

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030



ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

Abril de 2023

INDICE

1	INTRODUCCIÓN	16
2	ANTECEDENTES Y OBJETO DEL TRABAJO	17
2.1.	ANTECEDENTES.....	17
2.2.	OBJETO DEL TRABAJO	18
2.3.	OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN	18
3	EVALUACIÓN ACTUAL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA (PEN2030)	19
3.1.	OBJETIVOS DEL IV PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030	19
3.2.	SEGUIMIENTO DEL IV PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA. HORIZONTE 2030.....	21
3.2.1.	Objetivos 2020.....	22
3.2.2.	Objetivos 2021.....	23
3.2.3.	Balance energético de Navarra en 2021	24
3.3.	GRADO DE DESARROLLO DEL PEN2030.....	25
3.3.1.	Generación de Energía eléctrica. Potencia instalada.....	25
3.3.2.	Consumo de energía. Medidas de fomento de la Eficiencia energética	26
3.3.3.	Energías renovables (EERR)	28
3.3.4.	Infraestructuras energéticas	29
3.3.5.	Movilidad sostenible.....	30
3.3.6.	Generación distribuida.....	31
3.3.7.	Resumen de indicadores	31
3.4.	GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS ASPECTOS INDICADOS EN LA EAE	33
3.4.1.	Relativas a la contaminación atmosférica.....	33
3.4.2.	Relativas a la Energía Eólica	33
3.4.3.	Relativas a la Energía Solar.....	33
3.4.4.	Relativas a la Energía Hidroeléctrica.....	33
3.4.5.	Relativas al aprovechamiento energético de la Biomasa, Biogás y Biocombustibles ..	34
3.4.6.	Relativas a la construcción de las redes de transporte y distribución de la Energía	34
4	ALCANCE Y OBJETIVOS PRINCIPALES DE LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA. HORIZONTE 2030 (PEN2030)	35
4.1.	SITUACIÓN ENERGÉTICA ACTUAL DE NAVARRA.....	35
4.1.1.	Demanda de energía primaria.....	35
4.1.2.	Consumo de energía final.....	36
4.1.3.	Producción de energía primaria	37
4.1.4.	Generación eléctrica	38

4.1.5.	Infraestructuras de transporte de energía	39
4.1.6.	Intensidad energética	42
4.2.	VISIÓN Y PRINCIPIOS DE LA ACTUALIZACIÓN DEL PEN2030	43
4.3.	OBJETIVOS DEL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030.....	44
4.3.1.	Eficiencia energética y Descarbonización.....	45
4.3.2.	Incremento de la Generación renovable.....	45
4.3.3.	Fortalecimiento de Infraestructuras	46
4.3.4.	Descarbonización de la Movilidad	46
4.3.5.	Impulso a la Generación distribuida	47
4.3.6.	Desarrollo normativo y legislativo.....	47
4.3.7.	Desarrollo tecnológico e I+D+i.....	47
4.3.8.	Comunicación y participación pública. Formación y sensibilización	48
4.3.9.	Redes y alianzas	48
4.4.	ESTRUCTURA DEL PEN 2030	48
4.5.	LINEAS DE ACTUACIÓN.....	50
4.5.1.	Eficiencia energética y Descarbonización.....	50
4.5.2.	Incremento de la Generación renovable.....	52
4.5.3.	Fortalecimiento de Infraestructuras	54
4.5.4.	Descarbonización de la Movilidad	56
4.5.5.	Impulso a la Generación distribuida	57
4.5.6.	Desarrollo normativo y legislativo.....	60
4.5.7.	Desarrollo tecnológico e I+D+i.....	61
4.5.8.	Comunicación y participación pública. Formación y sensibilización	63
4.5.9.	Redes y alianzas	65
5	RELACIÓN CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS	67
5.1.	ESTRATEGIAS DE REFERENCIA	85
6	CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA	97
6.1.	RASGOS BÁSICOS DEL TERRITORIO	97
6.2.	CLIMA.....	99
6.3.	CALIDAD DEL AIRE	100
6.3.1.	Dióxido de azufre (SO ₂).....	101
6.3.2.	Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	102
6.3.3.	Partículas PM10.....	102
6.3.4.	Partículas PM 2,5	103

6.3.5.	Contaminación por ozono troposférico	103
6.4.	EMISIONES DE GEI	105
6.4.1.	Inventario de sumideros de carbono	108
6.5.	HIDROLOGÍA.....	109
6.5.1.	Los ríos.....	110
6.5.2.	Lagunas.....	112
6.5.3.	Las aguas subterráneas	112
6.5.4.	Los usos del agua.....	113
6.6.	VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO.....	113
6.6.1.	Biogeografía y vegetación potencial.....	113
6.6.2.	Vegetación actual y usos del suelo	114
6.6.3.	Hábitats de interés comunitario	116
6.7.	FLORA.....	117
6.8.	FAUNA.....	118
6.9.	ESPACIOS DE INTERÉS AMBIENTAL.....	119
6.9.1.	Espacios Naturales Protegidos	119
6.9.2.	Red Natura 2000	120
6.9.3.	Otras figuras de protección	122
6.10.	RUIDO Y VIBRACIONES.....	126
6.11.	CALIDAD DEL CIELO NOCTURNO	126
6.12.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	128
6.13.	PROBLEMÁTICA MEDIOAMBIENTAL RELEVANTE PARA EL PEN 2030.....	130
6.13.1.	Cambio climático y emisiones de GEI	130
6.13.2.	Contaminación atmosférica	131
6.13.3.	Dióxido de azufre (SO ₂)	131
6.13.4.	Dióxido de nitrógeno (NO ₂).....	131
6.13.5.	Partículas PM10	132
6.13.6.	Partículas PM 2,5	133
6.13.7.	Contaminación por ozono troposférico	133
6.13.8.	Salud humana	135
6.13.9.	Riesgos naturales.....	136
6.13.10.	Espacios naturales de interés	138
7	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS CONTEMPLADAS EN LA ACTUALIZACIÓN DEL PEN2030	140
7.1.	CONDICIONANTES Y VARIABLES DEL ENTORNO	140

7.2.	ESCENARIO TENDENCIAL (ALTERNATIVA 0)	141
7.3.	ESCENARIO DE EFICIENCIA U OBJETIVO (ALTERNATIVA 1)	143
8	IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE DE LA APLICACIÓN DEL PEN 2030	146
8.1.	IMPACTOS DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES	147
8.1.1.	Impactos de la Energía eólica	148
8.1.2.	Impactos de la Biomasa	162
8.1.3.	Impactos de la energía hidroeléctrica	163
8.1.4.	Impactos de la energía solar	164
8.1.5.	Impactos de la Geotermia	167
8.1.6.	Impactos del Hidrógeno / Hidrógeno verde	168
8.2.	IMPACTOS DE LAS INFRAESTRUCTURAS	168
8.3.	IMPACTOS DERIVADOS DE LAS ACCIONES DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PROPUESTAS	169
8.4.	IMPACTOS DERIVADOS DEL AUTOCONSUMO Y DE LAS COMUNIDADES ENERGÉTICAS	169
8.5.	IMPACTOS DERIVADOS DE LA MOVILIDAD Y EL TRANSPORTE	169
8.6.	IMPACTOS DERIVADOS DE LA I+D+I	170
8.7.	IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS. DIMENSIÓN SOCIAL Y PARTICIPACIÓN	170
8.8.	MATRIZ DE RESUMEN DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS	172
9	EVALUACIÓN DEL IMPACTO CLIMÁTICO DE LA ACTUALIZACIÓN DEL PEN2030 (LFCCTE)	174
9.1.	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	174
9.1.1.	Establecimiento de un escenario base	176
9.1.2.	Caracterización de escenarios climáticos	176
9.1.3.	Identificación de potenciales impactos que puedan afectar al sector	179
9.1.4.	Análisis de la capacidad de adaptación	182
9.1.5.	Propuesta de medidas de acciones de adaptación	184
9.2.	EVOLUCIÓN DE EMISIONES DE GEI	186
9.2.1.	Evolución de Emisiones por tipo de GEI	189
9.2.2.	Emisiones de GEI del sector energético	190
9.3.	OBJETIVOS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI	193
9.3.1.	Emisiones de GEI energéticas año 2005 (Referencia KLINA)	195
9.3.2.	Emisiones de GEI energéticas año 2021	197
9.3.3.	Evolución de las emisiones de GEI energéticas año 2030 (escenario tendencial)	199
9.3.4.	Evolución de las emisiones de GEI energéticas año 2030 (escenario eficiencia)	200

9.3.5.	CONCLUSIONES.....	202
10	CRITERIOS AMBIENTALES ORIENTADORES PARA EL DESARROLLO DEL PEN2030 (MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS)	204
10.1.	MEDIDAS ESTRATÉGICAS PARA LA INTEGRACIÓN DEL PEN 2030	204
10.1.1.	Medidas de carácter transversal	204
10.1.2.	Medidas generales ambientales para todas las energías renovables	205
10.1.3.	Medidas aplicables a la energía eólica.....	206
10.1.4.	Medidas aplicables a la energía solar	213
10.1.5.	Medidas aplicables a la biomasa	214
10.1.6.	Medidas aplicables a la energía hidroeléctrica	216
10.1.7.	Medidas aplicables a la geotermia	217
10.1.8.	Medidas aplicables al hidrógeno verde	217
10.1.9.	Medidas aplicables a las infraestructuras	217
10.1.10.	Medidas aplicables a la eficiencia energética	218
10.1.11.	Medidas aplicables al autoconsumo y las comunidades energéticas.....	219
10.1.12.	Medidas aplicables a la movilidad y el transporte	219
10.1.13.	Medidas aplicables a los factores socioeconómicos: dimensión social y participación pública.....	220
10.1.14.	Medidas aplicables al I+D+i	220
11	EVALUACIÓN GLOBAL DEL PEN2030	221
11.1.	CONCLUSIONES DE LOS EFECTOS DEL PEN 2030 SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.....	221
12	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	224
12.1.	OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)	224
12.2.	METODOLOGÍA.....	224
12.3.	PERIODICIDAD Y RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO	225
12.4.	INDICADORES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	226
12.4.1.	Indicadores de emisiones, GEI y cambio climático	226
12.4.2.	Indicadores de energía eólica	226
12.4.3.	Los indicadores de minieólica.....	227
12.4.4.	Indicadores de energía solar fotovoltaica	227
12.4.5.	Indicadores de energía solar térmica.....	227
12.4.6.	Indicadores de energía solar termoeléctrica	227
12.4.7.	Indicadores de energía de ciclos combinados y cogeneración.....	227
12.4.8.	Indicadores de biomasa	227
12.4.9.	Indicadores de energía hidráulica.....	228

12.4.10. Indicadores de geotermia	228
12.4.11. Indicadores socioeconómicos.....	228
12.4.12. Indicadores de consumo y ahorro. Eficiencia energética.....	228
12.4.13. Indicadores de movilidad y transporte	229
12.4.14. Indicadores de infraestructuras.....	229
12.4.15. Indicadores de i+d+i.....	229
12.4.16. Indicadores de comunicación y participación pública	230
13 RESUMEN EJECUTIVO	231
13.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PEN 2030.....	231
13.1.1. Objetivos específicos del PEN 2030	232
13.1.2. Líneas de actuación	233
13.2. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL RELEVANTE PARA EL PEN 2030.....	234
13.2.1. Cambio climático y emisiones de GEI	234
13.2.2. Contaminación atmosférica	235
13.2.3. Partículas PM10	235
13.2.4. Partículas PM 2,5	235
13.2.5. Contaminación por ozono troposférico	236
13.2.6. Salud humana	237
13.2.7. Riesgos naturales.....	237
13.2.8. Espacios naturales de interés	239
13.3. ALTERNATIVA ELEGIDA	241
13.4. EFECTOS SIGNIFICATIVOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE	243
13.4.1. Impactos de la Energía eólica	245
13.4.2. Impactos de la Biomasa	255
13.4.3. Impactos de la energía hidroeléctrica.....	256
13.4.4. Impactos de la energía solar.....	257
13.4.5. Impactos del Hidrógeno / Hidrógeno verde.....	259
13.4.6. Impactos de las infraestructuras	260
13.4.7. Impactos derivados de las acciones de mejora de eficiencia energética propuestas .	260
13.4.8. Impactos derivados del autoconsumo y de las comunidades energéticas	260
13.4.9. Impactos derivados de la movilidad y el transporte	261
13.5. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS A INCLUIR O INCLUIDAS EN EL PEN 2030	261
13.5.1. Medidas de carácter transversal	261
13.5.2. Medidas generales ambientales para todas las energías renovables	262

13.5.3. Medidas aplicables a la energía eólica.....	263
13.5.4. Medidas aplicables a la energía solar	270
13.5.5. Medidas aplicables a la biomasa	271
13.5.6. Medidas aplicables a la energía hidroeléctrica	273
13.5.7. Medidas aplicables a la geotermia	274
13.5.8. Medidas aplicables al hidrógeno verde	274
13.5.9. Medidas aplicables a las infraestructuras	274
13.5.10. Medidas aplicables a la eficiencia energética	275
13.5.11. Medidas aplicables al autoconsumo y las comunidades energéticas.....	276
13.5.12. Medidas aplicables a la movilidad y el transporte	276
13.5.13. Medidas aplicables a los factores socioeconómicos: dimensión social y participación pública.....	277
13.5.14. Medidas aplicables al I+D+i	277
13.6. CONCLUSIONES DE LOS EFECTOS DEL PEN 2030 SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.....	278
13.7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	280

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1. Indicadores energéticos de estratégicos (1995-2020).....	22
Tabla 3.2. Indicadores energéticos de estratégicos (1995-2021).....	23
Tabla 3.3. Balance energético de Navarra. Año 2021.	24
Tabla 3.4. Parque de generación eléctrica en Navarra. Fuente: Balances energéticos de Navarra 2015-2021.....	25
Tabla 3.5. Hipótesis del sector eléctrico en 2020 y 2030. Fuente: Informe de proyecciones de emisiones de la Hoja de Ruta. Gobierno de Navarra. Factor CO ₂	26
Tabla 3.6. Consumo de energía final por sectores en Navarra (TEP) Año 2005-2021. Fuente: Balances energéticos de Navarra	27
Tabla 4.1. Producción de energía primaria por tipo de energía (TEP). Fuente: Balances energéticos de Navarra 2021, Servicio de Transición Energética. Gobierno de Navarra	37
Tabla 4.2. Balance generación eléctrica. Fuente: Balances energéticos de Navarra 2021, Servicio de Transición Energética. Gobierno de Navarra	38
Tabla 4.3. Intensidad energética primaria y final. Fuente: Balances energéticos de Navarra 2021, Servicio de Transición Energética. Gobierno de Navarra.....	42
Tabla 6.1. Cumplimiento objetivos concentraciones Ozono troposférico. Fuente: Gobierno de Navarra	105
Tabla 6.2. Evolución emisiones directas de GEI por sectores tradicionales en Navarra (t CO ₂ -eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático).....	106
Tabla 6.3. Evolución de emisiones directas de GEI en Navarra por tipo de gas (t CO ₂ -eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático).....	107
Tabla 6.4. Evolución de emisiones totales de GEI por tipo de gas en Navarra (t CO ₂ -eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático).....	108
Tabla 6.5. Áreas de Especial Protección por su valor paisajístico. Fuente: Planes de Ordenación Territorial. Junio 2011.....	124
Tabla 6.6. Cumplimiento objetivos concentraciones Ozono troposférico. Fuente: Gobierno de Navarra	135
Tabla 8.1. Valores del número de bajas de fauna detectadas por años. Fuente datos: Sección de Impacto Ambiental y Paisaje.....	153
Tabla 8.2. Muertes registradas en especies en peligro de extinción en toda la serie histórica (actualizado dic 2022)	154
Tabla 8.3. Muertes registradas en especies vulnerables en toda la serie histórica (actualizado dic 2022)	154
Tabla 8.4. Muertes registradas en especies de interés general en parques eólicos de Navarra en toda la serie histórica (actualizado en diciembre 2022). Fuente: Sección de Impacto Ambiental y Paisaje del Gobierno de Navarra	155

Tabla 8.5. Valores de las 10 especies con mayor incidencia. Fuente: Sección de Impacto Ambiental y Paisaje del Gobierno de Navarra	155
Tabla 8.6. Metodología de valoración de impactos	172
Tabla 8.7. Evaluación de los impactos ambientales de las líneas de actuación de la actualización del PEN2030. Fuente: Elaboración propia	173
Tabla 9.1. Evolución emisiones directas de GEI por sectores tradicionales en Navarra (t CO ₂ -eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático).....	186
Tabla 9.2. Evolución emisiones totales de GEI por sectores tradicionales en Navarra (t CO ₂ -eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático).....	187
Tabla 9.3. Evolución de emisiones directas de GEI en Navarra por tipo de gas (t CO ₂ -eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático).....	189
Tabla 9.4. Evolución de emisiones totales de GEI por tipo de gas en Navarra (t CO ₂ -eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático).....	190
Tabla 9.5. Evolución emisiones directas de GEI por sectores en Navarra (t CO ₂ -eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático)	191
Tabla 9.6. Evolución emisiones totales de GEI por sectores en Navarra (t CO ₂ -eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático)	192
Tabla 9.7. Emisiones de GEI energéticas por sectores en Navarra 2005 (t CO ₂ -eq). Fuente: Elaboración propia	197
Tabla 9.8. Emisiones de GEI energéticas por sectores en Navarra 2021 (t CO ₂ -eq). Fuente: Elaboración propia	199
Tabla 9.9. Evolución de las emisiones de GEI energéticas por sectores en Navarra escenario tendencial (t CO ₂ -eq). Fuente: Elaboración propia	199
Tabla 9.10. Evolución de las emisiones de GEI energéticas por sectores en Navarra escenario eficiencia (t CO ₂ -eq). Fuente: Elaboración propia	200
Tabla 9.11. Proyección potencia instalada generación eléctrica por tecnologías escenario eficiencia. Fuente: Elaboración propia	201
Tabla 9.12. Reducción de las emisiones de GEI energéticas por sectores en Navarra escenario eficiencia. Fuente: Elaboración propia	201
Tabla 13.1. Valores de las 10 especies con mayor incidencia. Fuente: Sección de Impacto Ambiental y Paisaje del Gobierno de Navarra.....	248

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Consumo de energía primaria de Navarra en el año 2021 (TEP y %). Fuente: Balance energético de Navarra.....	16
Figura 3.1 Consumo de energía final por sectores en Navarra 2005, 2008, 2011, 2019-2021 (TEP)	28
Figura 3.2 Evolución del consumo primario de EE.RR por tipo. Fuente: Balances energéticos de Navarra 2021, Servicio de Transición Energética. Gobierno de Navarra	28
Figura 3.3 Evolución del consumo final de EE.RR por tipo. Fuente: Balances energéticos de Navarra 2021, Servicio de Transición Energética. Gobierno de Navarra	29
Figura 3.4 Evolución puntos de recarga de vehículo eléctrico. Fuente: Portal de Transición Energética, Servicio de Transición Energética. Gobierno de Navarra.....	30
Figura 4.1 Evolución del consumo de energía primaria por tipo (TEP). Fuente: Balances energéticos de Navarra 2021, Servicio de Transición Energética. Gobierno de Navarra	35
Figura 4.2 Consumo de energía final 2021 por tipo (TEP). Fuente: Balances energéticos de Navarra 2021, Servicio de Transición Energética. Gobierno de Navarra	36
Figura 4.3 Evolución del consumo de energía final por sector. Fuente: Balances energéticos de Navarra 2021, Servicio de Transición Energética. Gobierno de Navarra	36
Figura 4.4 Evolución de la generación eléctrica por tecnología. Fuente: Balances energéticos de Navarra 2021, Servicio de Transición Energética. Gobierno de Navarra	39
Figura 4.5 Red de transporte eléctrica. Fuente: Red Eléctrica de España, S.A.U. (2018)	40
Figura 4.6 Red de transporte de gas en Navarra (extraído del PEN2030).....	41
Figura 4.7 Red de distribución de gas en Navarra (extraído del PEN2030).	42
Figura 4.8 Pilares Plan Energético de Navarra 2030. Fuente: Actualización PEN2030	49
Figura 4.9 Palancas Habilitadoras Plan Energético de Navarra 2030. Fuente: Elaboración propia	50
Figura 6.1 Mapa Geológico de Navarra. Fuente: Gobierno de Navarra.....	98
Figura 6.2 Precipitación media anual (mm).....	100
Figura 6.3 Temperatura media anual (°C)	100
Figura 6.4 Evolución del Valor diario NO ₂ (Fuente: Informe anual de la Red de Vigilancia de la calidad del aire de Navarra 2019).....	102
Figura 6.5 Evolución del Valor diario PM10 (Fuente: Informe anual de la Red de Vigilancia de la calidad del aire de Navarra 2019).....	103
Figura 6.6 Zonificación de contaminación atmosférica Fuente: Red de vigilancia de la calidad del aire de Navarra.....	104
Figura 6.7 Número superaciones valor objetivo de ozono -Año 2019 (Fuente: Informe anual de la Red de Vigilancia de la calidad del aire de Navarra 2019)	104
Figura 6.8 Evolución de emisiones directas de GEI en Navarra por sectores (t CO ₂ -eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático).....	106
Figura 6.9 Evolución de emisiones directas de GEI en Navarra por tipo de gas (t CO ₂ -eq). Fuente:	

Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático).....	107
Figura 6.10 Evolución de emisiones totales de GEI en Navarra por tipo de gas (t CO ₂ -eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático).....	108
Figura 6.11 Superficie afectada por incendios forestales. Fuente Informe de Estado del Medio Ambiente 2015, Departamento de DRMAyAL.....	109
Figura 6.12 Evolución de la superficie forestal por usos. Fuente: Departamento de DRMAyAL	109
Figura 6.13 Red hidrográfica de Navarra, divisoria de aguas y principales cuencas hidrográficas.	111
Figura 6.14 Regiones Biogeográficas.....	114
Figura 6.15 Sectores y Subsectores.....	114
Figura 6.16 Cultivos y Aprovechamientos en Navarra. Fuente: Mapa de cultivos y aprovechamientos, año 2012. Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación.	115
Figura 6.17 Mapa de espacios naturales protegidos de Navarra (actualización octubre de 2022)	120
Figura 6.18 Mapa de Red Natura 2000 (actualización octubre 2022)	121
Figura 6.19 Áreas de Interés para la conservación de la Avifauna esteparia en Navarra (2007). Fuente: Gobierno de Navarra. Servicio de Conservación de la Biodiversidad.....	123
Figura 6.20 Mapa mundial del brillo artificial del cielo nocturno (Falchi et al., 2016).....	127
Figura 6.21 Pirámide poblacional 2022 (Fuente: Instituto de Estadística de Navarra).....	128
Figura 6.22 Evolución del PIB en Navarra.....	129
Figura 6.23 Distribución del VAB de Navarra (Año 2015). (Fuente: PIN 2020).	129
Figura 6.24 Evolución del Valor diario NO ₂ (Fuente: Informe anual de la Red de Vigilancia de la calidad del aire de Navarra 2019)	132
Figura 6.25 Evolución del valor diario PM10 (Fuente: Informe anual de la Red de Vigilancia de la calidad del aire de Navarra 2019)	132
Figura 6.26 Zonificación de contaminación atmosférica Fuente: Red de vigilancia de la calidad del aire de Navarra.	133
Figura 6.27 Número superaciones valor objetivo de ozono -Año 2019 (Fuente: Informe anual de la Red de Vigilancia de la calidad del aire de Navarra 2019)	134
Figura 7.1 Evolución demanda de energía primaria. Escenario tendencial a 2030. Fuente: Elaboración propia	141
Figura 7.2 Evolución de la demanda de energía final. Escenario tendencial a 2030. Fuente: Elaboración propia	142
Figura 7.3 Evolución de la demanda de energía primaria. Escenario de eficiencia a 2030. Fuente: Elaboración Propia	144
Figura 7.4 Evolución de la demanda de energía final. Escenario de eficiencia u objetivo a 2030. Fuente: Elaboración Propia	145
Figura 8.1 Capacidad de acogida de energía eólica. Fuente: Plan Energético Navarra 2030.	149
Figura 8.2 Detalle de las incidencias totales registradas en los parques eólicos de Navarra clasificados	

por tipos de especies afectadas. Fuente: Sección de Impacto Ambiental y Paisaje del Gobierno de Navarra	156
Figura 8.3 Incidencias totales registradas en los parques eólicos de Navarra por MW de parque eólico instalado. Fuente: Sección de Impacto Ambiental y Paisaje del Gobierno de Navarra. Elaboración propia.....	157
Figura 9.1 Análisis del riesgo climático. Fuente: Elaboración propia a partir de (IPCC, 2014).....	174
Figura 9.2 Escenarios de cambio climático (RCP). Fuente: IPCC.....	176
Figura 9.3 Variación temperatura máxima anual de Navarra bajo los escenarios de cambio climático (RCP). Fuente: Agencia Estatal de Meteorología	177
Figura 9.4 Variación temperatura mínima anual de Navarra bajo los escenarios de cambio climático (RCP). Fuente: Agencia Estatal de Meteorología	177
Figura 9.5 Variación precipitación anual de Navarra bajo los escenarios de cambio climático (RCP). Fuente: Agencia Estatal de Meteorología	178
Figura 9.6 Evolución eventos extremos en cuanto a precipitaciones intensas de Navarra bajo los escenarios de cambio climático (RCP). Fuente: Agencia Estatal de Meteorología	178
Figura 9.7 Evolución de emisiones directas de GEI en Navarra por sectores (t CO ₂ -eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático).....	187
Figura 9.8 Fórmula cálculo emisiones totales en función de las directas y las de la electricidad consumida	187
Figura 9.9 Evolución de emisiones totales de GEI en Navarra por sectores (t CO ₂ -eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático)	188
Figura 9.10 Evolución de las emisiones directas y totales de GEI. Fuente: Elaboración propia.	188
Figura 9.11 Evolución de emisiones directas de GEI en Navarra por tipo de gas (t CO ₂ -eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático).....	189
Figura 9.12 Evolución de emisiones totales de GEI en Navarra por tipo de gas (t CO ₂ -eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático).....	190
Figura 9.13 Evolución de emisiones directas de GEI en Navarra por sectores (t CO ₂ -eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático).....	191
Figura 9.14 Evolución de emisiones totales de GEI en Navarra por sectores (t CO ₂ -eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático).....	192
Figura 9.15 Balance energético resumido de Navarra 2005. Fuente: Balances energéticos de Navarra 2005 (Servicio de Transición Energética)	196
Figura 9.16 Balance energético resumido de Navarra 2021. Fuente: Balances energéticos de Navarra 2021 (Servicio de Transición Energética)	198
Figura 13.1 Pilares Plan Energético de Navarra 2030. Fuente: Actualización PEN2030	233

Figura 13.2 Palancas Habilitadoras Plan Energético de Navarra 2030. Fuente: Elaboración propia ..	234
Figura 13.3 Incidencias totales registradas en los parques eólicos de Navarra por MW de parque eólico instalado. Fuente: Sección de Impacto Ambiental y Paisaje del Gobierno de Navarra. Elaboración propia.....	249
Figura 13.4 Capacidad de acogida de energía eólica. Fuente: Plan Energético Navarra 2030.	252

1 INTRODUCCIÓN

En Navarra, desde el año 2018 se cuenta con el “IV Plan Energético de Navarra horizonte 2030”, en adelante PEN2030, con los siguientes objetivos estratégicos a 2030:

- Reducir emisiones GEI energéticas (Gases de Efecto Invernadero) en un 40% con respecto a las cifras de 1990. Reducción del 26% de las emisiones en los sectores difusos en 2030 respecto a 2005.
- Alcanzar para 2030 el 50% de la contribución de las energías renovables en el consumo total de energía final y al mismo tiempo cubrir el 15% de las necesidades del transporte con energías renovables.
- Reducir un 10% el consumo de energía primaria respecto a las cifras proyectadas para el 2030 por actuaciones de eficiencia energética.

Por otro lado, como parte del seguimiento de este PEN2030 se dispuso el compromiso de su actualización cada cuatro (4) años, la cual se ha abordado en el año 2022 y, en la cual, se han revisado estos objetivos estratégicos, además de otros específicos de cada uno de los pilares de los que consta dicho PEN2030, en línea con las diferentes estrategias y compromisos adquiridos por la UE y, como parte de la misma, por España.

De todas maneras, en esta revisión del Plan Energético Horizonte 2030 siguen vigentes, en línea con la estrategia europea, los 4 objetivos siguientes:

- Actuar contra el cambio climático disminuyendo las emisiones de CO₂.
- Avanzar hacia un mix energético que incorpore una reducción muy significativa de la energía proveniente de combustibles fósiles.
- Garantizar la seguridad de suministro y reducir la pobreza energética.
- Ser líder en innovación en energía renovable.

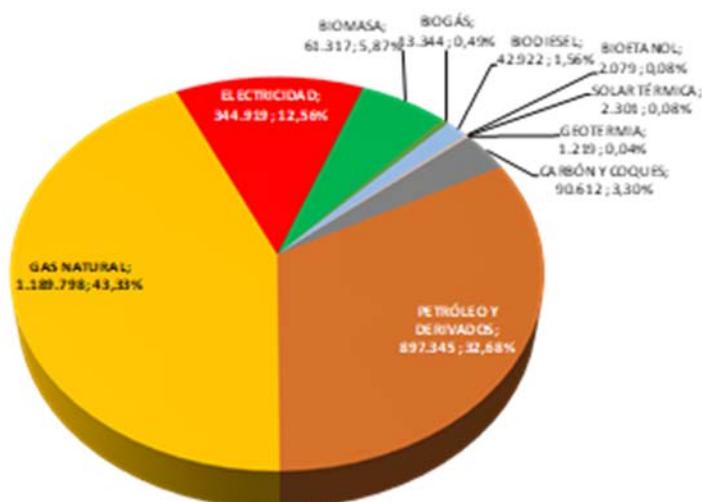


Figura 1.1 Consumo de energía primaria de Navarra en el año 2021 (TEP y %). Fuente: Balance energético de Navarra.

2 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL TRABAJO

2.1. ANTECEDENTES

La Ley Foral 4/2022, de 22 de marzo, de Cambio Climático y Transición Energética, en adelante LFCCTE, concede una especial importancia a la incorporación de la perspectiva climática en los planes sectoriales, entre los que incluye los referidos a Energía como Planes y programas sujetos a evaluación ambiental estratégica, en adelante EAE, (Artículos 18 y 65). En ambos artículos se establece los apartados que deben considerar los planes e instrumentos obligados a EAE (Análisis de vulnerabilidad, evolución de las emisiones de GEI y objetivos de reducción de emisiones).

Así mismo, la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, establece en el artículo 6 que “serán objeto de una evaluación ambiental estratégica ordinaria los planes y programas, así como sus modificaciones, que se adopten o aprueben por una Administración pública y cuya elaboración y aprobación venga exigida por una disposición legal o reglamentaria o por acuerdo del Consejo de Ministros o del Consejo de Gobierno de una comunidad autónoma”, cuando establezcan el marco para la futura autorización de proyectos legalmente sometidos a evaluación de impacto ambiental y se refieran, entre otros, a la Energía. El procedimiento de evaluación ambiental estratégica (EAE) queda recogido en el capítulo 1 del título II de la ley 21/2013.

En diciembre de 2022 se ha elaborado el Borrador de la Actualización del PEN 2030, promovido por el Departamento de Desarrollo Económico y Empresarial (Dirección General de Industria, Energía y Proyectos Estratégicos S4).

Como parte de esta actualización y con el fin de conseguir un Plan adecuado a las necesidades y realidad de Navarra se ha desarrollado un proceso de participación pública, de acuerdo a la Ley Foral 12/2019, de Participación Democrática en Navarra, con el principal objetivo de implicar tanto a agentes socioeconómicos y territoriales interesados, a través de encuentros técnicos, como a la ciudadanía general, a través del Portal de Gobierno Abierto de Navarra, de manera que, tanto agentes técnicos como cualquier persona interesada ha tenido la oportunidad de formular sus aportaciones.

