfera





Agregación en un índice único = ISA

El sumatorio lineal ponderado de los distintos indicadores por los indicadores de exclusión da como resultado un

MAPA DE SENSIBILIDAD



Representación en un raster continuo, con **resolución de 25x25m**

Cada celda representa el valor del **Índice de Sensibilidad Ambiental**



MAPAS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL → GEOPORTAL MITECO



Mapa resultado del modelo de zonificación (eólica)



Mapa resultado del modelo de zonificación (fotovoltaica)

La herramienta **zonificación ambiental para energías renovables** consiste en dos capas de información (energía eólica y energía fotovoltaica) que muestran el territorio español con una rampa de colores donde se indica el **valor del índice de sensibilidad ambiental** existente en cada punto del mapa, y los indicadores ambientales asociados a ese punto.



Ejemplo 1: VISUALIZACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN EN GEOPORTAL, ENERGÍA EÓLICA

The screenshot displays the Geoportal interface for wind energy zoning. The main map shows a geographical area with various colored overlays representing different zoning categories. The interface includes several panels and tools:

- Mapa de contenidos:** A panel on the left with tabs for 'mapa' and 'leyenda'. It shows layers for 'Energía eólica. Índice de sensibilidad ambiental' and 'Mapa Base', each with a slider and sharing options.
- Identificar:** A panel on the left for identifying layers. It shows 'Energía eólica. Índice de sensibilidad ambiental' selected under 'identificar de:', and 'Evaluación ambiental. Energía eólica' selected under 'capa:'. A 'Resultado 1' is listed below.
- Mapa:** The main map area showing the zoning data over a topographic background. It includes a scale bar (0-3km), coordinate information (Datum ETRS89, Proyección UTM 30N, X: 442.651,61, Y: 4.318.651,84, 1:125.000), and a search bar.
- Servicios SIG:** A panel on the right showing the 'Energía eólica. Índice de sensibilidad ambiental' layer selected. It displays the 'Valor del Índice de Sensibilidad Ambiental' as 8.710.
- Evaluación ambiental. Indicadores de ponderación energía eólica:** A table on the right listing various environmental indicators and their weights.

Evaluación ambiental. Indicadores de ponderación energía eólica	
Planes de recuperación y conservación de especies amenazadas	-
Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión	-
Conectividad ecológica. Autopistas salvajes	-
Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España	X
Hábitats de interés comunitario. Prioritarios	-
Hábitats de interés comunitario	-
Resto de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y Zonas Especiales de Conservación (ZEC)	-
Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (parte terrestre)	-
Reservas de la Biosfera. Zona de transición	-
Lugares de Interés Geológico	-
Visibilidad	X
Montes de Utilidad Pública	-



Ejemplo 2: VISUALIZACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN EN GEOPORTAL, ENERGÍA FOTOVOLTAICA

The screenshot displays the Geoportal interface for solar energy zoning. The main map shows a geographical area with various colored overlays representing different zoning categories. The interface includes several toolbars and panels:

- Top Left:** Government of Spain logo and navigation icons.
- Top Center:** "GEO PORTAL" logo and additional navigation icons.
- Left Panel (Tabla de contenidos):**
 - Mapa (selected)
 - leyenda
 - Energía fotovoltaica. Índice de sensibilidad ambiental (selected)
 - Mapa Base
 - añadir servicio
- Left Panel (Identificar):**
 - identificar de: Energía fotovoltaica. Índice de sensibilidad ambiental
 - capa: Evaluación ambiental. Energía fotovoltaica
 - Resultado 1
 - mantener selección
 - limpiar selección
- Bottom Left:** Scale bar (0 to 3 km) and coordinates: Datum ETRS89, Proyección UTM 30N, X: 439.145,87, Y: 4.324.175,03, 1:125.000.
- Right Panel (Servicios SIG):**
 - Energy fotovoltaica. Índice de sensibilidad ambiental
 - Valor del Índice de Sensibilidad Ambiental: 0
 - Evaluación ambiental. Indicadores de exclusión energía fotovoltaica
 - Table of exclusion indicators (see below)

Evaluación ambiental. Indicadores de exclusión energía fotovoltaica

Núcleos urbanos	-
Masas de agua y zonas inundables	-
Áreas críticas de especies amenazadas	-
Zonas de Especial Protección para las AVES (ZEPA)	X
Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y Zonas Especiales de Conservación (ZEC) con regulación específica	-
Espacios Naturales Protegidos	-
Humedales RAMSAR	-
Reservas de la Biosfera. Zona núcleo y de protección	-
Camino de Santiago	-
Vías pecuarias	-
Bienes del Patrimonio Mundial de la UNESCO	-

