

Sistemas de Almacenamiento de Energía en Baterías

Avance Directrices Sectoriales

Documento Inicial Estratégico

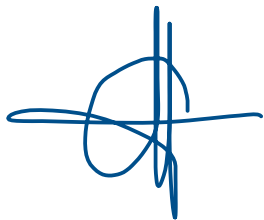
Mayo 2026

Índice de contenidos

A. Introducción y antecedentes.....	4
B. Objeto y ámbito de las Directrices.....	5
1. Objeto.....	5
2. Ámbito.....	6
C. Marco normativo de referencia	7
1. Marco normativo energético, eléctrico y de seguridad industrial	7
2. Normativa europea de evaluación ambiental y protección del medio ambiente	8
2.1. Evaluación ambiental estratégica.....	8
2.2. Biodiversidad y espacios naturales.....	8
3. Normativa estatal de evaluación ambiental	8
4. Normativa autonómica ambiental	9
D. Diagnóstico ambiental y territorial	11
1. Indicadores demográficos y de actividad.....	11
1.1. Población y dinámica demográfica.....	11
1.2. Modelo de asentamientos	13
1.3. Actividad económica y localización industrial	13
1.4. Implicaciones para el análisis de localización de instalaciones BESS	14
2. Marco espacial de referencia para las BESS	15
2.1. Zonas de oportunidad.....	15
2.2. Áreas de incompatibilidad	17
3. Diagnóstico ambiental previo (subestaciones y zonas de oportunidad)	17
3.1. Alcance y metodología	17
3.2. Planeamiento.....	18
3.3. Viviendas.....	19
3.4. Zonas inundables.....	20
3.5. Riesgos naturales.....	22
3.6. Protección ambiental	23
3.7. Patrimonio cultural	25
3.8. Clases agrológicas.....	26
E. Objetivos ambientales estratégicos	28
F. Alternativas consideradas	29
1. Alternativa 0 – No actuación	29
2. Alternativa 1 – Delimitación genérica: distancias fijas de seguridad.....	29
3. Alternativa 2 – Delimitación específica: distancias de seguridad + estudios específicos.....	30
G. Efectos previsibles sobre el medio ambiente y la salud	31
1. Incendio y embalamiento térmico	31
2. Emisión de gases tóxicos:	31
3. Ruido y vibraciones.....	31
4. Campos electromagnéticos	32
5. Hidrología y suelo	32
6. Paisaje	32
7. Biodiversidad y Red Natura 2000.....	33
8. Residuos peligrosos al final de vida útil	33
9. Efectos acumulativos y sinérgicos.....	33
10. Cambio climático.....	33
H. Medidas de prevención, corrección y compensación previstas.....	35
1. Medidas de carácter estratégico establecidas por las Directrices	35
2. Medidas exigibles en el Estudio de Implantación y la Declaración Responsable Ambiental	35

I. Sistemas de seguimiento ambiental.....	36
J. Documento de síntesis	37
K. Glosario.....	39
L. Bibliografía	40
M. Anexos	43

Equipo redactor

 Cristina Ana Almoguera Zangroniz Ingeniero Industrial	 César Arquero Cabral Biólogo
 Manuel Borobio Sanchiz Arquitecto Técnico urbanista	 Manuel Menéndez Díaz Licenciado en Derecho Técnico urbanista

A. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El sistema eléctrico del Principado de Asturias experimenta en los últimos años una intensa presión territorial derivada de la transición energética, manifestada en un volumen sin precedentes de solicitudes de implantación de Sistemas de Almacenamiento de Energía en Baterías (BESS, *Battery Energy Storage Systems*): más de 170 solicitudes de acceso y conexión exclusivas para instalaciones stand-alone, de las cuales más de 50 se encuentran ya en fase de tramitación administrativa. Esta presión afecta especialmente al suelo no urbanizable, cuyas características paisajísticas, ambientales y poblacionales —modelo de núcleos dispersos— resultan particularmente sensibles a este tipo de infraestructuras.

La magnitud de esta presión territorial queda patente en las cifras actuales: el Principado de Asturias registra más de 170 solicitudes de acceso y conexión exclusivas para instalaciones de tipo stand-alone, de las cuales más de 50 se encuentran ya en fase de tramitación administrativa.

Las instalaciones BESS de potencia superior a 3 MW presentan características de implantación asimilables a los usos industriales y generan impactos potenciales sobre el medio natural, el paisaje y el patrimonio que requieren una evaluación ambiental y una ordenación territorial previa. En ausencia de un marco regulatorio específico, la Comisión de Urbanismo y Ordenación del Territorio de Asturias (CUOTA) alertó, en sesión de 31 de julio de 2024, del riesgo de una proliferación desordenada con efectos irreversibles sobre el modelo territorial asturiano.

Para dar respuesta a esta situación, el Consejo de Gobierno del Principado de Asturias adoptó, con fecha 25 de agosto de 2025, el Acuerdo de inicio del procedimiento de formulación de las Directrices Sectoriales de Ordenación del Territorio para las instalaciones de almacenamiento de energía eléctrica en baterías (BESS) en suelo no urbanizable (Boletín Oficial del Principado de Asturias, 2025a). En dicho acuerdo además se disponía la suspensión.

Durante un máximo de 24 meses las autorizaciones urbanísticas para instalaciones stand-alone de más de 3 MW en suelo no urbanizable. La suspensión no aplica a proyectos ubicados en suelos clasificados como urbanos o urbanizables de uso industrial, ni a suelos no urbanizables que alberguen o hayan albergado actividades mineras, industriales o energéticas en situación de abandono o degradación que no hayan finalizado su proceso de restauración, ni a instalaciones de autoconsumo de hasta 3 MW. Esta excepcionalidad normativa constituye el fundamento jurídico de la estrategia de zonas de oportunidad que las Directrices desarrollan y que el presente DIE evalúa desde la perspectiva ambiental.

Las Directrices Sectoriales constituyen un plan de incidencia territorial y ambiental significativa sometido a evaluación ambiental estratégica ordinaria conforme a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. El presente Documento Inicial Estratégico inicia dicho procedimiento con el objeto de facilitar al órgano ambiental los elementos de juicio necesarios para elaborar el Documento de Referencia: identifica los objetivos ambientales de las Directrices, caracteriza los posibles efectos significativos sobre hábitats, paisaje, recursos hídricos, suelo, fauna y Red Natura 2000 derivados de la implantación de BESS en suelo no urbanizable, y establece las bases para la definición y evaluación de alternativas de ordenación territorial que minimicen dichos efectos.

B. OBJETO Y ÁMBITO DE LAS DIRECTRICES

1. Objeto

Las Directrices Sectoriales de Ordenación del Territorio para las instalaciones de almacenamiento de energía eléctrica en baterías (BESS) en suelo no urbanizable del Principado de Asturias constituyen un instrumento de planificación sectorial de incidencia territorial y ambiental significativa, cuyo objeto es regular la implantación de instalaciones stand-alone de potencia superior a 3 MW en suelo no urbanizable, estableciendo criterios de localización que garanticen la compatibilidad de la transición energética con la preservación del medio natural, el paisaje y el modelo territorial asturiano.

Su elaboración responde igualmente al mandato de planificación energética nacional: el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) y la Estrategia de Almacenamiento Energético fijan una necesidad mínima de 22 GW de potencia de almacenamiento instalada en España para 2030, frente a los 8,3 GW de partida, en la que los sistemas de baterías a gran escala constituyen una de las tecnologías habilitadoras esenciales (Medida 1.5 del PNIEC) (MITECO, 2024). Las presentes Directrices contribuyen a la consecución de ese objetivo al ordenar territorialmente el despliegue de instalaciones BESS en suelo no urbanizable del Principado de Asturias, conciliando el imperativo energético con la preservación ambiental y paisajística del territorio regional.

Desde la perspectiva ambiental, que es la propia de este Documento Inicial Estratégico, las Directrices presentan como objetivo transversal la prevención de los efectos adversos sobre el medio ambiente que puede generar la proliferación desordenada de estas infraestructuras: fragmentación de hábitats, afección a la Red Natura 2000, transformación del paisaje rural, riesgos sobre recursos hídricos y suelo, y efectos acumulativos y sinérgicos derivados de la concentración espacial de instalaciones. La definición de zonas de oportunidad priorizando suelos industriales, mineros o energéticos degradados constituye en sí misma una medida ambiental estructural que este DIE evalúa y refuerza.

Los aspectos técnicos sectoriales de las Directrices —tipología de instalaciones, hibridación con generación renovable, criterios de acceso y conexión a la red, y alcance de la moratoria establecida por el Decreto 89/2025 (Boletín Oficial del Principado de Asturias, 2025b)— se desarrollan en el Documento de Avance de las Directrices Sectoriales, al que se remite este documento para su tratamiento completo.

Quedan fuera del objeto de esta ordenación territorial, y por tanto del ámbito de evaluación del presente DIE, las instalaciones de autoconsumo asociadas a actividades consumidoras de energía en suelo urbano o industrial; las baterías hibridadas con plantas de generación renovable existentes o nuevas, que comparten el derecho de acceso concedido y se implantan dentro de poligonales ya evaluadas ambientalmente; y los sistemas utilizados por los gestores de red para garantizar la fiabilidad del sistema eléctrico, que tienen la consideración legal de elementos constitutivos de la red de transporte o distribución conforme a los artículos 34.1 y 38.2 de la Ley 24/2013, del Sector Eléctrico (Gobierno de España, 2013b).

Las Directrices constituyen el marco habilitante dentro del cual cada proyecto individual se tramita urbanísticamente mediante Estudio de Implantación (art. 71 TROTU) (BOE, 2024), sometido a evaluación ambiental estratégica simplificada conforme al art. 29 de la Ley 21/2013 (Gobierno de España, 2013a), con tramitación simultánea de la Declaración Responsable Ambiental prevista en la Ley 1/2023 de Calidad Ambiental de Asturias (Gobierno del Principado de Asturias,

2023). Los estudios específicos de riesgo que las Directrices exigen como contenido preceptivo de ese instrumento —modelización acústica, análisis de dispersión de gases, evaluación de incendio y embalamiento térmico, y estudio de campos electromagnéticos— operan en ese nivel de proyecto, no en el nivel estratégico del presente DIE.

2. Ámbito

El ámbito de aplicación de las Directrices, y por extensión del presente DIE, abarca la totalidad del suelo no urbanizable del Principado de Asturias, con exclusión de los suelos urbanos y urbanizables de uso industrial y de los suelos no urbanizables que alberguen actividades mineras, industriales o energéticas en situación de abandono o degradación, por constituir las zonas de oportunidad preferentes. A efectos de la evaluación ambiental, el ámbito de análisis se extiende al conjunto del territorio regional, dado que los efectos acumulativos y sinérgicos pueden manifestarse a escala supramunicipal, con especial atención a la Red Natura 2000, los paisajes protegidos, los cursos y masas de agua y los corredores ecológicos de relevancia regional.

C. MARCO NORMATIVO DE REFERENCIA

El presente DIE se elabora al amparo de un marco normativo ambiental multinivel que determina tanto el procedimiento de evaluación como los factores ambientales que las Directrices deben considerar.

1. Marco normativo energético, eléctrico y de seguridad industrial

En el ámbito de la planificación energética nacional, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC 2023-2030) y la Estrategia de Almacenamiento Energético establecen el marco de necesidad que justifica el despliegue de sistemas BESS a escala estatal. La Estrategia cuantifica las necesidades mínimas de almacenamiento en 20 GW para 2030, cifra elevada a 22 GW en la actualización del PNIEC de 2023, con los sistemas de baterías a gran escala como tecnología habilitadora explícita, articulada a través de la Medida 1.5 (Almacenamiento energético) y complementada por la Medida 1.6 (Gestión de la demanda, almacenamiento y flexibilidad) (MI-TECO, 2021, 2024). Este mandato de planificación determina que las presentes Directrices no tienen un objeto exclusivamente restrictivo, sino que deben igualmente habilitar el despliegue ordenado de estas infraestructuras como condición necesaria para el cumplimiento de los objetivos nacionales de transición energética.

La implantación de sistemas BESS opera bajo un marco regulatorio sectorial que condiciona directamente los efectos ambientales que este DIE evalúa. A efectos de la evaluación ambiental estratégica, se destacan las disposiciones de mayor incidencia.

La Directiva (UE) 2023/2413 (RED III) reconoce a los activos de almacenamiento energético la presunción de interés público superior y establece plazos para la simplificación de sus autorizaciones (Parlamento Europeo y del Consejo, 2023b). Este imperativo de despliegue constituye el condicionante de fondo que las Directrices deben conciliar con la preservación ambiental, y que este DIE toma como punto de partida para la evaluación de alternativas.

El Real Decreto 997/2025, de 5 de noviembre, introduce una exención de evaluación ambiental simplificada para los BESS híbridos situados dentro de poligonales ya evaluadas (Gobierno de España, 2025b). Esta exención no afecta al procedimiento de evaluación ambiental estratégica de las propias Directrices, cuyo ámbito abarca precisamente las instalaciones stand-alone que requieren consumo de nuevo suelo. Esta distinción tiene relevancia directa para la definición de alternativas en el Estudio Ambiental Estratégico.

En materia de seguridad industrial, el Real Decreto 164/2025, de 4 de marzo, que aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales (RSCIEI) (Gobierno de España, 2025a), y el Real Decreto 513/2017, que regula las instalaciones de protección contra incendios (RIPCI), establecen las exigencias técnicas de base que condicionan los efectos sobre la salud analizados en la sección P de este documento (Gobierno de España, 2017). La norma IEC 62619, que fija las especificaciones para pruebas de abuso térmico hasta 85 °C para prevenir el embalamiento térmico, constituye el referente técnico de los escenarios accidentales de mayor criticidad.

El Reglamento (UE) 2023/1542, relativo a baterías y residuos de baterías, establece requisitos de sostenibilidad, trazabilidad mediante pasaporte digital, responsabilidad ampliada del productor y objetivos de recogida y reciclaje, con implicaciones directas sobre la gestión ambiental de

las instalaciones BESS a lo largo de su ciclo de vida completo (Parlamento Europeo y del Consejo, 2023a).

2. Normativa europea de evaluación ambiental y protección del medio ambiente

2.1. Evaluación ambiental estratégica

La Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente, constituye el fundamento procedimental del presente DIE. Las Directrices Sectoriales, en cuanto plan de ordenación territorial con efectos significativos previsibles sobre el medio ambiente, quedan sometidas al procedimiento de evaluación ambiental estratégica ordinaria que esta Directiva establece (Parlamento Europeo y del Consejo, 2001).

2.2. Biodiversidad y espacios naturales

La Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres (Directiva Hábitats), y la Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves) establecen el marco de protección de la Red Natura 2000. Su relevancia para este DIE es directa: la ordenación territorial de los BESS debe garantizar la ausencia de efectos adversos apreciables sobre la integridad de los lugares de la Red Natura 2000 presentes en el ámbito asturiano, lo que exige una evaluación de repercusiones en los términos del artículo 6.3 de la Directiva Hábitats (Consejo de la Unión Europea, 1992, 2009).

La Estrategia de Biodiversidad de la UE para 2030 refuerza este marco al establecer objetivos vinculantes de restauración de ecosistemas degradados (Consejo de la Unión Europea, 2021), que resultan coherentes con la priorización de suelos degradados como zonas de oportunidad BESS.

La Directiva Marco del Agua (2000/60/CE) obliga a mantener el buen estado de las masas de agua superficiales y subterráneas, con implicaciones directas para la localización de instalaciones BESS (Parlamento Europeo y del Consejo, 2000).

La Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y su metodología asociada CNOSSOS-EU son de aplicación a la evaluación de los efectos acústicos de las instalaciones de almacenamiento, tanto en fase de construcción como de operación (sistemas de refrigeración, inversores, transformadores) (Parlamento Europeo y del Consejo, 2002).