En el ámbito de los encuentros técnicos y con el fin de recoger aportaciones de diferentes entidades y agentes interesados se ha desarrollado una primera sesión de presentación que se enfocó a presentar el Plan de manera general y el contexto energético actual a nivel internacional y local (Encuentro 1). Posteriormente se organizaron seis sesiones temáticas dirigidas a personal experto o entidades y agentes directamente relacionados con las temáticas específicas en relación con los pilares estratégicos del Plan (Encuentros 2 a 7). Todas las sesiones se llevaron a cabo en la semana del 12 al 15 de diciembre de 2022.

Por otro lado, a fin de garantizar el ejercicio del derecho a la participación y promoverla entre la ciudadanía se habilitó también un espacio para realizar aportaciones a través de la plataforma de Gobierno Abierto de Navarra Participa Navarra (<https://participa.navarra.es/processes/actualizacion-PEN-2030>). En este espacio habilitado se recogió un resumen del proceso de participación y se colgaron las versiones de trabajo de los documentos objeto de esta participación (13) que recogían cada uno de los capítulos de los principales pilares del PEN. El espacio para aportaciones estuvo abierto del 10/11/2022 al 30/12/2022.

En esta plataforma se podía acceder también a toda la información acerca de los encuentros cerrados organizados. En total se han recibido las aportaciones de ocho (8) entidades o particulares.

El procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), tiene como fin, según el artículo 18 de la LFCCTE: “...incorporar la perspectiva climática en el proceso de evaluación ambiental en la nueva formulación, adaptación o revisión de los planes directores sectoriales, los planes territoriales y los instrumentos de planeamiento municipal, así como cualquier otro plan sometido a evaluación ambiental estratégica...”.

Este procedimiento ya se ha aplicado en anteriores planes energéticos como el III Plan Energético de Navarra horizonte 2020 y el PEN2030, objeto de la actualización mencionada, y supuso la incorporación de una serie de medidas y criterios ambientales a los mismos.

Por último, tal como se ha mencionado, esta actualización, objeto de esta EAE, es una revisión del “PEN2030” aprobado en 2018 como parte del seguimiento establecido en el mismo cada cuatro años, con el fin de ajustar el mismo a los objetivos energéticos establecidos por la Unión Europea en esta materia.

Sin embargo, es necesario tener en cuenta que la planificación energética no es una de las competencias de la Comunidad Foral de Navarra, por lo que su desarrollo está parcialmente supeditado a una planificación estatal. Esto hace necesaria la consideración en el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030, del marco de planificación general del Estado, en cuanto a las tecnologías a implantar para alcanzar la producción esperada y en cuanto a los instrumentos aprobados por el Estado relacionados con este sector.

2.2. OBJETO DEL TRABAJO

El objeto del presente trabajo es la realización del Estudio Ambiental Estratégico¹ de la actualización del PEN2030, en base a las determinaciones de la LFCCTE y la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Se recoge una valoración del grado de desarrollo del anterior Plan y el grado de incidencia de las medidas correctoras propuestas por el anterior Estudio Ambiental Estratégico (año 2018).

2.3. OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN

A la hora de establecer los objetivos de la actualización del PEN2030 se han recogidos algunos de los ya establecidos en la normativa y estrategias europea, nacional y autonómica y, entre los que destacan el Pacto Verde Europeo, el Paquete “Fit for 55” y el Plan REPowerEU por parte comunitaria, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) en el caso nacional y la Hoja de Ruta del Cambio Climático de Navarra (KLINA) y la Ley Foral de Cambio Climático y Transición Energética de Navarra (LFCCTE) por la parte autonómica. Todos ellos se resumen en apartados posteriores de este documento, por lo que no se especifican en mayor detalle.

3 EVALUACIÓN ACTUAL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA (PEN2030)

3.1. OBJETIVOS DEL IV PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030

Este PEN2030 se desarrolla como parte de una Estrategia Energética 2050 propia que se plantea la Comunidad Foral con el objetivo final de que *“Todo el suministro de energía de 2050 para la generación de electricidad y calor y usos en industria y transporte, tendrá un origen renovable”*.

Dentro del PEN2030 se diseñaban tres niveles de cumplimiento para los años 2020, 2025 y 2030. Para cada uno de los periodos se planteaban los objetivos estratégicos que se desglosan a continuación:

OBJETIVOS 2020

- Reducir para 2020 las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (en adelante GEI) energéticas en un 20% con respecto a las cifras de 1990. Esta cifra aumentaría a un 30% si se alcanza un acuerdo entre las diversas naciones. Reducción del 10% de las emisiones en los sectores difusos en 2020 respecto a 2005.
- Obtener para 2020 al menos el 28% del consumo energético a partir de fuentes renovables, y al mismo tiempo cubrir el 10% de las necesidades del transporte con energías renovables.
- Reducir para 2020 un 30% el consumo energía primaria respecto a las cifras proyectadas por actuaciones de eficiencia energética.

OBJETIVOS 2025

- Reducir para 2025 las emisiones de GEI energéticas en un 30% con respecto a las cifras de 1990. Reducción del 18% de las emisiones en los sectores difusos en 2025 respecto a 2005.
- Alcanzar para 2025 el 35% la contribución de las energías renovables en el consumo total de energía final y al mismo tiempo cubrir el 12% de las necesidades del transporte con energías renovables.
- Reducir un 10% el consumo energía primaria respecto a las cifras proyectadas para el 2025 por actuaciones de eficiencia energética.

OBJETIVOS 2030

- Reducir las emisiones de GEI energéticas en un 40% con respecto a las cifras de 1990. Reducción del 26% de las emisiones en los sectores difusos en 2030 respecto a 2005.
- Alcanzar para 2030 el 50% de la contribución de las energías renovables en el consumo total de energía final y al mismo tiempo cubrir el 15% de las necesidades del transporte con energías renovables.
- Reducir un 10% el consumo de energía primaria respecto a las cifras proyectadas para el 2030 por actuaciones de eficiencia energética.

Otros objetivos globales del Plan Energético de Navarra PEN2030 son los que se plantean a continuación:

- Fomentar las energías renovables de manera sostenible.
- Difundir una nueva cultura energética en el ámbito ciudadano.
- Influir en el futuro energético de la ciudadanía, asegurando la observación de los aspectos sociales de la energía, contribuyendo a la seguridad del abastecimiento, mejorando los ratios de autoabastecimiento y reduciendo la pobreza energética.
- Fortalecer el tejido empresarial e industrial en el ámbito de las nuevas tecnologías energéticas a través de aplicaciones adaptadas a las necesidades del territorio, relacionadas con la economía local y la formación.
- Apoyar a todos los departamentos de la Administración y a los municipios en las actuaciones y gestiones en materia de energía.
- Impulsar el cambio en el transporte hacia vehículos de cero emisiones incrementando la utilización de energías renovables y reduciendo las emisiones contaminantes hasta cubrir el 15% de las necesidades del transporte, con energías renovables.
- Reducir la dependencia respecto al automóvil. De manera que se invierta el crecimiento del peso del automóvil en el reparto modal y otros indicadores como el de pasajeros-km o número de kilómetros recorridos diariamente en automóvil.
- Incrementar las oportunidades de los medios de transporte alternativos, en equilibrio con el objetivo anterior, se trata de generar oportunidades para que los ciudadanos puedan caminar, pedalear o utilizar el transporte colectivo en condiciones adecuadas de comodidad y seguridad.
- Establecer un procedimiento y una serie de herramientas para realizar la monitorización, evaluación y seguimiento del PEN2030.
- Asegurar la información y participación pública en las fases de definición-desarrollo del Plan.
- Planificar la energía como un bien o servicio universal, público y básico al alcance del 100% de las personas

3.2. SEGUIMIENTO DEL IV PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA. HORIZONTE 2030

Dentro del capítulo “Monitorización del Plan Energético: Evaluación y seguimiento” se recoge que el seguimiento y actualización del Plan Energético se realizará por la Comisión de Seguimiento del PEN 2030, la cual velará por asegurar la participación de los agentes implicados en la ejecución y desarrollo del Plan Energético así como por el cumplimiento de las directrices establecidas por el mismo. Esta Comisión es interdepartamental con representación del *Dpto. de Desarrollo Económico y Empresarial* (D. G. Industria, Energía y Proyectos Estratégicos S4, Servicio de Transición Energética, D. G. de Política de Empresa, Proyección Internacional y Trabajo), *Dpto. de Desarrollo Rural y Medio Ambiente* (D. G. de Medio Ambiente, D. G. de Agricultura y Ganadería), *Dpto. de Cohesión Territorial* (D. G. de Obras Públicas e Infraestructuras, D. G. de Administración Local y Despoblación), *Dpto. de Cultura y Deporte* (D. G. de Cultura - Institución Príncipe de Viana) y *Otros* a determinar en función de la fase y de las necesidades detectadas.

Además, en este mismo capítulo se plantea que *“La monitorización tiene como objetivo el análisis de los objetivos alcanzados, de las desviaciones producidas y sus causas, junto al planteamiento de la actualización de estos objetivos y las actuaciones requeridas”*. De acuerdo con este objetivo se **dispone la revisión del PEN 2030, al menos, cada cuatro años** y teniendo en cuenta las periodicidades que se establezcan para los objetivos en el ámbito europeo a través de las disposiciones normativas vigentes y **una revisión final**, al concluir su periodo de vigencia, con el fin de que se puedan proponer las medidas adecuadas derivadas del cumplimiento o no de los objetivos previstos, así como los resultados y consecuencias que se puedan extraer de todo ello.

Tal como se ha mencionado, este documento se realiza como **EAE de la primera actualización cuatrianual del PEN2030**.

Por último, la realización de esta monitorización y seguimiento del PEN 2030 debe servir para su correcta gestión, mediante la recogida, análisis y adopción de las medidas correctoras que se oportunas de cara a lograr los objetivos previstos en el mismo.

Para ello, se ha establecido un procedimiento y una serie de herramientas entre las que se encuentran las siguientes:

- Recoger los balances energéticos anuales.
- Recoger la información resumen de cada ámbito del PEN 2030 mediante unas memorias estandarizadas cada año.
- Disponer de datos e información para la toma de decisiones estratégicas.
- Realizar la evaluación y seguimiento del PEN 2030 mediante indicadores adecuados en el primer trimestre de cada año.
- Difundir los datos de la gestión anual del PEN 2030.

Para realizar dicho análisis, se establecieron unos indicadores energéticos que debían estar directamente relacionados con los objetivos establecidos en el mismo. Se establecían como un mecanismo de seguimiento adecuado y sencillo. Los mismos se extraen a partir de los balances energéticos de Navarra, elaborados anualmente por el Servicio de Transición Energética de la D.G. de Industria, Energía y Proyectos Estratégicos S4 del Dpto. de Desarrollo Económico y Empresarial.

3.2.1. Objetivos 2020

Tal como se ha comentado, en el ámbito del PEN2030 se han establecido objetivos a tres niveles (2020, 2025 y 2030). La actualización para la que se hace esta EAE se ha realizado en 2022 por lo que en este apartado se analiza el cumplimiento de estos objetivos planteados para el primer nivel (2020).

A continuación se presentan el análisis de los valores de los indicadores calculados para el periodo 2010-2020.

Indicadores energéticos	1995	2005	2010	2018	2019	2020	Objetivo PEN 2020	Objetivo UE
Autoabastecimiento de energía primaria (corregida electricidad excedentaria)	7,94%	10,43%	12,15%	18,67%	15,08%	17,79%	15,51%	12% ⁽¹⁾
Relación entre electricidad generada con renovables y electricidad consumida	14,72%	68,90%	73,89%	76,93%	74,38%	80,32%	87,97%	29,4% ⁽¹⁾
Consumo de energía primaria (sin electricidad excedentaria) (miles TEP)	1.261,6	2.322,4	2.275,4	2.151,1	2.228,9	2.000,8	2.204,9	2.666,6 ⁽²⁾
Intensidad energética final (TEP/euros constantes año 2010)	105,13	119,67	108,79	94,71	90,67	88,68	131,29	-
Cuota de EE.RR. en el consumo final bruto de energía	10,40%	16,92%	20,59%	22,09%	21,41%	23,79%	24,25%	20% ⁽²⁾
Cuota de EE.RR. en el consumo final de energía en transporte	0,73%	0,32%	4,69%	6,43%	6,83%	5,93%	7,02%	10% ⁽²⁾
Consumo energía final per cápita (TEP/hab.)	2,28	3,44	3,19	3,07	2,98	2,67	2,96	-

Tabla 3.1. Indicadores energéticos de estratégicos (1995-2020).

(1) Objetivo UE para el año 2010.

(2) Objetivo UE para el año 2020.

Algo más de la mitad de los objetivos del PEN2030 se han cumplido. Sin embargo, a pesar de que Navarra ha hecho en los últimos años un gran esfuerzo por avanzar en el desarrollo de las energías renovables (en adelante EE.RR.), los indicadores referenciados a estas energías han tenido diferente evolución.

Así, la proporción de la electricidad final consumida generada con EE.RR. fue de un 80,32% en 2020 y, si bien es un valor muy por encima del nacional y de la UE, no se ha logrado el objetivo establecido en el PEN2030 (87,97%).

En el caso de otro de los indicadores, cuota de EE.RR. en el consumo final bruto de energía, de acuerdo con la metodología de cálculo establecida en la Directiva, **la Comunidad Foral ha alcanzado una cuota del 23,8% de su consumo bruto de energía final** procedente de fuentes renovables en 2020, que, si bien es superior al objetivo del 20% planteado para la UE, no cumple con el previsto en el PEN 2030 del 24,25% para este año.

Por último, el porcentaje de EE.RR. en el consumo final de energía en el transporte en la Comunidad Foral se ha situado en el 5,93% en 2020, aún muy lejos del objetivo fijado en el PEN 2030, en consonancia con el objetivo común de la UE y recogido por España como estado miembro (10%) para el año 2020.

3.2.2. Objetivos 2021

Tal como se ha comentado, en el ámbito del PEN2030 se han establecido objetivos a tres niveles (2020, 2025 y 2030). La actualización para la que se hace esta EAE se ha realizado en 2022 por lo que en este apartado se analiza el cumplimiento de estos objetivos planteados para el primer nivel (2020).

A continuación se presentan el análisis de los valores de los indicadores calculados para el periodo 2011-2021.

Indicadores energéticos	1995	2005	2011	2019	2020	2021	Objetivo PEN 2021	Objetivo UE
Autoabastecimiento de energía primaria (corregida electricidad excedentaria)	7,94%	10,43%	15,89%	15,08%	16,79%	16,02%	-	29,25%
Relación entre electricidad generada con renovables y electricidad consumida	14,72%	68,90%	75,74%	74,38%	80,32%	96,80%	-	40,0%
Consumo de energía primaria (sin electricidad excedentaria) (miles TEP)	1.261,6	2.322,4	2.164,6	2.228,9	2.000,8	2.298,5	-	2.011,84
Intensidad energética final (TEP/euros constantes año 2010)	105,13	119,67	104,12	90,67	88,68	91,21	-	-
Cuota de EE.RR. en el consumo final bruto de energía	10,40%	16,92%	21,02%	21,41%	23,79%	25,13%	29,00%	22,20%
Cuota de EE.RR. en el consumo final de energía en transporte	0,73%	0,32%	4,69%	6,83%	5,93%	6,10%	10,25%	10,00%
Consumo energía final per cápita (TEP/hab.)	2,28	3,44	3,19	2,98	2,67	3,09	-	-

Tabla 3.2. Indicadores energéticos de estratégicos (1995-2021).

El primero de ellos, el Autoabastecimiento de energía primaria es la relación entre la producción de dicha energía y su consumo y se analiza este indicador porque uno de los objetivos energéticos establecidos por la UE para el año 2030 es que el 39% del consumo de energía primaria proceda de fuentes renovables. En el caso de Navarra, las únicas fuentes de energía autóctona son renovables, mientras que el consumo de energía primaria tiene un comportamiento particular debido al hecho de que, desde 2003, es una región que ha pasado a tener un balance neto positivo de producción-consumo de electricidad. De este modo, una parte del consumo de energía primaria se destina a la generación de la electricidad exportada.

Como consecuencia, un análisis preciso de este índice requiere que la tendencia del mismo se obtenga sin considerar el efecto de la electricidad excedentaria. Por lo tanto, es necesario calcularlo como el cociente entre la energía primaria de origen autóctono (producida en Navarra) a la que se le resta la parte de la misma empleada en la producción de la electricidad exportada, y la energía primaria consumida a la que se le resta la parte empleada para producir la electricidad excedentaria.

Como se puede observar en la tabla, Navarra no cumple con dicho objetivo, pues en 2021 el valor del indicador es el 16,02 %.

Así, la proporción de la electricidad final consumida generada con EE.RR. fue de un 96,80% en 2021, un valor muy por encima del nacional y de la UE, incluso, en el caso de este último por encima del previsto para el 2030 (70,00%).

En el caso de otro de los indicadores, cuota de EE.RR. en el consumo final bruto de energía, de acuerdo con la metodología de cálculo establecida en la Directiva, **la Comunidad Foral ha alcanzado una cuota del 25,1% de su consumo bruto de energía final** procedente de fuentes renovables en 2020, que, si bien es superior al objetivo prorrateado del 22,20% planteado para la UE (45% para 2030), no cumple con el previsto en el PEN 2030 del 29,00% para este año.

Por último, el porcentaje de EE.RR. en el consumo final de energía en el transporte en la Comunidad Foral se ha situado en el 6,10% en 2020, aún muy lejos del objetivo fijado en el PEN 2030 del 10,25%, en consonancia con el objetivo común de la UE y recogido por España como estado miembro (10%) para el año 2020.

3.2.3. Balance energético de Navarra en 2021

Unidades : toneladas equivalentes de petróleo (TEP)		CARBONES Y COQUES	PETROLEO Y DERIVADOS	GAS NATURAL	ELECTRICIDAD	BIOMASA	BIOGAS	BIODIESEL	BIOETANOL	SOLAR TÉRMICA	GEOTERMIA	TOTAL	
DISPONIBLES	1	PRODUCCION DE ENERGIA PRIMARIA			344.919	124.561	13.344			2.301	1.219	486.344	
	1.1	HIDRAULICA			7.809							7.809	
	1.2	MINIHIDRAULICA			32.237							32.237	
	1.3	EOLICA			275.421							275.421	
	1.4	SOLAR FOTOVOLTAICA			29.452							29.452	
	2	RECUPERACION E INTERCAMBIOS				36.756						36.756	
	3	DISPONIBLE CONSUMO INTERIOR BRUTO	90.612	897.345	1.189.798	344.919	161.317	13.344	42.922	2.079	2.301	1.219	2.745.856
TRANSFORMACIÓN	4	ENTRADA EN TRANSFORMACION		676.982		63.362	12.583					752.927	
	4.1	CENTRALES TÉRMICAS		551.695		54.354	11.169					617.217	
	4.2	COGENERACIONES		125.287		9.008	1.414					135.709	
	5	SALIDA DE TRANSFORMACION			418.042							418.042	
	5.1	CENTRALES TÉRMICAS			331.629							331.629	
	5.2	COGENERACIONES			86.413							86.413	
UTILIZACIÓN	6	INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS			-310.879							-310.879	
	7	CONSUMO DE LA INDUSTRIA ENERGETICA			12.829							12.829	
	8	PERDIDAS TRANSPORTE Y DISTRIBUCION			43.434							43.434	
	9	DISPONIBLE PARA CONSUMO FINAL	90.612	897.345	512.816	395.819	97.955	762	42.922	2.079	2.301	1.219	2.043.829
	10	CONSUMO FINAL NO ENERGETICO											
	11	CONSUMO FINAL ENERGETICO	90.612	897.345	512.816	395.819	97.955	762	42.922	2.079	2.301	1.219	2.043.829
	11.1	AGRICULTURA		97.812	1.625	9.799	8.111	416			1		117.764
	11.2	INDUSTRIA	90.612	9.440	316.204	237.406	69.858				0	47	723.567
	11.3	TRANSPORTE		757.701	2.310	9.395			42.922	2.079			814.407
	11.4	ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS PÚBLICOS		1.370	28.138	20.958	298	346			899	723	52.732
11.5	DOMÉSTICO, COMERCIO Y SERVICIOS		31.022	164.540	118.261	19.687				1.401	448	335.360	

Tabla 3.3. Balance energético de Navarra. Año 2021.

3.3. GRADO DE DESARROLLO DEL PEN2030

A continuación se realiza un breve resumen del grado de realización del IV Plan Energético de Navarra horizonte 2030.

3.3.1. Generación de Energía eléctrica. Potencia instalada

En lo que respecta a la potencia instalada, hay que destacar que en el periodo 2015-2021 se han instalado 430 MW, de los cuales destaca la eólica con 340 MW (79% del total) y la minihidráulica con 88 MW (7,1MW). Esta potencia instalada a 2021 (3.158 MW) supone el 78% de lo previsto en la Hoja de Ruta del Cambio Climático en Navarra (en adelante KLINA), si bien no se han alcanzado las previsiones a 2020 en esta misma estrategia, llegando al 89% del desarrollo que se esperaba.

Por tecnologías, destaca la minihidráulica (121%) que no solo ha superado las previsiones realizadas en el plan para 2020 sino las de 2030 (114%), mientras que la Cogeneración de Biogás también ha alcanzado el objetivo propuesto a 2020 (202%) y a 2030 (113%). En el lado contrario se encuentran la Eólica con una potencia instalada a 2021 de 1.305 MW, un 82% de la prevista para 2020 y el 65% para 2030 y la Solar Fotovoltaica con una potencia de 178 MW, un 94% de lo previsto en 2020 y el 77% de 2030, en este último caso arrastrando las consecuencias de la modificación del Régimen Especial de Energía que desincentivó la inversión en el sector hasta su derogación en 2018.

Tecnología	Potencia 2015	Potencia 2021	% Potencia 2021/2015	Producción 2015 (TEP)	Producción 2021 (TEP)	% Producción 2021/2015
Ciclos Combinados (GN)	1.236	1.236	0%	64.835	309.018	377%
Cogeneración (GN)	175	121	-31%	65.011	70.803	9%
Cogeneración (Gasóleo)	4	-		0,3	-	
Total no renovables	1.375	1.357	-1%	129.846	379.821	193%
Total Biomasa	38	38	0%	24.014	23.353	-3%
Generación	30	30	0%	18.537	18.378	-1%
Cogeneración	8	8	0%	5.477	4.975	-9%
Total Biogás	8	25	213%	5.118	14.868	191%
Generación	7	8	14%	4.646	4.233	-9%
Cogeneración	1	17	1600%	472	10.635	2153%
Hidráulica	50	50	0%	8.787	7.809	-11%
Minihidráulica	117	205	75%	37.154	32.237	-13%
Eólica	965	1.305	35%	226.903	275.421	21%
Solar Fotovoltaica	184	178	-3%	26.277	29.452	12%
Total renovables	1.362	1.802	32%	328.252	383.140	17%
TOTAL	2.728	3.158	16%	458.098	762.960	67%

Tabla 3.4. Parque de generación eléctrica en Navarra. Fuente: Balances energéticos de Navarra 2015-2021.

Es de destacar, en el caso de la generación eléctrica no renovable, la aportación de las centrales de ciclo combinado de Castejón, que supone en torno al 41% de la electricidad generada en Navarra en 2021, cuando en 2015 era del 14%.

En la tabla se recogen las previsiones del KLINA para los periodos 2020 y 2030.

Tecnología	Potencia 2020	Potencia 2030	% Potencia 2030/2020
Ciclos Combinados (GN)	1.236	1.236	0%
Cogeneración (GN)	200	182	-9%
Cogeneración (Gasóleo)	-	-	
Total no renovables	1.436	1.418	-1%
Total Biomasa	78	150	92%
Generación	70	130	86%
Cogeneración	8	20	141%
Total Biogás	15	30	96%
Generación	7	15	117%
Cogeneración	8	15	79%
Hidráulica	50	50	0%
Minihidráulica	170	180	6%
Eólica	1.600	2.000	25%
Solar Fotovoltaica	190	230	21%
Total renovables	2.104	2.640	25%
TOTAL	3.540	4.058	15%

Tabla 3.5. Hipótesis del sector eléctrico en 2020 y 2030. Fuente: Informe de proyecciones de emisiones de la Hoja de Ruta. Gobierno de Navarra. Factor CO₂

3.3.2. Consumo de energía. Medidas de fomento de la Eficiencia energética

El PEN2030 recoge la implementación de diversas acciones para la mejora de la eficiencia energética en cuatro sectores:

Industria

En este sector, además de las auditorías energéticas contempladas en el RD 56/2016 que pueden permitir mejores conocimientos de los consumos y formas de optimizarlos y su control, se proponen actuaciones de promoción de las EE.RR., encaminadas a favorecer los ratios de eficiencia y autosuficiencia energética. Estas medidas pueden suponer la reducción del consumo final de energía, de la dependencia de los combustibles fósiles y, en su conjunto, la reducción de emisiones de GEI.

Administración, servicios públicos

Se plantea la realización de auditorías energéticas de alumbrado y edificios, la eficiencia en la contratación de suministros, así como la implantación de instalaciones de EE.RR., que suponen una reducción en el consumo de energía de origen fósil y por consiguiente, una reducción de los GEI.

Doméstico, comercio y servicios:

Se desarrollan líneas de subvenciones para rehabilitación energética de edificios, industrias, comercios, centro educativos, etc., así como para proyectos de inversión de autoconsumo de EE.RR., cooperativas de producción y consumo que suponen una reducción en el consumo de energía de origen fósil y por consiguiente, una reducción de los GEI.

Transporte

Las medidas de mejora de la eficiencia energética y las de impulso de cambios modales de la movilidad y el transporte contemplados en el plan, buscan alcanzar los objetivos europeos y los propios del PEN2030 de disminución del consumo de energía en el sector transporte, así como la ampliación de los efectivos de vehículos eléctricos, que suponen una reducción en el consumo de energía de origen fósil y por consiguiente, una reducción de los GEI.

Agricultura

Se desarrollan medidas de mejora de la eficiencia energética mediante líneas de subvenciones así como para proyectos de inversión de autoconsumo de EE.RR., cooperativas de producción y consumo que suponen una reducción en el consumo de energía de origen fósil y por consiguiente, una reducción de los GEI.

A continuación se analiza la evolución de los consumos de energía final por sectores, a partir de los datos de los balances energéticos de Navarra, y la posible incidencia de algunas de las medidas relativas a la eficiencia energética en esta evolución.

En la siguiente tabla se detallan los datos de los consumos de energía final de los últimos años, incluyendo el 2005 como referencia para la reducción de emisiones del KLINA, y permite comparar la evolución interanual 2019-2021 y de este último año respecto a la situación de hace una década y 2005, y el gráfico que permite visualizar estos datos.

Sectores	2005	2008	2011	2019	2020	2021	2021/2011	2021/2005
Agricultura	182.747	181.125	141.782	106.884	119.677	117.764	-17%	-36%
Industria	768.528	767.662	687.596	708.215	667.470	719.702	5%	-6%
Transporte	723.690	793.093	751.823	767.648	606.988	814.407	8%	13%
Admón. y servicios públicos	43.648	50.659	50.012	48.851	43.164	56.597	13%	30%
Doméstico, comercio y servicios	322.930	339.914	339.387	328.007	328.632	335.360	-1%	4%
Total	2.041.543	2.132.453	1.970.600	1.959.605	1.765.931	2.043.829	4%	0,1%

Tabla 3.6. Consumo de energía final por sectores en Navarra (TEP) Año 2005-2021. Fuente: Balances energéticos de Navarra

Tal como se observa en la tabla, el consumo final de energía en el año 2021 se ha mantenido al mismo nivel que en 2005, si bien en este periodo se han dado dos grandes circunstancias a nivel global, como una fuerte crisis económica (a partir de 2008) y una situación de pandemia por COVID-19 (2020), que han generado diferentes tendencias con un descenso significativo del consumo de energía y su correspondiente incremento con la salida de dichas crisis.

Por sectores, la Agricultura ha sufrido un descenso del consumo de energía, tanto frente a 2005 (-36%) como en la última década (-17%). En el lado contrario se encuentran el Transporte con sendos incrementos respecto a 2005 (13%) y 2011 (8%) y Admón. y Servicios Públicos con ascensos del 30% (2005) y 13% (2011). En el caso de la Industria ha tenido un descenso del 6% respecto a 2005 y un incremento del 5% frente a 2011, si bien en este último año el consumo de energía final ya se empieza a sentir las consecuencias de la crisis económica que empezó en 2008 y llegó algo más tarde a la Comunidad Foral. Por último, el Residencial, Comercio y Servicios sigue la tendencia contraria a la Industria con un incremento frente a 2005 (4%) y descenso respecto a 2011 (-1%).

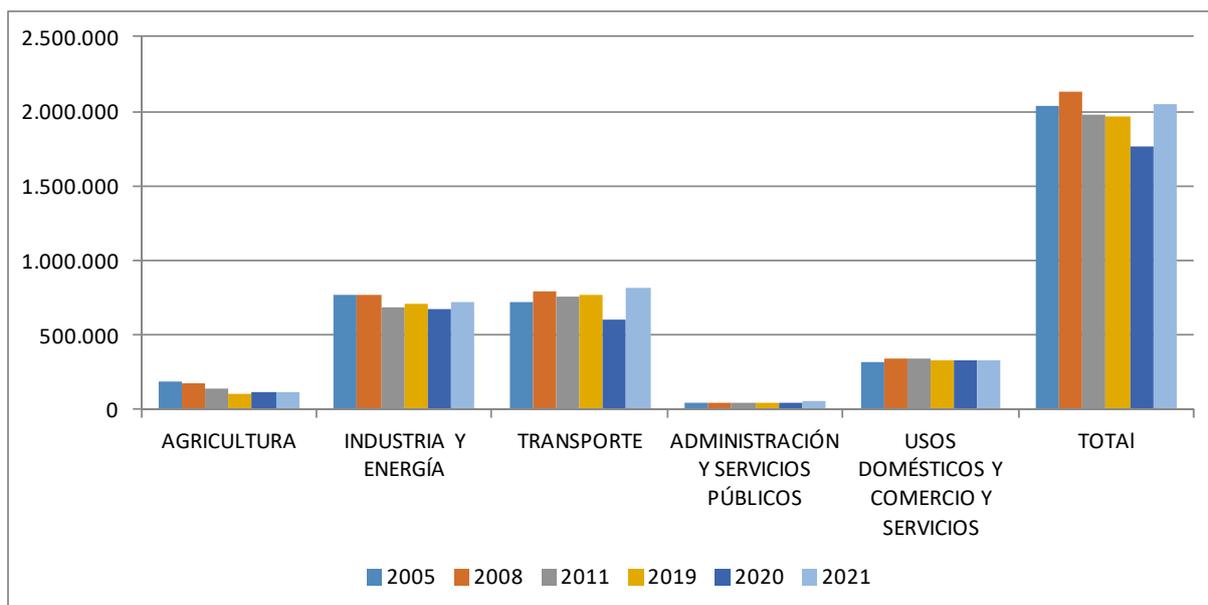


Figura 3.1 Consumo de energía final por sectores en Navarra 2005, 2008, 2011, 2019-2021 (TEP)

3.3.3. Energías renovables (EERR)

Las **EERR representan el 20,7% del total** del consumo de energía primaria, habiéndose aumentado su valor agregado en un 11% respecto a 2015, apoyado principalmente en el incremento de la generación de electricidad con EE.RR. (eólica, solar fotovoltaica e hidroeléctrica) con un 15% y el Biodiesel con un 53%, aunque su representación sea mucho menos significativa.