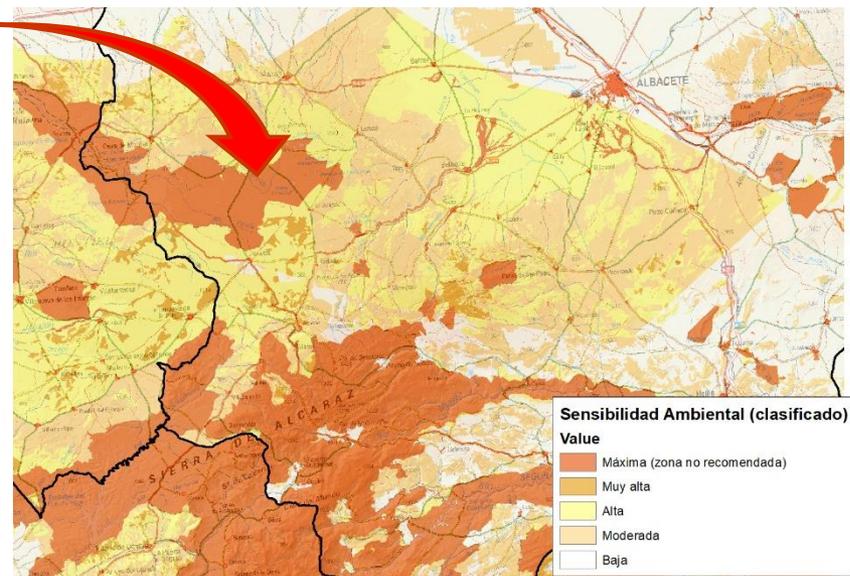
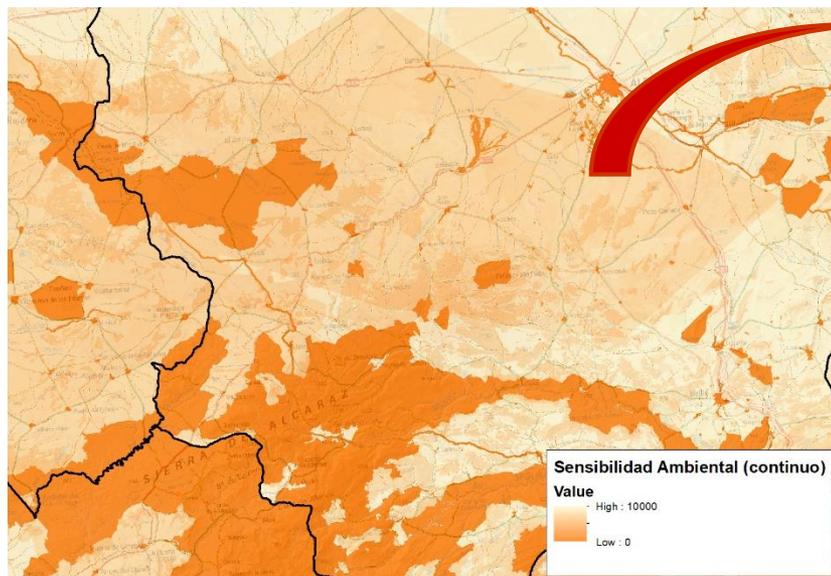