3. Normativa estatal de evaluación ambiental

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada parcialmente por el Real Decreto 997/2025, regula el procedimiento de evaluación ambiental estratégica ordinaria al que se someten las presentes Directrices en su condición de plan territorial con efectos am-

bientales significativos. Conforme al artículo 17 de esta Ley, el presente DIE inicia el procedimiento e identifica los aspectos relevantes sobre los que el órgano ambiental debe pronunciarse en el Documento de Referencia (Documento de Alcance) (Gobierno de España, 2013a).

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y su modificación por la Ley 33/2015, transponen las Directivas Hábitats y Aves y establecen el marco de conservación de la Red Natura 2000 en España (Gobierno de España, 2007b). El artículo 46 regula la evaluación de repercusiones sobre los espacios de la Red, que el Estudio Ambiental Estratégico debe incorporar de manera específica para el ámbito asturiano.

El Real Decreto Legislativo 1/2001 y el Real Decreto 907/2007 desarrollan los principios de la DMA en el ámbito estatal (Gobierno de España, 2001).

La Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo (Gobierno de España, 2005a, 2022), resultan de especial relevancia para las zonas de oportunidad en suelos degradados: la implantación de BESS en estos emplazamientos puede actuar como vector de recuperación ambiental, pero exige la caracterización previa del estado de contaminación del suelo y la definición de medidas de gestión adecuadas.

La Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (Gobierno de España, 2003), y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla en materia de evaluación y gestión del ruido ambiental (Gobierno de España, 2005b), establecen el marco general de valores límite de inmisión acústica aplicable al entorno de cualquier instalación industrial, categoría en la que se encuadran las instalaciones BESS.

La Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, resulta aplicable a los operadores de instalaciones BESS en relación con los riesgos de daño ambiental asociados a incendios de baterías, derrames de electrolitos y emisión de gases tóxicos (Gobierno de España, 2007a).

La Ley 27/2006, de 18 de julio, que incorpora el Convenio de Aarhus al ordenamiento español (Gobierno de España, 2006), constituyendo el fundamento del trámite de consultas e información pública al que se somete este DIE.

4. Normativa autonómica ambiental

La Ley 1/2023, de 15 de marzo, de Calidad Ambiental de Asturias establece el marco jurídico autonómico para la prevención, control y mejora del medio ambiente en el Principado (Gobierno del Principado de Asturias, 2023). En el ámbito BESS stand-alone, la Ley prevé el régimen de Declaración Responsable Ambiental como intervención administrativa de control. A escala de planificación sectorial, la evaluación ambiental estratégica de las Directrices se desarrolla conforme al procedimiento ordinario de dicha Ley y de la Ley 21/2013 estatal.

El Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias (PORNA), junto con los planes de gestión de los espacios de la Red Natura 2000 asturiana, constituye el principal instrumento de referencia para la identificación de valores naturales y restricciones ambientales en el ámbito de las Directrices (Gobierno del Principado de Asturias, 1994). El Estudio Ambiental Estratégico deberá contrastar la zonificación propuesta por las Directrices con las determinaciones del PORNA y los planes sectoriales de espacios protegidos.

La Ley del Principado de Asturias 5/1991, de 5 de abril, de protección de los espacios naturales, complementa este marco autonómico para los espacios de especial protección, definiendo las categorías de protección aplicables que las Directrices deben respetar como zonas de exclusión (Gobierno del Principado de Asturias, 1991).

En materia de patrimonio cultural, la Ley del Principado de Asturias 1/2001, de 6 de marzo, de Patrimonio Cultural establece las cautelas aplicables en la localización de instalaciones que puedan afectar a bienes del patrimonio arqueológico, arquitectónico o etnográfico, abundantes en el medio rural asturiano (Gobierno del Principado de Asturias, 2001).

D. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y TERRITORIAL

El diagnóstico parte de un imperativo técnico y legal de base: la viabilidad de conexión a los nudos de evacuación de la red eléctrica existente. Todo almacenamiento BESS presenta una limitación técnico-económica derivada de su infraestructura de conexión, que con carácter general debe ser subterránea para evitar impactos visuales, y cuya longitud condiciona la viabilidad del proyecto. Este condicionante determina que el análisis de capacidad de acogida del territorio se estructure en torno a la ubicación de las subestaciones eléctricas existentes.

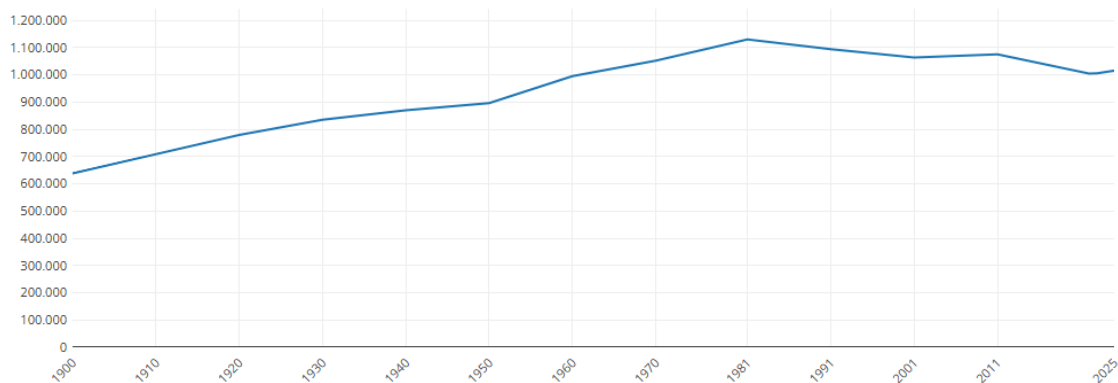
El diagnóstico ambiental y territorial se estructura en tres bloques complementarios. El primero presenta los indicadores demográficos y de actividad económica del Principado de Asturias, que constituyen el sustrato real que justifica la necesidad de sistemas de almacenamiento energético: es la distribución de la población y de la actividad productiva la que determina dónde se consume la energía, cuándo se producen los picos de demanda y qué territorios son más dependientes de tecnologías de respaldo. El segundo bloque parte de un imperativo técnico y legal de base: la viabilidad de conexión a los nudos de evacuación de la red eléctrica existente. Todo almacenamiento BESS presenta una limitación técnico-económica derivada de su infraestructura de conexión, que con carácter general debe ser subterránea para evitar impactos visuales, y cuya longitud condiciona de forma determinante la viabilidad del proyecto. Este condicionante impone que el análisis de capacidad de acogida del territorio se estructure en torno a la ubicación de las subestaciones eléctricas existentes, tomando como punto de partida la distribución de la demanda y la infraestructura de red, y no a la inversa. El tercer bloque constituye el diagnóstico ambiental propiamente dicho: a partir de la localización de las subestaciones y de los radios de viabilidad técnica definidos en el segundo bloque, se caracteriza el estado del medio ambiente en los ámbitos territoriales con mayor aptitud para la implantación de instalaciones BESS, identificando los valores naturales, paisajísticos, patrimoniales e hidrológicos presentes, los espacios protegidos afectados y las principales restricciones ambientales que las Directrices deben incorporar como criterios de exclusión o de cautela. Este diagnóstico previo no evalúa instalaciones concretas (tarea que corresponde a la tramitación ambiental de cada proyecto), sino que establece el marco de referencia ambiental sobre el que el Estudio Ambiental Estratégico deberá construir la evaluación de alternativas de zonificación.

1. Indicadores demográficos y de actividad

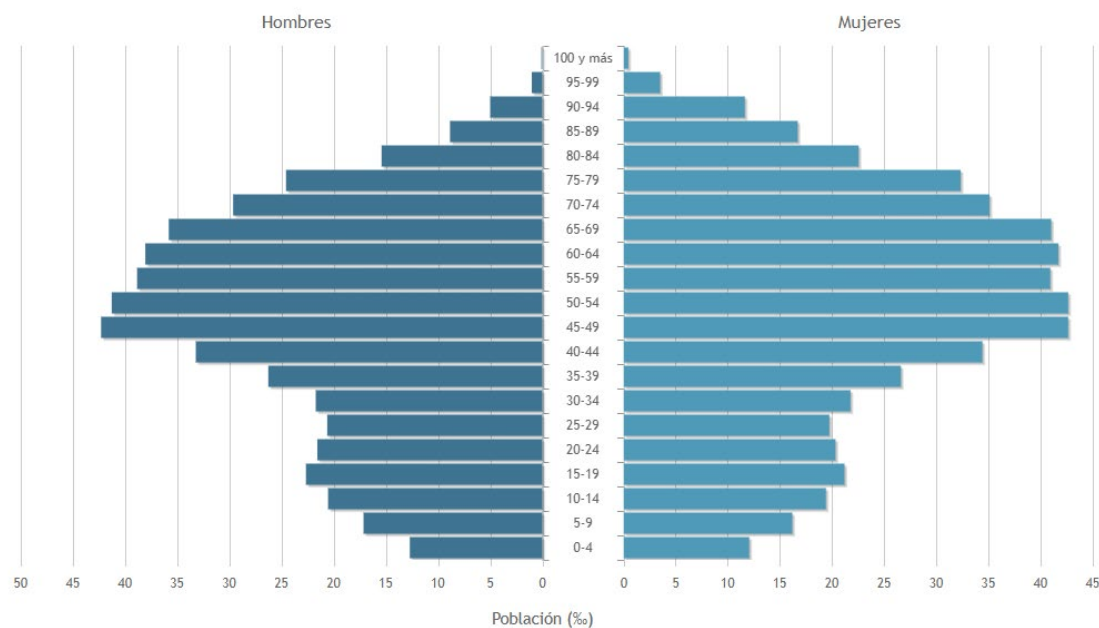
Todos los datos contenidos en los subapartados a continuación proceden de la fuente oficial estadística SADEI (SADEI, 2026).

1.1. Población y dinámica demográfica

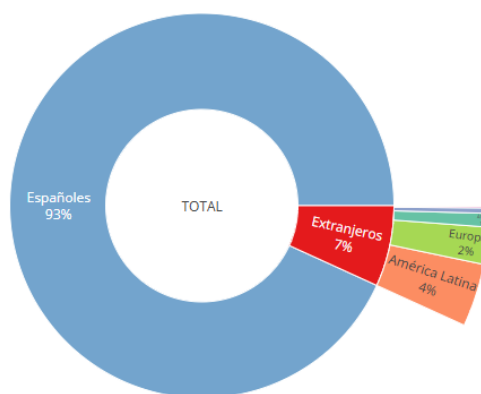
A 1 de enero de 2026, el Principado de Asturias cuenta con 1.021.733 habitantes. La estructura por edades presenta un perfil marcadamente envejecido: la pirámide de población de 2025 muestra una amplia base de efectivos en las cohortes de 45-65 años y una notable estrechez en los grupos más jóvenes, con escasa representación de menores de 15 años. En cuanto a la composición por nacionalidad, el 93 % de la población es de nacionalidad española; el 7 % restante es extranjero, con predominio de latinoamericanos (4 %) y europeos (2 %).



Fuente: INE. Censo de Población y Viviendas.



Fuente: INE. Censo de Población y Viviendas.



Fuente: INE. Censo de Población y Viviendas.

Figura 1 Estructura poblacional. Por orden: Evolución censal de la población en Asturias; Estructura censal de Asturias por edades; Población según nacionalidad en Asturias, 2025.

1.2. Modelo de asentamientos

El dato más relevante para este DIE desde el punto de vista ambiental es la estructura del asentamiento. Asturias se articula en 78 concejos, 857 parroquias y 6.983 entidades singulares de población. El gráfico de entidades singulares según tamaño evidencia una dualidad extrema: aproximadamente el 70 % de las entidades tiene entre 1 y 50 habitantes, mientras que el 50 % de la población total reside en entidades de más de 50.000 habitantes. Esto significa que más de la mitad del territorio está ocupado por una multitud de aldeas y núcleos mínimos dispersos, frente a una concentración demográfica y funcional muy intensa en el área central.

Esta dualidad es el condicionante ambiental estructural de mayor peso para la ordenación de las instalaciones BESS: la dispersión de la red de pequeños núcleos sobre el suelo no urbanizable, hace que prácticamente cualquier emplazamiento en suelo rústico presente proximidad a alguna vivienda aislada o entidad menor, con las implicaciones en materia de ruido, seguridad y paisaje percibido que el Estudio Ambiental Estratégico deberá cuantificar instalación por instalación.

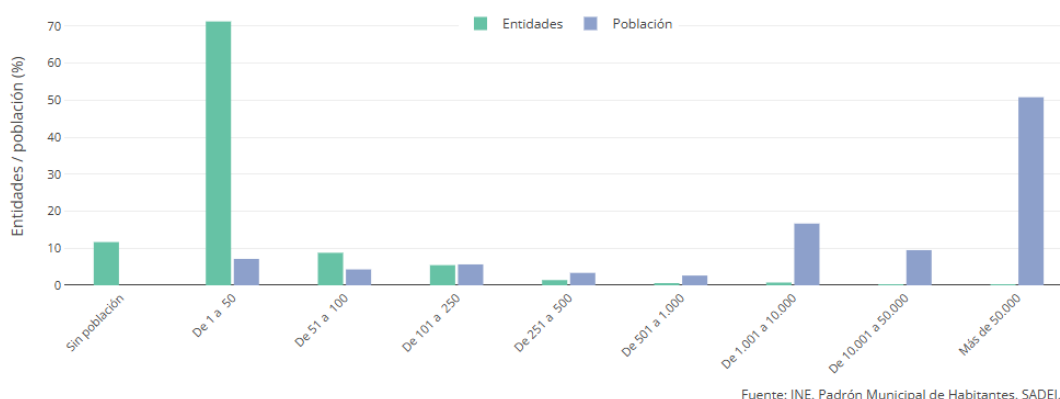
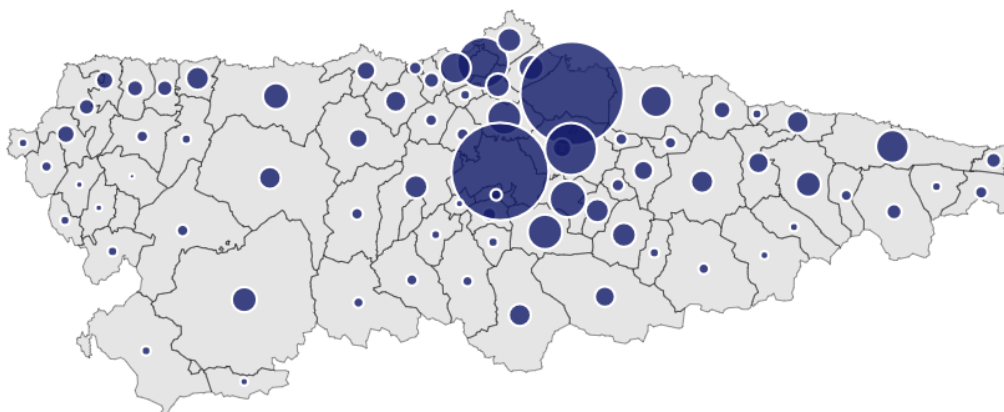


Figura 2 Entidades singulares y población según tamaño, 2025.