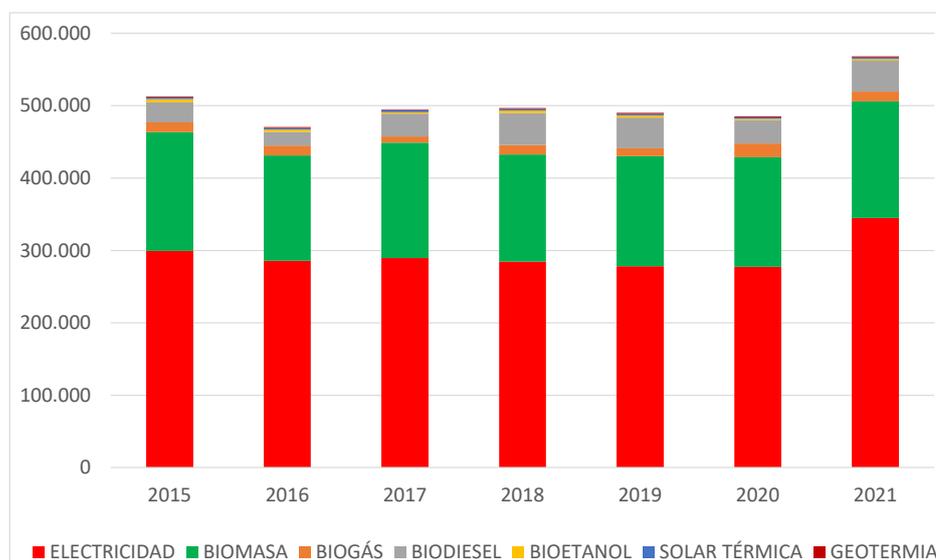


Figura 3.2 Evolución del consumo primario de EE.RR por tipo. Fuente: Balances energéticos de Navarra 2021, Servicio de Transición Energética. Gobierno de Navarra

Por otro lado, **en el apartado de consumo de energía final, las EERR representan el 7,2% del total en uso final**, habiendo sufrido un incremento en su total del 12% respecto a 2015. Por fuente de energía renovable, destaca el significativo ascenso del consumo de los biocombustibles utilizados en el transporte con un 40% respecto al año 2015 y, en menor medida la biomasa con el 2%.

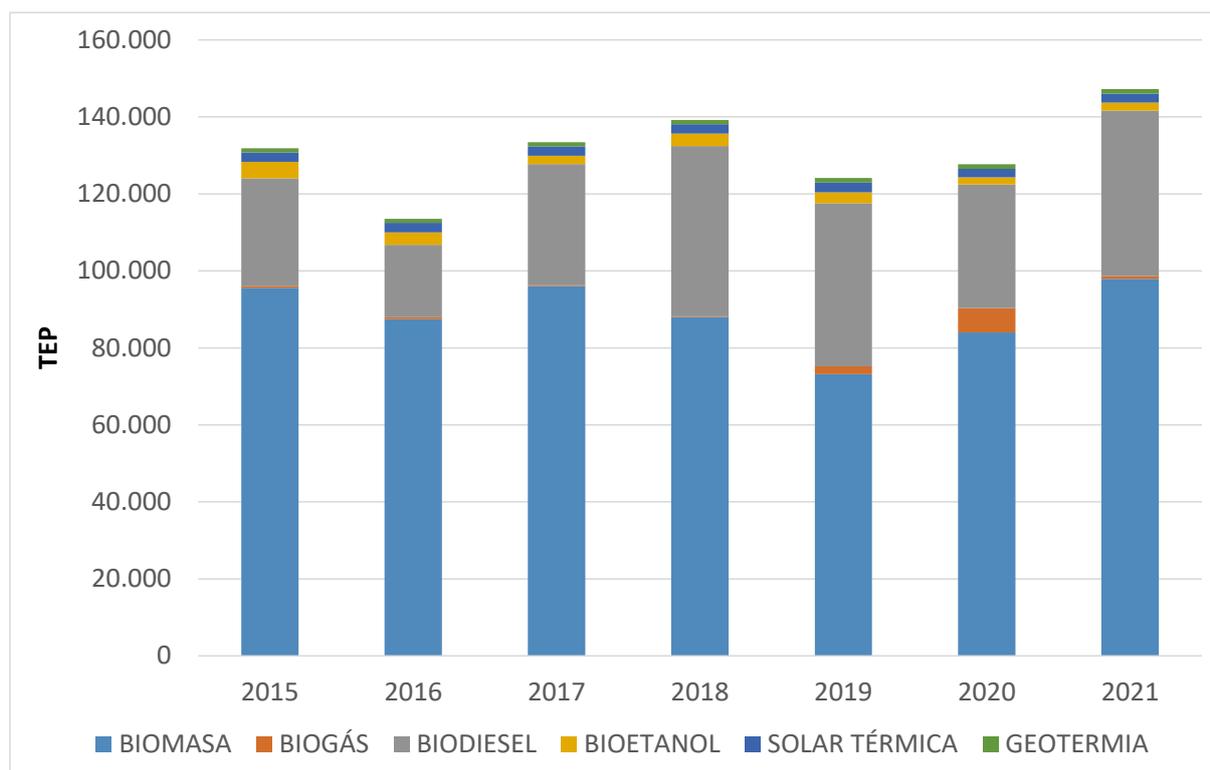


Figura 3.3 Evolución del consumo final de EE.RR por tipo. Fuente: Balances energéticos de Navarra 2021, Servicio de Transición Energética. Gobierno de Navarra

3.3.4. Infraestructuras energéticas

En lo relativo a las infraestructuras de gas, se ha realizado actuaciones para el crecimiento de la red de gas en zonas consolidadas, nuevos ramales a nuevas poblaciones, conexiones industriales en AP y plantas satélite de gas natural licuado.

En materia de infraestructura de transporte eléctrico, en los últimos años, se han realizado actividades de refuerzo como las siguientes que se indican a continuación:

- Ampliación subestación Orkoien (220 kV).
- Repotenciación de la línea Cordovilla-Orkoien.
- Repotenciación de la línea Cordovilla-Muruarte.
- Repotenciación de la línea La Serna – Olite.
- Repotenciación de la línea Olite-Tafalla.
- Repotenciación de la línea Orkoien-Tafalla.
- Repotenciación de la línea La Serna-Quel.
- Repotenciación de la línea Orkoien-Muruarte.
- Ampliación de la Subestación de La Serna (220 kV).

3.3.5. Movilidad sostenible

El transporte es el sector que más energía consume en Navarra, alcanzando un 39,8% del total, por encima de la industria.

En relación con la movilidad sostenible y, de acuerdo con los datos de la DGT, el parque de vehículos eléctricos de Navarra alcanzó las 1.605 unidades, un 40,2% más que en 2020, si bien, sigue teniendo una representación testimonial (0,32%) en el parque total de automóviles de la Comunidad Foral. En cuanto a tipo de vehículo, los turismos suponen la mayor parte de estas nuevas matriculaciones con el 55% del total, mientras que los vehículos comerciales ligeros el 7%, los autobuses el 1%, quedando el resto para motocicletas, ciclomotores y vehículos industriales.

En cuanto a las infraestructuras existentes respecto a la movilidad sostenible, con datos actualizados a enero de 2023, Navarra cuenta para recarga del vehículo eléctrico con 1.279 puntos de recarga, de los que el 18,3% son de acceso público.

Actualmente, los **objetivos de puntos de recarga de acceso público** definidos para 2030 están cumplidos por encima del 100% para el conjunto de todas las potencias, lo que motiva una revisión al alza del indicador objetivo en materia de puntos de acceso público hasta los 800 desde los 234 actuales.

Por último, y en el momento de elaboración de este documento, de todos los puntos de recarga, **el 8% son de titularidad pública, el 33% de entidades privadas y el 59% restante de particulares.**

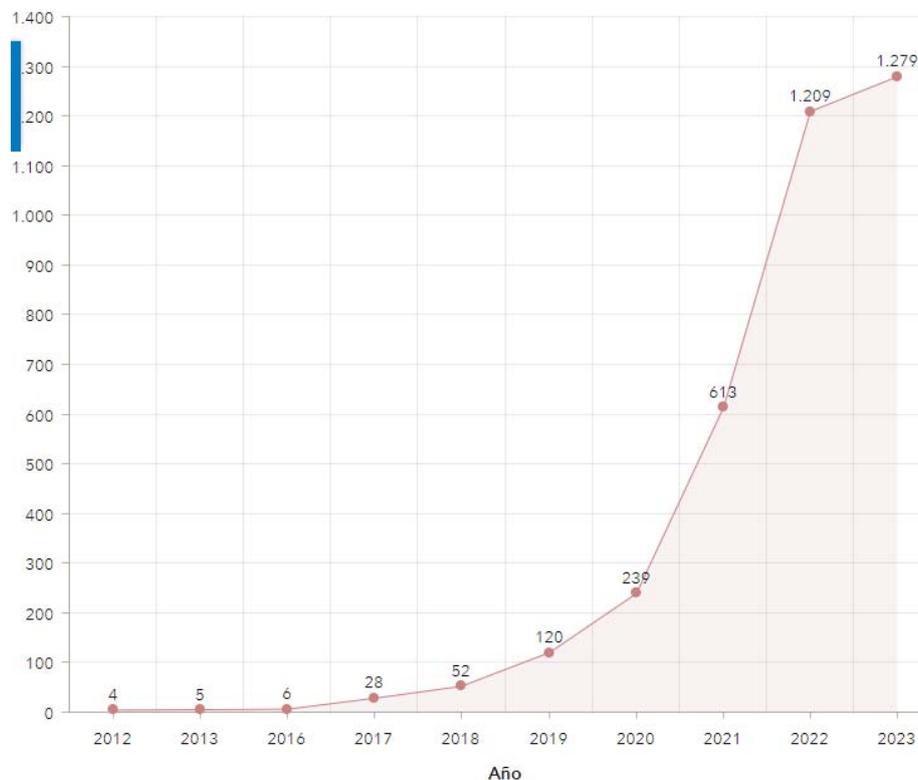


Figura 3.4 Evolución puntos de recarga de vehículo eléctrico. Fuente: Portal de Transición Energética, Servicio de Transición Energética. Gobierno de Navarra

3.3.6. Generación distribuida

Navarra ha experimentado en los últimos años un significativo incremento de las **instalaciones solares fotovoltaicas** de autoconsumo y aisladas respecto a las existentes hasta el año 2020, suponiendo más del doble de potencia instalada, pasando de 12,2 MW a 26,0 MW instalada en 2021, fruto del impulso que se les ha dado a partir de la entrada en vigor del R.D. 244/2019.

En cuanto a las **instalaciones de autoconsumo**, los últimos datos disponibles de año completo (año 2022) muestran un total de 3.489 instalaciones con una potencia instalada de 65.694 kW, lo que refleja un fuerte incremento en número de instalaciones con respecto a 2021 en el que se tenían 1.698 instalaciones con 54.724 kW.

Como resumen de las actuaciones e instalaciones apoyadas por el Gobierno de Navarra en autoconsumo y almacenamiento se puede destacar:

- Instalación de 486 kW nominales en 2021 edificios de la ACFN, según datos del Servicio de Transición Energética triplicando valores del 2020.
- Subvención de 55 actuaciones en entidades locales en diferentes emplazamientos para la autoproducción con una inversión total de 657.332 €.
- Ayudas las entidades sin ánimo de lucro (ESAL) de instalaciones fotovoltaicas para la autoproducción con una potencia nominal de 501 kW y un importe asociado de 47.011,33 €, en 2021, frente a los 206 kW instalados en 2020.
- Deducciones fiscales por inversiones en instalaciones de energías renovables, Vehículos eléctricos y sistemas de recarga, tramitándose expedientes para instalaciones fotovoltaicas para autoconsumo con un importe de 1.852.139 € en 2020, duplicando valores de 2019.

Las **Comunidades Energéticas** son una forma efectiva y rentable de satisfacer las necesidades y expectativas energéticas de los ciudadanos con respecto a las fuentes de energía, los servicios y la participación local (UE Comisión Europea, 2018), permitiendo desarrollo de nuevos modelos de negocio. Dentro de las Comunidades Energéticas el autoconsumo compartido tiene un papel destacado, así como en un futuro lo tendrá el almacenamiento. Convirtiéndose de esta forma la generación distribuida en una configuración más común.

Con fecha 21 de octubre de 2022 se publica la **“ORDEN FORAL 64/2022, por la que se establecen medidas de fomento de las comunidades de energía en Navarra”**, cuyo objetivo es apoyar a los actores interesados en la creación de Comunidades Energéticas. Entre las medidas para su desarrollo se indica la creación de una oficina de apoyo con el fin de asesorar a las personas y entidades en la creación, gestión de ayudas, tramitaciones, etc.

3.3.7. Resumen de indicadores

Analizando los datos de los indicadores energéticos presentados en este apartado, se llega a las siguientes conclusiones:

1. Autoabastecimiento de energía primaria (corregida la electricidad excedentaria): Con el 16,02%, se encuentra por debajo del objetivo prorrateado de la UE a 2021 (29,25%) por lo que se debe continuar con los esfuerzos necesarios en la mejora del autoabastecimiento.

2. Relación entre electricidad generada con EE.RR. y electricidad consumida: Se ha cumplido el objetivo con un 96,80%, muy por encima de la cuota de la UE prorrateada a 2021 (40%) e, incluso, del objetivo de la UE para 2030 con el 70%.
3. Consumo de energía primaria sin electricidad excedentaria (miles TEP): Con un valor de 2.299 miles TEP en 2021 se encuentra un 13% por encima del objetivo era 2.012 miles TEP (valor prorrateado para una reducción del 39% respecto a 2007).
4. Intensidad energética final: Se trata de medir la eficiencia del sistema económico apuntando la energía final necesaria para producir una unidad económica, donde con un valor de 91,21 TEP/euros constantes, se ha logrado una reducción del 12% en el periodo 2011-2021.
5. Cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía (%): Se ha logrado un valor de 25,1% en 2021 que cumple con el objetivo de la UE del 22,2% (prorrateado a 2021 del objetivo del 42% para 2030), pero no así el objetivo del 29% previsto en el PEN2030, por lo que se debe continuar en la senda de la mejora.
6. Cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final de energía en el transporte (%): Para el año 2021 este indicador tiene un valor del 6,1%, que ha supuesto un crecimiento del 28% frente a 2011, aunque se encuentra lejos de cumplir el objetivo del 15% para 2030 establecido por el PEN2030.
7. Consumo final per cápita (TEP/ habitante): Se ha logrado reducir el consumo final per cápita de manera poco significativa frente al año 2011 (0,7%), logrando un valor en 2021 de 3,09 TEP/hab. Se debe continuar con esta tendencia y mejorar la eficiencia energética.

3.4. GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS ASPECTOS INDICADOS EN LA EAE

En este apartado se evalúa el grado de aplicación de las medidas establecidas tanto en la Evaluación Ambiental Estratégica del IV Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN2030).

3.4.1. *Relativas a la contaminación atmosférica*

Se han desarrollado algunas medidas establecidas para el control en la Generación Eléctrica recogidas por la Hoja de Ruta del Cambio Climático de Navarra (KLINA).

3.4.2. *Relativas a la Energía Eólica*

Los criterios ambientales establecidos en el Plan valoraban dos tipos de afecciones, los relativos a actuaciones de repotenciación de parques eólicos existentes y los relativos a nuevos parques eólicos.

En el caso de la repotenciación, debido a los avances desarrollados en la posibilidad de ampliar la vida útil de algunos parques eólicos existentes, no se ha desarrollado ninguna repotenciación en Navarra, por lo que no se han aplicado medidas correctoras.

En cuanto a la creación de nuevos parques eólicos o experimentales, se ha elaborado un Mapa de Capacidad de Acogida de Parques Eólicos para Navarra, que aplicando criterios ambientales y de productividad, selecciona las ubicaciones en base a su aptitud. Este mapa de capacidad es una herramienta de gran utilidad para el desarrollo de nuevos proyectos, evitando los desarrollos en espacios de alto valor ambiental.

3.4.3. *Relativas a la Energía Solar*

La energía solar ha tenido destacables desarrollos hasta producirse los cambios legislativos y económicos que modificaron la retribución de la producción. A partir de ese momento, la nueva implantación de parques solares fotovoltaicos en suelo no urbanizable, ha disminuido.

En todo caso, se han cumplido esencialmente los criterios y las condiciones ambientales y urbanísticas para la implantación de instalaciones para aprovechar la energía solar en suelo no urbanizable. Las principales limitaciones fueron la superficie máxima de ocupación de 50 ha, la exclusión de las zonas de vegetación natural o con pendientes superiores al 5%, evitar nuevos tendidos aéreos o soterrarlos, ubicaciones próximas a puntos de conexión, vallados perimetrales permeables a la fauna o medidas para prevenir impactos visuales y paisajísticos.

3.4.4. *Relativas a la Energía Hidroeléctrica*

No se han producido importantes avances en el plazo que ha estado vigente el Plan anterior, por lo que el grado de aplicación de estas medidas es, de igual forma que en los casos anteriores (eólica y solar), unos criterios de integración ambiental que han de tenerse en cuenta por parte de los promotores.

3.4.5. *Relativas al aprovechamiento energético de la Biomasa, Biogás y Biocombustibles*

Respecto a la biomasa forestal, se va produciendo un lento pero firme avance en la utilización de la biomasa. Por otro lado, el aprovechamiento de biomasa forestal en los puntos de origen se realiza enmarcado por instrumentos de planificación forestal sostenible que aseguran sostenibilidad ambiental y legal, pero además, las certificaciones de gestión forestal sostenible abarcan cada vez más superficie, mejorando su credibilidad y calidad.

Por otro lado, en la retirada de biomasa de origen agrícola, se debe avanzar en criterios de plazos, horarios y métodos de recogida que disminuya la afección a la fauna.

3.4.6. *Relativas a la construcción de las redes de transporte y distribución de la Energía*

Las medidas correctoras del sector eléctrico y gasístico se planteaban criterios orientados al diseño del trazado de las infraestructuras con menores afecciones. En el caso de las instalaciones de alta tensión, la aplicación de esta medida debe suponer el análisis del estudio de alternativas con menor impacto para los trazados de alta tensión a ejecutar.

4 ALCANCE Y OBJETIVOS PRINCIPALES DE LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA. HORIZONTE 2030 (PEN2030)

4.1. SITUACIÓN ENERGÉTICA ACTUAL DE NAVARRA

El consumo de energía final total en Navarra se ha incrementado durante los últimos 20 años a razón de un 0,9% anual. **La tendencia en Navarra, tanto en demanda de energía primaria como de energía final, es al alza en prácticamente todas las fuentes de energía**, y también en el consumo de combustibles fósiles, por lo que se requiere la **intensificación de acciones** enfocadas a la sustitución del consumo de estos combustibles por energías renovables.

En este aspecto, cabe destacar que la producción de energía primaria en Navarra es de **origen renovable en su totalidad**, con un crecimiento relevante en los dos últimos años, un 19,3% en 2020 y un 16,7% en 2021.

4.1.1. Demanda de energía primaria

En línea con la tendencia mencionada, el consumo de energía primaria en la Comunidad Foral en el año 2021 se ha incrementado de manera considerable respecto al año anterior, en torno al 23,4%. Es importante considerar que el año 2020 fue atípico en actividad y consumos debido a la pandemia COVID-19. La comparativa frente al año 2019 nos sitúa en ratios de mayor ajuste siendo esta un 8,7% y recuperando la tendencia ascendente previa.

La **estructura de la demanda de energía primaria por fuentes se encontró dominada por los combustibles fósiles**, sobre todo el petróleo y derivados y el gas natural, que en conjunto cubrieron más del 75% de la demanda. Entre éstos destaca la representación del gas natural con el 43,3% del total, con un peso importante de los ciclos combinados en la producción eléctrica, ya que suponen una demanda de 551.695 TEP (el 46,4% del total del gas natural). En segundo lugar, el petróleo y derivados con el 32,7% del total, quedando el 20,7% para las EERR, agregando las tecnologías de generación de electricidad incluidas en el gráfico bajo la denominación “Electricidad” y, por último, una pequeña representación del carbón.

En el gráfico se muestra la evolución de estas fuentes de energía en las dos últimas décadas.

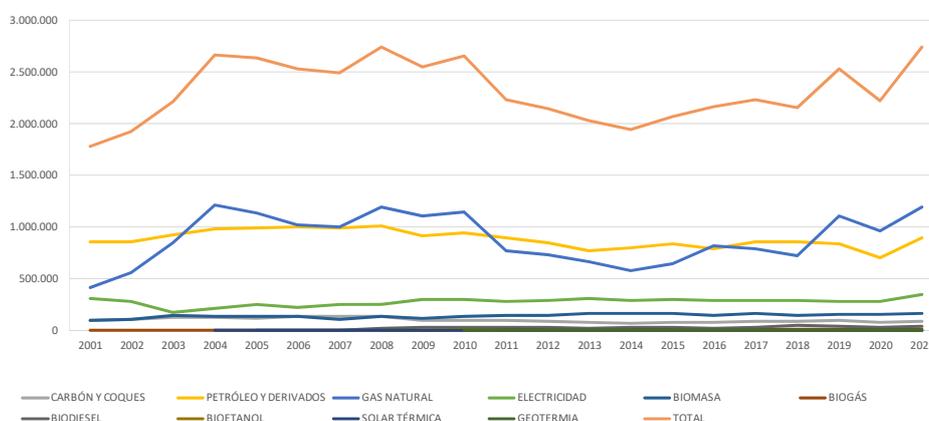


Figura 4.1 Evolución del consumo de energía primaria por tipo (TEP). Fuente: Balances energéticos de Navarra 2021, Servicio de Transición Energética. Gobierno de Navarra

4.1.2. Consumo de energía final

El consumo de energía final en Navarra en el año 2021 ha seguido una evolución similar a la primaria con un incremento del 15,7%, respecto a 2020, aunque con aumento menor respecto a los niveles pre-pandemia con un 4,3% respecto a 2019.

La estructura de la demanda de energía final por fuentes se encuentra dominada por los combustibles fósiles, sobre todo los productos petrolíferos y el gas natural, que en conjunto cubrieron más del 69% de la demanda. Entre éstos destaca la representación de los productos petrolíferos con el 43,9% del consumo, relacionada de manera relevante con el peso del transporte en la demanda.

En segundo lugar, el gas natural supone el 25,1%, seguido de la electricidad con el 19,4% del total del consumo de energía final, quedando el 7,2% para las EERR y, por último, los carbones y coques con el 4,4%, tal como se muestra en la figura.

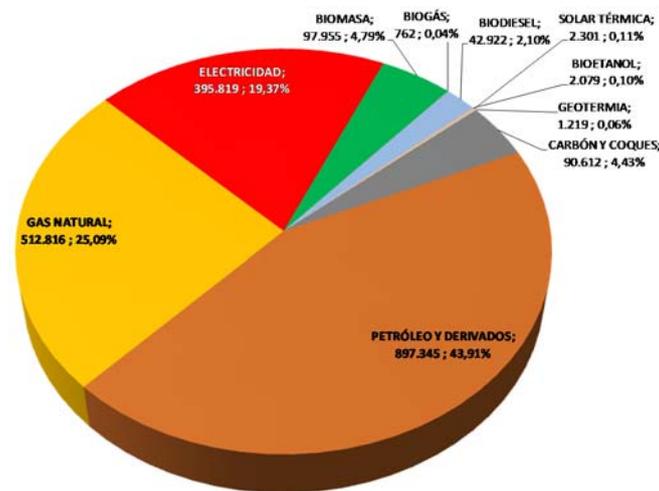


Figura 4.2 Consumo de energía final 2021 por tipo (TEP). Fuente: Balances energéticos de Navarra 2021, Servicio de Transición Energética. Gobierno de Navarra

El análisis de la evolución del consumo de energía final total indica que durante los últimos 20 años se ha incrementado a una media del 0,9% anual, tal como se observa en la figura.

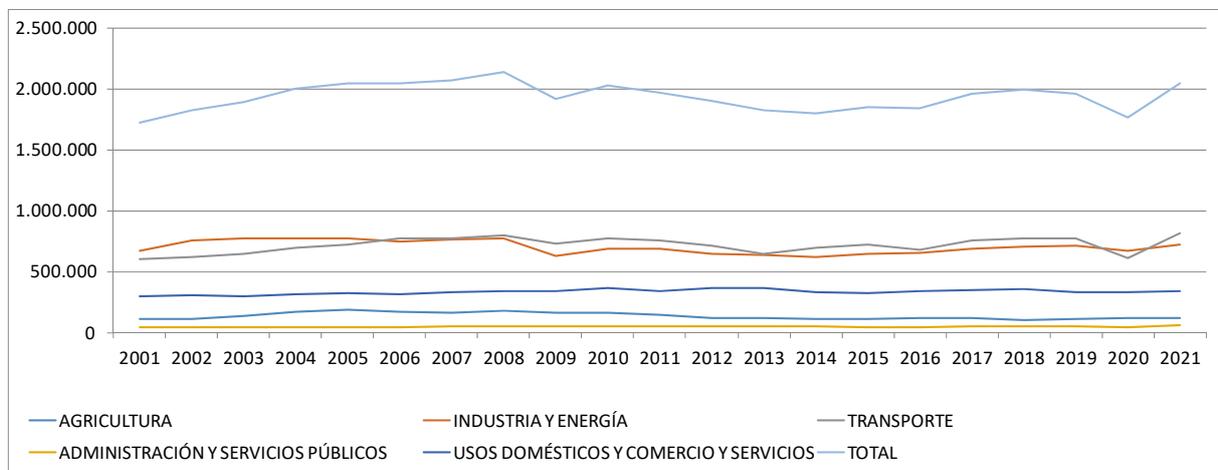


Figura 4.3 Evolución del consumo de energía final por sector. Fuente: Balances energéticos de Navarra 2021, Servicio de Transición Energética. Gobierno de Navarra

En el análisis de la evolución del consumo de energía final por sectores, destacar que en los **últimos 20 años se ha incrementado el consumo de energía final en todos los sectores**, mientras que respecto al año 2010 han llevado tendencias diferentes, probablemente debido a la crisis económica a partir de 2008 y la pandemia sufrida en el año 2020, como se puede ver en la figura.

En el caso de la **evolución del consumo de energía en el transporte**, considerando todos los modos, desde el año 2010, éste ha sido el principal consumidor de energía final, por encima de la industria, exceptuando el año 2013 y 2020, donde este último sector superó al transporte. Este año 2021 la situación ha vuelto a revertirse y es el mayor consumidor de energía final, habiendo experimentado un aumento de un 0,8% de media anual en la última década.

Por otro lado, la **industria también sufrió un incremento en el consumo con respecto al año 2020 del 7,8%** (el 1,6% frente a 2019), remontando la caída de ese último año, mientras que ha tenido un descenso medio del 0,5% anual desde su máximo en 2008. La agricultura, ha incrementado su consumo energético final desde 2001 un 4,6%, de manera especial hasta 2005, para sufrir un descenso paulatino hasta el 16,9% en la última década.

El **sector doméstico, comercio y servicios experimenta un crecimiento sostenido** en las últimas décadas, con un 0,7% anual desde 2001. Por último, en la Administración y servicios públicos se observa un incremento medio del 1,6% desde 2001 hasta 2021.

4.1.3. Producción de energía primaria

En el caso de la Comunidad Foral, es de destacar que la **producción de energía primaria es de origen renovable en su totalidad**, habiendo crecido en 2021 un 17% respecto a 2020. Este aumento de la producción de energía primaria se ha apoyado, prácticamente, en el ascenso de la producción de eólica (35%) y, en menor medida, la solar fotovoltaica (12%), la biomasa (6%) y la solar térmica (6%), que compensan el descenso de la producción hidroeléctrica (14%) y el biogás (30%).

TIPO DE ENERGÍA	2019	2020	2021	Δ2021/2020	Δ2021/2019
HIDRÁULICA	8.542	9.048	7.809	-13,70%	-8,58%
MINIHIDRÁULICA	35.261	37.351	32.237	-13,70%	-8,58%
EÓLICA	206.212	204.500	275.421	34,70%	33,56%
SOLAR FOTOVOLTAICA	27.756	26.219	29.452	12,30%	6,11%
BIOMASA	115.375	117.243	124.561	6,20%	7,96%
BIOGÁS	10.973	19.013	13.344	-29,80%	21,61%
SOLAR TERMICA	2.476	2.175	2.301	5,80%	-7,07%
GEOTERMIA	1.204	1.219	1.219	0,00%	1,25%
TOTAL	407.799	416.768	486.344	16,70%	19,26%

Tabla 4.1. Producción de energía primaria por tipo de energía (TEP). Fuente: Balances energéticos de Navarra 2021, Servicio de Transición Energética. Gobierno de Navarra

Por último, en cuanto a la estructura de esta producción de energía primaria en 2021, la energía eólica representa la mayor parte de la misma con el 56,6%, seguida de la biomasa con un 25,6%. Con porcentajes significativamente menores se encuentran la hidroeléctrica (8,2%), solar fotovoltaica (6,1%) y biogás (2,7%). El resto suponen una representación por debajo del 1%.

4.1.4. Generación eléctrica

La generación de energía eléctrica en la Comunidad Foral en 2021 se ha incrementado un 34,1% frente a 2020 y un 16,7% respecto a 2019.

Entre las tecnologías más representativas, los que mayores incrementos han producido en la **generación eléctrica con los ciclos combinados y eólica con un 58,2%** (un 16,1% frente a 2019) y **un 34,7%** (un 33,6% frente a 2019), respectivamente, mientras que, en un orden inferior, se encuentran la biomasa con un 14,2% (un 4,5% frente a 2019), la solar fotovoltaica con un 12,3% (un 6,1% respecto a 2019) y, finalmente la cogeneración a gas con un 2,8% (un -14,4% frente a 2019).

En el otro lado, se encuentra la generación hidroeléctrica (minihidráulica + hidráulica) con un descenso del 13,7% respecto a 2020 (un 8,6% frente a 2019).

En cuanto al balance de **generación por tipo de energía, las energías renovables han reducido su cuota** en la estructura de la generación eléctrica alcanzando un 50,2% frente al 53,6% en el 2020 (el 46,7% en 2019), como consecuencia, sobre todo, de la mayor producción con ciclos combinados que ha eclipsado el aumento de la generación con EERR, lo que ha supuesto, el incremento de la participación de las energías no renovables al 49,8% frente al 46,4% en el 2020 (el 53,3% en 2019), tal como se muestra en la tabla.

	Potencia generación 2020 (MW)	Potencia generación 2021 (MW)	Producción total 2020 (TEP)	Producción total 2021 (TEP)	% Producción 2021/2020
No renovables	1.371	1.357	264.196	379.821	44%
Ciclos combinados (GN)	1.236	1.236	195.299	309.018	58%
Cogeneraciones (GN)	135	121	68.897	70.803	3%
Cogeneración gasóleo	-	-	-	-	0%
Renovables	1.765	1.802	304.906	383.140	26%
Biomasa	38	38	20.444	23.353	14%
Generación	30	30	17.003	18.378	8%
Cogeneraciones	8	8	3.441	4.975	45%
Biogás	10	25	7.344	14.868	102%
Generación	8	8	4.121	4.233	3%
Cogeneraciones	2	17	3.223	10.635	230%
Hidráulica (>10 MW)	50	50	9.048	7.809	-14%
Minihidráulica (<10 MW)	205	205	37.351	32.237	-14%
Eólica	1.298	1.305	204.500	275.421	35%
Solar FV (Incl Autoconsumo)	164	178	26.219	29.452	12%
Total	3.136	3.158	569.102	762.960	34%

Tabla 4.2. Balance generación eléctrica. Fuente: Balances energéticos de Navarra 2021, Servicio de Transición Energética. Gobierno de Navarra

En cuanto a **la potencia instalada, en el conjunto de la Comunidad Foral, se ha incrementado un 0,7% respecto al año anterior**, impulsada por el crecimiento de la eólica y la solar fotovoltaica, de autoconsumo para terminar el año 2021 en 3.158 MW. Con todo ello, las instalaciones de energía renovable representan el 57,1% del total de potencia instalada. Por otro lado, la potencia no renovable ha descendido de manera muy poco significativa, un 1,0%, debido únicamente a una menor potencia instalada en cogeneraciones de gas.

La evolución de la generación eléctrica de Navarra está muy influenciada por entrada en funcionamiento de los ciclos combinados, tal como se puede observar en la figura. En el análisis de la evolución por tipo de tecnología, es de destacar, el incremento de la eólica, más que duplicando su producción respecto a 2000, mientras que, en menor medida, se encuentra la solar fotovoltaica con un incremento constante a partir de 2008 y la biomasa en 2003, con la puesta en marcha de la central térmica de Sangüesa.