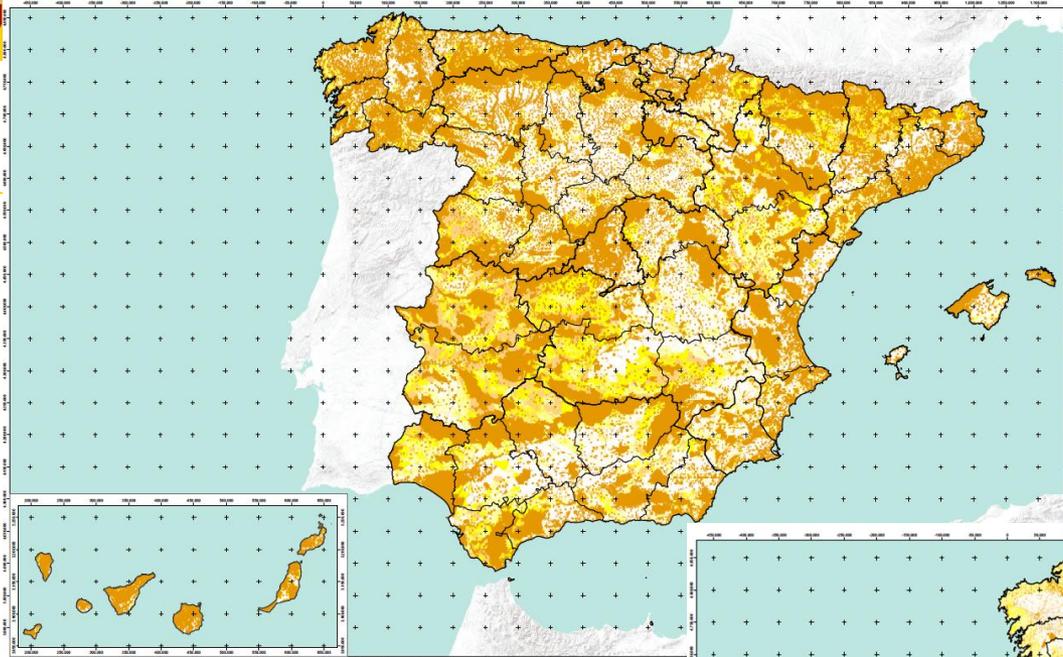
ANÁLISIS DE RESULTADOS: CLASIFICACIÓN EN NIVELES DE SENSIBILIDAD

Para facilitar el análisis de resultados y la representación e interpretación visual del índice, se ha procedido a agrupar los valores obtenidos en **5 clases de sensibilidad ambiental** para cada tipología de proyecto

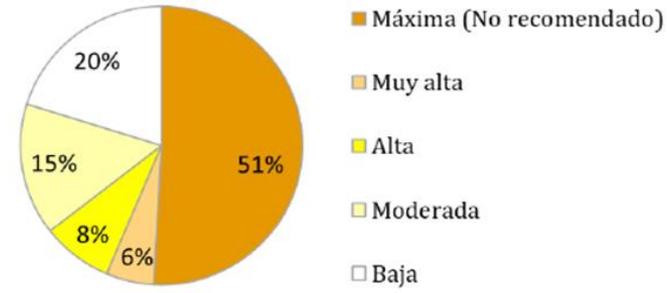
VALOR ENERGIA EÓLICA	INDICE DE SENSIBILIDAD	VALOR ENERGIA FOTOVOLTAICA
0	Máxima (no recomendado)	0
0 - 6.000	Muy alta	0 - 6.000
6.000 - 7.000	Alta	6.000 - 7.500
7.000 - 8.500	Moderada	7.500 - 8.500
9.000 - 10.000	Baja	9.000 - 10.000

Para un análisis a escala de proyecto, se recomienda atender a los valores concretos de sensibilidad ambiental obtenidos en el modelo

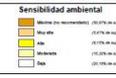




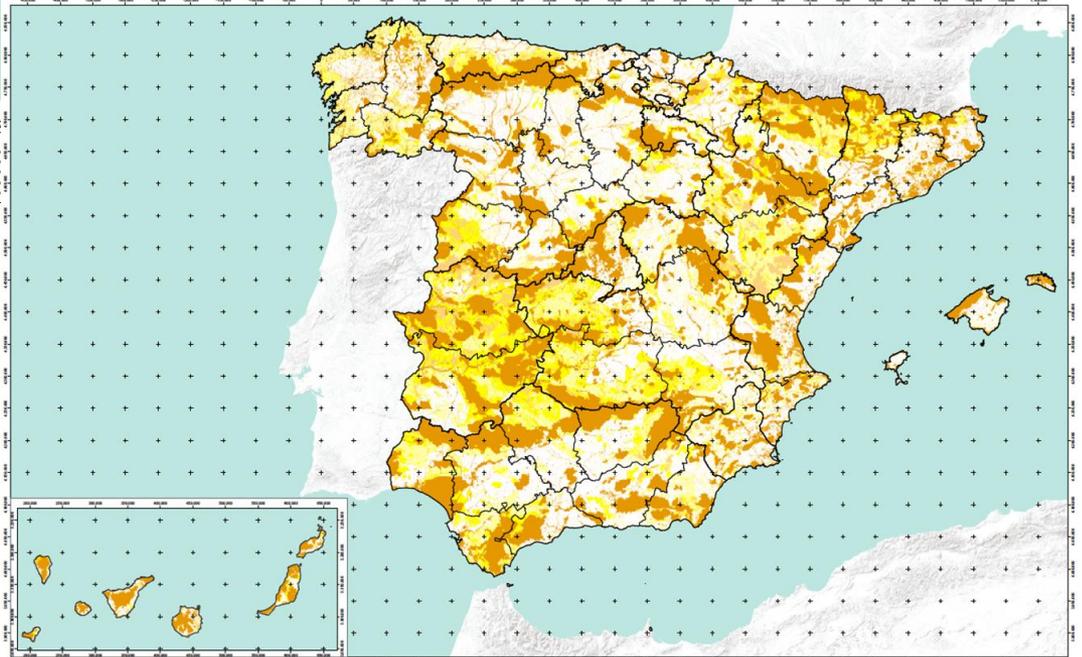
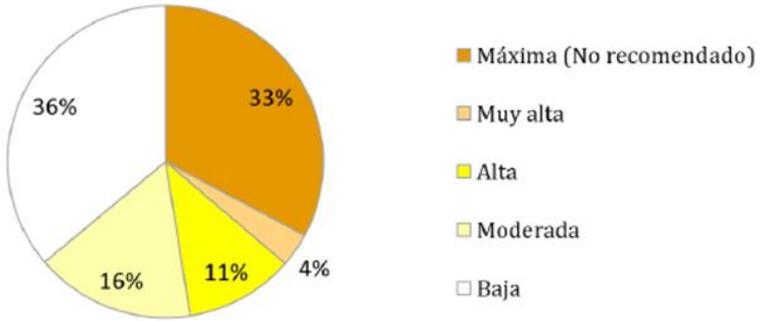
PORCENTAJE DE CLASES DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL PARA ENERGÍA EÓLICA