1.3. Actividad económica y localización industrial

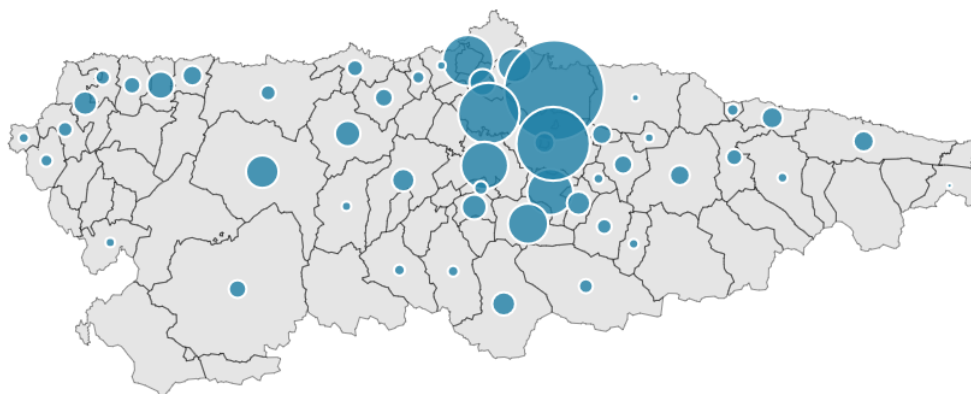
La actividad económica presenta una concentración territorial similar a la demográfica. El mapa de número de empresas por concejo en 2024 muestra una masa crítica empresarial en el triángulo Oviedo-Gijón-Avilés, con presencias secundarias en Langreo, Mieres y algunas cabeceras comarcales, y una presencia muy residual en el resto del territorio. El PIB regional creció un 3,1 % en el avance de 2024.

El mapa de superficie de polígonos industriales en 2024 presenta un patrón análogo: la mayor concentración de suelo industrial se localiza en el área central, con bolsas significativas en los valles mineros del Nalón y el Caudal, y superficies menores dispersas en las cabeceras comarcales del occidente. Esta distribución es determinante para el análisis de zonas de oportunidad, ya que los polígonos industriales (junto con los suelos mineros y energéticos degradados) constituyen los emplazamientos prioritarios para la implantación de instalaciones BESS conforme al marco normativo de este documento.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Directorio Central de Empresas (DIRCE).
Nota: Las empresas se asignan al municipio de su sede.

Figura 3 Número de empresas, 2024.



Fuente: Agencia SEKUENS. Elaborado por SADEI.

Figura 4 Superficie de polígonos industriales, 2024.

1.4. Implicaciones para el análisis de localización de instalaciones BESS

El diagnóstico anterior permite establecer dos conclusiones con incidencia directa sobre los criterios de localización que el Estudio Ambiental Estratégico deberá desarrollar.

La coincidencia espacial entre demanda energética, tejido industrial y superficie de polígonos en el área central refuerza la viabilidad ambiental de priorizar la implantación BESS en suelos ya transformados, minimizando el consumo de suelo rural y la afección sobre entornos naturales sensibles. Al mismo tiempo, la dispersión de pequeños núcleos habitados sobre el suelo no urbanizable convierte la distancia a edificación en el parámetro ambiental crítico de cualquier proceso de zonificación, e impone la necesidad de combinar radios de seguridad base con estudios específicos por proyecto, conforme al enfoque de doble nivel recogido en el apartado de alternativas consideradas de este documento.

2. Marco espacial de referencia para las BESS

El radio óptimo para la instalación de este tipo de tecnología serían 5 km desde el nudo de conexión (subestaciones eléctricas), constituye el entorno donde la implantación minimiza casi por completo la necesidad de nuevos tendidos eléctricos aéreos y donde el impacto visual y ambiental es menor *a priori*. El radio base de viabilidad, de hasta 5 km, se establece como el límite general del ámbito de análisis: dentro de este anillo existe viabilidad económica y técnica para la construcción de una línea eléctrica de conexión. Más allá de los 5 km, la construcción de una línea exclusiva resulta económicamente inviable con carácter general. De ahí que en esta fase no se contemplen análisis más allá.

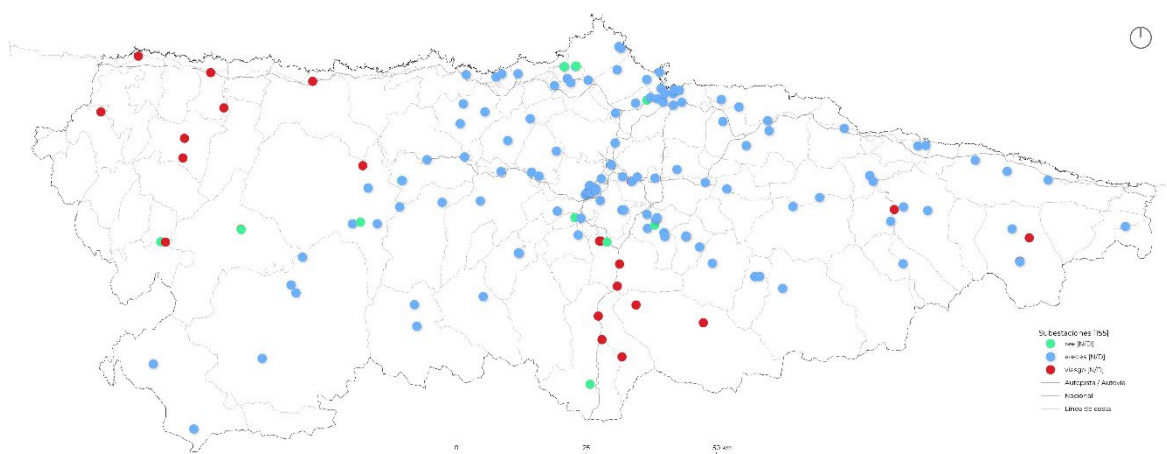


Figura 5 Ubicación de las subestaciones de partida

En el Anexo I se pueden consultar los datos de tensión y accesibilidad de cada una de las subestaciones de partida. A fecha de redacción de este documento se conocen las localizaciones de las subestaciones de red eléctrica pero no se tienen datos de capacidad de las mismas.

2.1. Zonas de oportunidad

Dentro de los radios de viabilidad, el diagnóstico identifica dos categorías de emplazamientos de implantación preferente. En primer lugar, los suelos urbanos y urbanizables de uso industrial, minero o energético, que por su naturaleza ya antropizada presentan la menor afección ambiental potencial. En segundo lugar, los espacios degradados en suelo no urbanizable: el inventario de espacios degradados del área central de Asturias elaborado por el INDUROT y el CSIC (Proyecto PA-24-BIODIVERSIDAD-BIO09) identifica un total de 559 espacios degradados aún visibles, de los cuales el 50.8% se consideran abandonados. La priorización de estos pasivos ambientales (antiguas escombreras, minas a cielo abierto, centrales térmicas en desuso) cumple el doble objetivo de facilitar la transición energética y promover la restauración ecológica y paisajística del territorio.

En el citado documento de inventario de espacios degradados, el Anexo II contiene una tabla de datos y coordenadas de los espacios analizados. Esta tabla contiene 905 registros (visibles y recuperados), siendo las tipologías más frecuentes las escombreras [250], los terrenos industriales [2] y las canteras [108]. En la figura a continuación se muestran los puntos identificables en la tabla de dicho documento.

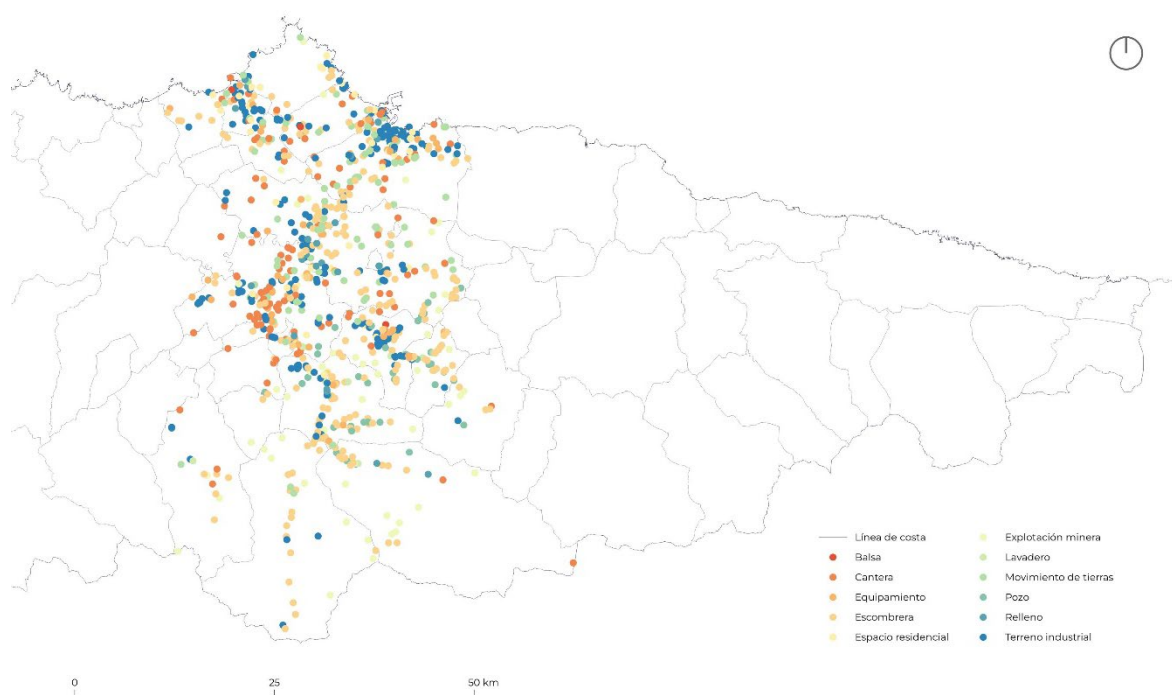


Figura 6 Espacios degradados inventariados en el área central

Aunque estos espacios deben ser considerados por los proyectistas como espacios donde las restricciones y condicionantes podrían serles favorables, se considera que para este paso previo de análisis es imposible analizar las casuísticas de cada uno de estos puntos, pues lo que realmente condiciona la localización de una estación de baterías es que tenga en un determinado radio próximo la posibilidad de conectarse a la red, es decir, que exista una subestación (o que esté proyectada) para el acceso a red.

Se establece como el límite general para el ámbito de estudio de estas Directrices el radio de 5 km respecto a las subestaciones. Dentro de este radio, se considera que existe viabilidad económica y técnica para la construcción de una línea eléctrica de conexión entre el almacenamiento y el nudo. Las Zonas de Oportunidad (suelos degradados e industriales) identificadas dentro de este anillo serán el foco principal del análisis de capacidad de acogida.

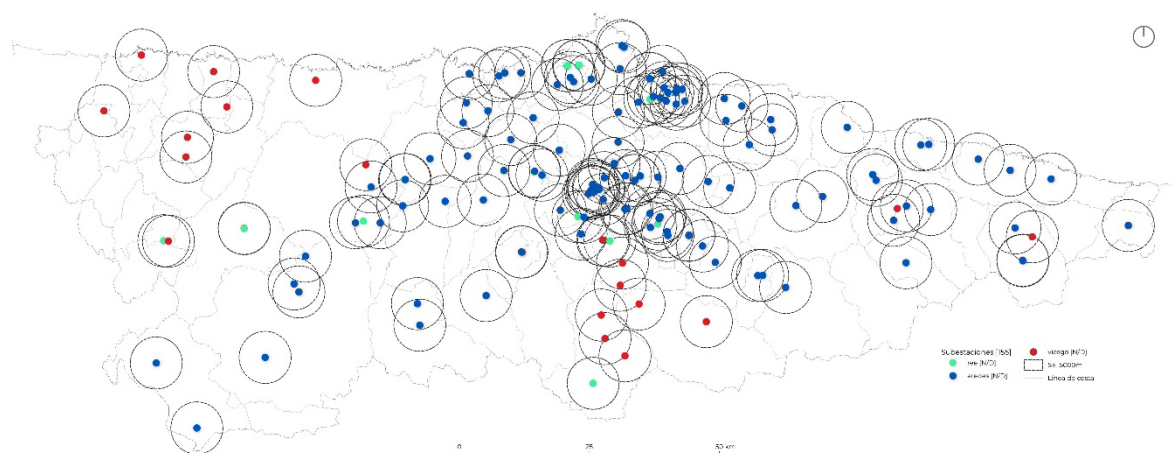


Figura 7 Zona de 5 km

2.2. Áreas de incompatibilidad

El diagnóstico delimita asimismo las áreas incompatibles con la implantación. Quedan excluidos la totalidad de los suelos no urbanizables de especial protección (espacios naturales protegidos, protección de costas, áreas de interés arqueológico, faunístico, forestal o de cauces), cuya fragilidad ambiental resulta incompatible con la instalación de los contenedores y equipos de potencia. Esta exclusión aplica estrictamente a la planta de almacenamiento; las infraestructuras de evacuación podrán atravesar estos suelos de especial protección solo cuando se demuestre la inexistencia de alternativa técnica viable y se cuente con Declaración de Impacto Ambiental favorable. Quedan igualmente excluidos los núcleos rurales y los emplazamientos afectados por riesgos naturales acreditados (inundabilidad, interfaz urbano-forestal) que impidan garantizar las condiciones técnicas de seguridad exigibles. La viabilidad de ubicación en el entorno inmediato a núcleos de población queda condicionada a la superación de los análisis de riesgo específicos que se detallan en la sección P.

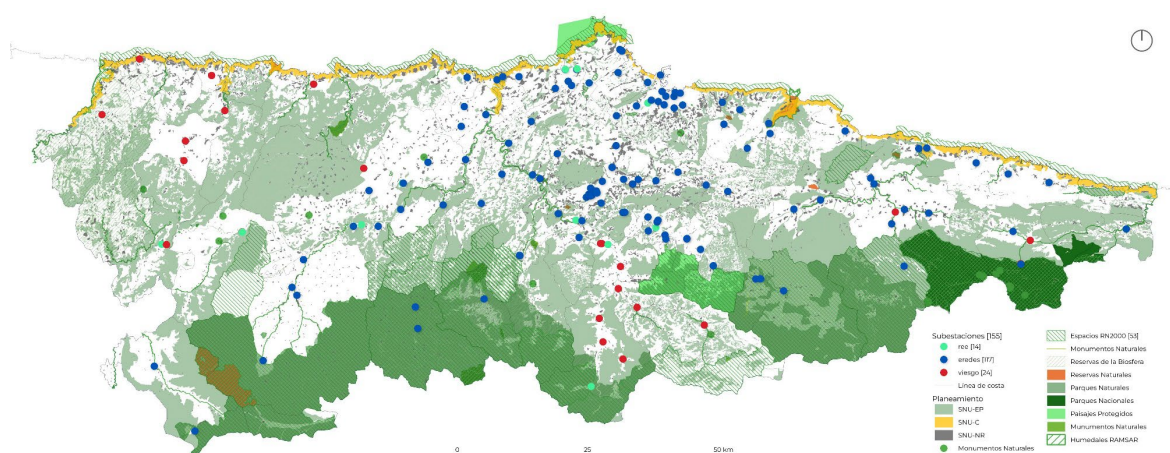


Figura 8 Áreas de incompatibilidad.

3. Diagnóstico ambiental previo (subestaciones y zonas de oportunidad)

3.1. Alcance y metodología

Este análisis caracteriza el entorno territorial de las 155 subestaciones eléctricas de Asturias en el radio de influencia de 5 km (zona de influencia extendida o contexto territorial). El objetivo es ofrecer una primera lectura de la realidad del entorno de cara a la elaboración del estudio ambiental estratégico de las Directrices Sectoriales de instalación de parques autónomos de baterías (BESS), identificando los principales condicionantes ambientales y el margen disponible para este tipo de instalación.

El análisis no evalúa proyectos concretos sino el marco normativo y territorial aplicable al conjunto de subestaciones en operación. Para cada indicador se calcula el porcentaje medio del área del entorno cubierta por cada categoría, tomando como denominador el total de subestaciones (155), lo que incluye también aquellas sin presencia de la figura analizada y permite obtener una media representativa del conjunto. En el caso único de las viviendas en el entorno de las subestaciones se calcula tanto el número en el radio como la distancia a la vivienda más próxima para contextualizar también si existen actualmente viviendas cerca de las subestaciones eléctricas.

A modo de ejemplo se puede ver algunas de las fuentes de información geográfica analizadas en los siguientes apartados. El origen para el buffer de ejemplo se ha creado sobre la localización de una subestación al azar, no obstante, el análisis del contexto real de cada uno de los proyectos de BESS será respecto a su propia planta.