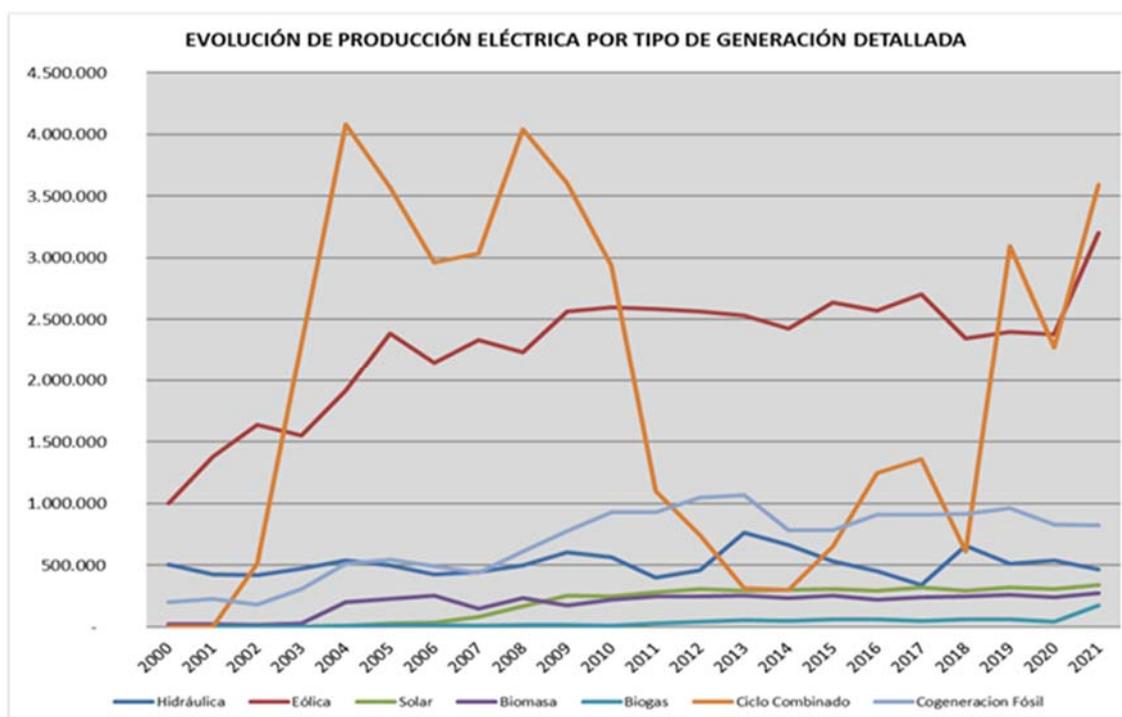


Figura 4.4 Evolución de la generación eléctrica por tecnología. Fuente: Balances energéticos de Navarra 2021, Servicio de Transición Energética. Gobierno de Navarra

4.1.5. Infraestructuras de transporte de energía

A continuación se presentan diferentes mapas de las principales infraestructuras de transporte de gas y electricidad existentes en Navarra. El objetivo principal de estas infraestructuras es el abastecimiento de energía y la seguridad en su suministro.

Según la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector eléctrico, la planificación eléctrica será realizada por la Administración Central del Estado, con la participación de las CC.AA. y requerirá informe de la CNMC y trámite de audiencia.

Anualmente, las empresas distribuidoras deben presentar un plan de inversiones anual y plurianual, que es el que se refleja en el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030.

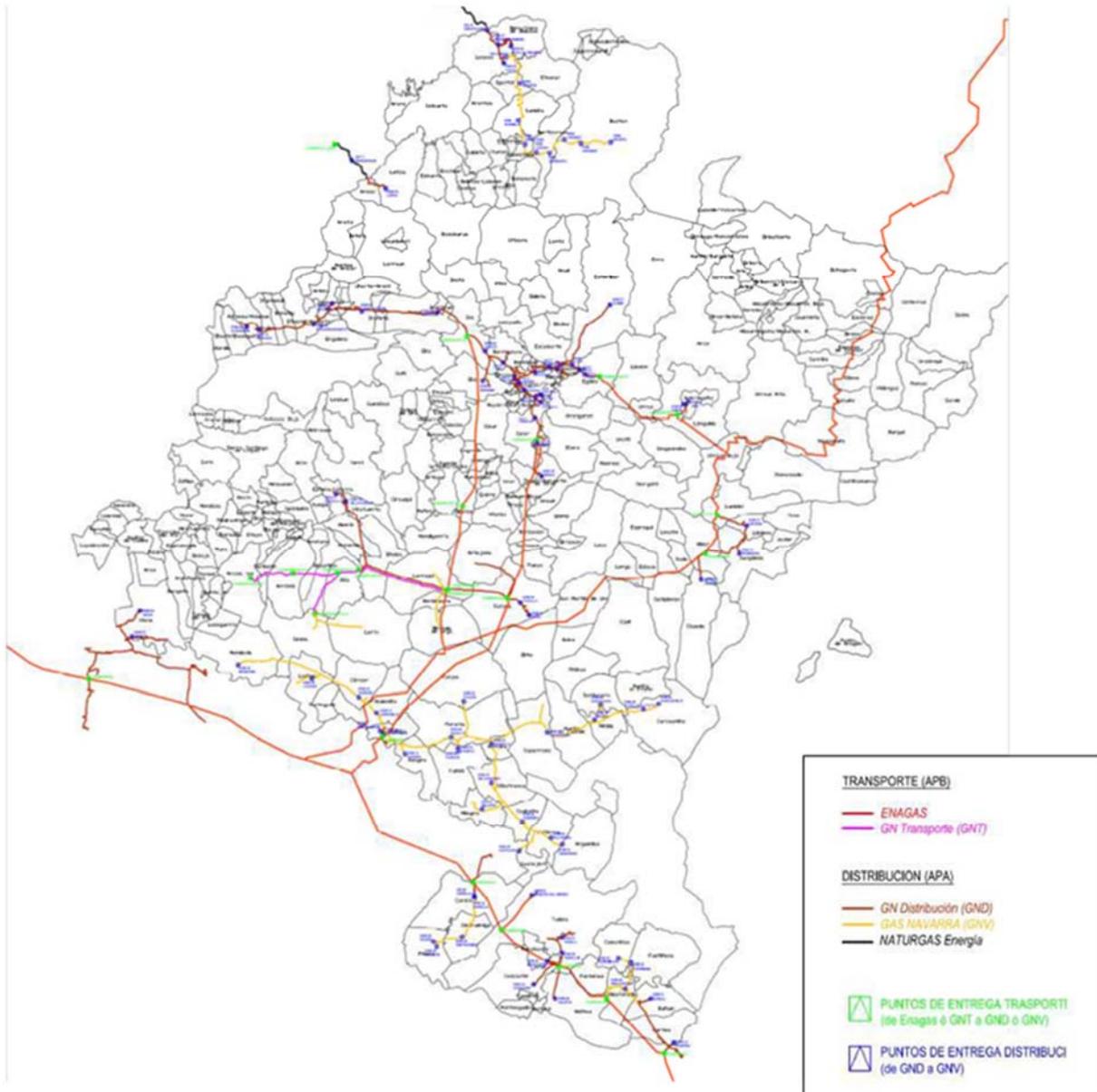


Figura 4.6 Red de transporte de gas en Navarra (extraído del PEN2030).

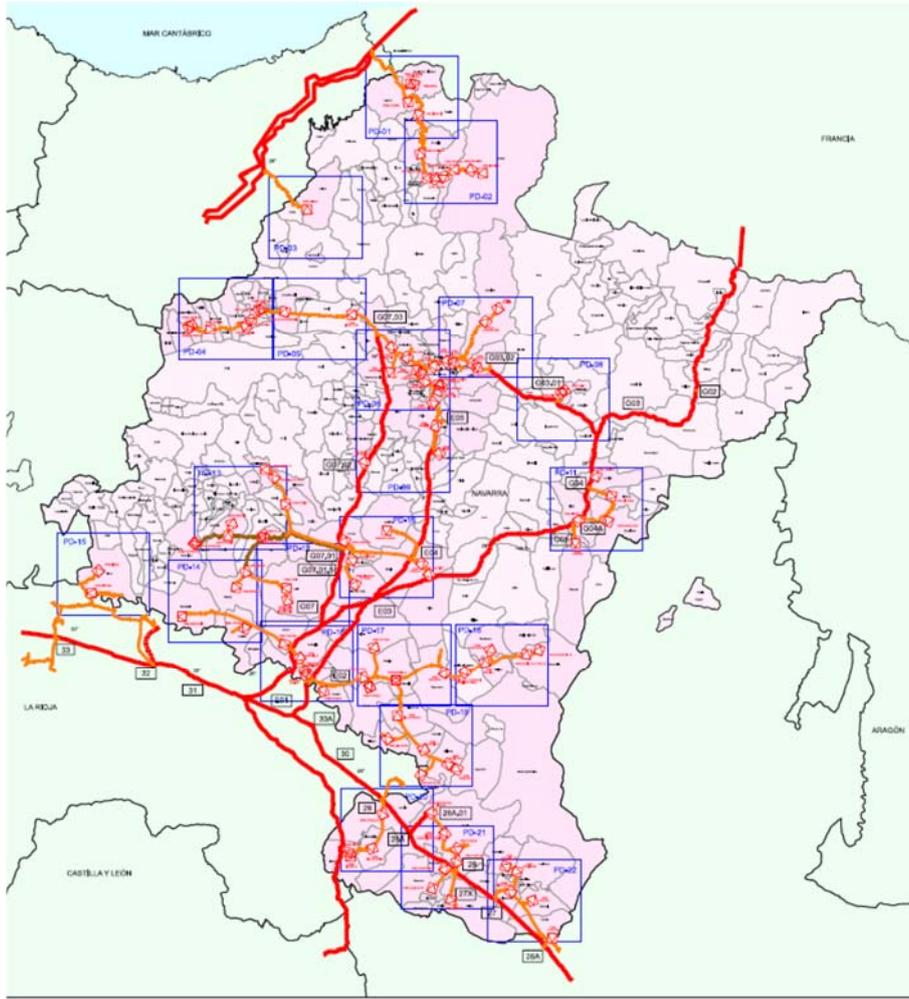


Figura 4.7 Red de distribución de gas en Navarra (extraído del PEN2030).

4.1.6. Intensidad energética

La **intensidad de energía primaria** en la Comunidad Foral ha disminuido un 15,9 % respecto a 2010, pasando de un valor de 122,01 en dicho año frente al 102,6 actual, aunque se ha incrementado frente al año anterior en el que su valor era 100,5, como se muestra en la tabla.

INTENSIDAD ENERGÉTICA	2010	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Primaria (TEP/€ ₂₀₁₀)	122,0	105,6	104,1	102,2	103,1	100,5	102,6
Final (TEP/€ ₂₀₁₀)	108,8	93,0	96,0	94,7	90,7	88,7	91,2

Tabla 4.3. Intensidad energética primaria y final. Fuente: Balances energéticos de Navarra 2021, Servicio de Transición Energética. Gobierno de Navarra

Este descenso con respecto a 2010 puede explicarse por razones similares a las mencionadas para reducción de este indicador a nivel nacional y, en concreto, a la implementación de medidas de eficiencia energética en todos los sectores económicos y el auge de las EE.RR.

La **intensidad de energía final** sigue un perfil similar al de la primaria, incrementando en un 2,9% respecto a 2020, cambiando la tendencia que había desde 2017. Este descenso ha sido de un 16,2% respecto a 2010, lo que sigue apuntando a una tendencia más eficiente.

4.2. VISIÓN Y PRINCIPIOS DE LA ACTUALIZACIÓN DEL PEN2030

Navarra ha desarrollado una política energética desde hace décadas, de la que el **Plan Energético de Navarra 2030** y su actual revisión constituye una adaptación que tiene en cuenta los últimos retos en materia energética, dando continuidad a estrategias ya consolidadas de nuestra política foral y haciendo emerger con fuerza nuevas dimensiones en materia energética en línea con la evolución social y económica de Navarra.

La **visión** del Plan energético se formula en el siguiente esquema:

Navarra apuesta por un modelo energético sostenible donde la producción propia de origen renovable sea la protagonista, apostando por un crecimiento progresivo del autoabastecimiento, y donde se promueva una mayor eficiencia y descarbonización de todos los segmentos de consumo y se impulsen nuevos modelos de gestión energética

Asimismo, el Plan se desarrolla bajo una serie de **principios** y valores como:

- **Eficiencia energética primero:** Asumimos como propio el principio del PNIEC 2021-2030 que actúa como rector de todo el marco energético estatal y que fundamenta el primero de los pilares orientado a la reducción del consumo.
- **Autonomía y autoabastecimiento basado en renovables:** Navarra apuesta por seguir aumentando su nivel de autoabastecimiento sostenible, tanto desde el impulso a tecnologías renovables ya muy presentes en el territorio como desde el impulso a nuevos vectores que irrumpen con fuerza en el panorama de generación y consumo y que nos permitirán mejorar nuestros niveles de autoabastecimiento e independencia de importaciones, especialmente en lo concerniente a combustibles fósiles.
- **Seguridad energética:** El mayor grado de autonomía nos permitirá apostar por mayores niveles de seguridad energética, aspecto que recientemente ha mostrado vulnerabilidades a raíz de la guerra de Ucrania todavía no finalizada en el momento de redacción de este documento y que ha evidenciado la necesidad de un rediseño de nuestro modelo.
- **Transición justa:** Adoptando y promoviendo los mecanismos establecidos para que la oportunidad económica asociada a la transición ecológica como oportunidad económica que, no obstante, enfrenta retos para abordar la inclusividad de dichas oportunidades, no dejando a nadie atrás.
- **Reducción de pobreza energética:** El PEN 2030 considera de forma prioritaria los riesgos derivados de situación de pobreza energética y contempla medidas y actuaciones asociadas para su mitigación y reducción minimizando el impacto en la población vulnerable energéticamente.

4.3. OBJETIVOS DEL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030

Los **objetivos estratégicos** asociados al PEN 2030 son:

1. *Reducir las emisiones de GEI en un 55% en 2030 vs 2005, en el conjunto de los sectores comprendidos en el PEN2030, derivadas de su consumo de energía*
2. *Alcanzar un 50% de la contribución de las energías renovables en el consumo total de energía final y un 100% del consumo de electricidad*
3. *Reducir en al menos un 13% el consumo de energía final respecto a las cifras proyectadas a 2030 por actuaciones de eficiencia*

Adicionalmente y frente a estos objetivos estratégicos existen **objetivos globales** que permiten estructurar y completar el enfoque perseguido integral como los siguientes:

4. *Impulsar la eficiencia energética como el principio clave en la contribución a un sistema energético sostenible*
5. *Fomentar las energías renovables apostando por sostener en Navarra un liderazgo energético, industrial y tecnológico que mejore el autoabastecimiento*
6. *Empoderar a la ciudadanía en el centro de las políticas públicas favoreciendo su sensibilización y acompañándole en materia de transición ecológica para su posición en el centro del sistema energético*
7. *Fortalecer el tejido empresarial e industrial en el ámbito de las nuevas tecnologías energéticas*
8. *Apoyar la transición energética hacia un modelo sostenible en todos los sectores y segmentos de consumo*
9. *Impulsar el cambio en el transporte hacia "vehículos cero emisiones" y nuevas soluciones modales incrementando el uso de las EE.RR. y reduciendo las emisiones contaminantes hasta cubrir el 29% del consumo de energía final del transporte con EE.RR.*
10. *Impulsar un nuevo modelo energético favoreciendo la generación distribuida*
11. *Promover la reducción de la pobreza energética*
12. *Fomentar el impulso normativo y legislativo en consonancia con exigencias europeas, estatales y la voluntad de Navarra de mantener su liderazgo en un modelo energético sostenible*
13. *Favorecer el impulso de la Investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en el ámbito energético, con líneas tecnológicas que favorezcan la transferencia de conocimiento, soluciones y tecnología entre agentes del SINAI*
14. *Asegurar la información y participación pública en las fases de definición y desarrollo del PEN 2030*
15. *Promover la cooperación y colaboración con otras regiones, territorios y agentes como fórmula para multiplicar, transferir y alinear el modelo energético con la vanguardia de conocimiento*
16. *Establecer un procedimiento y una serie de herramientas para realizar la monitorización, evaluación y seguimiento del PEN 2030*

Por último, cada uno de los pilares dispone sus objetivos específicos que se resumen a continuación.

4.3.1. Eficiencia energética y Descarbonización

Los **objetivos específicos** identificados en este pilar son los siguientes:

- Reducir el consumo de energía final un 16% en el sector industrial para 2030 frente a 2021.
- Reducir el consumo de energía final en la Edificación en un 18%.
- Mejorar la eficiencia energética (envolvente térmica) a lo largo de la década de un total de 34.000 viviendas.
- Mejorar la eficiencia energética (renovación de instalaciones térmicas de calefacción y ACS) de 5.000 viviendas/año de media.
- Renovar energéticamente el 3% del parque de edificios públicos de la Administración.
- Reducir el consumo de energía final en un 16% en la Administración para 2030 respecto a 2021.

4.3.2. Incremento de la Generación renovable

Los objetivos específicos relacionados con generación y gestión energética son los siguientes:

- Fomentar el impulso a la generación basada en renovables y en el aprovechamiento de los recursos del territorio.
- Contribuir a la sostenibilidad medioambiental reduciendo las emisiones de CO₂.
- Mejorar productividad y eficiencia energética de las instalaciones de energías renovables favoreciendo su modernización, repotenciación, almacenamiento e hibridación.
- Propiciar un mix de generación renovable para el 100% del consumo eléctrico del territorio.
- Apoyar la sostenibilidad del actual parque hidroeléctrico a través de la modernización de instalaciones y especialmente las de pequeño tamaño.
- Fomentar los gases renovables.
- Contribuir a la reversión en el territorio de riqueza y empleo por parte de los proyectos de energías renovables.
- Fomentar la independencia energética, alineados con la estrategia europea REpowerEU.
- Cubrir un 65% del consumo energético en la Admón. mediante la generación con EE.RR.

4.3.3. Fortalecimiento de Infraestructuras

Los objetivos específicos de Navarra en el desarrollo del PEN 2030 para este pilar son los siguientes:

Energía Eléctrica

- Mejorar la seguridad y calidad zonal de los suministros energético incluyendo el suministro a proyectos singulares.
- Contribuir a la garantía de suministro acorde al crecimiento vegetativo, a los nuevos mercados y potenciales desarrollos, así como a los núcleos aislados.
- Apoyar al desarrollo del mallado de la red de transporte.
- Contribuir a la implantación de una red inteligente que permita la modernización tecnológica.
- Promocionar el régimen que permita la integración de energías renovables.
- Garantizar la ejecución de proyectos de autoproducción, generación distribuida de energía y gestión de la demanda.
- Apoyar la minimización del impacto ambiental por ejecución de redes más respetuosas medioambientalmente.

Gas natural

- Apoyar la extensión de la red canalizada de distribución de gas a municipios y polígonos industriales mejorando la cobertura de demanda de gas natural.
- Contribuir a garantizar la seguridad de suministro.
- Contribuir a conseguir un sistema energético económicamente sostenible.
- Apoyar e impulsar la integración de gases renovables en el sistema.

4.3.4. Descarbonización de la Movilidad

Los objetivos específicos para este pilar son los siguientes:

- Alcanzar el objetivo de consumo final del 28% de EE.RR. en el transporte para 2030.
- Renovar anualmente la flota de la administración hasta alcanzar un 50% de vehículos eléctricos en el parque móvil para 2030.
- Instalar y mantener en funcionamiento 800 puntos de recarga (50% normal y 50% de alta potencia) accesibles al público para 2030.
- Fomentar la renovación del parque de vehículos pesados de transporte de mercancías y de viajeros, incentivando la penetración de tecnologías para la propulsión de vehículos que utilicen energías alternativas bajas en carbono, como vehículos eléctricos, de hidrógeno, híbridos e híbridos enchufables y de gas (GNL o GNC).
- Adoptar las medidas establecidas en el Plan Director de Movilidad Sostenible de Navarra.

4.3.5. Impulso a la Generación distribuida

Los objetivos específicos para este pilar son los siguientes:

- Mejorar las ratios de autoabastecimiento en un porcentaje anual del 30% hasta 2030.
- Alcanzar el 50% de autoconsumo eléctrico en los edificios de GN en 2025 y el 100% en 2030.
- Crear oficinas de apoyo a las Comunidades Energéticas en todas las comarcas de Navarra.
- Promover la creación de un registro de Comunidades Energéticas a nivel regional.
- Promover el autoabastecimiento manteniendo deducciones fiscales del 30% hasta el 2030 y promoviendo otras ayudas y subvenciones.
- Reducir la pobreza energética un 30% anual hasta 2030.
- Desarrollar 650 MW asociados a comunidades energéticas para 2030.
- Alcanzar el 25% del autoconsumo eléctrico en todos los edificios de la Administración Local en 2025, llegando al 100% para 2030.

Al igual que los pilares, para las palancas habilitadoras también se plantean sus propios objetivos específicos.

4.3.6. Desarrollo normativo y legislativo

A través de esta palanca se persiguen los siguientes objetivos:

- Dotar a Navarra de una Agencia de transición energética.
- Promover una legislación pionera y adecuada en materia energética, que permita sostener el liderazgo del modelo energético de Navarra y adaptarlo a los nuevos retos y necesidades.
- Adoptar de forma ágil la normativa suprarregional que contribuya a los objetivos de transición energética en Navarra.

4.3.7. Desarrollo tecnológico e I+D+i

Los **objetivos específicos en materia de I+D+i** en el ámbito energético son los siguientes:

- Promover la investigación y transferencia de conocimiento en materia de Cambio Climático y de Transición Energética.
- Favorecer el posicionamiento tecnológico de Navarra en el campo de las EE.RR.
- Desarrollar proyectos de I+D+i relacionados con la eficiencia energética, la movilidad y la edificación sostenible, la gestión inteligente basada en la digitalización y las *Smart Cities*.
- Promover el desarrollo tecnológico en tecnologías renovables con potencial endógeno: biomasa, biogás e hidrógeno renovable.
- Desarrollar proyectos de I+D+i relacionados con la generación y el almacenamiento de EE.RR., gestión de redes de distribución y componentes y materiales en nuevos desarrollos.

4.3.8. **Comunicación y participación pública. Formación y sensibilización**

Los objetivos específicos en esta materia son los siguientes:

- Propiciar y garantizar una buena Comunicación y Participación Ciudadana, además de realizar el contraste de los resultados del PEN 2030 con entidades sociales y grupos de interés.
- Realizar actuaciones formativas dirigidas a profesionales del sector de las EE.RR., así como de otros sectores afectados por la transición justa, y adaptadas a las necesidades tecnológicas de la sociedad, de los sectores productivos y de las administraciones públicas.
- Realizar actuaciones de sensibilización adaptadas a las necesidades tecnológicas de la sociedad, de los sectores productivos y de las administraciones públicas.

4.3.9. **Redes y alianzas**

Los objetivos específicos en materia de redes y alianzas son los siguientes:

- El intercambio de buenas prácticas empresariales y debatir tendencias en foros internacionales relacionados con la innovación y la internacionalización.
- Intercambio de conocimientos y experiencias y el impulso a iniciativas de valor estratégico, aprovechando sinergias y recursos.
- Establecer líneas hacia la eficiencia energética para una industria competitiva.
- Poner en marcha actividades conjuntas de interés; estudios, estrategias, proyectos, etc.
- Programar actividades de carácter informativo (jornadas, foros de debate, sesiones temáticas...) y formativo de interés para la Comunidad.
- Promover y visualizar el posicionamiento de la Comunidad Foral de Navarra en temas estratégicos de interés común.

4.4. **ESTRUCTURA DEL PEN 2030**

La actualización del PEN2030 se estructura en 5 pilares clave:

1. Una apuesta por la **eficiencia energética y la descarbonización**: en línea con las políticas estatales y europeas, y donde se establecen tres líneas de trabajo diferenciadas en torno a la eficiencia energética en segmentos de consumo como la industria y la renovación y rehabilitación y renovación de la edificación. Asimismo, se articula el efecto ejemplarizante y tractor de la Administración Pública a través de una línea de trabajo específica asociada a actuaciones en edificios públicos tanto regionales como de entidades locales.
2. Un incremento de la **generación renovable**: Apostando por tecnologías maduras en la región como la eólica, la solar fotovoltaica y la biomasa, y promoviendo recursos con capacidad endógena en línea con estrategias existentes en el marco de los gases renovables y otras fuentes complementarias de menor relevancia dentro del mix, pero necesarias en el conjunto del sistema renovable navarro.

3. El **despliegue y actualización e infraestructuras**: Dando continuidad al apoyo sistemático que ha tenido Navarra en redes de transporte y distribución eléctricas, en la capilarización de la red de gas y promoviendo nuevas infraestructuras necesarias para la gestión y transporte de gases renovables.
4. La promoción la **descarbonización de la movilidad**: con un impulso específico del enfoque eléctrico y la promoción del cambio modal del transporte hacia modelos más sostenibles y menos dependientes de la automoción.
5. El impulso de la **generación distribuida** y en especial modelos de autoconsumo y gestión de comunidades energéticas como nuevas fórmulas de hibridación entre producción, consumo, que facilitan y equilibran el sistema energético global.

El siguiente esquema muestra el resumen de los 5 pilares con sus líneas de trabajo:

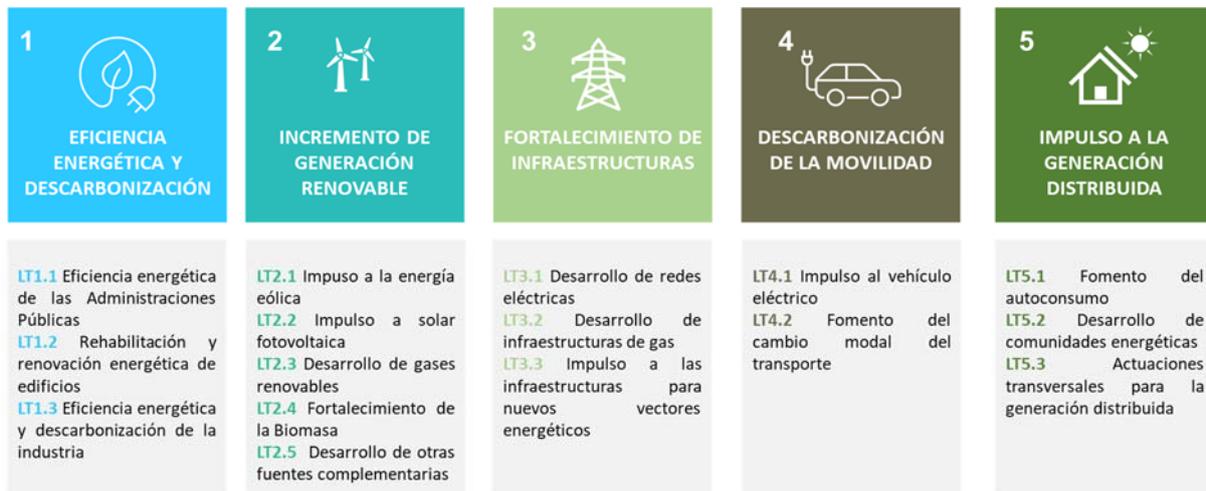


Figura 4.8 Pilares Plan Energético de Navarra 2030. Fuente: Actualización PEN2030

Estos pilares se complementan con otras actuaciones transversales con sus propias líneas de trabajo asociadas (“palancas habilitadoras”) necesarias para la promoción de la colaboración, las sinergias y la implicación de los agentes. Estas palancas son las siguientes:

- I. **Desarrollo normativo y legislativo**: El PEN 2030 establece la necesidad de impulsar un desarrollo normativo y legislativo que favorezca los objetivos asociados a los 5 pilares. Navarra impulsará las condiciones y procedimientos necesarios en beneficio del modelo energético propuesto y lo hará tanto favoreciendo e impulsando la adopción por parte de agentes de marcos legislativos estatales, como impulsando y articulando leyes de carácter autonómico en sus ámbitos de competencia.
- II. **Desarrollo tecnológico e I+D+i**: El clima, la energía y la movilidad forman parte de las líneas estratégicas estatales y también constituyen una prioridad tecnológica en Navarra. Contar con cadenas de valor regionales y un impulso tecnológico en áreas de eficiencia energética, tecnologías de generación y almacenamiento, sistemas de gestión energética y sistemas de movilidad es una prioridad para las políticas de impulso regionales a la I+D+i e instrumentos de apoyo asociados, promoviendo una coordinación total en las temáticas estratégicas de la S4, nuestro sistema de ciencia, tecnología e innovación y el PEN 2030.

III. Participación y comunicación: La implicación de la sociedad y los grupos de interés en todas las fases del PEN, es una característica que ha estado presente en su elaboración, en fases específicas de contraste a través de gobierno abierto y en la implicación posterior de los agentes en su revisión y actuaciones asociadas. A través de esta palanca se quiere lograr una ciudadanía formada, implicada y sensibilizada con los retos y actuaciones asociados al desarrollo de nuestro modelo energético, favoreciendo una cultura energética que la empodere y la haga partícipe activo del mismo.

IV. Redes y alianzas: Navarra cuenta desde hace décadas con participación directa en redes y plataformas tanto estatales como europeas, y se hace imprescindible dar continuidad a este tipo de iniciativas de colaboración, que a su vez hacen posible la promoción y participación en proyectos de mayor envergadura y calado. Navarra realizará un esfuerzo consciente en el impulso a colaboraciones transregionales que permitan abordar proyectos de mayor calado y de transferencia de buenas prácticas a nivel estatal e internacional.

El esquema muestra el resumen de las palancas habilitadoras con sus líneas de trabajo:

PALANCAS HABILITADORAS



Figura 4.9 Palancas Habilitadoras Plan Energético de Navarra 2030. Fuente: Elaboración propia

4.5. LINEAS DE ACTUACIÓN

La consecución de los objetivos establecidos en el PEN2030 requiere de la implementación de una serie de medidas y acciones a desarrollar en cada uno de los pilares y palancas mencionados, de las que se resumen a continuación, las principales de ellas.

4.5.1. Eficiencia energética y Descarbonización

En este pilar se establecen las siguientes líneas de trabajo:

LT 1.1. Eficiencia energética y descarbonización en la Industria y otros sectores de actividad

LT 1.1.1 Estudios y auditorías energéticas

Este programa de actuaciones pretende fomentar las auditorías y la gestión energéticas en la industria y las PYMEs, incluyendo estudios de viabilidad de instalaciones, equipos o procesos, a partir de distintas ayudas, como las destinadas para la **elaboración de Planes de Descarbonización**.

Así mismo, dentro de este programa se incluye la realización del control normativo de las auditorías en las empresas afectadas por el Real Decreto 56/2016, a través de inspecciones y registros que permitan el seguimiento del cumplimiento de dicho R.D.

LT 1.1.2 Proyectos de inversión en gestión y eficiencia energética en la industria

A través de esta línea de actuación se pretende mejorar de la eficiencia energética mediante la sustitución de equipos y sistemas obsoletos por otros más eficientes, impulsada a través de líneas de ayudas a otorgar en función del nivel de ahorro energético logrado en cada medida adoptada y los costes elegibles de la misma. En esta línea de ayudas se incluyen las inversiones en equipos y el rediseño de procesos para el aprovechamiento de calores residuales.

LT 1.1.3 Proyectos de inversión en electrificación

Esta línea de trabajo pretende facilitar, a través de convocatorias de ayudas, la implementación de medidas de electrificación de procesos, tecnologías horizontales y sistemas de climatización. También se incluyen dentro de esta línea de ayudas, las inversiones en la infraestructura necesaria para electrificación, mejora de redes, subestaciones, acometidas, etc.

LT 1.1.4 Monitorización y control y automatización de equipos y procesos

Se pretende facilitar, a través de convocatorias de ayudas, la implementación, tanto de instalaciones de monitorización y control de equipos y procesos como su automatización.