Zonificación ambiental para la implantación de energías renovables
 Sensibilidad ambiental y clasificación del territorio: energía eólica



PORCENTAJE DE CLASES DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL PARA ENERGÍA FOTOVOLTAICA

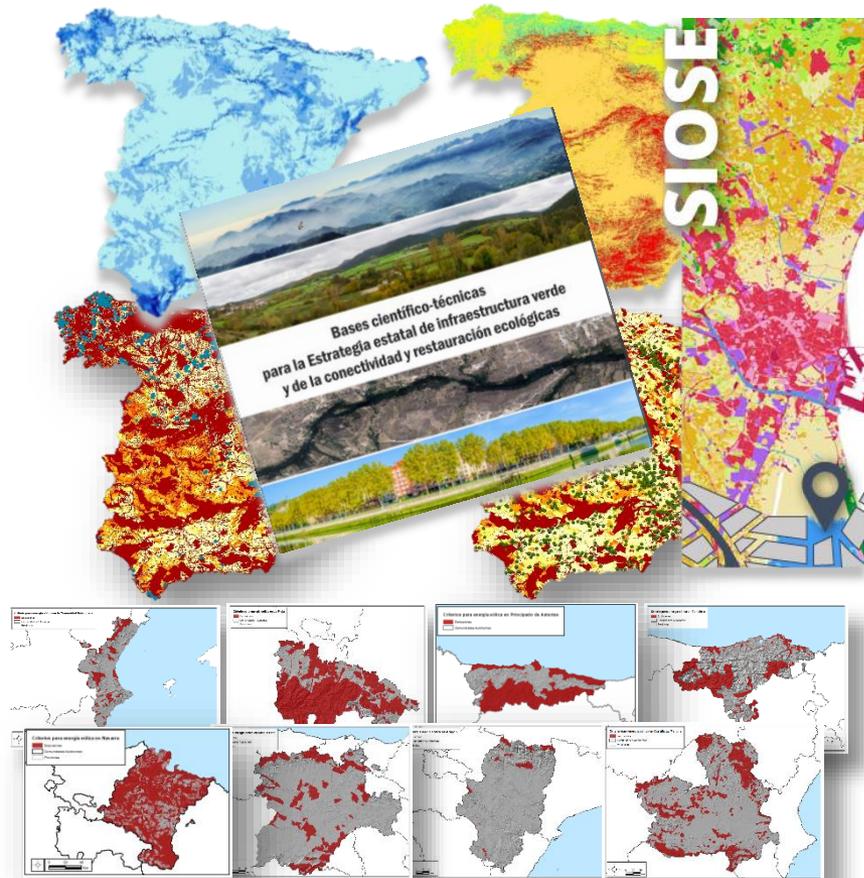


Zonificación ambiental para la implantación de energías renovables
 Sensibilidad ambiental y clasificación del territorio: energía fotovoltaica





Los mapas de sensibilidad son una aproximación orientativa, deben complementarse con otras herramientas





Conclusiones

La herramienta de zonificación pretende ser:

- Una herramienta útil para promotores y administraciones
- Un instrumento que oriente la toma de decisiones en una fase temprana
- Una herramienta viva con revisiones y actualizaciones periódicas

No pretende ser:

- Un instrumento prescriptivo o vinculante
- Un “semáforo” que da luz verde o roja a determinadas localizaciones
- Una foto fija de la sensibilidad ambiental del territorio para acoger proyecto de renovables