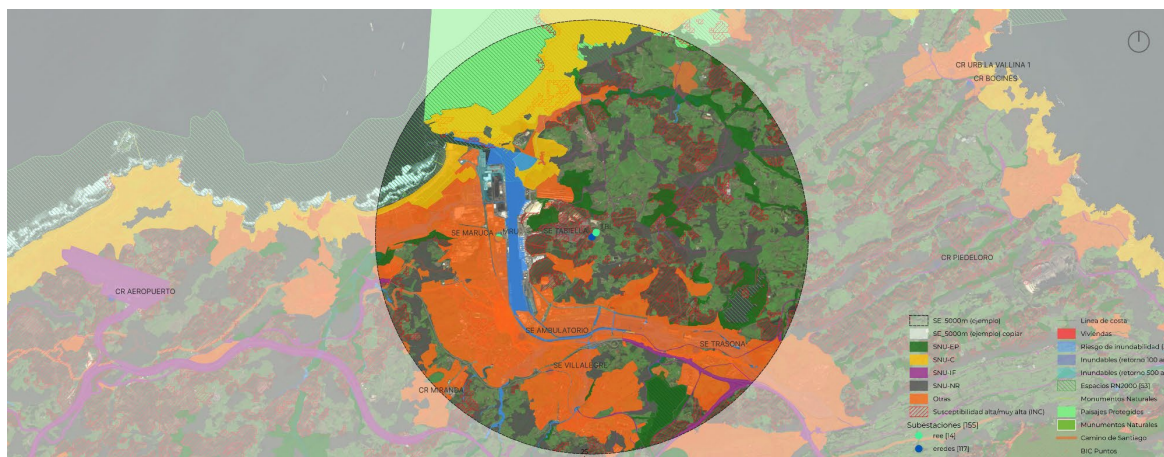


Figura 9 Ejemplo del ámbito de instalación de BESS respecto a una subestación al azar.

3.2. Planeamiento

El planeamiento urbanístico es el marco regulatorio primario que determina si una BESS puede implantarse en una parcela concreta. En Asturias, las instalaciones BESS son compatibles, con carácter general, con el suelo no urbanizable (SNU) en sus categorías de menor protección, especialmente SNU genérico y SNU-I (interés), mientras que las categorías con protección específica (SNU-EP, SNU-C, SNU-IF, SNU-NR) imponen restricciones que deben analizarse caso a caso. El análisis cuantifica qué proporción del entorno inmediato y extendido de las subestaciones existentes se clasifica en cada categoría de planeamiento, proporcionando una estimación del margen regulatorio disponible para la instalación de BESS.

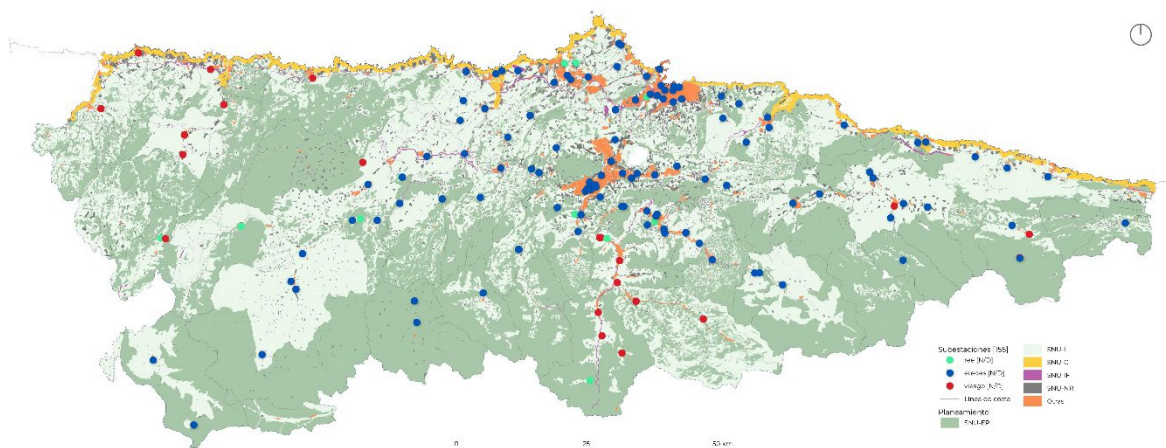


Figura 10 Subestaciones y categorías principales de planeamiento urbanístico.

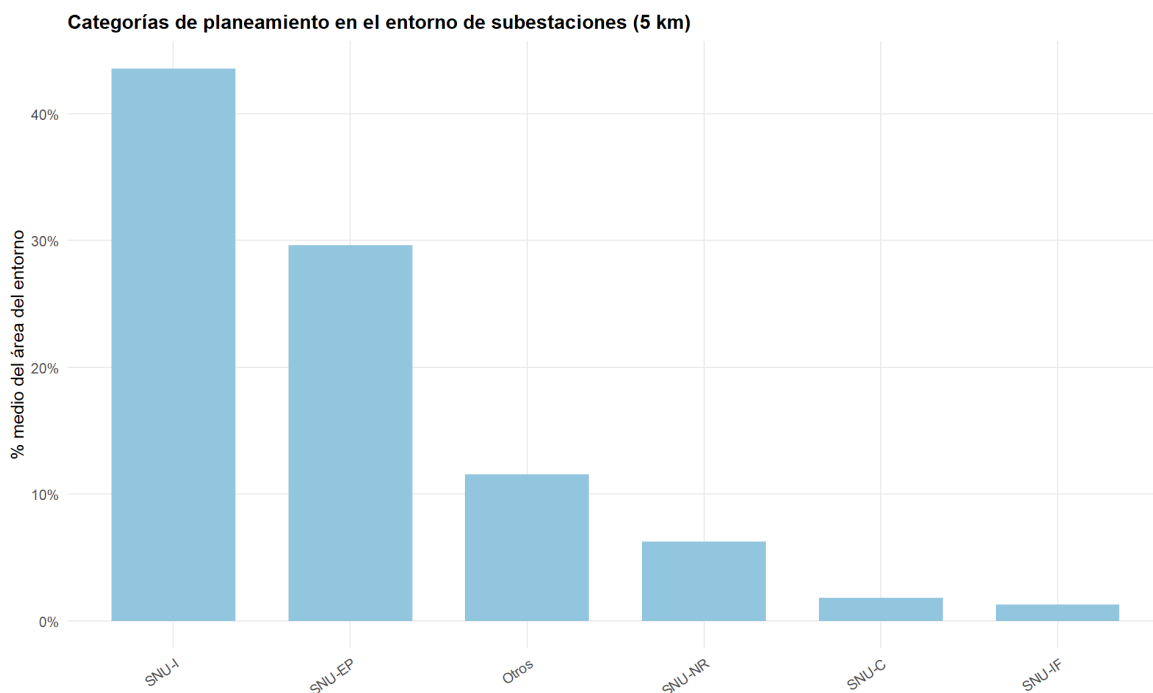


Figura 11 Porcentaje de las categorías de planeamiento de interés del área de influencia de las subestaciones

La dominancia del SNU confirma que el entorno de las subestaciones asturianas tiene un carácter mayoritariamente rural y no urbanizado, lo que representa una condición de partida favorable para la instalación de BESS. La categoría SNU-NR (núcleo rural) aparece en proporciones menores pero significativas, evidenciando que una parte de las subestaciones se encuentran en entornos semiurbanos o de asentamiento rural disperso —patrón característico del hábitat asturiano— donde las condiciones de implantación deberán acreditarse caso a caso. La presencia de SNU-EP (especial protección) obliga a que las directrices establezcan criterios explícitos de compatibilidad o exclusión para esta categoría, dado que su régimen de usos es más restrictivo que el SNU genérico.

3.3. Viviendas

La proximidad a viviendas es uno de los principales factores que condiciona la aceptabilidad social y la viabilidad administrativa de las instalaciones de almacenamiento energético. Aunque las BESS no generan emisiones contaminantes ni ruido relevante en condiciones normales de operación, las Directrices van a incluir estudios que determinen los posibles riesgos contra la salud de las personas como la presión sonora, su seguridad ante eventos extremos (incendio, fuga térmica) exige acreditar distancias de seguridad respecto a los usos residenciales. Esta variable también es indicativa del grado de integración paisajística que requerirá la instalación.

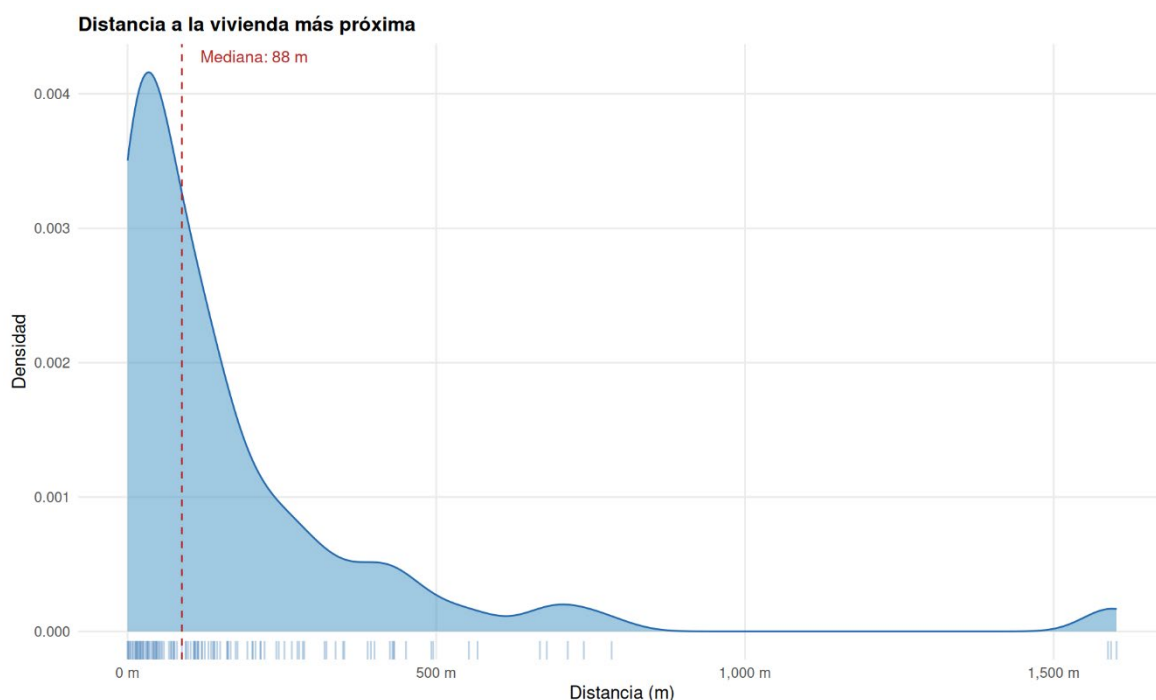


Figura 12 Distribución de la distancia a la vivienda más próxima en relación a las subestaciones.

La distribución presenta una cola larga hacia distancias elevadas y una concentración relevante de subestaciones a distancias reducidas, reflejo del modelo de asentamiento disperso asturiano que sitúa viviendas aisladas en entornos aparentemente rurales. La mediana de 88 m es el umbral de referencia: la mitad de las subestaciones tienen su vivienda más próxima a esa distancia o menos. Para BESS de mediana y gran potencia, la normativa técnica de seguridad las condiciones habituales de las evaluaciones de impacto ambiental suelen recomendar separaciones mínimas. No obstante, las distancias mínimas de seguridad serán fruto de los análisis genéricos que se realicen sobre los efectos sobre la salud.

3.4. Zonas inundables

El análisis de inundabilidad es un requisito obligatorio en la evaluación ambiental de infraestructuras energéticas conforme al Real Decreto 9/2008 que modifica el RDPH y al Texto Refundido de la Ley de Aguas. El Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2026) dispone de tres capas principales (entre otras): Zona de Flujo Preferente (ZFP), periodo de retorno 100 años (T100) y periodo de retorno 500 años (T500). Las BESS, por sus requisitos de seguridad eléctrica y protección de sistemas de gestión de baterías, no deben ubicarse en zonas con riesgo de inundación significativo. Aunque esto es un requisito concreto de cada proyecto, este análisis puede servir para mostrar el contexto actual de las subestaciones.

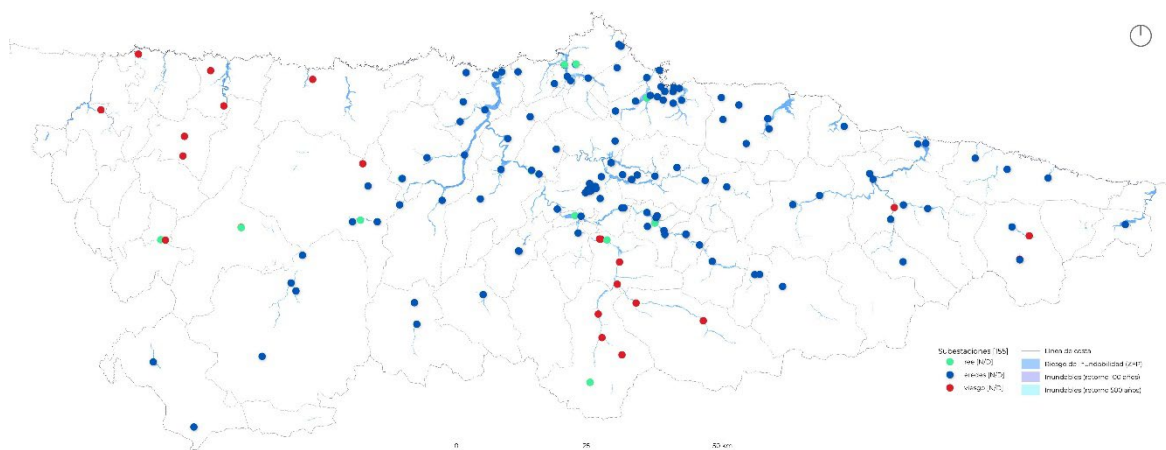


Figura 13 Subestaciones y zonas inundables.

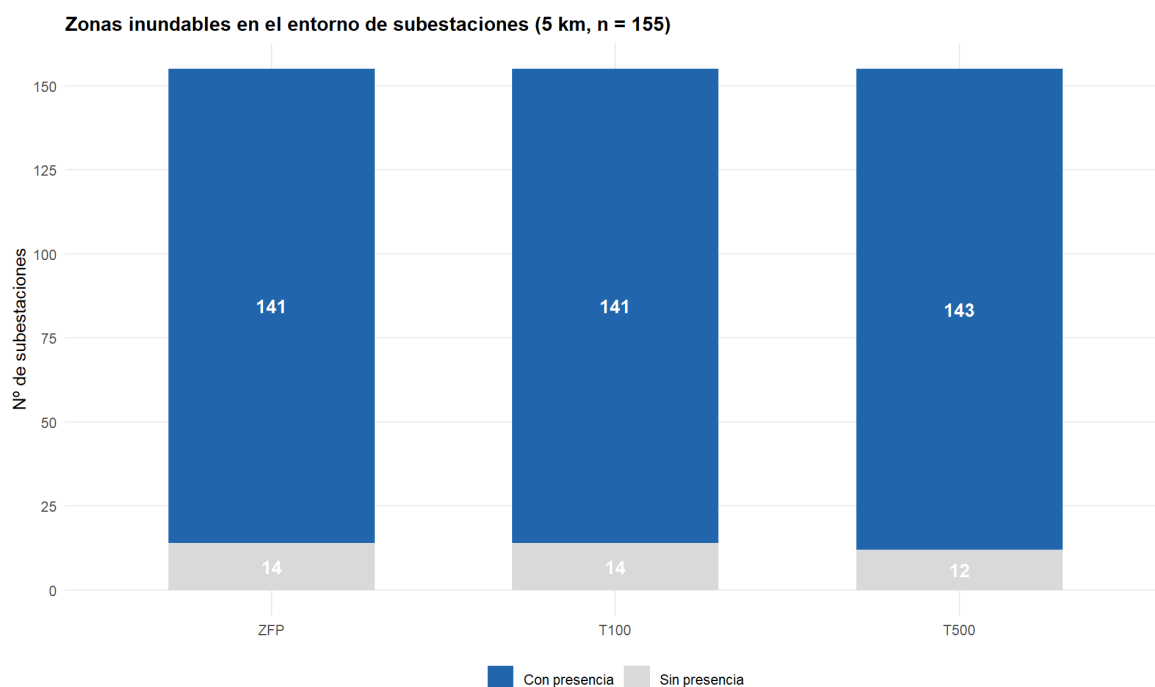


Figura 14 Número de subestaciones con presencia de zonas de flujo preferente (ZFP), periodo de retorno 100 años (T100) y periodo de retorno 500 años (T500) en el entorno de 5 km.