LT 1.2. Rehabilitación y renovación energética de edificios

LT 1.2.1 Diagnósticos y auditorías energéticas en los edificios y alumbrado

Esta línea de trabajo fomentará la realización de diagnósticos y auditorías energéticas en los edificios y sus instalaciones, incluyendo estudios de viabilidad, a través de líneas de ayudas y programas de formación y concienciación de los posibles agentes implicados ayuda con la finalidad de conocer su desempeño energético e identificar posibilidades de medidas como mejora de la envolvente, cambios de calderas o iluminación eficiente.

LT 1.2.2 Programa de rehabilitación de edificios y viviendas

Este programa de **rehabilitación de edificios y viviendas** quiere suponer un decidido impulso a la rehabilitación y mejora energética de viviendas y edificios con el objetivo de abordar un gran proceso de transformación y regeneración urbana en los próximos años.

Esta línea de actuaciones se impulsará a través de varios programas extraordinarios de ayudas públicas para la rehabilitación energética de viviendas, edificios y barrios.

LT 1.2.3. Renovación de equipos consumidores de energía

Esta línea de actuaciones tiene como objeto fomentar la renovación de equipos consumidores de energía como calderas, electrodomésticos, bombas de calor, etc., por otros más eficientes, a través de ayudas en función de la eficiencia de los mismos.

LT 1.3. Eficiencia Energética de las Administraciones Públicas

LT 1.3.1 Auditorías energéticas en los edificios de la Administración y alumbrado público

Este programa tiene como objetivo el fomento de la realización de auditorías energéticas en los edificios de la Administración y las Entidades Locales y sus instalaciones a fin de conocer su desempeño energético e identificar posibles medidas de mejora. También se incluye auditorías en las instalaciones de alumbrado público.

LT 1.3.2 Programa de gestión energética e impulso de los servicios energéticos en la Administración de la Comunidad Foral de Navarra

Este programa pretende impulsar la gestión energética en los edificios de la Administración a que pueda abarcar aspectos desde el estudio del estado de las instalaciones energéticas del edificio, análisis técnico y económico de la viabilidad de implantación de medidas de eficiencia energética o de generación energética basada en tecnologías eficientes y/o fuentes renovables, búsqueda de financiación e implantación de las mejoras seleccionadas hasta la gestión energética, mantenimiento y seguimiento de los resultados energéticos y económicos.

Asimismo, las actuaciones enmarcadas en este Programa buscarán promover la figura de los proveedores de servicios energéticos a través de la contratación de la gestión energética de determinados edificios de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra.

4.5.2. Incremento de la Generación renovable

LT 2.1. Impulso a la energía eólica

LT 2.1.1 Nuevos Parques Eólicos

Se reglamentará por parte del Gobierno de Navarra, en el plazo máximo de un año, los suelos autorizables y prohibidos en los que pueda o no plantearse la ejecución de una instalación de energía eólica, teniendo en cuenta una serie de factores limitantes, entre los que se incluyen los ambientales y paisajísticos, la producción agrícola, la conservación del patrimonio cultural, la ordenación territorial y la planificación urbanística, los riesgos naturales y la servidumbre de infraestructuras existentes o proyectadas. Así mismo establece que Las empresas propietarias de parques eólicos estarán obligadas a colaborar en el sostenimiento del seguimiento de mortalidad de fauna y análisis de situaciones de riesgo ambiental que realizará el departamento competente en materia de medio ambiente sobre sus instalaciones. Este mapa de suelos autorizables está en fase de ejecución en la actualidad.

Se encuentran en tramitación desde el año 2019, 85 nuevos parques, de los que, a fecha de septiembre de 2022, 10 han sido denegados por Declaración de Impacto Ambiental negativa, otros 10 se encuentran con autorización administrativa de construcción, 3 se encuentran con autorización ambiental favorable y los restantes se encuentran en fase inicial de tramitación.

Con todo ello, la **nueva potencia entrada a tramitación alcanza un total de en torno a los 1.700 MW y una potencia final, si todo fuera autorizado, de 3.000 MW**, escenario que se anticipa poco probable. El **modelo de eficiencia apuesta por un objetivo final de 2.023MW para 2030**.

LT 2.1.2 Repotenciación e hibridación

El Gobierno de Navarra a través del Decreto-Ley Foral 1/2022, de abril de 2022, por el que se adoptan medidas urgentes en la Comunidad Foral de Navarra en respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra de Ucrania establece distintas medidas para facilitar la repotenciación de plantas de EE.RR., entre ellas la repotenciación e hibridación de parques eólicos.(procedimientos simplificados, eximente de autorización administrativa previa y autorización de construcción, etc.).

LT 2.2. Impulso a la solar fotovoltaica

LT 2.2.2 Solar fotovoltaica en el ámbito del autoconsumo

Es de especial interés el impulso al desarrollo de las instalaciones de autoconsumo, prácticamente inexistentes en el año 2015 y que, en actualidad (marzo 2023), alcanza prácticamente los 108 MW en instalaciones de tecnología fotovoltaica.

LT 2.2.2 Solar fotovoltaica de gran potencia

De especial interés es el impulso a la construcción de **nuevas plantas de generación fotovoltaicas** tramitadas en los últimos dos años, 2.200 MW de potencia en parques solares en tramitación en distintas fases, frente a los 165 MW instalados en 2021, lo que indica la **fuerte expectativa de crecimiento de esta tecnología**, si bien es de indicar que no todos los parques solicitados superarán los requerimientos de las tramitaciones administrativas y medioambientales y que esta potencia en tramitación debe ajustar su capacidad.

LT 2.3. Desarrollo de gases renovables

LT 2.3.1 Biogás

Navarra ya dispone de una alta capacidad de generación de biogás a partir de residuos orgánicos que puede ser complementada por nuevos proyectos en distintos ámbitos de la economía. Actualmente la utilización preferente del biogás generado es la generación de energía eléctrica que bien es auto consumida, o bien se vierte a la red de distribución de energía eléctrica para su uso posterior por el resto de la sociedad.

Navarra en la actualidad está desarrollando la hoja de ruta del biogás que se prevé esté finalizada en 2023, estando en la actualidad en parámetros objetivo de la hoja de ruta del biogás de España por la capacidad de generación existente y por tanto con un **objetivo de sustitución de un 4% con respecto al gas natural**.

LT 2.3.2 Hidrógeno renovable

Para la consecución de los objetivos de la **Agenda navarra del Hidrógeno Verde**, impulsada por la Comunidad Foral, se plantean las siguientes actuaciones que se recogen en el PEN2030:

- Promoción de la producción de componentes y sistemas vinculados a Hidrógeno.
- Promoción de proyectos con efecto tractor.
- Desarrollo de nuevas tecnologías por parte del Sistema Navarro de I+D+i.
- Impulso al talento y desarrollo profesional especializado.
- Impulso a la producción y consumo de Hidrógeno Verde.
- Impulso a un sistema regulatorio local eficiente.
- Impulso a un Sistema de Garantías de Origen.
- Desarrollo de una percepción social positiva sobre la tecnología.
- Fomento del posicionamiento de Navarra a nivel estatal y europeo.
- Establecimiento de sinergias con otras comunidades autónomas.

LT 2.4 Fortalecimiento de la Biomasa

LT 2.4.1 Mantenimiento del recurso

Se plantean acciones como:

- Realización de acciones transversales como un inventario de recursos actualizado, fomento de la planificación forestal, realización de auditorías de certificación forestal y campañas de fomento y difusión de biomasa forestal para uso térmico residencial e industrial.
- Ayudas a la industria de primera transformación y empresas de trabajos silvícolas.

LT 2.4.2 Promoción del uso de biomasa energética

Como parte del impulso de este plan, se iniciarán acciones concretas para su promoción, aspecto que también está contemplado en la Hoja de Ruta de Cambio Climático de Navarra. En concreto y desde el PEN 2030 se propone:

- La creación de normativa para promociones públicas tanto en calefacciones de distrito como edificios de la administración.
- Líneas de ayudas para la ejecución de instalaciones renovables de uso térmico en los distintos sectores de la economía.

LT 2.5. Desarrollo de otras fuentes complementarias

LT 2.5.1 Fomento de recuperación y rehabilitación de minicentrales hidroeléctricas

Se potenciará el impulso a la ampliación de generación, si bien el comportamiento fluvial e hidrológico anticipa reducciones de caudal de los ríos y dificultades en nuevos aprovechamientos. Por otro lado, el desarrollo de tecnologías cada vez más eficientes y de mayor grado de aprovechamiento permite pensar que la recuperación y rehabilitación de antiguas instalaciones existentes podrá contar con viabilidad técnico-económica y por tanto **contribuir a presencia de la generación hidroeléctrica como parte del mix renovable de Navarra.**

LT 2.5.2 Promoción de proyectos específicos en otras tecnologías

Es vocación del plan el impulso complementario a otras tecnologías renovables (geotermia, aerotermia, etc.) que apoyan el equilibrio general del plan. Así, en el escenario objetivo **se proyecta un crecimiento del 35% de producción para 2030 en instalaciones de geotermia frente a 2021.**

4.5.3. Fortalecimiento de Infraestructuras

LT3.1 Desarrollo de redes eléctricas

Bajo esta línea se enmarcan todas las actuaciones necesarias para contribuir a satisfacer, tanto las necesidades de consumo de la sociedad, como las necesidades de acceso a la red de las instalaciones de generación renovable (capacidad de evacuación) que posibiliten el alcance de los objetivos planteados en este capítulo.

LT 3.1.1 Apoyo al desarrollo de redes de transporte

En el caso de **redes de transporte y alta tensión** se apoyarán las siguientes acciones previstas por el operador del sistema.

- Ampliación y repotenciación de la infraestructura eléctrica de Transporte existente.
- Apoyo a la red de distribución (Nueva subestación Tierra Estella 220 kV y doble circuito Muruarte-Tierra Estella 220 kV).
- Refuerzo Aragón – Navarra. Integración de renovables y resolución de restricciones técnicas (La serna 400 kV, Tudela 220 kV).
- Nuevo eje Navarra – País Vasco mediante la construcción de un nuevo doble circuito Itxaso-Muruarte 400 kV e Itxaso – Castejón 400 kV.
- Interconexión internacional España – Francia por pirineos Navarra-Landes.

LT 3.1.2 Apoyo al desarrollo de redes de distribución

De igual forma se apoyará la **evolución, modernización y despliegue de redes de distribución** que mejoren el mallado y acceso a la capacidad de la red contemplándose las siguientes actuaciones:

- Ampliación red de distribución mediante ampliación de potencia en Subestaciones existentes (La Serna, ST Bidasoa, ST Alsasua, ST Tudela, etc.).
- Compactación y renovación de sistemas de distribución (STR Huarte, STR Lodosa, STR Esquiroz, STR Legasa).
- Nuevas Subestaciones de Distribución (ST Tierra Estella 220/66 kV).
- Digitalización de la red que permita una gestión óptima de la misma.

LT 3.2 Desarrollo de la red de gas

LT 3.2.1 Apoyo al desarrollo capilar de las redes de gas

Se deben garantizar, tanto los desarrollos de la zona consolidada de gas natural, como el **crecimiento de la red de distribución de gas** que permita el desarrollo del mercado industrial, y acometer la gasificación de los sectores comercial y doméstico en los municipios cuya demanda sea significativa, como por ejemplo Lekunberri.

LT 3.2.2 Apoyo a la inyección renovable en infraestructuras de gas

Es de vital importancia para el sistema gasista adaptarse e incorporar en sus sistemas de distribución otros gases renovables como son el biometano y el hidrógeno, impulsados por cambios normativos, **permitiendo el blending de hidrógeno verde** en proporciones de seguridad en instalaciones de distribución existentes adaptando las infraestructuras, así como desarrollando las conexiones que hagan posible la inyección de biometano en la red actual.

LT 3.3 Impulso a la infraestructura para nuevos vectores energéticos

LT 3.3.1 Apoyo al desarrollo de redes de Hidrógeno

Se impulsará el **desarrollo específico de las redes de Hidrógeno** contempladas en la *European Hydrogen Backbone*, el cual cobrará mayor relevancia durante el periodo 2030-2040, si bien los objetivos europeos en Hidrógeno Verde, acelerarán en tramos parciales en el periodo de ejecución del PEN 2030. Así, en dicho periodo se espera el despliegue de tramos asociados a proyectos de interés común europeo, siendo Navarra protagonista en dos ejes, uno de los cuales, tendría potencial desarrollo antes de 2030.

LT 3.3.2 Apoyo al desarrollo de infraestructuras

De forma complementaria a las redes de transporte de hidrógeno y quizás en menor medida en conducciones dedicadas para inyección de biogás, se hace necesario también **el despliegue de instalaciones de almacenamiento, carga y descarga** de diferentes suministros. El plan promoverá acciones para la carga y descarga tanto de hidrógeno verde, como de otras posibles infraestructuras asociadas a explotación energética de biomasa y biogás.

4.5.4. Descarbonización de la Movilidad

LT 4.1 Impulso al vehículo eléctrico

LT 4.1.1 Mejora de las ayudas y deducciones fiscales en la adquisición de vehículos eléctricos y cargadores

El plan propone dar **continuidad a las ayudas existentes** orientadas a aumentar el parque de movilidad eléctrica proporcionando un despliegue acompasado de infraestructuras de recarga que contribuya a su desarrollo:

- Ayudas a la adquisición de vehículos híbridos enchufables y los de células de combustible, así como los eléctricos puros y a la instalación de puntos de recarga
- Deducción fiscal, tanto en el IRPF como en el impuesto de sociedades, a la inversión en vehículos eléctricos, híbridos enchufables y sistemas de recarga.

LT 4.1.2 Concienciación sobre el vehículo eléctrico

El plan propone realizar campañas de concienciación abierta para **favorecer un mayor nivel de conocimiento e información de la ciudadanía**, de forma que se reduzcan las barreras y se aumente el grado de concienciación sobre las ventajas de esta nueva movilidad.

LT 4.1.3 Implementación de infraestructura de recarga de acceso público

La Agenda de Impulso a la Movilidad Eléctrica de Navarra, publicada en 2022, establece dos pilares vinculados a las infraestructuras de recarga, siendo uno el despliegue de una infraestructura de recarga de acceso público cohesiva y fiable. En el desarrollo se establece un objetivo de 250 puntos de acceso público para 2024, cuya evolución es muy positiva. Es por ello por lo que el **plan establece como objetivo 800 puntos de acceso público para 2030**.

LT 4.2. Fomento del cambio modal del transporte

LT 4.2.1 Elaboración de planes de movilidad municipal

El PEN 2030 promoverá que los municipios realicen sus planes de movilidad con un foco relevante en el impulso al transporte público.

LT 4.2.2 Elaboración de planes de movilidad para empresas

Se promoverá la elaboración de **planes de movilidad en las empresas** de manera que se consiga que los desplazamientos sean sostenibles, seguros y saludables, en línea con el proyecto de ley de movilidad sostenible actualmente en fase de aprobación y que obligará al sector público y a las empresas con más de 500 personas trabajadoras.

4.5.5. Impulso a la Generación distribuida

LT 5.1. Fomento del autoconsumo y el almacenamiento

LT 5.1.1 Autoconsumo en edificios de GN y fomento de la generación distribuida

Este programa busca que el **Gobierno de Navarra sea precursor y ejemplificador** del cambio de modelo propuesto. En la medida se impulsarán diferentes tecnologías, explotando especialmente las instalaciones de solar fotovoltaica en cubiertas. La medida contempla:

- Revisión de las instalaciones existentes y adaptarlas a las tipologías definidas en el nuevo Real Decreto 244/2019.
- Autoconsumos individuales en cubiertas de edificios que sean grandes usuarias.
- Autoconsumos colectivos en cubiertas de edificios de GN.
- Gestión de la información para la optimización de la generación y el uso de energía de los edificios con autoconsumos a partir de energías renovables.

LT 5.1.2 Programa de fomento de la generación distribuida a través del recurso renovable

Se promoverá el despliegue del Real Decreto 244/2019 y en concreto se realizará un diagnóstico para la evaluación de la capacidad existente en cubiertas y terrenos comunales en relación con el recurso renovable.

Como primera actuación se plantea la **sensibilización e información de las posibilidades que recoge el Real Decreto 244/2019** y sus modificaciones, de modo que todas las antiguas instalaciones de autoconsumo se acojan al nuevo real decreto, adaptándose a la tipología óptima para sus condiciones de generación y consumo.

Se fomentarán las inversiones en instalaciones de autoconsumo, a través de la facilitación de herramientas de información y cálculo, financiación y ayudas, atendiendo a los diferentes sectores y a los agentes.

Por último, se plantea la promoción de la gestión y optimización de la información para la incorporación del autoconsumo renovable a una red eléctrica inteligente.

LT 5.2.- Desarrollo de Comunidades energéticas

LT 5.2.1 Plan de impulso a las Comunidades Energéticas

Se plantea **el impulso para la creación y fomento de Comunidades de Energías Renovables y Comunidades Ciudadanas de Energía**, como entidades jurídicas que permitan a pequeñas *prosumidoras* organizarse para operar en el mercado eléctrico.

El plan contará con diferentes actuaciones en diferentes ejes de carácter regulatorio, promotor, tramitador, sensibilizador, etc. Se incluirán en el alcance actuaciones piloto con cesión por parte de la administración, que actúen de demostradores frente a otras entidades y usuarios/as.

Otra actuación encaminada a facilitar la incorporación de nuevos agentes agregadores al sistema eléctrico es la implementación de un software de código abierto y público que permita la gestión y monitorización de redes inteligentes de energía.

LT 5.2.2 Creación de la oficina de apoyo a las Comunidades Energéticas.

En el marco de la información, sensibilización y promoción se creará una **oficina especializada**, que asesorará a las personas y entidades interesadas en gestión de ayudas y subvenciones, tramitaciones, bonificaciones fiscales, etc.

LT 5.3. Actuaciones transversales

LT 5.3.1 Ayudas y deducciones fiscales para el fomento de la generación distribuida

Este programa tiene como objetivo **fomentar las inversiones que promuevan un cambio de modelo del sistema eléctrico hacia uno más distribuido**, a través de medidas que propongan desarrollar nuevos modelos que impulsen la transición: autoconsumo y almacenamiento a partir de EE.RR., creación de Comunidades energéticas que compartan y promuevan instalaciones de autoconsumo, gestión inteligente de la generación y la demanda, movilidad más sostenible a través de la conectividad V2G.

Actualmente los incentivos fiscales contemplan deducciones de hasta el 30% que se propone sostener acompañadas de otros incentivos y ayudas directas.

LT 5.3.2 Impulso de nuevos modelos de negocio que fomenten un sistema eléctrico distribuido.

Para ello se plantea por parte del Gobierno de Navarra **ayudas y subvenciones para aquellas iniciativas que propongan servicios para la digitalización y gestión eficiente** de los usos y la generación de energía eléctrica a partir de energías renovables.

LT 5.3.3 Programa para garantizar el acceso a la energía. Reducción de la pobreza energética.

Las medidas previstas para reducir los casos de pobreza energética hasta su erradicación son:

- Creación de un grupo de trabajo con expertas y representantes, para trabajar con esa parte de la ciudadanía que no puede acceder a un mínimo de energía.
- Creación de servicios de asesoramiento en temas energéticos y de suministros energéticos como punto clave para empoderar a la ciudadanía.
- Cesión de cubiertas por parte de la ACFN y las entidades locales para desarrollar instalaciones solares fotovoltaicas, promoviendo la participación ciudadana y la inclusión en el mundo laboral de personas de colectivos vulnerables.
- Fomento de la entrada en proyectos de autoconsumo de personas en riesgo de pobreza energética o de otros colectivos vulnerables a través del acceso a ayudas e incluso a la financiación a fondo perdido para que puedan formar parte de los autoconsumos colectivos.
- Apoyo mediante reserva de una partida presupuestaria específica para proyectos energéticos de ámbito local que se promuevan y diseñen desde procesos participativos que incluyan a estos colectivos vulnerables.
- Desarrollo de un marco jurídico y normativo de GN que proteja la garantía de suministro de las personas vulnerables según baremos de renta.
- Inclusión de cláusulas de sostenibilidad ambiental y social en todo el ciclo contractual de las iniciativas públicas. Para ello se puede elaborar una guía o utilizar las ya existentes, cuyas recomendaciones se incluyan en todas las contrataciones que surgen del PEN 2030.

LT 5.3.4 Programa de combinación de uso de EERR y aprovechamiento de almacenamiento energético

Este programa tiene por objetivo principal la **creación de una mesa de trabajo** para analizar las posibilidades del almacenamiento energético en instalaciones existentes para el aprovechamiento óptimo de la producción proveniente de diferentes fuentes renovables.

Otra actuación prevista es **el fomento de la reutilización y el reciclado de las baterías**, para conseguir el máximo aprovechamiento de los recursos materiales limitados que utilizan y minimizar los posibles residuos generados a partir de las baterías desechadas.

Por último, se propone la recuperación de aquellos depósitos de agua cuya situación orográfica permita para la implantación de centrales hidroeléctricas de bombeo reversible con energías renovables, dando mayor flexibilidad a los recursos renovables y aumentando la garantía de suministro.

LT 5.3.5 Programa de instalación de parques eólicos permitiendo la generación distribuida

Se plantean las siguientes posibles actuaciones en relación con el programa:

- **Promoción y desarrollo de pequeñas instalaciones eólicas**, formadas por 1,2 o 3 turbinas como máximo, de propiedad comunitaria para la demanda energética de una zona concreta.
- **Desarrollo de guías y procedimientos** dirigidos a las administraciones locales, cooperativas y Comunidades de Energía (CCE y CER).

LT 5.3.6 Programa para la unificación de la información y herramientas existentes y futuras

Se propone la optimización del **Registro de instalaciones**, como los registros de instalaciones eléctricas de BT y el RAN, entre otros, y exclusivamente con fines estadísticos para facilitar un seguimiento del desarrollo del autoconsumo y de energía en Navarra.

Se impulsará la creación de una **mesa de autoconsumo y generación distribuida**, encargada de la organización y desarrollo de las líneas prioritarias en el desarrollo del autoconsumo y con el fin de establecer actuaciones concretas encaminadas a potenciarlo, y abierta a la incorporación de todas las organizaciones y profesionales que aporten valor para el impulso del autoconsumo en Navarra.

Otras actuaciones propuestas en este apartado son:

- La puesta en marcha de herramientas públicas y gratuitas, añadidas al mapa de potencial solar a todos los sectores de la sociedad, tanto públicos como privados, para ofrecer desde la Admón. el conocimiento del potencial de los recursos renovables existentes en Navarra.
- Articular desde la ACFN la herramienta SIE para el conocimiento de los usos energéticos y extenderla a todas las administraciones públicas de Navarra, ya sean entidades locales, agentes comarcales o empresas del sector público.
- Ofrecer a la ciudadanía, administración pública y a los diferentes sectores productivos de Navarra una opción de análisis en tiempo real sobre los nudos y capacidades energéticas de las redes eléctricas disponibles, así como infraestructuras de recarga de vehículos eléctricos.
- Impulso del “Hub de autoconsumo de Navarra” como herramienta de información para registrar los puntos de autoconsumo y otros recursos distribuidos asociados.

En el caso de las palancas habilitadoras se resumen a continuación las líneas de actuación.

4.5.6. **Desarrollo normativo y legislativo**

LT I.1 Puesta en marcha de la Agencia de transición energética

LT I.1.1 **Elaboración del plan de negocio**

Previo a su constitución es necesario un **plan de viabilidad técnico-económica** que establezca el mejor modelo de operación y funcionamiento asociado.

LT I.1.2 **Constitución y puesta en marcha**

Tras la elaboración del plan, será necesario iniciar los **trámites de constitución**, así como las dotaciones de fondos y recursos asociados.

LT I.2 Desarrollo normativo y legislativo

LT I.2.1 **Eficiencia energética y descarbonización**

En materia de eficiencia energética y descarbonización se anticipan los siguientes desarrollos:

- Nueva normativa para el fomento de la Eficiencia Energética y Energías renovables.
- Desarrollo reglamentario de la LFCCTE en materia de alumbrado público.
- Actualización del reglamento que regula la información adicional que deban incorporar los certificados de eficiencia energética de las nuevas edificaciones y edificaciones existentes.

LT I.2.2 **Energías Renovables**

En materia de **Energías Renovables** se anticipan los siguientes desarrollos:

- Normativa para impulsar un sistema energético democrático, social y justo.
- Medidas de simplificación administrativa para la tramitación de renovables.
- Nueva normativa para el fomento de la Eficiencia Energética y Energías renovables.
- Desarrollo reglamentario de la LFCCTE determinando las condiciones y porcentajes para la instalación de energías renovables en nuevas construcciones de viviendas protegidas.
- Reglamento de la LFCCTE para criterios y requisitos para la formación y acceso a una bolsa de terrenos creada por Gobierno de Navarra, para proyectos de EE.RR. con participación local.
- Medidas para promover el uso de la biomasa y la simplificación administrativa para la tramitación de las instalaciones.
- Medidas para promover la implantación de proyectos relacionados con gases renovables.
- Medidas promoción uso de EE.RR. en edificios públicos de la Admón. y los edificios públicos.

LT I.2.3 **Infraestructuras**

En **materia de infraestructuras** se anticipan los siguientes desarrollos:

- Medidas para el impulso de la coordinación entre las empresas distribuidoras y la Admón. Pública para el fomento de las energías renovables (autoconsumo y autoconsumo colectivo).

LT I.2.4 Movilidad sostenible

En materia de **movilidad sostenible** se anticipan los siguientes desarrollos:

- Desarrollo reglamentario de la LFCCTE para impulsar el aprovechamiento de grandes aparcamientos de superficie para la generación fotovoltaica.
- Medidas de impulso del vehículo eléctrico.

LT I.2.5 Generación distribuida

En materia de **generación distribuida** se anticipan los siguientes desarrollos:

- Medidas de fomento del autoconsumo y la generación distribuida.
- Desarrollo reglamentario de la LFCCTE para el impulso de la cooperativas y grupos de consumo de proximidad.
- Desarrollo reglamentario de la LFCCTE para determinar las condiciones y porcentajes de instalación de energía procedente de fuentes renovables e instalaciones de autoconsumo en los edificios de nueva construcción acorde con el Código Técnico de la Edificación.
- Desarrollo reglamentario de la LFCCTE para establecer el procedimiento para la realización de auditoría energética y la designación del gestor o gestora energética por parte del Dpto. competente en materia de Admón. Local, en municipios con población de derecho inferior a 5.000 habitantes que no lo hagan de forma mancomunada.

LT I.2.6 Otras actuaciones transversales

Se proponen **otras actuaciones de carácter transversal**:

- Reglamento LFCCTE para establecer mecanismos de compensación y garantía necesarios para hacer frente a la pobreza energética en los sectores de población más vulnerables.
- Estrategia de transición justa y justicia climática, que realice un diagnóstico de los sectores económicos y sociales afectados por la transición energética y establezca medidas para paliar sus efectos negativos.

4.5.7. Desarrollo tecnológico e I+D+i

LT II.1.- Eficiencia Energética

LT II.1.1 Tecnologías asociadas a edificación

En esta línea se impulsarán nuevos materiales, sistemas de construcción, aislamiento y sistemas eficientes de climatización. Se promoverá la integración de EE.RR. y su hibridación con otros sistemas de producción y consumo, se incorporará tecnología de almacenamiento y la digitalización jugará un papel fundamental como herramienta de gestión.

LT II.1.3 Tecnologías y equipos eficientes asociados a la industria

Desarrollos para la evolución de equipos de transformación normalmente vinculados en la industria y entornos productivos y sistemas de climatización e iluminación más eficientes que permiten la sustitución de elementos de tecnologías anteriores.

LT II.2. Tecnologías de EERR, generación y almacenamiento

LT II.2.1 Tecnologías asociadas a eólica

En el ámbito de las **tecnologías eólicas** se desarrollarán entre otras:

- Aerogeneradores de mayor potencia y eficiencia onshore y offshore.
- Componentes para aerogeneradores: componentes innovadores más competitivos, piezas de mayor tamaño, soluciones modulares para facilitar el transporte e instalación.
- Sistemas de hibridación de eólica con otra tecnología, como hidrógeno verde.
- Sistemas auxiliares: Potencia, gestión, transporte, mantenimiento.

LT II.2.2 Tecnologías asociadas a solar

Se impulsarán **nuevas líneas para el desarrollo de tecnología solar** fotovoltaica y térmica.

- Paneles fotovoltaicos con nuevas tecnologías y rendimiento.
- Sistemas auxiliares: Estructuras, seguidores, sistemas de potencia, etc.
- Sistemas de hibridación con otras tecnologías, como hidrógeno.

LT II.2.3 Tecnologías asociadas a biomasa

En el caso de la **biomasa** se contempla el desarrollo de tecnologías como:

- Desarrollos para aprovechamientos energéticos de biomasa forestal y agraria.
- Tecnologías de aprovechamiento de residuos orgánicos para la producción de energía.

LT II.2.4 Tecnologías asociadas a gases renovables

Se impulsarán **desarrollos tecnológicos vinculados a gases de origen renovable** asociados a:

- Biogás y desarrollos en toda la cadena de valor.
- Hidrógeno renovable y desarrollos en toda la cadena de valor.
- Otros combustibles como amoníaco de origen renovable.
- Sistemas híbridos incorporando gases renovables.

LT II.2.5 Tecnologías para integración de renovables

Se desarrollarán **tecnologías de integración y gestión** asociadas a:

- Aplicación de energías renovables a la edificación y procesos industriales.
- Fomento del autoconsumo, generación distribuida, microrredes y comunidades energéticas.
- Maximización en el aprovechamiento de energía mediante desarrollo de sistemas de almacenamiento de energía térmica.

LT II.2.6 Tecnologías asociadas al almacenamiento

Los **desarrollos tecnológicos de almacenamiento** cubrirán diferentes ámbitos, como:

- Almacenamiento para usos térmicos.
- Almacenamiento eléctrico.

- Baterías en primera y segunda vida y sistemas de reciclaje asociados.
- Sistemas auxiliares: compresores, sistemas de carga y recarga, transporte, distribución, etc.

LT II.3. Sistemas de gestión energética

LT II.3.1 Sistemas inteligentes de gestión

Desarrollo de sistemas para la gestión inteligente e integración de la energía procedente de diversas fuentes que permitirá un mejor aprovechamiento de los recursos energéticos.

LT II.3.1 Tecnologías IoT para la operación y el mantenimiento

Se promoverá la **interconexión general de todos los elementos energéticos**, lo que permitirá desarrollar una mejor actividad de operación y mantenimiento, posibilitando la gestión remota de las instalaciones, su optimización, el mantenimiento predictivo y su mejor desempeño general.

LT II.4. Sistemas de movilidad

LT II.4.1 Vehículo eléctrico y sostenible

Esta línea contará con el desarrollo de números focos tecnológicos, entre ellos:

- Componentes y sistemas para el vehículo eléctrico.
- Tecnologías asociadas al almacenamiento embarcado.
- Tecnologías vinculadas a vehículos pesados sostenibles: de hidrógeno, biogás, etc.

LT II.4.2 Tecnologías vinculadas a ecosistemas de movilidad

En relación con el *cambio de movilidad* se anticipa el desarrollo de numerosas tecnologías necesarias asociadas a servicios, infraestructuras, aplicaciones y gestión:

- Nuevas aplicaciones de energías renovables a los sistemas de movilidad.
- Servitización de modelos de movilidad y de suministro energético, en especial relacionados con Smart Cities (comunicaciones y servicios).
- Infraestructuras de recarga tanto eléctrica como de otros combustibles sostenibles.
- Gestión energética (V2X) e integración en redes de generación de energía renovable.

4.5.8. Comunicación y participación pública. Formación y sensibilización

LT III.1.- Información y comunicación sobre el desarrollo del Plan

LT III.1.1 Jornadas de comunicación

Anualmente se organizarán **jornadas de presentación sobre el desarrollo del PEN 2030**, facilitando información sobre: el desarrollo del PEN (en base al Informe Anual de Evaluación del PEN 2030), balances energéticos anuales, y actuaciones en materia de energías.

LT III.1.1 Información a través del Portal de Transición Energética

El Portal de Transición Energética de Navarra (<https://transicion-energetica.navarra.es/>) pone a disposición de los agentes económicos y sociales, colegios profesionales, de la ciudadanía y de las propias administraciones públicas, la información del seguimiento y desarrollo del PEN 2030.

LT III.2. Programa de formación

LT III.2.1 Actuaciones formativas de carácter técnico

En el marco de este programa se desarrollarán **actuaciones formativas adaptadas a las necesidades de la sociedad, de las administraciones públicas, y de los sectores productivos**, y dirigidas a la adquisición de conocimientos técnicos por parte de los diferentes actores implicados en la transición hacia un nuevo modelo energético. Estas formaciones incluirán: conocimiento de la realidad energética, medidas de eficiencia energética y energías renovables, auditorías energéticas, gestión energética, autoconsumo, almacenamiento de energía, comunidades energéticas, mercado y tarifas energéticas, movilidad eléctrica.

LT III.2.2 Plan de educación

Adicionalmente, se plantea la elaboración de **un plan de educación de educadores/as** del ámbito formal y no formal, dotándoles de los conocimientos básicos en materia de energía y cambio climático y de los recursos metodológicos necesarios.

LT III.3. Sensibilización y difusión

LT III.3.1 Campañas de sensibilización

Se planificarán campañas que tendrán por finalidad sensibilizar a la ciudadanía sobre estos aspectos. El diseño de las campañas podrá incluir vídeos, cuñas y spots en medios de comunicación, carteles, redes sociales, y otras actividades, que se definirán en función del grupo objetivo al que vayan dirigidas.

LT III.3.2 Campaña de fomento de las comunidades energéticas

Las actuaciones concretas a desarrollar para el **fomento de las comunidades energéticas** son las siguientes:

- Desarrollo de una **campaña de fomento y difusión** de las comunidades energéticas.
- Creación de un **espacio dentro de la web de la Dirección General de Industria, Energía y Proyectos Estratégicos S4** en el cual se acceda a la “Guía rápida para constituir una CE en 6 pasos”, y al Registro Público de Comunidades Energéticas de Navarra, de nueva creación.

LT III.3.3 Jornadas de difusión

Se realizarán **jornadas de difusión**, a diferentes grupos objetivo, en torno a diversas temáticas entre las que pueden figurar: retos energéticos, factura eléctrica, consumo responsable, eficiencia energética, autoconsumo energético, pobreza energética, huella de carbono, movilidad eléctrica y sostenible, gestión energética en entidades locales, biomasa, biometanización, arquitectura bioclimática.

LT III.3.4 Guías temáticas

Se elaborarán **guías temáticas** para promocionar el ahorro y la eficiencia energética, las energías renovables, la generación distribuida, las microrredes, las instalaciones de autoproducción individuales y comunitarias y las comunidades energéticas, así como para informar sobre el cambio climático y la transición hacia un nuevo modelo energético.

4.5.9. *Redes y alianzas*

LT IV.1. Presencia en Redes

LT IV.1.1 *Redes y alianzas a nivel mundial y europeo*

Se impulsa la participación, bien directa del Gobierno o a través de instituciones **en redes a nivel internacional y nacional**, algunas de las cuales están en marcha y otras que puedan plantearse en el futuro. Entre las primeras destacan:

- Conferencia sobre cambio climático.
- CRPM.
- Future Fund del Climate Group.
- CTP: Consorcio de la Comunidad de Trabajo de los Pirineos.
- Acuerdo de Alcaldías (Convenant of Mayors).
- Alianza Europea para la Investigación Energética (EERA).
- Alianza Europea para el Hidrógeno Limpio (ECH2A).
- European Technology and Innovation Platforms (ETIP).
- International Energy Agency (IEA).
- Wind Europe (energía eólica).
- European Solar Thermal Electricity Association (ESTELA).
- The Association of European Renewable Energy Research Centers (EUREC).
- Solar Heat Europe (ESTIF).
- European Association for Storage of Energy (EASE).
- International Biomass Torrefaction Council (IBTC).

LT IV.1.2 *Partenariados Europeos*

Se impulsa la participación, bien directa del Gobierno o a través de instituciones **en partenariados europeos**, algunas de las cuales están en marcha y otras que puedan plantearse en el futuro. Entre las primeras destacan:

- Processes4Planet (P4Planet).
- Clean Hydrogen (Hydrogen Europe): Red Europea de empresas que impulsan el desarrollo del hidrógeno en toda su cadena de valor.
- EIT InnoEnergy-KIC.

LT IV.1.3 *Redes y alianzas a nivel nacional y foral*

Se impulsa la participación, bien directa del Gobierno o a través de instituciones **en redes a nivel nacional**, algunas de las cuales están en marcha y otras que puedan plantearse en el futuro. Entre las primeras destacan:

- Asociación estatal de agencias energéticas (ENERAGEN).
- Corredor del Hidrógeno del Ebro: Corredor Vasco del Hidrógeno (BH2C), el Valle del Hidrógeno de Cataluña (H2ValleyCat), el Valle del Hidrógeno de Aragón "Iniciativa GetHyGA", la Agenda Navarra del Hidrógeno Verde y la iniciativa SHYNE (Spanish Hydrogen Network).
- Colaboración con DGMA en acciones del proyecto LIFE-NADAPTA.

LT IV.1.4 Plataformas europeas de especialización inteligente en energía

Participación en **plataformas temáticas de cooperación interregional** vinculadas a energía, que puedan estar en marcha o se planteen en el futuro. Entre las primeras destacan.

- Marine Renewable Energy
- Bioenergy
- Geothermal Energy
- Smart Grids
- Solar Energy
- Sustainable Buildings

LT IV.2.- Promoción y participación en proyectos de participación colaborativa

LT IV.2.1 Estrategia energética y ambiental

Promover la participación, bien del propio Gobierno de Navarra o de instituciones, en **proyectos colaborativos** vinculados al ámbito de la estrategia energética y ambiental, que puedan estar en marcha o se planteen en el futuro. Entre las primeras destacan.

- PLAN4CET: Propuesta (nov. 2022) dentro del programa LIFE-CET-LOCAL sobre apoyo técnico a planes y estrategias en transición a energías limpias en regiones y municipalidades.
- LCA4EGIONS: Proyecto Interreg Europe para contribuir a una implementación más efectiva de los instrumentos de políticas ambientales mediante la aplicación de metodologías de ACV.
- LC DISTRICTS: Proyecto enmarcado en Interreg Europe que pretende favorecer estrategias de regeneración urbana en entornos de proximidad.
- POTENT: Proyecto de impulso de los servicios energéticos y comunidades energéticas locales.

LT IV.2.2 Movilidad sostenible

Promover la participación, bien del propio Gobierno de Navarra o de instituciones, en **proyectos colaborativos** vinculados al ámbito de la movilidad sostenible, que puedan estar en marcha o se planteen en el futuro. Entre las primeras destacan.

- ZCI (GN como socio): Propuesta de proyecto en 05/2022 que persigue la movilidad urbana nula en emisiones.
- POCTEFA - Área funcional Oeste: Se prevé la preparación de proyecto en colaboración con regiones limítrofes y transpirenaicas.
- COMPET´PLUS: Proyecto europeo enmarcado en la Comunidad Transfronteriza de los pirineos y que dentro de su alcance cuenta con una línea de movilidad sostenible.
- CEF (Connecting Europe Facility): Programa que fomenta la implementación de redes de infraestructuras de movilidad sostenible transeuropeas.

5 RELACIÓN CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS

El alcance y ámbito del PEN2030 y su actualización con sus implicaciones energéticas y, por consiguiente, ambientales hacen que existan otros instrumentos de planificación, tanto a nivel nacional como regional, con los que interactúa en mayor o menor medida.

Por ello, a continuación, se presenta el análisis de las interrelaciones de la actualización del PEN2030 con los principales instrumentos de planificación (estrategias, planes y programas) nacionales y regionales que se han tenido en consideración en esta EAE y que están de alguna manera ligados con los objetivos ambientales del PEN2030. Los instrumentos de planificación se han organizado atendiendo a los siguientes aspectos ambientales:

- Cambio climático.
- Calidad del aire.
- Agua y sistemas acuáticos continentales.
- Biodiversidad (flora, fauna, hábitats), espacios naturales protegidos y Natura 2000.
- Patrimonio cultural y paisaje.
- Usos del suelo, desarrollo social y económico.
- Energía e industria.
- Transporte, movilidad y vivienda.
- Residuos.

Por último, es necesario señalar que aunque algunos de los instrumentos de planificación ya no están vigentes o están próximos a acabar su periodo de vigencia, se han incluido en el análisis ya que constituyen los antecedentes fundamentales y han ido marcando los objetivos de protección ambiental en los diversos sectores.

PLANES Y PROGRAMAS NACIONALES		
CAMBIO CLIMÁTICO		
Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PEN2030	Interacciones significativas del PEN2030 con los objetivos del instrumento de planificación
Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030	<p>El PNACC, aprobado en 2020 se aplicará a lo largo del periodo 2021-2030 y se desarrollará a través de dos programas de trabajo sucesivos: PT1: 2021-2025 y PT2: 2026- 2030.</p> <p>El PNACC se alinea con los compromisos asumidos por España en materia de adaptación, entre ellos, los incluidos en la Estrategia Europea de Adaptación (2013), el Acuerdo de París (2015) y la nueva Gobernanza Europea en materia de Energía y Clima (2018).</p> <p>El PNACC da continuidad a los esfuerzos ya realizados en el marco del anterior plan en temas como la generación de conocimiento en materia de impactos, vulnerabilidad y adaptación, la integración de la adaptación en la normativa o la movilización social para abordar los retos de la adaptación.</p>	<p>El PEN2030 es un instrumento de planificación de la Comunidad Foral como parte de una Estrategia Energética 2050 propia que tiene como objetivo final que “Todo el suministro de Energía de 2050 para la generación de electricidad y calor y usos en industria y transporte, tendrá un origen renovable”y conducir a un escenario de cero emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).</p> <p>Sus objetivos y medidas son acordes con el PNACC.</p>
Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCYEL) 2007-2012-2020	<p>La Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCYEL) persigue el cumplimiento de los compromisos de España en materia de cambio climático y el impulso de las energías limpias, al mismo tiempo que se consigue la mejora del bienestar social, el crecimiento económico y la protección del medio ambiente.</p>	<p>El PEN2030 es un instrumento de planificación de la Comunidad Foral como parte de una Estrategia Energética 2050 propia que tiene como objetivo final que “Todo el suministro de Energía de 2050 para la generación de electricidad y calor y usos en industria y transporte, tendrá un origen renovable”y conducir a un escenario de cero emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que contribuirá a la EECCYEL reforzando la disminución de GEI e impulsando el aumento de la eficiencia y la penetración de renovables.</p> <p>Por otro lado, el PEN2030 va a contribuir al bienestar social, presta especial atención al tema de la pobreza energética y presenta beneficios para la salud (reducción muertes prematuras debidas a la contaminación atmosférica).</p>
Hoja de ruta de los sectores difusos a 2020	<p>La hoja de ruta establece cuáles deben ser las políticas y medidas a adoptar para construir una senda costo eficiente, y compatible con los objetivos a medio y largo plazo de España, en materia de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en los sectores difusos.</p> <p>Para cubrir la brecha estimada entre objetivos y emisiones, se plantean 43 medidas en los seis sectores difusos, priorizadas porsu coste eficiencia.</p>	<p>El PEN2030 es un instrumento de planificación de la Comunidad Foral como parte de una Estrategia Energética 2050 propia que tiene como objetivo final que “Todo el suministro de Energía de 2050 para la generación de electricidad y calor y usos en industria y transporte, tendrá un origen renovable”.</p> <p>Sus objetivos y medidas en cuanto al consumo de energía en los sectores difusos dan continuidad a la Hoja de ruta de los sectores difusos a 2020.</p>
Plan Director de Lucha contra el Cambio Climático 2018-2030 de ADIF	<p>El Plan está enfocado a la reducción de emisiones y al ahorro energético mediante el fomento de la transferencia modal al ferrocarril, el impulso de la descarbonización y de la eficiencia energética del sistema ferroviario, y el incremento en el uso EE.RR., con medidas como la compra de energía verde</p>	<p>El PEN2030 es un instrumento de planificación de la Comunidad Foral como parte de una Estrategia Energética 2050 propia que tiene como objetivo final que “Todo el suministro de Energía de 2050 para la generación de electricidad y calor y usos en industria y transporte, tendrá un origen renovable”.</p> <p>Sus objetivos y medidas en el sector del transporte son acordes a este Plan Director de Lucha contra el Cambio Climático.</p>

CALIDAD DEL AIRE		
<p>I Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica 2019-2022 (PNCCA)</p>	<p>El PNCCA tiene por objeto impulsar las medidas necesarias para el cumplimiento de los objetivos establecidos en la Directiva (UE) 2016/2284 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2016, relativa a la reducción de emisiones de determinados contaminantes atmosféricos.</p> <p>Esta Directiva establece unos porcentajes de reducción de las emisiones, con respecto a las emisiones del año 2005, para el periodo 2020-2029 y a partir del 2030 que son, respectivamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dióxido de azufre SO₂: 67% y 88% - Óxidos de nitrógeno NO_x: 41% y 62% - Compuestos orgánicos volátiles no metánicos COVNM: 22% y 39% - Amoníaco NH₃: 3% y 16% - Partículas PM_{2,5}: 15% y 50% 	<p>El PEN2030 es un instrumento de planificación de la Comunidad Foral como parte de una Estrategia Energética 2050 propia que tiene como objetivo final que “Todo el suministro de Energía de 2050 para la generación de electricidad y calor y usos en industria y transporte, tendrá un origen renovable”.</p> <p>Una de las grandes metas que presenta el PEN2030 es la penetración de las energías renovables y la progresiva disminución en la producción eléctrica a partir de combustibles fósiles (dimensión de la descarbonización), lo que lleva consigo una reducción de emisiones a la atmósfera.</p> <p>Además, el PEN2030 (dimensión de la eficiencia energética) contribuye a la reducción de emisiones en los sectores difusos energéticos (agricultura, residencial, comercial e institucional, transporte e industria no sujeta a derechos de emisión).</p>
AGUA Y SISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES		
<p>Plan Hidrológico Nacional (PHN)</p>	<p>El Plan Hidrológico Nacional en vigor se aprobó mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, siendo modificado posteriormente por la Ley 53/2002, la Ley 62/2003, el Real Decreto-Ley 2/2004 y la Ley 11/2005.</p> <p>Es el instrumento integrador de los distintos planes de demarcación correspondientes con el fin de obtener un uso armónico y coordinado de los recursos hídricos.</p> <p>El PHN contiene las medidas de coordinación y la solución a posibles discrepancias entre distintas demarcaciones, usos y aprovechamientos para abastecimiento de poblaciones o regadíos y previsión y condiciones de transferencias de recursos hídricos. Además, contiene la delimitación y caracterización de masas de agua subterránea compartidas entre dos o más demarcaciones, incluyendo la asignación de recursos a cada una de ellas.</p>	<p>En el desarrollo de las medidas del PEN2030 no se prevén interacciones con el PHN.</p> <p>En todo caso, el emplazamiento de futuros aprovechamientos hidroeléctricos de bombeo reversible y otros deberá cumplir con los objetivos del PHN.</p>
<p>Planes hidrológicos de cuenca. Segundo ciclo (2015-2021) y Tercer ciclo (2021-2027) establecido por la Directiva Marco del Agua</p>	<p>Los objetivos generales de los planes hidrológicos de cuenca son conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico (DPH) y de las aguas, la satisfacción de las demandas de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.</p> <p>Además, otros objetivos son alcanzar el buen estado de las masas de agua de la demarcación y de los ecosistemas asociados (consecución de objetivos medioambientales) e introducir el principio de recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua (Directiva 2000/60/CE)</p>	<p>Los planes hidrológicos de cuenca pueden suponer limitaciones a los aprovechamientos hidráulicos (aunque el PEN2030 prevé un aumento de los mismos muy limitado). En cualquier caso, se debe tener en consideración la protección del DPH y el estado de las masas de agua.</p> <p>Las medidas del PEN2030 deberán estar alineadas con los objetivos de estos planes. Entre las medidas del PEN2030 que en su desarrollo deberán tener en consideración los planes hidrológicos de cuenca destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables. - Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables. - Plan de renovación tecnológica en proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables.

<p>Planes Especiales de Sequía (PES)</p>	<p>Los PES tienen como objetivo gestionar las situaciones de sequía prolongada y de escasez coyuntural a través de un sistema de indicadores hidrológicos. A partir del diagnóstico de la situación en cada una de las unidades territoriales definidas, se establecen de forma progresiva medidas específicas para mitigar los efectos de las sequías, lo que permite prevenir y reducir los efectos adversos sobre el medio ambiente y ayudar a la toma de decisiones para mitigar los impactos socioeconómicos derivados.</p>	<p>En situaciones de sequía prolongada y de escasez coyuntural, las medidas del PEN2030 relacionadas con los recursos hídricos, específicamente el sistema de almacenamiento mediante la tecnología de bombeo hidráulico y la generación de energías eléctrica mediante centrales hidroeléctricas, habrán de atenerse a las especificaciones del PES.</p>
<p>Estrategia Nacional de Restauración de Ríos 2006</p>	<p>El objetivo general de la Estrategia es impulsar la gestión actual de los ríos para alcanzar el buen estado ecológico de acuerdo con lo establecido en la Directiva Marco del Agua, integrando la gestión de los ecosistemas fluviales en las políticas de uso y gestión del territorio, entre otros.</p>	<p>En el desarrollo de las medidas del PEN2030 que puedan afectar a los sistemas fluviales, se debe tener en consideración el enfoque de la Estrategia Nacional de Conservación de Ríos.</p> <p>Las instalaciones hidroeléctricas y de bombeo hidráulico, pueden suponer alteraciones sobre los ríos, afectando a la consecución de los objetivos de la DMA. Entre las medidas del PEN2030 que en su desarrollo deberán tener en consideración la estrategia destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables. - Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables. - Plan de renovación tecnológica en proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables.
<p>BIODIVERSIDAD (FLORA, FAUNA Y HÁBITATS), ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000</p>		
<p>Plan estratégico estatal del patrimonio natural y de la biodiversidad a 2030</p>	<p>El Plan Estratégico estatal del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad a 2030 constituye el elemento fundamental de desarrollo de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. Su objetivo general consiste en detener la pérdida de biodiversidad y la degradación de los servicios de los ecosistemas y afrontar su restauración.</p> <p>El Plan formula una visión concreta para la conservación del patrimonio natural y de la biodiversidad en España, mediante la definición de metas, objetivos y acciones que promuevan su conservación, uso sostenible y restauración y establece un modelo de planificación coherente. La conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de los componentes de la diversidad biológica; la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos.</p>	<p>El desarrollo de energías renovables previstas en este PEN2030 debe ser compatible con los criterios y objetivos fijados en relación al patrimonio natural y la biodiversidad.</p> <p>Algunas de las medidas previstas en el PEN2030 pueden tener efectos sobre la biodiversidad y el patrimonio natural. Se deberán minimizar los efectos no deseados derivados fundamentalmente del desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, infraestructuras eléctricas de distribución y los sistemas de almacenamiento.</p> <p>El PEN2030 integra medidas compatibles con la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona y de los ecosistemas, ligado al Plan Estratégico de Patrimonio Natural y la Biodiversidad.</p>
<p>Estrategias de conservación y gestión de especies amenazadas</p>	<p>El contenido de estas estrategias incluye: la identificación de la especie o amenaza tratada; el ámbito geográfico de aplicación; la descripción de los factores limitantes o de amenaza existentes; la evaluación de las actuaciones realizadas; un diagnóstico del estado de conservación (en el caso de especies); los fines a alcanzar, con objetivos cuantificables; los criterios para delimitar áreas críticas; los criterios para compatibilizar requerimientos de especies con usos y aprovechamientos del suelo; las acciones recomendadas para eliminar o mitigar las amenazas; y la periodicidad de actualización.</p>	<p>El desarrollo de las medidas del PEN2030 no debe interferir con los territorios de especies sometidas a una estrategia de conservación. En todo caso, se deberán contemplar las medidas de establecidas en las estrategias, atendiendo a la conservación tanto de la especie como de su hábitat.</p> <p>El PEN2030 integra medidas compatibles con la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona y los ecosistemas, ligado a las especies amenazadas, especialmente las que cuentan con estrategias específicas de conservación.</p>

<p>Estrategia Española de Conservación Vegetal 2014-2020</p>	<p>La estrategia de respuesta al compromiso de España con la Estrategia Global de Conservación de Plantas del Convenio de Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica.</p> <p>Es la estrategia marco para la coordinación de políticas y actuaciones en materia de conservación vegetal. Busca impulsar a través de metas, objetivos y principios de actuación, la coordinación de políticas y actuaciones en materia de conservación vegetal, así como canalizar la participación de todos los actores interesados.</p>	<p>En el desarrollo de las medidas previstas en el PEN2030 se deben evitar las presiones y alteraciones sobre las comunidades vegetales y especie de interés, acorde a la Estrategia Española de Conservación Vegetal.</p> <p>Algunas de las medidas previstas en el PEN2030 pueden tener efectos sobre la biodiversidad y el patrimonio natural. Se deberán minimizar los efectos no deseados derivados fundamentalmente del desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, que requieren una considerable ocupación del suelo.</p> <p>El PEN2030 integra medidas compatibles con la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona y de los ecosistemas, especialmente vinculadas a la vegetación.</p>
<p>Plan Forestal Español 2002-2032</p>	<p>Es el marco global de la política forestal, compatible con las condiciones socioeconómicas, culturales, políticas y ambientales. Contiene varios objetivos, entre los que destaca: promover la protección del territorio en general, y de los montes en particular, de la acción de los procesos erosivos y de degradación del suelo mediante la restauración de la cubierta vegetal protectora y sus acciones complementarias, ampliando la superficie arbolada con fines de protección, y al mismo tiempo, incrementando la fijación de carbono en la biomasa forestal para contribuir a paliar las causas del cambio climático.</p>	<p>Diversas medidas del PEN2030 están en consonancia y refuerzan el plan forestal español, en cuanto al sector forestal como suministrador de biomasa para usos energéticos cuya gestión debe ser sostenible. Además, permiten la dinamización del entorno rural y mitigan el riesgo de despoblación, contribuyendo también a una transición justa.</p> <p>Algunas medidas en este sentido son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incorporación de renovables en el sector industrial. - Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa.
<p>Plan de activación socioeconómica del sector forestal (2014)</p>	<p>Tiene por objeto aprovechar la capacidad del sector forestal para promover la actividad socioeconómica. Entre sus objetivos principales están:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contribuir a la diversificación de la actividad económica del medio rural. • Incrementar el número de empleos relacionados con la actividad forestal. • Aumentar número de explotaciones forestales ordenadas y gestionadas. • Aumentar la dimensión de la propiedad forestal y lograr superficies económicamente eficientes para una gestión forestal sostenible. • Contribuir a incrementar el valor añadido de los productos forestales. • Aumentar la demanda de los productos forestales. 	<p>El PEN2030 cuenta con medidas para fomentar el desarrollo del entorno rural ligándolo, entre otras cosas, a aprovechamientos forestales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa.
<p>Estrategia Forestal Española horizonte 2050</p>	<p>La Estrategia Forestal Española es documento de referencia para establecer la política forestal española cuyo principal objetivo es conseguir en España montes gestionados, conservados activamente, más resilientes frente al cambio climático, protegidos de las amenazas principales y proporcionen los bienes y servicios ecosistémicos necesarios para nuestro bienestar y para hacer posible que la economía inicie una necesaria transición ecológica.</p> <p>Uno de los ejes estratégicos es el Eje III. Bioeconomía forestal. Desarrollo y diversificación socioeconómica del sector forestal que busca una Estrategia de aprovechamiento y desarrollo sostenible de la biomasa forestal con destino energético.</p>	<p>El PEN2030 es un instrumento de planificación de la Comunidad Foral que tiene como objetivo final que el suministro de Energía de 2050 para la generación de electricidad y calor y usos en industria y transporte sea de origen renovable". Sus objetivos y medidas son acordes con esta Estrategia.</p> <p>El PEN2030 presenta algunas medidas para fomentar el uso de la biomasa como fuente energética, lo que contribuye al desarrollo de sus objetivos. Destacan las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incorporación de renovables en el sector industrial. - Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas. - Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa.

<p>Estrategia Estatal de Infraestructuras Verdes y de la Conectividad y Restauración Ecológica (EEIVCRE)</p>	<p>La EEIVCRE asume los objetivos definidos para la infraestructura verde en Europa y comobase para implementar las infraestructuras verdes en España se propone los siguientes objetivos,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar herramientas de planificación y gestión territorial que vincule las actuaciones con la conservación de la biodiversidad, restauración de la conectividad y la funcionalidad de los ecosistemas, y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos. • Maximizar la integración transversal de los conceptos, objetivos y planteamientos de la infraestructura verde en los distintos niveles de la planificación territorial. • Identificar las formas en que debe fortalecerse la coordinación efectiva entre las distintas administraciones públicas y sus respectivos órganos con el fin de implantar con éxito la infraestructura verde. • Promover la mejora del conocimiento, la investigación y la transferencia en el marco de los objetivos de la infraestructura verde, así como la difusión de información a todos los niveles de la sociedad, con el fin de conseguir una adecuada sensibilización acerca de la relevancia de este instrumento de conservación ambiental. 	<p>Algunas de las medidas previstas en el PEN2030 (<i>Revisión y simplificación de procedimientos administrativos</i>) pueden tener efectos sobre la biodiversidad y el patrimonio natural.</p> <p>Se deberán minimizar los efectos no deseados derivados de las actividades propuestas y promover medidas adicionales para la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona y de los ecosistemas.</p>
<p>PAISAJE Y PATRIMONIO CULTURAL</p>		
<p>Convenio Europeo del Paisaje</p>	<p>Este Convenio persigue proteger, gestionar y ordenar los pasajes europeos, reconociéndolos como un recurso común. Entre sus objetivos, está promover la protección, gestión y ordenación de los paisajes, así como organizar la cooperación europea en ese campo.</p>	<p>El PEN2030 presenta medidas con actuaciones que pueden ir acorde con los objetivos del Convenio Europeo del Paisaje, si bien existen otras medidas que pueden suponer una modificación del paisaje importante del paisaje, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables. - Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas. - Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa. <p>Las acciones y medidas previstas en el PEN2030 deberán prestar atención a lo que establece el Convenio en materia de protección, gestión y ordenación de paisajes. Se deberán minimizar los impactos sobre el paisaje y desarrollar medidas de integración ambiental.</p>
<p>USOS DEL SUELO, DESARROLLO SOCIAL Y ECONÓMICO</p>		
<p>Política Agrícola Común (PAC) 2023-2027</p>	<p>La Política Agrícola de Europa tiene, entre otros fines promover medios para el desarrollo de esta actividad respetando el medio ambiente, como la introducción de EE.RR. o prácticas más eficientes.</p> <p>La reforma de la PAC acordó el objetivo de adaptarla a los nuevos retos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Competitividad de la agricultura europea. - Equidad y diversidad de los sistemas de cultivo. - Cambio climático y la protección de los recursos naturales. - Las relaciones entre los agentes a lo largo de la cadena alimentaria. <p>En cuanto al cambio climático, trata de fomentar mejor aprovechamiento de los recursos naturales para combatirlo y preservar la biodiversidad.</p>	<p>El sector agropecuario tiene opciones de usar EE.RR. El PEN2030 promueve el autoconsumo de energía como medida de competitividad, pues permite reducir y estabilizar los costes energéticos a largo plazo.</p> <p>También pretende reducir el consumo de energía en las explotaciones agrarias y comunidades de regantes a través de la modernización de las instalaciones existentes. Algunas medidas en este sentido:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida. - Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero. - Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola.