Las zonas de flujo preferente y las zonas de riesgo de inundación son capas que se solapan casi totalmente en muchas ocasiones; las llanuras de inundación con periodo de retorno a 500 años pueden ser algo más extensas. En el entorno de 5 km, la mayoría de las subestaciones tienen presencia de ZFP, T100 y T500, mientras que en un número reducido de ellas no aparece ningún tipo de afección. Esto nos indica que, aunque las instalaciones no deben estar situadas dentro de estas zonas, su contexto próximo sí puede tener presencia de estas figuras sin que ello conlleve riesgos inherentes, ya que los proyectos están perfectamente integrados con esta realidad.

3.5. Riesgos naturales

El análisis de riesgos naturales abarca cinco tipos de susceptibilidad cartografiada a escala regional: deslizamientos (DES), caídas de rocas (ROC), movimientos de masa (MOV), aludes (ALU) e incendios forestales (INC). Estos riesgos son especialmente relevantes para las instalaciones BESS por su permanencia en el territorio durante varias décadas y su sensibilidad ante impactos físicos y eventos extremos. Los incendios forestales merecen atención particular por su carácter bidireccional: un frente exterior puede alcanzar la instalación y desencadenar el embalamiento térmico de las baterías, mientras que un incendio originado en la propia instalación puede propagarse al entorno forestal con una magnitud condicionada por la vegetación circundante. El gráfico presenta el porcentaje medio del área de cada radio de análisis cubierto por cada nivel de susceptibilidad, lo que permite identificar qué tipos de riesgo son más prevalentes en los entornos de las subestaciones y orientar su incorporación como criterios de localización en las Directrices.

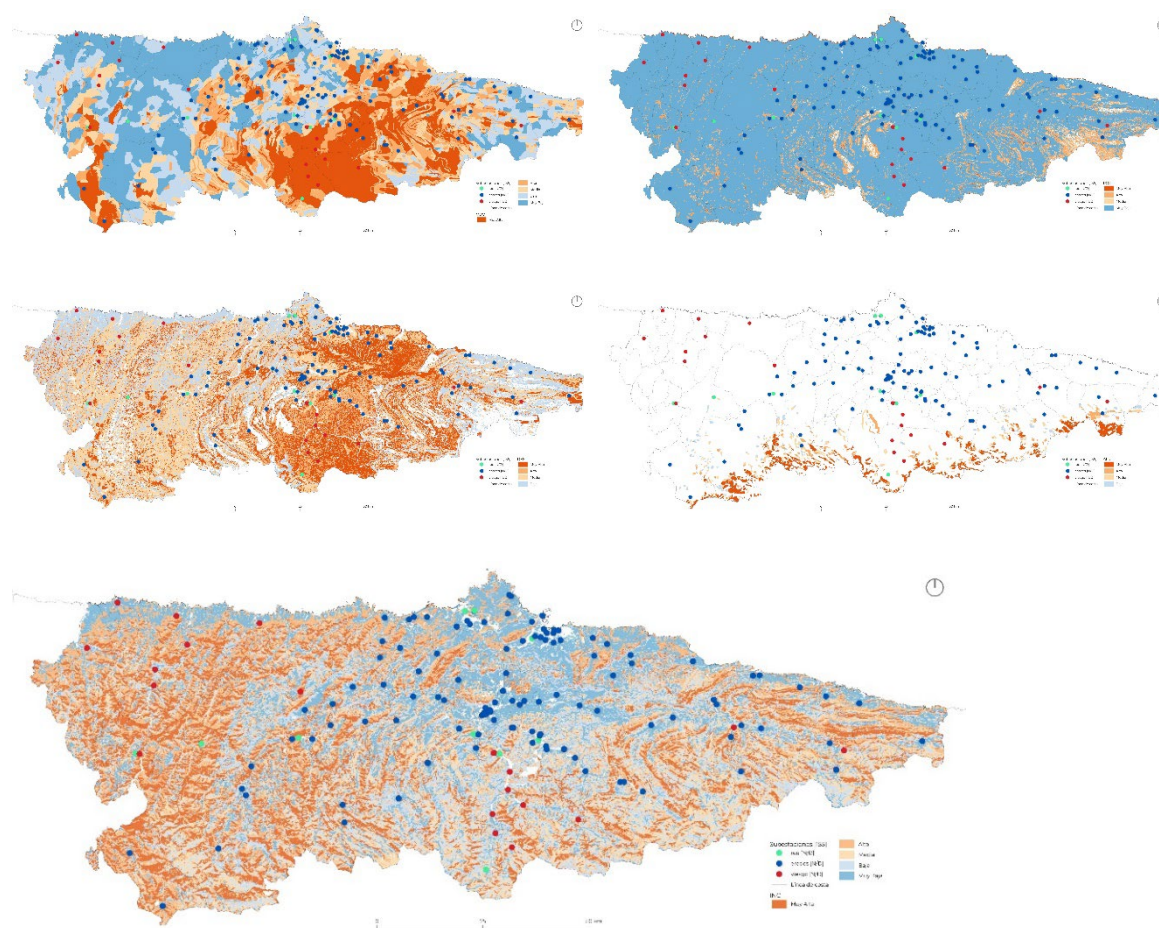


Figura 15 Subestaciones y riesgos naturales. Por orden, de izquierda a derecha y de arriba abajo: MOV, ROC, DES, ALU e INC.

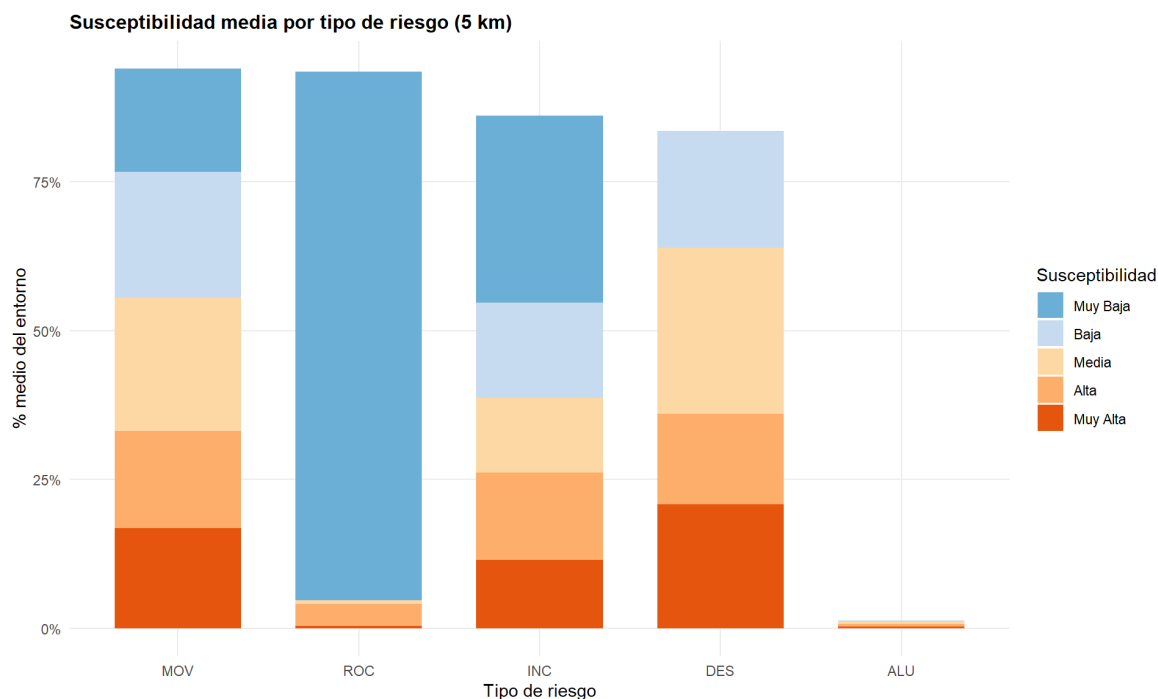


Figura 16 Porcentaje de cobertura de las categorías de susceptibilidad al riesgo en los entornos de 5 km de las subestaciones.

Los movimientos de masa (MOV) y los deslizamientos (DES) son los riesgos dominantes en el entorno de las subestaciones asturianas, tanto en cobertura total como en peso de las clases de mayor susceptibilidad (Alta y Muy Alta). Las caídas de rocas (ROC) presentan una cobertura territorial elevada, pero dominada por la clase Muy Baja; el riesgo real de alta susceptibilidad a ROC en los entornos analizados es comparativamente reducido. Los incendios forestales (INC) muestran presencia notable en las clases Alta y Muy Alta, lo que es relevante por la proximidad de masa forestal combustible a muchas subestaciones, pero su posición en cuanto a la susceptibilidad queda por detrás de los movimientos de masa y los deslizamientos. Los aludes (ALU) tienen una presencia marginal, coherente con la localización de la mayoría de los emplazamientos de las subestaciones.

3.6. Protección ambiental

Las figuras de protección ambiental constituyen uno de los condicionantes más rigurosos para la instalación de BESS, dado que muchas están sujetas a normativa específica que limita o condiciona el desarrollo de infraestructuras (Directiva Hábitats 92/43/CEE, Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, legislación autonómica asturiana, etc.). Se analizan las figuras con cartografía disponible en Asturias: Red Natura 2000 (RN2000), Áreas Importantes para las Aves (IBA), Reservas de Biosfera (RBIO), Parques Naturales (PNAT), Parque Nacional de los Picos de Europa (PNAC), Paisajes Protegidos (PPRO), Reservas Naturales (RNAT), Monumentos Naturales (MNAT) y humedales Ramsar (RAM). El análisis cuantifica la cobertura media de cada figura en el entorno de las subestaciones, proporcionando una primera estimación del nivel de presión ambiental del conjunto. La mera presencia de estas figuras no implica incompatibilidad directa con BESS, pero las incluidas en la Red Natura 2000 exigen evaluación de repercusiones (art. 6.3 Directiva Hábitats) y las de protección estricta (Parque Nacional, Reservas Naturales) implican regímenes de usos muy restrictivos.

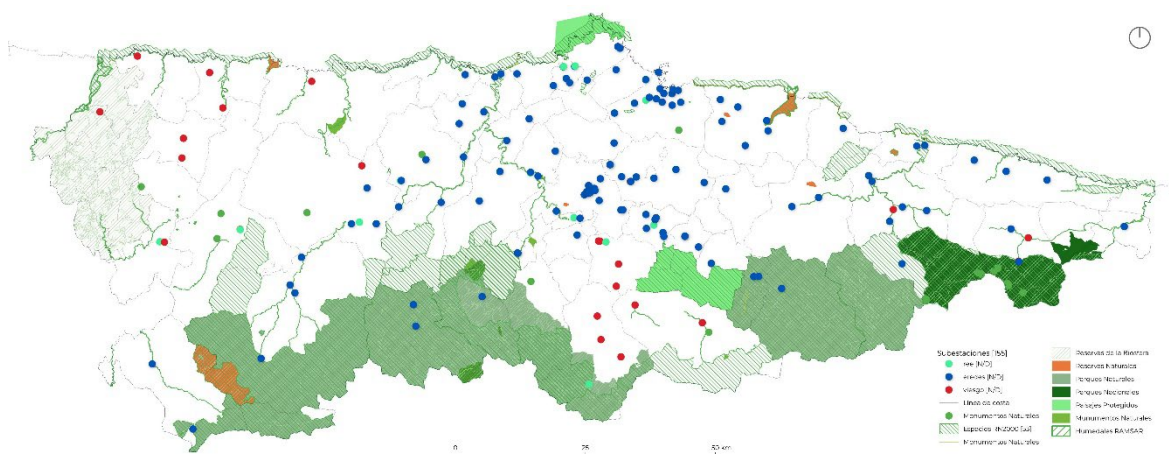


Figura 17 Subestaciones y figuras de protección ambiental.

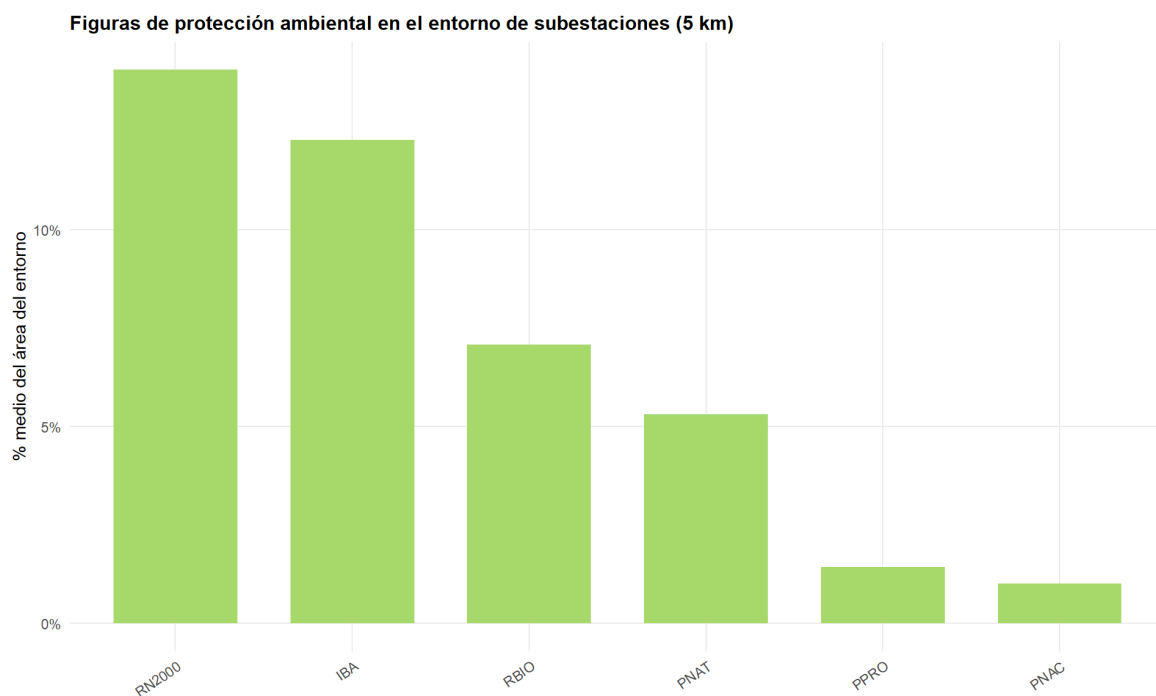


Figura 18 Porcentaje de cobertura de las figuras de protección ambiental principales en los entornos de 5 km de las subestaciones.