<p>Plan Estratégico de España para la PAC 2023-2027</p>	<p>Los compromisos adquiridos a nivel internacional a través del Acuerdo de París sobre cambio climático y la Agenda 2030 para el Desarrollo sostenible tienen su reflejo en la PAC, de manera que la agricultura se suma a la agenda de soluciones de los grandes desafíos globales, particularmente los ligados al clima y al medioambiente.</p> <p>Contempla la elaboración de planes estratégicos para la consecución de resultados concretos vinculados a los objetivos generales. Entre sus objetivos se encuentra el fomento de un sector agrario inteligente, resistente y diversificado que garantice la seguridad alimentaria; la intensificación del cuidado del medio ambiente y la acción por el clima, contribuyendo a alcanzar los objetivos climáticos y medioambientales de la UE y el fortalecimiento del tejido socio - económico de las zonas rurales.</p>	<p>La Agricultura, a través de la PAC, puede jugar un papel muy positivo para afrontar el reto del clima y del medio ambiente, garantizando al mismo tiempo la seguridad alimentaria.</p> <p>Algunas de las medidas del PEN2030, que contribuyen a la disminución de la emisión de GEI y a la integración ambiental de la agricultura son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida. - Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero. - Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola.
<p>Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014- 2020</p>	<p>Sus objetivos esenciales son fomentar la integración asociativa agroalimentaria, fomentar la creación de agrupaciones y organizaciones de productores y favorecer la dinamización industrial del sector agroalimentario a través de la cooperación. El impulso y fomento de la integración de entidades asociativas agroalimentarias, constituyen unas herramientas de gran importancia para favorecer su competitividad, redimensionamiento, modernización e internacionalización.</p>	<p>Diversas medidas del PEN2030 están en consonancia y refuerzan el Plan Nacional de Desarrollo Rural. En este sentido adquiere especial relevancia las medidas de relacionadas con el autoconsumo y el desarrollo de comunidades energéticas locales en el medio rural, así como el uso de biomasa para calefacción que favorecen el acceso a la energía y la seguridad de suministro.</p>
<p>Programa Operativo Plurirregional de España 2014-2020</p>	<p>El PO Plurirregional de España 2014-2020, concreta la estrategia y objetivos globales de intervención de la Admón. Gral. del Estado cofinanciadas con el fondo FEDER en los ámbitos del crecimiento inteligente y sostenible. Su ámbito territorial está la totalidad del territorio español.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En el ámbito del crecimiento inteligente, se impulsa un modelo de crecimiento más inteligente, apoyado en la investigación, la innovación y las TIC, con especial atención a las necesidades y el potencial de las pymes. - En el ámbito del crecimiento sostenible debe alcanzarse mediante la promoción de una economía que utilice más eficazmente los recursos, que sea más verde y competitiva. 	<p>El Programa Operativo Plurirregional, en el ámbito del crecimiento sostenible, está en coherencia con los objetivos principales que persigue el PEN2030: la descarbonización del sistema energético, fomentar el uso de renovables y mejorar la eficiencia energética.</p>
<p>Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS) 2007</p>	<p>La Estrategia Española de Desarrollo Sostenible aspira a conseguir una sociedad más coherente en el uso racional de sus recursos, socialmente más equitativa y cohesionada y territorialmente más equilibrada. Se concreta en siete áreas prioritarias: cambio climático y energías limpias; transporte sostenible; producción y consumo sostenibles; retos de la salud pública; gestión de recursos naturales; inclusión social, demografía y migración; y lucha contra la pobreza mundial.</p>	<p>El PEN2030 identifica los retos y oportunidades en la descarbonización de la economía, incluidas las EE.RR.; la eficiencia energética y la I+D+i. Supone el refuerzo de las áreas prioritarias de la EEDS como el cambio climático, las energías limpias, el transporte y la salud pública, principalmente. Además, otorga gran importancia a la equidad y la lucha contra la pobreza energética. Las medidas contempladas en el Plan permitirán la reducción de emisiones de GEI, impulsar un aumento de la eficiencia energética reduciendo la demanda total de energía y la sustitución de combustibles fósiles por otros autóctonos (EE.RR., fundamentalmente) y contribuyen positivamente a una mejora de la calidad del aire, por la disminución de contaminantes atmosféricos, con claros beneficios sobre la salud humana.</p>

<p>Plan de acción para la implementación de la Agenda 2030. Hacia una Estrategia Española de Desarrollo Sostenible</p>	<p>La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible fue adoptada por unanimidad por los 193 Estados miembros de Naciones Unidas en 2015. Esta Agenda recoge 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), 169 metas, 232 indicadores, centrados en la persona, el planeta, la prosperidad, la paz y las alianzas, los medios para su implementación y el mecanismo de seguimiento y revisión a escala nacional, regional y global.</p> <p>Cada Estado miembro está llamado a impulsar la implementación de la Agenda a través de los instrumentos específicos que considere: estrategias, planes o políticas nacionales de implementación de la Agenda 2030.</p> <p>En línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de la ONU, el plan de acción es un documento programático orientado a la acción, previo a la formulación de una estrategia de desarrollo sostenible a largo plazo. Comparte los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible enunciados por la ONU, objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos.</p>	<p>El plan resalta el cambio climático como reto adicional a la hora de cumplir con otros ODS así como el carácter transversal de las medidas para combatirlo, lo cual permite sinergias con los objetivos.</p> <p>Las medidas del PEN2030 son acordes y comparten algunos de los objetivos del Plan de Acción para la implementación de la Agenda 2030, es su recorrido por los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible), presentando sinergias muy positivas con los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ODS 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. - ODS 7. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos. <p>Adicionalmente destacan las siguientes interacciones con otros objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ODS 17. Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible. - ODS 9. Construir Infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación. - ODS 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. - ODS 12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. - ODS 8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos. - ODS 10. Reducir la desigualdad en los países y entre ellos.
<p>Estrategia Española de Economía Circular</p>	<p>La Estrategia Española de Economía Circular, España Circular 2030 sienta las bases para impulsar un nuevo modelo de producción y consumo en el que el valor de productos, materiales y recursos se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, en la que se reduzcan al mínimo la generación de residuos y se aprovechen con el mayor alcance posible los que no se pueden evitar.</p> <p>La Estrategia contribuye así a los esfuerzos de España por lograr una economía sostenible, descarbonizada, eficiente en el uso de los recursos y competitiva.</p> <p>La Estrategia Española de Economía Circular (EEEC) se alinea con los objetivos de los dos planes de acción de economía circular de la Unión Europea, “Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular” de 2015 y “Un nuevo Plan de Acción de Economía Circular para una Europa más limpia y competitiva” de 2020, además de con el Pacto Verde Europeo y la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible.</p>	<p>La Estrategia promueve el Pacto por una Economía Circular, con objeto de implicar a los principales agentes económicos y sociales de España en la transición hacia este nuevo modelo económico, los firmantes se comprometen a una serie de acciones, que están alineadas con el PEN2030, entre ellas destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avanzar en la reducción del uso de recursos naturales no renovable. - Promover pautas que incrementen la innovación y la eficiencia global de los procesos productivos. - Aplicación efectiva de la jerarquía de residuos. - Promover el consumo responsable basado en la transparencia. <p>Estas acciones se alinean perfectamente con las dimensiones de la descarbonización de la economía y de la eficiencia energética.</p>

<p>Plan Sectorial de Turismo Naturaleza y Biodiversidad 2014-2020</p>	<p>El Plan profundiza y consolida el concepto de la integración sectorial como vía para avanzar en la conservación de la naturaleza y uso sostenible, y busca, a través de una de sus metas, fomentar la integración de la biodiversidad en las políticas sectoriales. Sus objetivos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar productos de turismo de naturaleza sostenible. - Promocionar productos sostenibles que incorporen a la Red Natura 2000. - Mejorar la consideración de biodiversidad en las actividades de turismo de naturaleza. - Mejorar los conocimientos y la información sobre el turismo de naturaleza. 	<p>En relación con el turismo, las medidas de fomento del autoconsumo y de impulso de las renovables (uso eléctrico y térmico) en los alojamientos e instalaciones, así como las medidas de eficiencia (en la edificación y en el transporte) refuerzan un modelo de turismo de naturaleza más sostenible.</p> <p>Por otro lado, el desarrollo de la medida de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, que supone una importante ocupación de territorio en el ámbito rural, deberá minimizar su impacto en el paisaje, la biodiversidad y los valores naturales del medio rural.</p>
<p>Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027</p>	<p>Es el instrumento marco en el que quedan establecidos los objetivos generales a alcanzar durante el período 2021-2027 ligados al fomento y desarrollo de las actividades de I+D+i en España. Los objetivos generales son: el reconocimiento y promoción del talento y su empleabilidad, el fomento de la investigación científica y técnica de excelencia, potenciar el liderazgo empresarial en I+D+i y la investigación orientada a los retos de la sociedad.</p> <p>Se incorpora una Línea Estratégica en Clima, Energía y Movilidad</p>	<p>Los aspectos del PEN2030 relacionados con la generación de conocimiento, divulgación y sensibilización pueden contribuir al cumplimiento de los objetivos de la Estrategia.</p> <p>El PEN2030 recoge la dimensión de investigación, desarrollo e innovación como una palanca transversal para facilitar los objetivos y acciones recogidas en el mismo y compatible con la línea estratégica en Clima, Energía y Movilidad de esta Estrategia.</p>
<p>Plan Nacional de Regadíos</p>	<p>Pretende implantar una política de regadíos que persiga el desarrollo de las zonas rurales, integrando la actividad productiva con la conservación de los recursos naturales y el respeto al medio ambiente, de acuerdo con a directrices para vertebrar el territorio evitando pérdida de población rural, mejorar el nivel de vida de los agricultores, ordenar las producciones y los mercados agrarios, mejorar las infraestructuras de distribución y aplicación del agua de riego e incorporar criterios ambientales en la gestión de tierras y aguas para evitar su degradación.</p>	<p>El sector del regadío es un sector intensivo en consumo eléctrico y los costes de la energía es un elemento fundamental en la fijación de los precios de los productos agrícolas cultivados en regadío. El PEN2030 contempla medidas en este sentido:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida. - Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola.
ENERGÍA E INDUSTRIA		
<p>Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC)</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático.</p> <p>Alineados con las políticas energéticas y normativas del UE, para el horizonte 2030, la implementación del PNIEC permitirá alcanzar los siguientes niveles de mejora, tanto de reducción de emisiones como de eficiencia y despliegue de energías renovables:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 23% de reducción de emisiones de GEI respecto a 1990. - 42% de renovables sobre el uso final de la energía. - 39,5% de mejora de la eficiencia energética. - 74% de energía renovable en la generación eléctrica. 	<p>El PEN2030 es un instrumento de planificación de la Comunidad Foral que tiene como objetivo final que el suministro de Energía de 2050 para la generación de electricidad y calor y usos en industria y transporte sea de origen renovable”.</p> <p>Sus objetivos en cuanto a reducción de emisiones de GEI, fomento de las energías renovables y el aumento de la eficiencia energética contribuirán al cumplimiento de los objetivos del PNIEC.</p>

<p>Propuestas de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica con Horizonte 2026</p>	<p>Actualmente se está desarrollando la planificación de la red de transporte para el periodo 2021-2026. Esta planificación, empleará como documento de planificación indicativa el PENIEC 2021-2030.</p> <p>Las propuestas tienen como finalidad avanzar en la transición del sistema energético español de cara a cumplir los objetivos en materia de eficiencia energética, energías renovables y cambio climático, así como poner al sistema español en la senda definida por la Comisión Europea para 2050 y cuyo paso intermedio es el cumplimiento del marco fijado en la Unión Europea para 2030 en materia de energía y cambio climático.</p>	<p>La planificación de la red de transporte de electricidad para el periodo 2021-2026 se guiará entre otros principios rectores, por el cumplimiento de los compromisos en materia de energía y clima a concretar a nivel nacional en el PENIEC 2021-2030.</p> <p>El PEN2030 recoge en su pilar de “Infraestructura” los aspectos y acciones concretados en esta planificación en lo que se refiere a la Comunidad Foral.</p>
<p>Directrices generales de la nueva política industrial española 2030</p>	<p>Las Directrices Generales de la Nueva Política Industrial Española 2030 están enmarcadas en la Agenda del Cambio del Gobierno y alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.</p> <p>El objetivo último es lograr un modelo de crecimiento sostenido, sostenible e integrador que promueva el empleo estable y de calidad; una política industrial activa dirigida a contribuir a transformar nuestro modelo productivo con tres objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La reindustrialización de la economía, es decir, desarrollo y potenciación de los distintos sectores industriales. - La necesaria transformación del tejido industrial, en especial la PYME, para adaptarlo a un nuevo contexto, marcado por la rápida evolución de las tecnologías digitales y por una creciente competencia internacional. - La adecuada adaptación a la transición ecológica en una doble vertiente: por un lado avanzando hacia un modelo económico más circular; y, por otro, asegurando así una transición ordenada y justa. 	<p>El PEN2030 es un instrumento de planificación de la Comunidad Foral que tiene como objetivo final que el suministro de Energía de 2050 para la generación de electricidad y calor y usos en industria y transporte sea de origen renovable”.</p> <p>La reducción de las emisiones totales brutas de GEI, el impulso al despliegue de las EE.RR., la generación distribuida y la eficiencia energética que promueve este PEN2030 se caracteriza por estar anclado al territorio, por lo que su ejecución generará importantes oportunidades de inversión y empleo para la Comunidad Foral, especialmente relevantes las oportunidades industriales, económicas y de empleo que se identifiquen y promuevan en aquellas zonas más afectadas por la transición energética y la descarbonización de la economía.</p>
<p>Marco estratégico en política de PYME 2030</p>	<p>El Marco Estratégico tiene por objetivo mejorar la capacidad competitiva de las PYMES de cara a los retos de una economía global y digitalizada, y contribuir a crear un clima adecuado para favorecer su crecimiento.</p> <p>Las propuestas se organizan a través de siete palancas que se acompañan de cincuenta líneas de actuación caracterizadas por su horizontalidad, de forma que inciden sobre el desarrollo de todas las PYME en su conjunto.</p> <p>Las acciones que serán financiadas deben ir destinadas a la mejora de la tecnología en equipos y procesos industriales, o la implantación de sistemas de gestión energética.</p> <p>La finalidad del programa de ayudas es incentivar y promover la realización de actuaciones en el sector industrial que reduzcan las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía final, mediante la mejora de la eficiencia energética, contribuyendo con ello a alcanzar los objetivos de reducción del consumo de energía.</p>	<p>La consecución de los objetivos del PEN2030, en materia de eficiencia energética y generación de energía a partir de fuentes renovables tienen un impacto positivo en la competitividad de la economía navarra debido a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejora de la competitividad en la industria en particular, y en el tejido empresarial en general, gracias a una reducción de la factura energética; - Garantiza en el largo plazo unos costes de la energía competitivos y menos expuestos a los riesgos de la variabilidad de los precios; - El Plan presenta una oportunidad para el desarrollo de una industria de bienes de equipo y servicios de alto valor añadido. <p>Las medidas propuestas en materia de eficiencia energética pretende facilitar la penetración de tecnologías de ahorro de energía final, principalmente, en las pequeñas y medianas empresas (PYME).</p>

<p>Estrategia de Seguridad Energética Nacional 2015</p>	<p>España tiene un perfil energético característico: dependiente de los recursos exteriores y con un limitado nivel de interconexión energética, pero a la vez, cuenta con un mix energético completo y diversificado. La Estrategia de Seguridad Energética adopta una perspectiva de futuro del sector, valorando factores como los avances tecnológicos para generar y distribuir la energía, la interdependencia energética y la influencia de los cambios de poder en la disponibilidad de recursos, por último, la influencia del marco regulatorio del mercado energético para la competencia, competitividad e innovación de las empresas. Está orientada por el objetivo final de la seguridad energética, la diversificación de las fuentes de energía, la garantía de la seguridad del transporte y abastecimiento y el impulso de la sostenibilidad energética. Como pieza fundamental del Sistema de Seguridad Nacional, en concreto el Objetivo 2 de la Estrategia Nacional de Seguridad Energética establece la necesidad de «contemplar todas las fuentes de energía para poder mantener un mix equilibrado, que refleje correctamente todas las particularidades de España y que permita alcanzar una cierta garantía de suministro, a precios competitivos, y dentro de un modelo sostenible en el que las energías limpias adquieren de forma paulatina mayor importancia»</p>	<p>El PEN2030 promueve una reducción de la dependencia energética, especialmente en lo referido a la importación de combustibles fósiles, mediante la implementación de medidas de eficiencia en el uso de energía y el desarrollo de fuentes de energía renovable autóctona.</p> <p>Además, el PEN2030 ha desarrollado una dimensión, con un paquete de medidas, específicamente dirigidas a la seguridad energética.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducción de la dependencia del petróleo y del carbón. - Puntos de recarga de combustibles alternativos.
<p>Estrategia Nacional de Ciberseguridad</p>	<p>Potencia y refuerza la colaboración público-privada con los distintos operadores energéticos, labor coordinada desde la Oficina de Coordinación Cibernética (OCC) del Centro Nacional de Protección de Infraestructuras Críticas y Ciberseguridad (CNPIC). Asimismo, se han aprobado las revisiones de 13 Planes de Seguridad del Operador (PSO), comprobando su ajuste a la situación actual de las amenazas y desafíos a los que se encuentran sometidas las Infraestructuras críticas del sector de la energía y de la industria nuclear, actualizando la información contenida en dichos planes.</p>	<p>La consecución de los objetivos del Plan está supeditada al correcto funcionamiento de los mecanismos de ciberseguridad. En particular las dimensiones del Plan de seguridad energética y de descarbonización.</p> <p>El PEN2030 interacciona positivamente en los compromisos de ciberseguridad promoviendo medidas de ciberseguridad tanto para las redes de energía (en particular las redes eléctricas) como de transferencia de datos, en particular de los consumidores.</p>
<p>TRANSPORTE, MOVILIDAD Y VIVIENDA</p>		
<p>Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España (ERESEE 2020)</p>	<p>La estrategia ERESEE 2014 supuso el punto de partida para el impulso de la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España, así como una hoja de ruta que sigue vigente y que supone una guía para los distintos agentes que intervienen en los procesos de rehabilitación. La actualización 2020 responde al requerimiento de la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios, modificada por Directiva (UE) 2018/844, e incluye: un análisis de la evolución del consumo de energía en el sector de la edificación y de la rehabilitación en España; el seguimiento de las medidas de impulso de la rehabilitación energética puestas en marcha, un análisis de los principales retos estructurales y una propuesta de nuevas medidas a corto, medio y largo plazo, para impulsar la rehabilitación y la eficiencia energética en el sector de la edificación.</p>	<p>El PEN2030 incluye una serie de medidas específicas para mejorar la eficiencia energética en edificación. Estas medidas deben ser plenamente coherentes con la Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España, así como con el Plan de vivienda, herramienta básica para el fomento de la regeneración y renovación urbana y rural.</p> <p>Por tanto, el PEN2030 es coherente y sinérgico con la estrategia. Las medidas del PEN2030 relacionadas con la rehabilitación energética de la edificación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial y terciario. - Eficiencia energética en la edificación de la Administración Foral y Local.

<p>Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI) 2012-2024</p>	<p>El PITVI plantea un nuevo marco de la planificación estratégica de las infraestructuras de transporte y la vivienda en España, que marca "la hoja de ruta" de la nueva política en estos sectores.</p> <p>El PITVI tiene, entre sus objetivos, el de mejorar y ampliar, en relación con el transporte de viajeros, la contribución de las redes de Cercanías en los grandes núcleos urbanos del país. En cuanto al transporte de mercancías, el PITVI pretende también potenciar el transporte ferroviario, con el fin de mejorar la eficiencia y competitividad del mismo.</p> <p>El PITVI promueve nuevos desarrollos tecnológicos en el ámbito de la innovación de la gestión de los sistemas de transporte, compatible con el desarrollo de combustibles alternativos a la tracción diésel más eficientes para el medio ambiente y contribuyan a la disminución de los (GEI).</p> <p>En materia de vivienda, el PITVI potenciará el alquiler y la rehabilitación.</p>	<p>Las actuaciones para la mejora de la eficiencia energética en el transporte y la movilidad sostenible en las ciudades se han dirigido a favorecer el cambio modal en la movilidad de personas y mercancías hacia aquellos modos menos consumidores de energía, lo que contribuye a mejorar la eficiencia y competitividad del sector.</p> <p>En cuanto a la vivienda el PEN2030 prevé medidas de eficiencia energética en el sector residencial, de fomento de energías alternativas y del autoconsumo, que presentan sinergias con el PITVI especialmente en relación a la calidad y sostenibilidad de la edificación y del urbanismo.</p> <p>El PITVI y PEN2030 están alineados.</p>
<p>Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030</p>	<p>Esta estrategia surge como marco de referencia nacional que integra los principios y herramientas de coordinación para orientar y dar coherencia a las políticas sectoriales que facilitan una movilidad sostenible y baja en carbono.</p> <p>La movilidad sostenible implica garantizar que los sistemas de transporte respondan a las necesidades económicas, sociales y ambientales, reduciendo al mínimo sus repercusiones negativas.</p> <p>Se desarrolla a través de 9 ejes estratégicos, que se componen de más de 40 líneas de actuación con más de 150 medidas concretas, entre los que está la movilidad de bajas emisiones.</p> <p>Entre las medidas contempladas, se presta especial atención al fomento de una movilidad alternativa al vehículo privado y el uso de modos más sostenibles.</p>	<p>El PEN2030 es un instrumento de planificación de la Comunidad Foral que tiene como objetivo final que el suministro de Energía de 2050 para la generación de electricidad y calor y usos en industria y transporte sea de origen renovable". Sus objetivos y medidas son acordes a la EEMS.</p> <p>La dimensión de la descarbonización del sistema energético incluye medidas para lograr la disminución de emisiones en el sector de transporte.</p> <p>Las actuaciones para la mejora de la eficiencia energética en el transporte y la movilidad sostenible se dirigen a favorecer el cambio modal en la movilidad de personas y mercancías hacia aquellos modos menos consumidores de energía. Complementariamente, han incluido acciones dirigidas a mejorar la eficiencia del parque de vehículos mediante la renovación de las flotas y la incorporación de avances tecnológicos, así como actuaciones encaminadas al uso eficiente de los medios de transporte.</p>
<p>Plan Estatal de Vivienda 2018-2021</p>	<p>El Plan Estatal de Vivienda tiene entre sus objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Persistir en la adaptación del sistema de ayudas a las necesidades sociales actuales y a la limitación de recursos disponibles. - Reforzar la cooperación y coordinación interadministrativa. - Mejorar la calidad de la edificación (de su conservación, su eficiencia energética, su accesibilidad universal y su sostenibilidad ambiental). - Contribuir al incremento del parque de vivienda en alquiler o en régimen de cesión en uso. - Contribuir a evitar la despoblación de municipios de pequeño tamaño. - Facilitar el disfrute de una vivienda digna y adecuada a las personas mayores y a las personas con discapacidad. 	<p>El PEN2030 plantea acciones en materia de rehabilitación energética de edificios: la mejora de la eficiencia energética (envolvente térmica) y la mejora de la eficiencia energética (renovación de instalaciones térmicas de calefacción y ACS).</p> <p>Asimismo, existen medidas con acciones de lucha contra la pobreza energética.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida. - Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial y la Administración Foral y Local. - Lucha contra la pobreza energética.

<p>Estrategia de Impulso del Vehículo con Energías Alternativas</p>	<p>Analiza las particularidades de cada una de las tecnologías alternativas a los combustibles convencionales (gasolina y gasóleo) y propone actuaciones concretas estructuradas en 30 medidas que cubren tres ejes de actuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industrialización: Se impulsa la industrialización de vehículos con energías alternativas y de los puntos de suministros asociados. - Mercado: Se definen acciones de impulso de la demanda para conseguir un mercado suficiente que impulse las economías. - Infraestructura: Recoge medidas para favorecer una Infraestructura que permita cubrir las necesidades de movilidad de los usuarios y así permitir el desarrollo de un mercado de combustibles alternativo. 	<p>El PEN2030 contiene medidas específicas relacionadas con el sector del transporte en las que se plantea un cambio modal, hacia modos de movilidad de bajas emisiones o no emisores, un uso eficiente de medios de transporte, renovación del parque automovilístico e impulso del vehículo eléctrico, posibilitando una mayor penetración de energías renovables en el sector. Estas medidas aparecen detalladas en la dimensión de eficiencia energética y hay una medida específica en relación a la estrategia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impulso del vehículo eléctrico. <p>Por otro lado, también en la dimensión de la descarbonización incorpora una medida de apoyo a los biocombustibles avanzados y energías alternativas.</p>
<p>Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte</p>	<p>Aprobado por el Consejo de Ministros en 2016, este Marco de Acción tiene por objeto fomentar la utilización de las energías alternativas en el transporte bajo una perspectiva de neutralidad tecnológica.</p>	<p>El PEN2030 contiene medidas específicas relacionadas con el sector del transporte en las que se plantea un cambio modal, hacia modos de movilidad de bajas emisiones o no emisores, un uso eficiente de medios de transporte, renovación del parque automovilístico e impulso del vehículo eléctrico, posibilitando una mayor penetración de energías renovables en el sector. Estas medidas aparecen detalladas en la dimensión de eficiencia energética y hay una medida específica en relación a la estrategia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impulso del vehículo eléctrico. <p>Por otro lado, también en la dimensión de la descarbonización incorpora una medida de apoyo a los biocombustibles avanzados y energías alternativas.</p>
RESIDUOS		
<p>Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020</p>	<p>El Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020, desarrolla la política de prevención de residuos, mediante las siguientes líneas estratégicas: la reducción en la generación de residuos, la reutilización y alargamiento de la vida útil de los productos, la reducción del contenido de sustancias nocivas en materiales y productos, y la reducción de los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente</p>	<p>Las siguientes medidas previstas en el PEN2030 contribuyen en mayor o menor grado a una mejor gestión de los residuos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promoción de gases renovables. - Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa.
<p>Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022</p>	<p>El objetivo final del Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos, al igual que lo es el de la política comunitaria de residuos, es convertir a España en una sociedad eficiente en el uso de los recursos, que avance hacia una economía circular, donde se reincorporen al proceso productivo una y otra vez los materiales que contienen los residuos para la producción de nuevos productos o materias primas.</p> <p>Para cada tipo de residuos, el Plan fija una serie de objetivos cualitativos y cuantitativos enfocados en la recuperación, reutilización, el reciclado, la valoración energética y, en última instancia, el vertido, así como las medidas pertinentes para alcanzarlos y los indicadores de seguimiento de la eficacia de éstas últimas. También contempla la reducción de los vertidos de residuos biodegradables, mediante la valorización, el reciclaje, el compostaje y la biometanización.</p>	<p>Las siguientes medidas previstas en el PEN2030 contribuyen en mayor o menor grado a una mejor gestión de los residuos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promoción de gases renovables. - Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa.

PLANES Y PROGRAMAS REGIONALES		
CAMBIO CLIMÁTICO		
Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PEN2030	Interacciones significativas del PEN2030 con los objetivos del instrumento de planificación
Hoja de Ruta de Cambio Climático en Navarra 2017-2030-2050	Los objetivos marcados por la Hoja de Ruta, tienen la función de estimular y acelerar en lo posible la transición a un modelo de desarrollo económico, social y ambiental descarbonizado.	El PEN2030 es un instrumento de planificación de la Comunidad Foral como parte de una Estrategia Energética 2050 propia que tiene como objetivo final que “Todo el suministro de Energía de 2050 para la generación de electricidad y calor y usos en industria y transporte, tendrá un origen renovable” y conducir a un escenario de cero emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) al igual que la Hoja de Ruta de Cambio climático en Navarra.
AGUA Y SISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES		
Estrategia marco integrada del agua de Navarra 2030	<p>Esta Estrategia Marco Integrada del Agua en Navarra 2030 es una actualización y revisión de la estrategia que se aprobó en el año 2005 (Estrategia para la Gestión y el Uso Sostenible del Agua en Navarra).</p> <p>La Estrategia establece cinco prioridades estratégicas y siete metas entre las que se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proteger las fuentes de agua y conseguir el buen estado de las aguas mediante la protección del conjunto de los ecosistemas hídricos y luchando contra la sobreexplotación de los acuíferos y su contaminación. - Desarrollar una gestión del agua basada en la “gestión de la demanda ” y en la optimización de las infraestructuras y servicios. - Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles en una economía circular, con el fomento del uso eficiente y responsable de los recursos y la energía y la construcción de infraestructuras y actuaciones que no dañen el medio ambiente. 	<p>En el desarrollo de las medidas del PEN2030 no se prevén interacciones con el PHN.</p> <p>En todo caso, el emplazamiento de futuros aprovechamientos hidroeléctricos de bombeo reversible y otros deberá cumplir con los objetivos del PHN.</p>
BIODIVERSIDAD (FLORA, FAUNA Y HÁBITATS), ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000		
Estrategia navarra para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica	La Estrategia Navarra establece un marco general de actuaciones encaminadas a la conservación del medio natural y al uso sostenible de la diversidad biológica. Las metas establecidas se centran en consolidar la diversidad biológica y paisajística en Navarra; reducir o eliminar las amenazas que gravitan sobre la biodiversidad y el paisaje de Navarra; promover el equilibrio entre conservación y uso sostenible de la diversidad biológica; y asegurar la plena participación e implicación de la sociedad navarra en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad.	<p>El desarrollo de energías renovables previstas en este PEN2030 debe ser compatible con el los criterios y objetivos fijados en relación al patrimonio natural y la biodiversidad.</p> <p>Algunas de las medidas previstas en el PEN2030 pueden tener efectos sobre la biodiversidad y el patrimonio natural. Se deberán minimizar los efectos no deseados derivados fundamentalmente del desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, infraestructuras eléctricas de distribución y los sistemas de almacenamiento.</p>

<p>Agenda Forestal de Navarra 2019- 2023</p>	<p>La Agenda se estructura en cinco ejes: gobernanza forestal, cambio climático y riesgos naturales, fomento del sector forestal, conservación de la biodiversidad e innovación, y conocimiento. A su vez, en cada uno de estos ejes están incluidos programas y objetivos concretos sobre los que trabajar en los próximos cinco años. Son un total de 31 programas, 86 objetivos y 203 medidas.</p> <p>En concreto, el eje 3 se centra en fomentar la actividad económica forestal, favorecer el uso de la madera y el uso energético de la biomasa, valorizar los productos forestales tanto maderables como no maderables, mejorar la competitividad de las industrias forestales y diversificar la actividad económica y posicionar adecuadamente al sector en el conjunto de la actividad económica de Navarra</p>	<p>Diversas medidas del PEN2030 están en consonancia y refuerzan esta Agenda, en cuanto al sector forestal como suministrador de biomasa para usos energéticos cuya gestión debe ser sostenible. Además, permiten la dinamización del entorno rural y mitigan el riesgo de despoblación, contribuyendo también a una transición justa.</p> <p>Algunas medidas en este sentido son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incorporación de renovables en el sector industrial. - Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa.
<p>USOS DEL SUELO, DESARROLLO SOCIAL Y ECONÓMICO</p>		
<p>Estrategia de Especialización inteligente de Navarra. Actualización 2021-2027</p>	<p>La finalidad última de la estrategia S4 es la transición hacia un modelo de crecimiento sostenible e inclusivo, es decir, promover crecimiento económico, la protección ambiental, y la cohesión social y territorial.</p> <p>Las prioridades estratégicas son ocho: seis “verticales” de áreas temáticas similares a las previas en la S3, y dos nuevas “transversales” referidas a la transición ecológica y digital, que pasan a tener entidad propia. Las temáticas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Movilidad eléctrica y conectada - Alimentación saludable y sostenible - Industria de la energía verde - Medicina personalizada - Turismo sostenible - Industria audiovisual 	<p>El PEN2030 es un instrumento de planificación de la Comunidad Foral que tiene como objetivo final que el suministro de Energía de 2050 para la generación de electricidad y calor y usos en industria y transporte sea de origen renovable”.</p> <p>Sus objetivos en cuanto a reducción de emisiones de GEI, fomento de las energías renovables y el aumento de la eficiencia energética están alineados con algunas de las prioridades estratégicas de la estrategia.</p>
<p>Estrategia de Ordenación Territorial de Navarra. Planes de Ordenación Territorial (en revisión)</p>	<p>La Estrategia Territorial de Navarra, aprobada por el Parlamento de Navarra el 21 de junio de 2005 y un horizonte de vigencia de unos 25 años, es el instrumento de ordenación territorial que planifica la totalidad de Navarra y establece los criterios que guían al resto de planes, proyectos o actividades que afectan al territorio. Abarca la totalidad del territorio con cinco Planes de Ordenación Territorial (POT), aprobados por D. F. en mayo de 2011.</p> <p>Los distintos POT por zonas de Navarra identifican el modelo territorial, así como la ordenación de las infraestructuras energéticas, los sistemas de transporte y comunicación de recogida, el agua, etc., marcando como objetivos su adecuación a Directivas Europeas, la protección del patrimonio natural, paisajístico, arqueológico y arquitectónico, entre otros.</p>	<p>El PEN2030 es un instrumento de planificación de la Comunidad Foral que tiene como objetivo final que el suministro de Energía de 2050 para la generación de electricidad y calor y usos en industria y transporte sea de origen renovable”.</p> <p>El desarrollo de energías renovables previstas en este PEN2030 debe ser compatible con los criterios y objetivos fijados en la Estrategia.</p>

<p>Programa de Desarrollo Rural de Navarra 2014- 2020</p>	<p>Tiene como objetivo impulsar la actividad económica y el empleo en las zonas rurales, además de preservar el medio ambiente. Constituye el principal instrumento de la política estructural agraria y contiene el marco de las ayudas comunitarias y regionales para el periodo abarcado.</p> <p>Alguas de las medidas se enfocan en los siguientes aspectos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) I+D+i, experimentación y formación. 2) Inversiones productivas: apoyar las inversiones productivas en el sector agroindustrial y forestal de Navarra, de manera que se incremente la rentabilidad de las explotaciones y empresas a nivel individual. 3) Equilibrio territorial y ambiental de la agricultura y la ganadería navarras. 4) Desarrollo local participativo. 	<p>Diversas medidas del PEN2030 están en consonancia y refuerzan el Programa de Desarrollo Rural. En este sentido adquiere especial relevancia las medidas de relacionadas con el autoconsumo y el desarrollo de comunidades energéticas locales en el medio rural, así como el uso de biomasa para calefacción que favorecen el acceso a la energía y la seguridad de suministro.</p>
<p>Agenda para el desarrollo de la Economía Circular en Navarra 2030</p>	<p>La Agenda concreta en objetivos y líneas de trabajo la apuesta de Navarra por la sostenibilidad, la lucha contra el cambio climático y la transición a la economía circular, desde una perspectiva transversal y coherente para todas las Administraciones Públicas.</p> <p>Concreta su programa de acciones y medidas en tres ejes fundamentales: cultura circular e impulso transversal a la economía circular; recursos, diseño y producción; y transporte uso/consumo y gestión de residuos y siete elementos clave.</p> <p>Son seis los objetivos generales de la Agenda que también incluye la bioeconomía en aquella parte que se define como circular: gestión sostenible y eficiente de los recursos naturales, sustituir energías fósiles por renovables, reducir la generación de residuos y aumentar su valorización, incrementar el consumo responsable en los sectores público y privado, extender la cultura de la sostenibilidad y aumentar la capacitación, y contribuir a la sostenibilidad y a la cohesión social.</p>	<p>Estas acciones se alinean perfectamente con las dimensiones de la descarbonización de la economía y de la eficiencia energética.</p>
<p>Plan Estratégico de Turismo de Navarra 2018-2025</p>	<p>El Plan Estratégico se plantea los siguientes objetivos generales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Consolidar la posición de Navarra en los mercados de proximidad. 2. Posicionar a Navarra-Pamplona en el mercado turístico europeo. 3. Centrar la competitividad turística, apoyado en elementos del patrimonio territorial y personas, en un contexto de alta exigencia en sostenibilidad. 4. Impulsar la cooperación entre empresarios y con las entidades turísticas potenciando la eficacia de la acción conjunta y adaptación de estructuras productivas. 5. Mejorar la articulación territorial de la gestión del espacio turístico impulsando la cooperación entre entidades territoriales y mejorando la coordinación inter-administrativa. <p>Para todo ello el Plan Estratégico de Turismo desarrolla 6 programas que contienen 48 medidas, entre ellas el fortalecimiento del tejido empresarial y mejora de la calidad, de la sostenibilidad y de la accesibilidad turística.</p>	<p>En relación con el turismo, las medidas de fomento del autoconsumo y de impulso de las renovables (uso eléctrico y térmico) en los alojamientos e instalaciones, así como las medidas de eficiencia (en la edificación y en el transporte) refuerzan un modelo de turismo de naturaleza más sostenible.</p> <p>Por otro lado, el desarrollo de la medida de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, que supone una importante ocupación de territorio en el ámbito rural, deberá minimizar su impacto en el paisaje, la biodiversidad y los valores naturales del medio rural.</p>