Las figuras con mayor cobertura media en el entorno de 5 km son RN2000 e IBA, seguidas de RBIO y PNAT. La prevalencia de IBA es relevante: aunque no es una figura de protección legal en sentido estricto, sus límites coinciden en gran medida con ZEPA y con áreas de nidificación de especies protegidas, lo que en la práctica introduce condicionantes en la evaluación ambiental de proyectos. RN2000 en primer lugar confirma la alta naturalidad del territorio: una fracción significativa de las subestaciones tiene espacios Natura 2000 en su entorno, lo que implicará en muchos casos la tramitación de evaluación de repercusiones antes de autorizar BESS. Las Reservas de Biosfera (RBIO) y los Parques Naturales (PNAT), con coberturas notables, tienen regímenes de usos propios que pueden limitar o condicionar la instalación de infraestructuras energéticas, aunque no sean incompatibles por defecto. El Parque Nacional (PNAC), RNAT y MNAT aparecen con coberturas bajas o muy bajas, pero su régimen de usos es el más restrictivo del ordenamiento: una BESS en su interior o en su zona periférica de protección sería prácticamente inviable. Respecto a las coberturas de humedales RAMSAR no se

ha analizado ninguna subestación a menos de 5 km de estas, de ahí que no aparezca su acrónimo en la figura.

3.7. Patrimonio cultural

La protección del patrimonio cultural es un condicionante transversal en los procedimientos de evaluación de impacto ambiental y en el planeamiento territorial. Para las BESS, los elementos de mayor relevancia son los Bienes de Interés Cultural (BIC), que gozan de la máxima protección legal y tienen entornos de protección estrictos regulados por la Ley 1/2001 del Principado de Asturias, y los caminos históricos, especialmente el Camino de Santiago en sus distintas variantes asturianas (Ley 3/1997 del PA), cuya protección incluye un entorno de 30 m de anchura libre de edificaciones a cada lado. El análisis representa la distribución de distancias desde las subestaciones a ambos tipos de elementos como indicador complementario de la presión patrimonial del entorno.

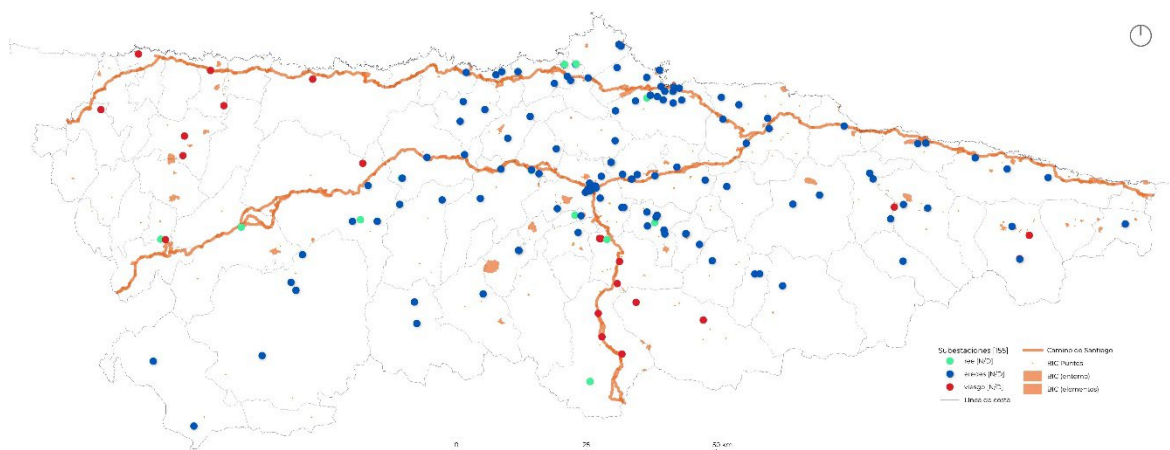


Figura 19 Subestaciones y principales figuras de protección cultural.

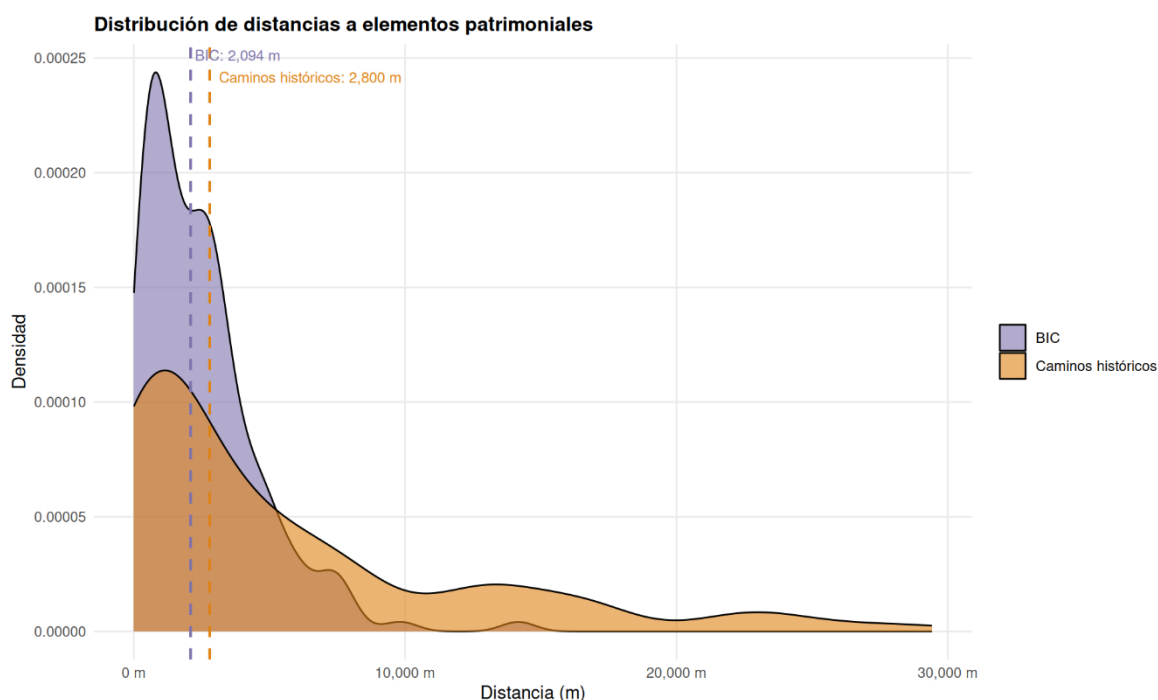


Figura 20 Distribución de las distancias a los elementos patrimoniales más próximos (BIC y Caminos – Santiago y Vía de la Plata).

Las distribuciones de distancia revelan el grado de presión patrimonial del entorno de las subestaciones. Las medianas de distancia a BIC y a caminos históricos cuantifican la situación típica: subestaciones por debajo de esas medianas merecen mayor atención en la tramitación de futuros proyectos BESS en su entorno. La concentración de subestaciones a distancias reducidas de BIC, posiblemente porque al fin y al cabo los nodos están cerca de las poblaciones y por lo tanto cerca de elementos patrimoniales. Respecto al Camino de Santiago, dada su condición de Patrimonio Mundial UNESCO y la visibilidad paisajística que genera, las directrices deberían establecer una distancia mínima de referencia a la que las BESS no precisen análisis de impacto visual específico, y otra a partir de la cual dicho análisis sea preceptivo.

3.8. Clases agrológicas

La clasificación de la capacidad de uso agrológico del suelo (según el sistema USDA adaptado para España) jerarquiza los suelos en función de sus limitaciones para el uso agrícola, desde la clase I (sin limitaciones, máximo valor) hasta la clase VIII (sin aptitud para uso productivo alguno). En el contexto de las BESS, los suelos de alta calidad agrológica (clases I y II) deben evitarse como principio general por su escasez, irreversibilidad de transformación y su función de seguridad alimentaria, que en muchas comunidades autónomas cuenta con protección específica en el planeamiento. El análisis cuantifica la presencia de cada grupo de capacidad agrológica en los entornos de las subestaciones para identificar si el tejido agrológico más valioso se concentra en las inmediaciones o en el contexto territorial más amplio. Nota metodológica: la clase I no aparece en los datos de las subestaciones analizadas porque en Asturias no hay suelos con esta categoría. Aunque en los pies de la figura se han categorizado agrupando las clases, la categoría "Alta" solo estaría realmente representada por suelos tipo II.

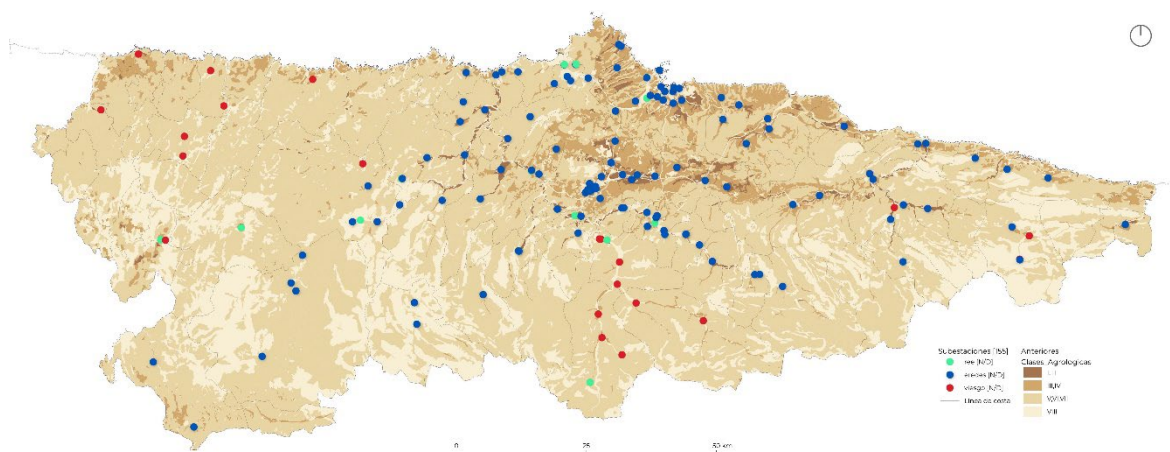


Figura 21 Subestaciones y clases agrológicas agrupadas.

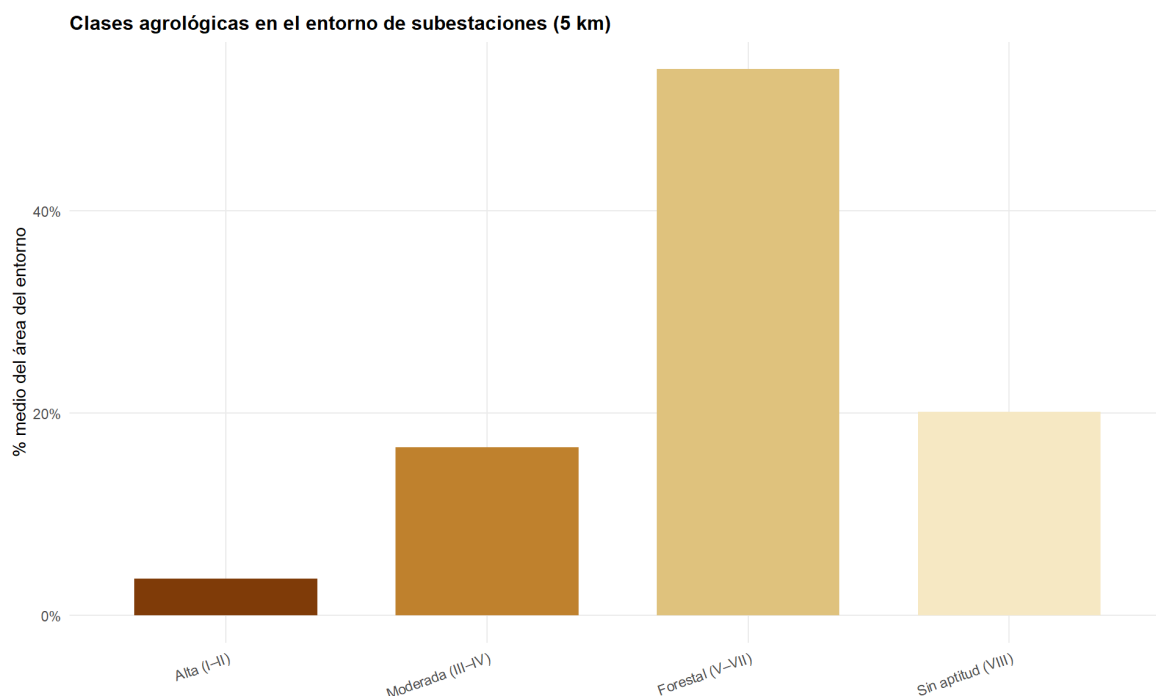


Figura 22 Porcentaje de cobertura clases agrológicas agrupadas en los entornos de 5 km de las subestaciones.

El predominio de las clases Forestal (V-VII) y Sin aptitud (VIII) en el entorno de las subestaciones asturianas indica que el contexto agrológico es, en términos generales, compatible con la instalación de BESS desde una perspectiva de protección del suelo agrícola. La baja presencia de suelos de alta capacidad (clase II) es un indicador favorable para las directrices. No obstante, la clase Moderada (III-IV) puede representar suelos con prados permanentes y cultivos forrajeros que, sin tener la máxima protección, tienen valor agronómico real en la economía rural asturiana. Las directrices deberían establecer que la ocupación de suelos clase I o II sea causa de restricción que solo se supere mediante justificación técnica y compensación agrológica, y que la clase III-IV requiera análisis específico de afección a la actividad agropecuaria en explotación.

E. OBJETIVOS AMBIENTALES ESTRATÉGICOS

Las Directrices persiguen los siguientes objetivos de protección ambiental, que este DIE toma como referencia para la evaluación de alternativas y efectos.

- Minimizar el consumo de suelo no urbanizable de alto valor ecológico o paisajístico, canalizando los proyectos hacia suelos industriales y espacios degradados antes de admitir implantaciones en suelo rural genérico. Este objetivo operacionaliza el mandato del artículo 5 del ROTU y la estrategia de zonas de oportunidad definida en el Documento de Avance.
- Proteger la salud y la seguridad de las personas frente a los riesgos derivados del embalamiento térmico e incendio de baterías, la emisión accidental de gases tóxicos, el impacto acústico de los sistemas de refrigeración en operación continua y la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia. El logro de este objetivo se instrumenta mediante el establecimiento de un buffer base de seguridad y la exigencia de estudios específicos obligatorios por proyecto.
- Preservar la biodiversidad y la integridad de la Red Natura 2000, evitando la implantación de plantas en espacios de especial protección y evaluando las repercusiones de las infraestructuras de evacuación que deban atravesarlos conforme al artículo 6.3 de la Directiva Hábitats.
- Preservar el paisaje y el patrimonio cultural del medio rural asturiano, caracterizado por un modelo de núcleos dispersos de especial fragilidad visual, mediante criterios de integración paisajística y la exclusión de emplazamientos con afecciones patrimoniales incompatibles.
- Garantizar la reversibilidad de las instalaciones, exigiendo un plan de restauración y desmantelamiento al término de la vida útil y el cumplimiento de los requisitos de gestión de residuos de baterías establecidos por el Reglamento (UE) 2023/1542.
- Evaluar los efectos acumulativos y sinérgicos a escala supramunicipal, evitando la saturación de los entornos próximos a las subestaciones y la fragmentación del medio rural derivada de la concentración espacial de instalaciones.

F. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

La evaluación ambiental estratégica de las Directrices exige el análisis de alternativas razonables que permitan alcanzar los objetivos de la planificación con el menor impacto ambiental posible. Se consideran las tres alternativas siguientes.

1. Alternativa 0 – No actuación

Actualmente no hay una ordenación sectorial respecto a este tipo de instalaciones. Sin embargo, la ausencia de ordenación no equivale a la inexistencia de impactos, sino a trasladarlos a un marco de decisión más débil. Sin las Directrices, la implantación de BESS en suelo no urbanizable se resuelve municipio a municipio, sin criterios territoriales comunes ni umbrales ambientales de referencia, lo que hace imposible anticipar ni corregir los efectos acumulativos sobre hábitats, paisaje o núcleos rurales dispersos.

Desde el punto de vista del suministro eléctrico, no ordenar el almacenamiento implica mantener la dependencia del sistema asturiano respecto de tecnologías de respaldo con mayor incidencia ambiental y sobre la salud —ciclo combinado y generación nuclear—, cuya operación continuada comporta riesgos que el almacenamiento electroquímico contribuye precisamente a reducir. A esto se suman consecuencias de alcance más amplio: el incumplimiento del mandato europeo de fomento del almacenamiento recogido en la Directiva RED III; el freno a la integración de renovables y a la descarbonización del sistema asturiano; la mayor dependencia de combustibles fósiles para cubrir la demanda en periodos de baja generación; y la inseguridad jurídica para promotores y ayuntamientos, que se verían obligados a evaluar cada proyecto sin ningún criterio territorial de referencia. Por todo ello, esta alternativa se descarta por resultar ambientalmente más desfavorable que cualquier opción de ordenación activa.

Desde la perspectiva del marco de planificación energética, esta alternativa resulta igualmente incompatible con los compromisos cuantificados del PNIEC.

2. Alternativa 1 – Delimitación genérica: distancias fijas de seguridad

Esta alternativa se basa en establecer distancias de seguridad fijas (calculadas a partir de modelos de riesgo genéricos para una instalación-tipo) a núcleos de población, viviendas aisladas y espacios sensibles, sin exigir estudios específicos para cada proyecto. Es la opción más sencilla administrativamente, pero tiene un problema de fondo: los *buffers* no se adaptan a la tecnología concreta de cada instalación —química de celda, potencia nominal, tipo de sistema de extinción, sistema de gestión de baterías—, de modo que pueden resultar demasiado conservadores para tecnologías de bajo riesgo, frenando proyectos innecesariamente, o insuficientes para configuraciones más peligrosas. Al no permitir ajustar la exigencia a la realidad de cada proyecto, esta alternativa es la menos precisa desde el punto de vista de la protección ambiental y de la proporcionalidad regulatoria, por lo que se descarta como solución única.

3. Alternativa 2 - Delimitación específica: distancias de seguridad + estudios específicos

Esta alternativa combina un umbral mínimo universal con una evaluación adaptada a cada proyecto, articulada en dos niveles.

El primer nivel establece un radio de seguridad base calculado con la misma metodología que la Alternativa 1 (modelo genérico para una instalación-tipo) que actúa como punto de partida y garantiza protección inmediata incluso antes de disponer de información específica del proyecto.

El segundo nivel exige que cada proyecto BESS incorpore estudios específicos sobre los aspectos de mayor preocupación técnica y ciudadana: riesgos electromagnéticos; riesgo de incendio y embalamiento térmico (*thermal runaway*), con análisis de escenarios de fallo y medidas de control activo; dispersión de ruido y vibraciones, aplicando la metodología CNOSSO-EU; y dispersión de gases tóxicos derivados del *off-gassing* en condición de fallo. Estos estudios permiten, cuando están debidamente justificados, ampliar el radio base (en proyectos de mayor riesgo, sin extinción activa o en zonas de alta susceptibilidad de incendio forestal) o reducirlo en los casos en que la tecnología y los sistemas de seguridad acrediten un riesgo real inferior al del modelo genérico.

G. EFECTOS PREVISIBLES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y LA SALUD

Los efectos que se analizan a continuación se caracterizan a escala estratégica, considerando el conjunto de instalaciones que las Directrices pueden llegar a habilitar y el tipo de emplazamiento dominante en los entornos de subestaciones asturianas. Su cuantificación para cada proyecto concreto corresponde al Estudio de Implantación y a la Declaración Responsable Ambiental asociada, instrumentos en los que los estudios específicos exigidos por las Directrices (modelización acústica, análisis de gases, evaluación de incendio y embalamiento térmico, y estudio de campos electromagnéticos) traducen estos efectos estratégicos a valores medibles, verificables y comparables con los límites normativos aplicables.

1. Incendio y embalamiento térmico

El riesgo de incendio interno, propagación entre módulos y embalamiento térmico constituye el efecto de mayor criticidad asociado a la tecnología de ion-litio. Los escenarios de análisis comprenden incendios internos y externos, propagación entre módulos y emisiones tóxicas asociadas a la combustión. La magnitud del efecto depende de la química de celda empleada, el sistema de gestión de baterías (BMS), los sistemas de extinción activa instalados, aerosoles, agentes limpios o agua nebulizada específicos para ion-litio, y la distancia a los receptores. El efecto sobre la salud se evalúa mediante la modelización de la distribución espacial de la radiación térmica y la dispersión de la nube tóxica generada en el escenario de mayor severidad.

2. Emisión de gases tóxicos:

En condiciones normales de operación, un sistema BESS no emite gases. El efecto se circunscribe a los escenarios de fallo anómalo, en los que la liberación accidental de electrolitos genera una nube de compuestos tóxicos cuya dispersión depende de las condiciones de ventilación del emplazamiento. La evaluación de este efecto se realiza mediante el análisis de los umbrales de exposición aguda (AEGL/IDLH) para la población potencialmente afectada, con delimitación de zonas de afección. Adicionalmente, la acumulación de gases en el interior de los contenedores puede generar atmósferas explosivas (zonas ATEX), con riesgo de deflagración cuya afección al exterior depende de las características constructivas de la envolvente.

3. Ruido y vibraciones

El efecto acústico es el único impacto sobre receptores externos que se produce en condiciones normales de operación. Las fuentes principales son los sistemas de ventilación y refrigeración (HVAC), que operan de forma continua, y los inversores y transformadores. El carácter continuo de la emisión, unido al modelo de núcleos dispersos del medio rural asturiano, determina que viviendas próximas puedan verse afectadas incluso a distancias significativas en con-

diciones nocturnas. La evaluación se realiza mediante modelización con software que implemente CNOSSOS-EU conforme a ISO 17534, y debe incluir los escenarios de máxima carga en las condiciones meteorológicas más desfavorables. Las vibraciones estructurales de transformadores de gran potencia pueden transmitirse al terreno y afectar a edificaciones próximas, requiriendo diseño específico de bancadas de atenuación.

4. Campos electromagnéticos

Los sistemas BESS generan campos eléctricos y magnéticos de baja frecuencia (50 Hz) asociados al cableado de potencia y las celdas en escenario de máxima carga. El efecto sobre la población general se evalúa mediante modelización 3D y campaña de medidas triaxiales en los límites de la parcela, conforme al Real Decreto 299/2016 y la Recomendación 1999/519/CE. La disposición del cableado y los transformadores puede optimizarse para favorecer la cancelación de campos magnéticos y reducir las distancias de afección.

5. Hidrología y suelo

Las instalaciones BESS presentan riesgos de contaminación hídrica asociados a derrames de electrolitos, productos de combustión y escorrentías de extinción de incendios. La evaluación exige modelización de inundabilidad para periodos de retorno de 100 y 500 años, análisis de cuencas vertientes y caudales de diseño, y estudio de la capacidad de las cubetas de retención para contener el volumen total de aguas de extinción en caso de incendio prolongado, garantizando la ausencia de vertidos al medio. En los emplazamientos sobre espacios degradados de origen minero, resulta preceptiva la caracterización previa del estado de contaminación del suelo conforme al Real Decreto 9/2005.

6. Paisaje

Las instalaciones BESS, por sus características de implantación asimilables a los usos industriales, generan una afección visual sobre el paisaje rural asturiano que se evalúa mediante modelización de cuencas visuales y fotomontajes desde los núcleos de población más cercanos. Las medidas correctoras, pantallas vegetales, selección cromática, limitación de alturas, deben ser compatibles con el riesgo de propagación de incendio forestal que las propias pantallas pueden generar en el entorno de interfaz urbano-forestal, aspecto que requiere análisis específico según la susceptibilidad del emplazamiento.

7. Biodiversidad y Red Natura 2000

La implantación de instalaciones BESS en suelo no urbanizable genera riesgos de fragmentación de hábitats y afección a corredores ecológicos, principalmente durante la fase de construcción por el movimiento de tierras, la apertura de viales de acceso y el tendido de la línea de evacuación. La magnitud del efecto depende de la posición del emplazamiento respecto a los espacios de la Red Natura 2000 presentes en el ámbito asturiano y de la conectividad ecológica del entorno inmediato. Cuando el proyecto o sus infraestructuras de evacuación se sitúen en el área de influencia de un lugar de la Red, resulta preceptiva la evaluación de repercusiones sobre la integridad del espacio conforme al artículo 6.3 de la Directiva Hábitats, con independencia de que el emplazamiento se localice fuera de sus límites.

8. Residuos peligrosos al final de vida útil

Las baterías de ion-litio incorporan en su composición materiales críticos cuya liberación al suelo o a las aguas subterráneas en caso de gestión inadecuada al término de la vida útil constituye un efecto ambiental diferido pero inherente al ciclo de vida de estas instalaciones. La magnitud del efecto depende del volumen de la instalación, del estado de degradación de las celdas en el momento del desmantelamiento y de la disponibilidad de infraestructuras de reciclaje conforme a los objetivos de recogida y recuperación de materiales establecidos por el Reglamento (UE) 2023/1542. La evaluación de este efecto a escala estratégica exige que las Directrices establezcan la obligatoriedad de un plan de desmantelamiento y gestión de residuos como condición de la autorización, con garantía financiera asociada.

9. Efectos acumulativos y sinérgicos

La concentración de varias instalaciones BESS en el entorno próximo a una misma subestación genera efectos combinados que superan la suma de los impactos individuales de cada proyecto. Los vectores de mayor criticidad acumulativa son el ruido nocturno, el paisaje, por la transformación agregada del entorno visual de la subestación; y el riesgo de incendio, por el incremento de la carga de fuego en un área geográficamente acotada y la posible interferencia entre los planes de emergencia de instalaciones colindantes. Estos efectos deberán ser evaluados en la tramitación ambiental de cada proyecto, con especial atención a los casos de solicitudes simultáneas o de nuevas instalaciones en entornos donde ya existan otras en operación.

10. Cambio climático

Las instalaciones BESS presentan una vida útil prevista de entre 15 y 20 años (Akhil et al., 2013; Cole & Karmakar, 2023), horizonte temporal en el que los escenarios climáticos regionales proyectan para Asturias un incremento en la frecuencia e intensidad de episodios de calor extremo, eventos de precipitación intensa y periodos de sequía que aumentan la susceptibilidad a incen-

dios forestales. El calor extremo agrava el riesgo de embalamiento térmico al reducir la eficiencia de los sistemas de refrigeración y acortar la vida útil de las celdas; las precipitaciones intensas incrementan el riesgo de inundación de recintos y de arrastre de contaminantes hacia masas de agua; y el aumento de la frecuencia de incendios forestales eleva la probabilidad de ignición exterior sobre la instalación.

.

H. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, CORRECCIÓN Y COMPENSACIÓN PREVISTAS

1. Medidas de carácter estratégico establecidas por las Directrices

El buffer base de seguridad, calculado a partir de estudios genéricos de riesgo para una instalación-tipo representativa, establece la distancia mínima de exclusión a núcleos de población, viviendas y receptores sensibles. Este buffer tiene carácter evolutivo: la Administración puede actualizarlo a medida que se disponga de nueva evidencia científica o se estandaricen tecnologías con menores índices de peligrosidad. Los proyectos que propongan reducir esta distancia deben acreditar que el nivel de riesgo derivado es igual o inferior al del modelo de referencia de la Administración.

Los criterios de exclusión en espacios protegidos aplican a la planta de almacenamiento. Las infraestructuras de evacuación pueden atravesar suelos de especial protección únicamente cuando se demuestre la inexistencia de alternativa técnica viable y se cuente con Declaración de Impacto Ambiental favorable que garantice la ausencia de deterioro significativo de los valores protegidos.

2. Medidas exigibles en el Estudio de Implantación y la Declaración Responsable Ambiental

Las Directrices establecen como contenido preceptivo del Estudio de Implantación los siguientes estudios específicos, que el promotor debe incorporar con carácter obligatorio: estudio de embalamiento térmico; modelización de incendios con predicción de la distribución espacial de la radiación térmica y la dispersión de la nube tóxica; evaluación de umbrales de exposición aguda (AEGL/IDLH) para escenarios de liberación accidental de electrolitos; clasificación ATEX del interior de los contenedores; modelización acústica con CNOSSOS-EU en escenario de máxima carga; y modelización 3D de campos electromagnéticos de baja frecuencia con campaña de medidas triaxiales en los límites de la parcela.

Al término de la vida útil, el titular está obligado al desmantelamiento de la instalación y a la gestión de los residuos de baterías conforme a los objetivos de recogida, reciclaje y recuperación de materiales establecidos por el Reglamento (UE) 2023/1542, que incluye el pasaporte digital de batería como herramienta de trazabilidad. La autorización del Estudio de Implantación queda condicionada a la constitución de una garantía financiera que asegure la ejecución de estas obligaciones.

I. SISTEMAS DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El seguimiento ambiental de las Directrices se articula en tres niveles complementarios, independientes de los planes de vigilancia ambiental que el órgano ambiental establezca para cada proyecto individual: el seguimiento estratégico regional a cargo de la Administración autonómica, el seguimiento de proyecto a cargo del titular de cada instalación, y el mecanismo de revisión dinámica de las propias Directrices.

Indicadores estratégicos regionales

A escala de estrategia regional, el Principado de Asturias implementa un cuadro de mando que registra la capacidad total de almacenamiento instalada y autorizada frente a los objetivos del PNIEC, el grado de saturación de los entornos próximos a las subestaciones, la evolución del rendimiento de los parques y la aparición de tecnologías de almacenamiento con perfil de riesgo diferente al de referencia. Este último indicador es especialmente relevante para la actualización del buffer base de seguridad.

Obligaciones de reporte

Las autorizaciones de las instalaciones BESS llevan aparejada la obligación del titular de remitir una memoria de actividad periódica que incluya datos operativos, incidencias derivadas de riesgos industriales —activación de sistemas contra incendios, emisiones accidentales— y justificación del mantenimiento de las medidas correctoras y de integración paisajística que motivaron la autorización.

Seguimiento acústico específico

Dado que el ruido es el único impacto que se produce en condiciones normales de operación, el seguimiento ambiental exige, como mínimo, una campaña de medición in situ en los puntos de control definidos en el estudio acústico del proyecto, con periodicidad anual durante los dos primeros años de operación. Cuando las mediciones de validación acrediten que la afección se sitúa dentro de los límites normativos en el escenario más desfavorable, la Declaración Responsable Ambiental puede autorizar la reducción de la periodicidad a una única medición de confirmación.

Seguimiento de riesgos electromagnéticos

Del mismo modo, en el primer año de operación el titular presentará ante el órgano ambiental una campaña de medidas triaxiales de densidad de flujo magnético (μT) en el límite de parcela y en los receptores más próximos, con verificación del cumplimiento de los valores de referencia del Real Decreto 299/2016. Si los resultados acreditan cumplimiento en escenario de máxima carga, la Declaración Responsable Ambiental puede eximir de mediciones posteriores salvo modificación sustancial de la instalación.

Mecanismo de revisión dinámica

El mecanismo de revisión dinámica permite a la Administración autonómica modificar las zonas de oportunidad y exclusión cuando el análisis continuado constata que se ha alcanzado un nivel de autosuficiencia de almacenamiento óptimo para el sistema eléctrico regional, o actualizar los escenarios accidentales de referencia y el buffer base cuando emerjan tecnologías con perfiles de riesgo significativamente distintos al modelo tipo. Con independencia de lo anterior, el incumplimiento reiterado por parte de un titular de los compromisos de implantación asumidos en la autorización habilitará la adopción de medidas coercitivas o de restitución de la legalidad urbanística conforme a la normativa aplicable.

J. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

Introducción y antecedentes

Contexto	El sistema eléctrico asturiano experimenta una presión territorial sin precedentes derivada de la transición energética: más de 170 solicitudes de acceso y conexión para instalaciones BESS stand-alone, más de 50 en tramitación. Las instalaciones de potencia >3 MW presentan características asimilables a usos industriales y requieren ordenación territorial previa.
Marco habilitante	Acuerdo del Consejo de Gobierno de 25 de agosto de 2025 inicia la formulación de las Directrices. El Decreto 89/2025 suspende cautelarmente las autorizaciones urbanísticas para instalaciones stand-alone >3 MW en suelo no urbanizable durante 24 meses. Quedan excluidos de la suspensión los suelos industriales, mineros o energéticos degradados y las instalaciones de autoconsumo ≤3 MW. El PNIEC y la Estrategia de Almacenamiento Energético fijan en 22 GW la capacidad de almacenamiento necesaria en España para 2030, con los BESS a gran escala como tecnología habilitadora explícita. Las Directrices contribuyen a ese objetivo ordenando el despliegue territorial en Asturias.
Objeto del DIE	Inicia la evaluación ambiental estratégica ordinaria facilitando al órgano ambiental los elementos para elaborar el Documento de Referencia: identifica objetivos ambientales, caracteriza efectos significativos y establece las bases para la evaluación de alternativas de zonificación.

Objeto y ámbito de las directrices

Ámbito regulado	Suelo no urbanizable del Principado de Asturias para instalaciones stand-alone >3 MW. Excluidos: suelos urbanos/urbanizables industriales y suelos no urbanizables con actividades mineras, industriales o energéticas degradadas (zonas de oportunidad preferentes).
Exclusiones de implantación en SNU	Queda excluida la implantación de planta BESS stand-alone en SNU de Especial Protección, incluyendo todas las figuras de protección de la Red Regional de Espacios Naturales Protegidos, zonas Red Natura 2000, protección de costas y áreas de interés arqueológico, cuando su régimen jurídico resulte incompatible con dicha implantación. Las infraestructuras de evacuación pueden atravesar estos suelos únicamente si se acredita la inexistencia de alternativa técnica viable y se cuenta con DIA favorable.
Fuera del ámbito	Autoconsumo asociado a actividades en suelo urbano/industrial. Baterías híbridadas con plantas renovables dentro de poligonales ya evaluadas Sistemas de gestores de red constitutivos de la red de transporte o distribución (arts. 34.1 y 38.2 Ley 24/2013).

Marco normativo de referencia

Nivel europeo	EAE: Dir. 2001/42/CE Biodiversidad; Dir. 92/43/CEE (Hábitats), Dir. 2009/147/CE (Aves); Agua: DMA 2000/60/CE; Ruido: Dir. 2002/49/CE / CNOSSOS-EU Baterías: Reg. (UE) 2023/1542; Almacenamiento: Dir. (UE) 2023/2413 (RED III)
Nivel estatal	Ley 21/2013 EAE; Ley 42/2007 Patrimonio Natural; RDL 1/2001 Aguas; Ley 7/2022 Residuos y suelos contaminados; Ley 37/2003 Ruido; Ley 26/2007 Responsabilidad medioambiental; Ley 27/2006 Aarhus PNIEC, Estrategia de Almacenamiento Energético, RD 997/2025 (exención EIA para BESS híbridados en poligonales evaluadas, no aplicable a esta EAE); RD 164/2025 RSCIEI; RD 513/2017 RIPCI; IEC 62619
Nivel autonómico	Ley 1/2023 Calidad Ambiental de Asturias (régimen: Declaración Responsable Ambiental); PORN (Decreto 38/1994); Ley 5/1991 Espacios Naturales; Ley 1/2001 Patrimonio Cultural

Diagnóstico ambiental y territorial

Contexto sociodemográfico (SADEI/INE 2025-26)	1.021.733 hab.; Envejecimiento acusado (cohortes 45-65 años); 6.983 entidades singulares: 70 % con 1-50 hab.; 50 % de la población en entidades >50.000 hab. Área central (Oviedo-Gijón-Avilés): 56 % de la población en el 4 % del suelo. Comarcas occidentales en riesgo de despoblamiento. Tejido industrial y polígonos concentrados en el área central y valles mineros.
Marco espacial · Subestaciones	Zonas de oportunidad: suelos industriales/mineros/energéticos degradados en los radios de análisis. Inventario INDUROT-CSIC: 559 espacios degradados visibles (50,8 % abandonados), tipología dominante: escombreras [250] y canteras [108].
Diagnóstico ambiental previo (entornos de subestaciones)	Protección ambiental: IBA y RN2000 con mayor cobertura en el radio de 5 km; preceptiva evaluación de repercusiones art. 6.3 Dir. Hábitats. PNAC/RNAT/MNAT: exclusión de principio; Patrimonio: BIC y Camino de Santiago presentes en entornos próximos a subestaciones; Agrología: dominio clases forestal (V-VII) y sin aptitud (VIII); escasa presencia clase II.

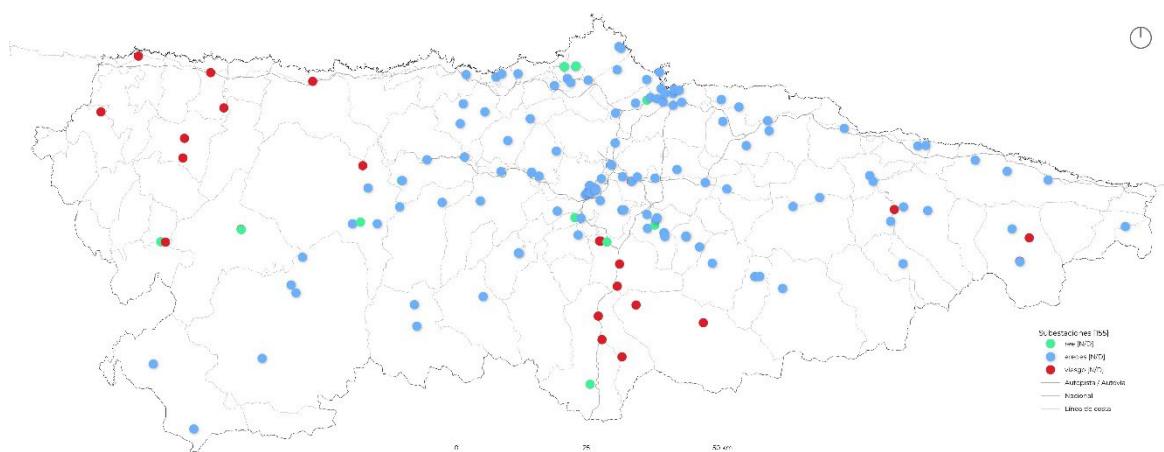


Figura 23 Ubicación de las subestaciones actuales.

Objetivos ambientales, alternativas, efectos previsibles, medidas y seguimiento ambiental

Objetivos ambientales estratégicos	Minimizar consumo de SNU de alto valor ecológico/paisajístico. Proteger salud y seguridad (<i>thermal runaway</i> , gases tóxicos, ruido, CEM). Preservar biodiversidad e integridad Red Natura 2000. Preservar paisaje y patrimonio cultural del medio rural disperso. Garantizar reversibilidad (plan de desmantelamiento). Evaluar efectos acumulativos y sinérgicos a escala supramunicipal
Alternativas consideradas	Alternativa 0 – No actuación: decisión proyecto a proyecto sin criterios comunes; incumplimiento RED III; mayor dependencia de respaldo fósil/nuclear. Alternativa 1 – Distancias fijas: buffers genéricos sin adaptación a tecnología. Imprecisa. Alternativa 2 – (Seleccionada) Doble nivel: buffer base + estudios específicos obligatorios (incendio/ <i>thermal runaway</i> · gases · ruido CNOSSOS-EU · CEM).
Efectos previsibles significativos en algún grado	Incendio/embalamiento térmico; Emisión gases tóxicos (<i>off-gassing</i>); Ruido/vibraciones en operación continua; Campos electromagnéticos; Afección paisajística y visual; Fragmentación de hábitats y afección a corredores ecológicos; Residuos peligrosos al final de vida útil; Efectos acumulativos en entornos de subestación; Vulnerabilidad climática (calor extremo, precipitaciones intensas, incendios)
Medidas de prevención y corrección	Nivel estratégico (Directrices): Buffer base de seguridad calculado sobre instalación-tipo (actualizable por la Administración; reducción posible solo si el promotor acredita riesgo $\leq$ modelo de referencia) · Exclusión de planta en SNU-EP; evacuación solo sin alternativa viable + DIA favorable. Nivel de proyecto (Proyecto - Estudio de Implantación + DRA: Modelización de incendio y embalamiento térmico (radiación térmica + dispersión nube tóxica); Evaluación AEGL/IDLH de liberación de electrolitos; Clasificación ATEX de contenedores; Modelización acústica CNOSSOS-EU en escenario de máxima carga; Modelización 3D de CEM y medición en límite de parcela; Plan de desmantelamiento con garantía financiera; Gestión de residuos de baterías (Reg. UE 2023/1542, pasaporte digital).
Seguimiento ambiental	Nivel estratégico (Administración): cuadro de mando regional, capacidad instalada/autorizada vs. objetivo PNIEC, grado de saturación de entornos de subestaciones, aparición de tecnologías con perfil de riesgo distinto al modelo de referencia (indicador de actualización del buffer base). Nivel de proyecto (titular, condicionado por DRA): memoria de actividad periódica con datos operativos e incidencias de seguridad (campaña acústica in situ, campaña de medición CEM). Revisión dinámica (Administración): modificación de zonas de oportunidad/exclusión por saturación energética o cambio tecnológico (actualización del buffer base por nueva evidencia científica), medidas coercitivas por incumplimiento reiterado del titular.

K. GLOSARIO

- AAI: Autorización Ambiental Integrada
- BESS: Battery Energy Storage Systems.
- BOPA: Boletín Oficial del Principado de Asturias.
- CEM: Campos electromagnéticos.
- DIA: Declaración de Impacto Ambiental.
- DIE: Documento Inicial Estratégico (procedimiento de evaluación ambiental ordinaria).
- DRA: Declaración Responsable Ambiental.
- IBA: Important Bird Areas.
- RN2000: Red Natura 2000.
- ROTU: Reglamento de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Asturias.

L. BIBLIOGRAFÍA

- Akhil, A. A., Huff, G., Currier, A. B., Kaun, B. C., Rastler, D. M., Chen, S. B., Cotter, A. L., Bradshaw, D. T., & Gauntlett, W. D. (2013). *DOE/EPRI 2013 Electricity Storage Handbook in Collaboration with NRECA*.
- BOE. (2024). *Decreto Legislativo 1/2004, de 22 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de las disposiciones legales vigentes en materia de ordenación del territorio y urbanismo*.
- Boletín Oficial del Principado de Asturias. (2025a). *Acuerdo de 25 de agosto de 2025, del Consejo de Gobierno, por el que se inicia el procedimiento para la formulación y elaboración de las directrices sectoriales de ordenación del territorio para almacenamiento de energía eléctrica en baterías (BESS) en el suelo no urbanizable y se suspende temporalmente la concesión de licencias y otros títulos habilitantes*. Noticias Jurídicas. https://noticias.juridicas.com/base_datos/CCAA/971272-ac-consejo-de-gobierno-25-ago-2025-ca-asturias-inicia-procedimiento-para.html
- Boletín Oficial del Principado de Asturias. (2025b). *Decreto 89/2025, de 30 de junio, de primera modificación del Reglamento de Ordenación del Territorio y Urbanismo del Principado de Asturias, aprobado por el Decreto 63/2022, de 21 de octubre*. Noticias Jurídicas. https://noticias.juridicas.com/base_datos/CCAA/966347-decreto-ordenacion-de-territorio-urbanismo-vivienda-y-derechos-ciudadanos.html
- Cole, W., & Karmakar, A. (2023). *Cost Projections for Utility-Scale Battery Storage: 2023 Update. Renewable Energy*.
- Consejo de la Unión Europea. (1992). *Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres*. <https://www.boe.es/doue/1992/206/L00007-00050.pdf>
- Consejo de la Unión Europea. (2009). *Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres*.
- Consejo de la Unión Europea. (2021). *EU Biodiversity Strategy for 2030*. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/31e4609f-b91e-11eb-8aca-01aa75ed71a1>
- Gobierno de España. (2001). *BOE-A-2001-14276 Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas*. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2001-14276>
- Gobierno de España. (2003). *BOE-A-2003-20976 Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido*. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2003-20976>
- Gobierno de España. (2005a). *BOE-A-2005-895 Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados*. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2005-895>
- Gobierno de España. (2005b). *BOE-A-2005-20792 Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental*. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2005-20792>
- Gobierno de España. (2006). *BOE-A-2006-13010 Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE)*. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-13010>

- Gobierno de España. (2007a). *BOE-A-2007-18475 Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental*. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-18475>
- Gobierno de España. (2007b). *BOE-A-2007-21490 Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-21490>
- Gobierno de España. (2013a). *BOE-A-2013-12913 Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2013-12913>
- Gobierno de España. (2013b). *BOE-A-2013-13645 Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico*. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2013-13645>
- Gobierno de España. (2017). *BOE-A-2017-6606 Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios*. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2017-6606>
- Gobierno de España. (2022). *BOE-A-2022-5809 Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-5809>
- Gobierno de España. (2025a). *BOE-A-2025-7190 Real Decreto 164/2025, de 4 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales*. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2025-7190>
- Gobierno de España. (2025b). *BOE-A-2025-22434 Real Decreto 997/2025, de 5 de noviembre, por el que se aprueban medidas urgentes para el refuerzo del sistema eléctrico*. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2025-22434>
- Gobierno del Principado de Asturias. (1991). *BOE-A-1991-12093 Ley 5/1991, de 5 de abril, de Protección de los Espacios Naturales*. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1991-12093>
- Gobierno del Principado de Asturias. (1994). *Decreto 38/94, de 19 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los recursos naturales del Principado de Asturias*. https://naturalezadeasturias.es/upload/Decreto_38_1994_PORNA.pdf
- Gobierno del Principado de Asturias. (2001). *Ley del Principado de Asturias 1/2001, de 6 de marzo, de Patrimonio Cultural*. Noticias Jurídicas. <https://www.asturias.es/bopa/2001/03/30/20010330.pdf>
- Gobierno del Principado de Asturias. (2023). *Ley del Principado de Asturias 1/2023, de 15 de marzo, de Calidad Ambiental*. <https://miprincipado.asturias.es/bopa/2023/03/24/2023-02326.pdf>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2026). *Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables*. <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi.html>
- MITECO. (2021). *Estrategia de Almacenamiento Energético*. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/prensa/estrategiaalmacenamiento_tcm30-522655.pdf
- MITECO. (2024). *Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC 2023-2030)*. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/energia/files-1/pniec-2023-2030/PNIEC_2024_240924.pdf
- Parlamento Europeo y del Consejo. (2000). *BOE.es—DOUE-L-2000-82524 Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas*. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2000-82524>

- Parlamento Europeo y del Consejo. (2001). *BOE.es—DOUE-L-2001-81821 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.* <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2001-81821>
- Parlamento Europeo y del Consejo. (2002). *BOE.es—DOUE-L-2002-81289 Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.* <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2002-81289>
- Parlamento Europeo y del Consejo. (2023a). *BOE.es—DOUE-L-2023-81096 Reglamento (UE) 2023/1542 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de julio de 2023, relativo a las pilas y baterías y sus residuos y por el que se modifican la Directiva 2008/98/CE y el Reglamento (UE) 2019/1020 y se deroga la Directiva 2006/66/CE.* <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2023-81096>
- Parlamento Europeo y del Consejo. (2023b). *Directiva (UE) 2023/2413 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de octubre de 2023, por la que se modifican la Directiva (UE) 2018/2001, el Reglamento (UE) 2018/1999 y la Directiva 98/70/CE en lo que respecta a la promoción de la energía procedente de fuentes renovables y se deroga la Directiva (UE) 2015/652 del Consejo.*
- SADEI. (2026). *Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales—Datos demográficos y de actividad.* <https://www.sadei.es/inicio>