<p>Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación de Navarra 2021-2025</p>	<p>El Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación de Navarra 2021-2025 impulsará la excelencia científica, el talento, la transferencia de conocimiento, la colaboración, la innovación y las nuevas empresas de base tecnológica.</p> <p>Este Plan está al servicio de Transformación Digital, al servicio de la sociedad navarra, y ayudará a avanzar hacia un nuevo modelo económico y social basado en el progreso, la cohesión y la innovación.</p>	<p>Los aspectos del PEN2030 relacionados con la generación de conocimiento, divulgación y sensibilización pueden contribuir al cumplimiento de los objetivos del Plan.</p> <p>El PEN2030 recoge la dimensión de investigación, desarrollo e innovación como una palanca transversal para facilitar los objetivos y acciones recogidas en el mismo y compatible con el Plan.</p>
<p>ENERGÍA E INDUSTRIA</p>		
<p>Plan Industrial de Navarra 2021-2030</p>	<p>El Plan identifica tres vectores transformadores de la Industria: la transición a la Industria 4.0; la sostenibilidad y las personas.</p> <p>Contempla varias actuaciones específicas, entre las que se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Llegar a un mayor número de empresas industriales, con el foco en las PYMES, sin olvidar a las de mayor tamaño y las ya consolidadas. - Contribuir a la transformación industrial a partir de los dos vectores clave: la digitalización y la sostenibilidad. - Llevar a cabo una planificación de las infraestructuras necesarias en el territorio para esta modernización de la industria y para su crecimiento y competitividad global. <p>Además, en consonancia con la Estrategia de Especialización Inteligente, el Plan Industrial de Navarra 2021-2025 apuesta de manera prioritaria por la automoción, la mecatrónica, la cadena alimentaria, la energía eólica, las energías renovables y recursos ambientales, la biofarmacia, la industria de tecnología sanitaria, la logística y el transporte, el diseño, ingeniería y maquinaria avanzada, la industria gráfica y audiovisual y las TIC.</p>	<p>El PEN2030 es un instrumento de planificación de la Comunidad Foral que tiene como objetivo final que el suministro de Energía de 2050 para la generación de electricidad y calor y usos en industria y transporte sea de origen renovable".</p> <p>La reducción de las emisiones totales brutas de GEI, el impulso al despliegue de las EE.RR., la generación distribuida y la eficiencia energética que promueve este PEN2030 se caracteriza por estar anclado al territorio, por lo que su ejecución generará importantes oportunidades de inversión y empleo para la Comunidad Foral, especialmente relevantes las oportunidades industriales, económicas y de empleo que se identifiquen y promuevan en aquellas zonas más afectadas por la transición energética y la descarbonización de la economía.</p>
<p>TRANSPORTE, MOVILIDAD Y VIVIENDA</p>		
<p>Plan Director de Movilidad Activa de Navarra 2022-2030</p>	<p>El Plan Director de Movilidad Sostenible, contempla entre sus prioridades el fomento de la movilidad activa, es decir, los modos no motorizados a pie y en bicicleta. Para abordar las acciones que es necesario desarrollar, resulta preciso elaborar una planificación operativa que identifique las acciones, las prioridades, los agentes y los recursos necesarios.</p> <p>El objetivo es identificar el conjunto de actuaciones a desarrollar hasta el año 2030 para disponer una infraestructura en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra que permita el uso de la bicicleta como un medio de transporte seguro para los desplazamientos cotidianos, para el ocio y el turismo, colaborando con ello a que se produzca un trasvase modal desde los medios motorizados y, con ello, a que se reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero conforme a los objetivos adoptados en la estrategia de lucha contra el cambio climático en Navarra</p>	<p>El PEN2030 es un instrumento de planificación de la Comunidad Foral que tiene como objetivo final que el suministro de Energía de 2050 para la generación de electricidad y calor y usos en industria y transporte sea de origen renovable". La dimensión de la descarbonización del sistema energético incluye medidas para lograr la disminución de emisiones en el sector de transporte.</p> <p>Las actuaciones para la mejora de la eficiencia energética en el transporte y la movilidad sostenible se dirigen a favorecer el cambio modal en la movilidad de personas y mercancías hacia aquellos modos menos consumidores de energía. Complementariamente, han incluido acciones dirigidas a mejorar la eficiencia del parque de vehículos mediante la renovación de las flotas y la incorporación de avances tecnológicos, así como actuaciones encaminadas al uso eficiente de los medios de transporte.</p>

<p>Plan de Vivienda 2018- 2028</p>	<p>Entre sus principales prioridades se encuentra la rehabilitación del parque residencial, primando la accesibilidad y la eficiencia energética.</p> <p>El Plan cuenta con seis ejes principales, treinta y dos líneas de actuación y 139 acciones concretas a desarrollar en los próximos años. Entre las líneas de actuación de los ejes, cabe destacar las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisión del sistema de ayudas a la rehabilitación, priorizando las ayudas a la accesibilidad y eficiencia energética. - Crear un programa específico de rehabilitación para zonas donde haya demanda fuera de la comarca de Pamplona - Rehabilitación del parque de vivienda protegida 	<p>El PEN2030 plantea acciones en materia de rehabilitación energética de edificios: la mejora de la eficiencia energética (envolvente térmica) y la mejora de la eficiencia energética (renovación de instalaciones térmicas de calefacción y ACS).</p> <p>Asimismo, existen medidas con acciones de lucha contra la pobreza energética.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida. - Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial y la Administración Foral y Local. - Lucha contra la pobreza energética.
<p>Plan Director de movilidad sostenible de Navarra 2018-2030</p>	<p>El Plan se alinea y coordina con la KLINA y entre los objetivos se encuentran:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fomentar la cultura ciudadana y empresarial de la movilidad sostenible. 2. Promover herramientas para optimizar y mejorar la eficiencia del transporte y sus infraestructuras mediante una adecuada y coordinada planificación del territorio y el sistema de transporte. 3. Promover iniciativas que adecúen la movilidad en Navarra a los retos del cambio climático y la mejora del medio ambiente en coordinación con otras iniciativas en el ámbito de la Administración Foral de Navarra. 4. Impulsar políticas que favorezcan el uso del transporte público, ferroviario y por carretera, como una alternativa con suficiente calidad y competencia frente al automóvil privado. 5. Incrementar la eficiencia energética y reducir la dependencia energética. 6. Lograr una mayor cohesión social, posibilitando a toda la ciudadanía similares oportunidades de acceso a los servicios, trabajo, estudio y ocio en modos más limpios y respetuosos con el medio ambiente. 7. Identificar los instrumentos legales y administrativos que garanticen el cumplimiento de sus objetivos, la correcta ejecución de sus actuaciones y la coordinación entre las administraciones y agentes implicados. 	<p>El PEN2030 contiene medidas específicas relacionadas con el sector del transporte en las que se plantea un cambio modal, hacia modos de movilidad de bajas emisiones o no emisores, un uso eficiente de medios de transporte, renovación del parque automovilístico e impulso del vehículo eléctrico, posibilitando una mayor penetración de energías renovables en el sector. Estas medidas aparecen detalladas en la dimensión de eficiencia energética y hay una medida específica en relación a la estrategia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impulso del vehículo eléctrico. <p>Por otro lado, también en la dimensión de la descarbonización incorpora una medida de apoyo a los biocombustibles avanzados y energías alternativas.</p>
<p>RESIDUOS</p>		
<p>Plan de Residuos de Navarra, PRN 2017-2027</p>	<p>El plan desarrolla 7 objetivos estratégicos para el cumplimiento de la normativa y legislación estatal que se basan en promover la economía circular que fomenta el uso eficiente de los recursos, la prevención y consumo responsable, la gobernanza de la gestión pública de los residuos domésticos, la comunicación y sensibilización de la sociedad, la preparación para la reutilización, la recogida selectiva y reciclaje de residuos y la prevención de la eliminación sin tratamiento previo</p>	<p>Las siguientes medidas previstas en el PEN2030 contribuyen en mayor o menor grado a una mejor gestión de los residuos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promoción de gases renovables. - Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa.

5.1. ESTRATEGIAS DE REFERENCIA

En este apartado se presenta el marco de referencia internacional, comunitario, nacional y regional, con la síntesis de los objetivos ambientales de los principales convenios, instrumentos normativos y de planificación que se ha apreciado que guardan una mayor relación con el estudio y que han tenido en cuenta en la elaboración del PEN2030 y que inspiran los principios o criterios ambientales básicos que orientan el PEN2030.

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
INTERNACIONAL	Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, adoptada el 9 de mayo de 1992	- Lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático.
INTERNACIONAL	Acuerdo de París (COP21) Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático) adoptado en 2015	- Evitar que el incremento de la temperatura media global supere los 2°C respecto a los niveles preindustriales. - Promover esfuerzos adicionales que hagan posible que el calentamiento global no supere los 1,5°C. - Aumentar de la capacidad de adaptación y reducción de la vulnerabilidad.
INTERNACIONAL	XXVI Conferencia Internacional sobre Cambio Climático de 2021 (COP26)	- Evitar que el incremento de la temperatura media global supere los 1,5°C respecto a los niveles preindustriales. - Acelerar las acciones para reducir las emisiones globales en un 45% a 2030 respecto a 2010. - Aumentar de la capacidad de adaptación y reducción de la vulnerabilidad.
COMUNITARIA	Pacto Verde Europeo	Es un paquete de iniciativas políticas a fin de situar a la UE en el camino hacia una transición ecológica, con el objetivo de: - Alcanzar la neutralidad climática de aquí a 2050. - Un crecimiento económico disociado del uso de recursos. - Una transición justa que no deje atrás a personas ni lugares.
COMUNITARIA	"Fit for 55"	Revisión de la legislación en materia de clima, energía y transporte para adaptar las normas vigentes al objetivo de reducción de emisiones de GEI hasta al menos un 55% respecto a las de 1990 para 2030: - Cambios al actual RCDE UE, para una reducción global de las emisiones en los sectores afectados del 61% de aquí a 2030 respecto a los valores de 2005, (objetivo del 43% actual). - Aumentar el objetivo de reducción de las emisiones de GEI a escala de la UE del 29% al 40% respecto a los niveles de 2005 en los sectores difusos. - Propuesta de revisión de la Directiva 2018/2001 y aumentar, para 2030, a un mínimo del 40% el objetivo actual de al menos el 32 % de fuentes de EE.RR. en el mix energético global. - Revisar la Directiva 2018/2002 relativa a la Eficiencia Energética vigente, aumentando el actual objetivo de eficiencia energética a escala de la UE del 32,5% al 36% para el consumo de energía final y al 39% para el consumo de energía primaria.
COMUNITARIA	Plan REPower EU	Establece medidas para reducir rápidamente la dependencia de los combustibles fósiles rusos y adelantar la transición ecológica a escala de la UE: - Aumentar el objetivo vinculante de la Directiva de eficiencia energética del 9% hasta el 13%. - Incrementar del actual 40 al 45%, el objetivo de la Unión relativo a las EE.RR. para 2030. - Aceleración de la generación otros vectores energéticos como el hidrógeno y el biometano. - Reducción del consumo de combustibles fósiles en sectores industriales y de transporte difíciles de reducir.

NACIONAL	Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera	Establece las bases en materia de prevención, vigilancia y reducción de la contaminación atmosférica con el fin de evitar y cuando esto no sea posible, aminorar los daños que de ésta puedan derivarse para las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza. Algunas de las medidas también implican mitigación de GEI.
NACIONAL	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030	El PNACC establece un conjunto de medidas para limitar la vulnerabilidad de los ecosistemas españoles frente al cambio climático y aumentar su resiliencia al cambio del clima. Las denominadas “Soluciones basadas en la naturaleza” serán promovidas activamente como fórmulas que aúnan adaptación y conservación ambiental en el marco del nuevo PNACC.
NACIONAL	Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCYEL) 2007-2012-2020	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar la reducción de las emisiones de GEI (con especial importancia en el sector energético). - Impulsar medidas adicionales de reducción en los sectores difusos. - Aumentar la concienciación y sensibilización pública en lo referente a energía limpia y cambio climático. - Fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación en materia de cambio climático y energía limpia. - Garantizar la seguridad del abastecimiento de energía fomentando energías limpias renovables principalmente de carácter renovable. - Limitar tasa de crecimiento de la dependencia energética exterior.
NACIONAL	Hoja de ruta de los sectores difusos a 2020	Establece cuáles deben ser las políticas y medidas a adoptar para construir una senda costo eficiente, y compatible con los objetivos a medio y largo plazo de España, en materia de reducción de emisiones de GEI en los sectores difusos. Para cubrir la brecha estimada entre objetivos y emisiones, se plantean 43 medidas en los seis sectores difusos, priorizadas por su coste eficiencia.
NACIONAL	II Programa Nacional de Reducción de Emisiones (PNRE)	Impulsa las medidas necesarias para aproximarse al cumplimiento de los Techos Nacionales de Emisión establecidos por la Directiva 2001/81/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de emisión de determinados contaminantes atmosféricos: <ul style="list-style-type: none"> - Dióxido de azufre SO₂: 746 Kt - Óxidos de nitrógeno NO_x: 847 Kt - Compuestos orgánicos volátiles no metánicos COVNM: 662 Kt - Amoníaco NH₃: 353 Kt
NACIONAL	Plan Director de Lucha contra el Cambio Climático 2018 – 2030 de ADIF	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de emisiones atmosféricas. - Eficiencia energética. - Incremento del uso de energías renovables.
AUTONÓMICA	Hoja de ruta del Cambio Climático en Navarra 2017-2030-2050 (KLINA)	En Mitigación los objetivos son los de reducir sus emisiones totales de GEI, respecto a la situación del año 2005: en un 20% a 2020 en un 45% a 2030 en un 80% a 2050. En Adaptación se plantean los objetivos: <ul style="list-style-type: none"> - Maximizar y Facilitar la coordinación administrativa en la lucha contra los efectos del cambio climático. - Adecuar los escenarios a la realidad navarra: vulnerabilidades significativas, evaluaciones de riesgos y análisis transversales de ámbito regional y local. - Reducir los efectos del cambio climático en las áreas de actuación de medio natural, urbano y rural, y en su relación con agua, forestal-biodiversidad, agrícola, salud, infraestructuras y planificación territorial. - Sensibilizar, investigar y facilitar que Navarra sea un territorio resiliente.

AUTONÓMICA	Ley Foral de Cambio Climático y Transición Energética de Navarra (LFCCTE)	<p>Establecer un marco normativo, institucional e instrumental para concretar aportación de Navarra al compromiso con la sostenibilidad y la lucha frente al cambio climático, facilitando la transición hacia un nuevo modelo socioeconómico y energético con una economía baja en carbono, basado en la eficiencia y en las energías renovables de modo que se garantice el uso racional y solidario de los recursos naturales, y adaptado a los efectos climáticos.</p> <p>Con el fin de lograr la neutralidad climática en el año 2050 Navarra asume y trabajará para lograr los objetivos establecidos en el Reglamento (UE) 2021/1119 del Parlamento europeo y del Consejo de 30 junio de 2021, que establece como objetivo vinculante la reducción de las emisiones netas de gases de efecto invernadero en al menos un 55% en 2030 con respecto a los niveles del año 1990.</p> <p>Algunas de las finalidades de esta ley foral en relación con este PEN2030 son:</p> <ol style="list-style-type: none"> Coordinar las políticas sectoriales relacionadas con la acción climática y la transición energética, para alcanzar los objetivos marcados en su planificación, integrando los requisitos de sostenibilidad energética y la adaptación al cambio climático en las políticas públicas. Contribuir al cumplimiento de objetivos de mitigación y reducción de GEL. Convertir a la Comunidad Foral de Navarra en un referente de territorio sostenible, responsable ambientalmente y eficiente en el uso de recursos. Fomentar la educación, la investigación, el desarrollo y la transferencia de tecnología, y difundir el conocimiento en materia de adaptación y mitigación del cambio climático. Establecer mecanismos que provean información objetiva y evaluable sobre todos los aspectos relacionados con el cambio climático, su evolución temporal y sus impactos. Promover la participación ciudadana y la de los agentes económicos y sociales en la elaboración y evaluación de las políticas climáticas. El fomento de la democratización de la energía entendida como: <ul style="list-style-type: none"> - El derecho de la ciudadanía al acceso a la energía como consumidores y productores, y la responsabilidad de estos como parte activa del sistema. - El derecho a la información y a la formación por parte de las personas usuarias en el ámbito energético para adaptar el consumo y la producción a políticas energéticas sostenibles y eficientes. - El impacto económico, social y ambiental positivo del sistema energético en los ciudadanos.
CALIDAD DEL AIRE		
INTERNACIONAL	Convenio de 1979 sobre contaminación transfronteriza a gran distancia y sus Protocolos de Actuación	<p>El Convenio establece un marco de cooperación intergubernamental para proteger la salud y el medio ambiente contra la contaminación atmosférica que puede afectar a varios países para elaborar políticas adecuadas, intercambiar información, realizar actividades de investigación y aplicar y desarrollar mecanismo de vigilancia.</p> <p>Limitar, prevenir y reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos para luchar contra la contaminación transfronteriza y mejorar la calidad del aire.</p> <p>Del Protocolo relativo a la reducción de la acidificación, de la eutrofización y del ozono en la Troposfera ha derivado la Directiva Europea de Techos (Directiva 2016/2284).</p>

NACIONAL	Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera y sus modificaciones	Establece bases en materia de prevención, vigilancia y reducción de la contaminación atmosférica a fin de evitar y cuando no sea posible, aminorar los daños que de ésta puedan derivarse para las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza.
NACIONAL	Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica 2019-2022 (PNCCA)	Obligaciones de la Directiva (UE) 2016/2284 y del Real Decreto 515/2018, de 6 de julio, sobre medidas de reducción de las emisiones de determinados contaminantes atmosféricos. Define objetivos y acciones estratégicas a partir de 2020, mediante medidas sectoriales y transversales, en consonancia con las políticas de calidad del aire, energéticas y de cambio climático. Los compromisos de reducción de emisiones establecidos en la directiva de Techos se han incorporado en el RD 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de emisiones de determinados contaminantes atmosféricos, para 2020-2029 y a partir del 2030 en los porcentajes siguientes en relación con las del año 2005: - Dióxido de azufre SO ₂ : 67% y 88% - Óxidos de nitrógeno NO _x : 41% y 62% - Compuestos orgánicos volátiles no metánicos COVNM: 22% y 39% - Amoníaco NH ₃ : 3% y 16% - Partículas PM _{2,5} : 15% y 50%
NACIONAL	Plan Nacional de Calidad del AIRE 2017-2019 (Plan Aire II)	- Reducir los niveles de emisión a la atmósfera de contaminantes más relevantes, con mayor impacto sobre la salud y ecosistemas, especialmente en las áreas más afectadas por la contaminación. - Control de los valores de ozono troposférico registrados.
AGUA Y SISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES		
INTERNACIONAL	Convenio Ramsar de Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas de 1971	Su objetivo orientado a la conservación y uso racional en relación a las aves acuáticas, busca el reconocimiento de la importancia de estos ecosistemas como fundamentales en la conservación global y el uso sostenible de la biodiversidad, con importantes funciones (regulación de la fase continental del ciclo hidrológico, recarga de acuíferos, estabilización del clima local), valores (recursos biológicos, pesquerías, suministro de agua) y atributos (refugio de diversidad biológica, patrimonio cultural, usos tradicionales).
COMUNITARIO	Directiva 2000/60/CE, que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas	Adoptar las medidas necesarias para lograr y mantener el buen estado de las masas de agua superficiales continentales, aguas subterráneas, aguas de transición y aguas costeras y de los ecosistemas asociados.
NACIONAL	Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas	- Regular dominio público hidráulico, uso del agua y el ejercicio de las competencias atribuidas al Estado en las materias relacionadas. - Establece normas básicas de protección de las aguas continentales, costeras y de transición.
NACIONAL	Ley 10/2001, de 5 de julio, Plan Hidrológico Nacional	- Alcanzar el buen estado del dominio público hidráulico, y en particular de las masas de agua. - Optimizar la gestión de los recursos hídricos, protegiendo su calidad y economizando sus usos, en armonía con el medio ambiente y demás recursos naturales.
NACIONAL	Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica Planes hidrológicos de cuencas Segundo ciclo (2015-2021) y Tercer ciclo (2021-2027) establecido por la Directiva Marco del Agua	- Conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico, de las masas de agua y de los ecosistemas acuáticos asociados. - Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua y reducir la contaminación. - Promover la gestión integrada y la protección a largo plazo de los recursos hídricos. - Satisfacer las demandas incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.

NACIONAL	Planes Especiales de Sequía	<ul style="list-style-type: none"> - Gestionar las situaciones de sequía prolongada y de escasez coyuntural a través de un sistema de indicadores hidrológicos. - Establecer de forma progresiva medidas específicas para mitigar los efectos de las sequías, para prevenir y reducir los efectos adversos sobre el medio ambiente y ayudar a la toma de decisiones para mitigar los impactos socioeconómicos derivados.
NACIONAL	Plan de Impulso al Medio Ambiente para la adaptación al Cambio Climático en España (PIMA-Adapta-AGUA) 2015-2020	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar el conocimiento y el seguimiento de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y desarrollo de estrategias de adaptación. - Minimizar los riesgos del cambio climático y aumentar la resiliencia del sistema frente al cambio climático.
NACIONAL	Estrategia Nacional de Restauración de Ríos 2006	<ul style="list-style-type: none"> - El objetivo fundamental de conservar y recuperar el buen estado de nuestros ríos. - Minimizar los riesgos de inundación. - Fomentar el uso racional del espacio fluvial e impulsar el desarrollo sostenible del medio rural.
AUTONÓMICA	Estrategia marco integrada del agua de Navarra 2030	<p>La Estrategia establece cinco prioridades estratégicas y siete metas entre las que se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proteger las fuentes de agua y conseguir el buen estado de las aguas mediante la protección del conjunto de los ecosistemas hídricos y luchando contra la sobreexplotación de los acuíferos y su contaminación. - Desarrollar una gestión del agua basada en la “gestión de la demanda” y en la optimización de las infraestructuras y servicios. - Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles en una economía circular, con el fomento del uso eficiente y responsable de los recursos y la energía y la construcción de infraestructuras y actuaciones que no dañen el medio ambiente
BIODIVERSIDAD (FLORA, FAUNA Y HÁBITATS), ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000		
INTERNACIONAL	Convenio conservación Especies Migratorias Animales Silvestres (Convenio de Bonn 1983)	<ul style="list-style-type: none"> - Conservación de las especies migratorias a escala mundial.
INTERNACIONAL	Convenio sobre la Biodiversidad Biológica (CBD) 1992	<ul style="list-style-type: none"> - Protección de la diversidad genética. - Desaceleración del ritmo de extinción de especies. - Conservación de hábitat y especies.
INTERNACIONAL	Programa Hombre y Biosfera de la UNESCO	<ul style="list-style-type: none"> - Promoción de la gestión sostenible y la conservación del agua dulce, los recursos oceánicos y terrestres y la diversidad biológica.
COMUNITARIO	Directiva 92/43/CE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre (o Directiva Hábitats).	<ul style="list-style-type: none"> - Contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres en el territorio europeo de los Estados miembros al que se aplica el Tratado.
COMUNITARIO	Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres (o Directiva Aves).	<ul style="list-style-type: none"> - Conservar todas las especies de aves que viven normalmente en estado salvaje en el territorio europeo de los Estados miembros en los que es aplicable el Tratado.
COMUNITARIO	VII Programa General de Acción de la Unión en materia de Medio Ambiente hasta 2020 «Vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta»	<ul style="list-style-type: none"> - Proteger, conservar y mejorar el capital natural de la Unión. - Convertir a la Unión en una economía hipocarbónica, eficiente en el uso de los recursos, ecológica y competitiva. - Proteger a los ciudadanos frente a las presiones y riesgos medioambientales para la salud y el bienestar. - Mejorar la base de conocimientos e información de la política de medio ambiente de la Unión. - Intensificar la integración medioambiental y la coherencia entre políticas. - Aumentar la sostenibilidad de las ciudades.

NACIONAL	Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad	- Establece el régimen jurídico básico de la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad.
NACIONAL	Real Decreto 139/2011, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas	- Detener el ritmo actual de pérdida de diversidad biológica.
NACIONAL	Estrategias de conservación y gestión de especies amenazadas	- Águila imperial ibérica; Cerceta pardilla, Focha moruna y Malvasía cabeciblanca; Desmán ibérico; Lapa ferrugínea; Lince ibérico; Lobo; Náyade auricularia; Oso pardo cantábrico; Oso pardo en los Pirineos; Pardela balear; Quebrantahuesos; Urogallo cantábrico; Urogallo pirenaico; Visón europeo.
NACIONAL	Real Decreto 1057/2022, de 27 de diciembre, por el que se aprueba el Plan estratégico estatal del patrimonio natural y de la biodiversidad a 2030	- Promover la restauración ecológica, conectividad ambiental del territorio y protección del paisaje. - Conservación y restauración de hábitats naturales y especies silvestres. - Prevención de la entrada, detección, erradicación y control de especies exóticas invasoras. - Promover la gestión forestal sostenible. - Conservación de la biodiversidad. - Defensa contra incendios forestales. - Protección y conservación de suelos. - Protección de hábitats y especies marinos. - Proteger y conservar el dominio público marítimo-terrestre.
NACIONAL	Estrategia Española de Conservación Vegetal 2014 – 2020	- Prevenir la entrada, erradicar, controlar o contener especies exóticas invasoras vegetales. - Protección y conservación de especies vegetales amenazadas in situ y ex situ. - Utilizar de modo sostenible la diversidad vegetal.
NACIONAL	Estrategia Forestal Española horizonte 2050	Establecer la política forestal española cuyo principal objetivo es conseguir en España montes gestionados, conservados activamente, más resilientes frente al cambio climático, protegidos de amenazas principales y proporcionen los bienes y servicios ecosistémicos necesarios para nuestro bienestar y para hacer posible que la economía inicie una necesaria transición ecológica.
NACIONAL	Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes	- Gestión sostenible de los montes. - Conservación, mejora y restauración de la biodiversidad de ecosistemas y especies forestales. - Adaptación de los montes al cambio climático, fomentando su resiliencia y resistencia.
NACIONAL	Plan Forestal Español 2002 - 2032	- Promover la protección del territorio de la acción de procesos erosivos y de degradación del suelo mediante la restauración de la cubierta vegetal protectora. - Incrementar la fijación de carbono en la biomasa forestal para contribuir a paliar los efectos del cambio climático. - Protección de los montes frente a incendios forestales, enfermedades, agentes bióticos, contaminantes. - Conservación de la diversidad biológica y paisajística mediante el uso sostenible de sus componentes.

NACIONAL	Estrategia Estatal de Infraestructuras Verdes y de la Conectividad y Restauración Ecológica (EEIVCRE)	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar, conservar y restaurar la biodiversidad. - Incrementar la conectividad espacial y funcional entre las áreas naturales y semi-naturales. - Mejorar la permeabilidad del paisaje y mitigar su fragmentación. - Mantener, fortalecer y restaurar el funcionamiento de los ecosistemas. - Minimizar la expansión urbana y sus efectos negativos sobre la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y las condiciones de calidad de vida. - Aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad frente a riesgos naturales: inundaciones, escasez de agua y sequías, erosión costera, incendios forestales, deslizamientos de tierra y avalanchas, entre otros. - Favorecer un mejor uso del territorio. - Aprovisionamiento de espacios abiertos y oportunidades de esparcimiento. - Aumento de las conexiones entre el medio rural y urbano. - Desarrollo de sistemas sostenibles de transporte.
AUTONÓMICA	Estrategia navarra para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad biológica	Las metas establecidas se centran en consolidar la diversidad biológica y paisajística en Navarra; reducir o eliminar las amenazas que gravitan sobre la biodiversidad y el paisaje de Navarra; promover el equilibrio entre conservación y uso sostenible de la diversidad biológica; y asegurar la plena participación e implicación de la sociedad navarra en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad.
AUTONÓMICA	Agenda Forestal de Navarra	La Agenda se estructura en cinco ejes: gobernanza forestal, cambio climático y riesgos naturales, fomento del sector forestal, conservación de la biodiversidad e innovación, y conocimiento. En concreto, el eje 3 se centra en fomentar la actividad económica forestal, favorecer el uso de la madera y el uso energético de la biomasa, valorizar los productos forestales tanto maderables como no maderables, mejorar la competitividad de las industrias forestales y diversificar la actividad económica y posicionar adecuadamente al sector en el conjunto de la actividad económica de Navarra
PATRIMONIO CULTURAL Y PAISAJE		
INTERNACIONAL	Convenio para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural (UNESCO)	Garantizar la protección y conservación el patrimonio cultural y natural, entendiendo como patrimonio natural aquellos hábitats de especies animal y vegetal amenazadas así como formaciones geológicas y fisiográficas y monumentos y lugares naturales que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico.
CONSEJO EUROPA	Convenio Europeo Paisaje (2008)	Promover la protección, gestión y ordenación de los paisajes.
USOS DEL SUELO, DESARROLLO SOCIAL Y ECONÓMICO		
NACIONAL	Plan Estratégico de España para la PAC 2023-2027	<ul style="list-style-type: none"> - Contribuir atenuación cambio climático y adaptación a sus efectos. - Adaptación a la energía sostenible. - Promover el desarrollo sostenible y gestión eficiente de recursos naturales (agua, suelo y aire). - Protección de la biodiversidad. - Potenciar los servicios ecosistémicos. - Conservar hábitats y paisajes.
NACIONAL	Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014- 2020	<p>Son objetivos esenciales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fomentar la integración asociativa agroalimentaria. - Fomentar la creación de agrupaciones y organizaciones de productores. - Favorecer la dinamización industrial del sector agroalimentario a través de la cooperación.

<p>NACIONAL</p>	<p>Programa Operativo Plurirregional de España 2014-2020</p>	<p>En el ámbito de Crecimiento Sostenible 2014-2020 se estructura en los siguientes ejes prioritarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Economía baja en carbono - Desarrollo urbano integrado y sostenible - Calidad del agua - Transporte sostenible <p>Y tiene los siguientes indicadores objetivos para el año 2020:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducción de las emisiones de GEI de los sectores difusos en un 10% respecto de los niveles de 2005. - Participación de fuentes renovables en el consumo final de energía en un 20%. - Mejora de la eficiencia energética en un 20%.
<p>NACIONAL</p>	<p>Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS) 2007</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar el ahorro y eficiencia en el uso de los recursos. - Prevenir la contaminación. - Reducir la generación de residuos y fomentar la reutilización y reciclaje de los generados. - Mejorar la calidad del aire (especialmente en zonas urbanas). <p>Reducir las emisiones a través de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mayor peso de energías renovables en el mix energético. - Mejora de la eficiencia energética en transporte y edificación. - Adaptación al cambio climático (sectores económicos). - Asegurar la sostenibilidad ambiental y calidad del recurso hídrico. - Frenar la pérdida de biodiversidad y patrimonio natural (conservación, restauración y gestión adecuada).
<p>NACIONAL</p>	<p>Plan Sectorial de Turismo Naturaleza y Biodiversidad 2014-2020</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar productos de turismo de naturaleza sostenible. - Promocionar productos sostenibles que incorporen a la Red Natura 2000. - Mejorar la consideración de biodiversidad en las actividades de turismo de naturaleza. - Mejorar los conocimientos y la información sobre el turismo de naturaleza.
<p>NACIONAL</p>	<p>Real Decreto 329/2002, de 5 de abril. Plan Nacional de Regadíos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Modernizar las infraestructuras de riego para racionalizar el uso de los recursos. - Reducir la contaminación de origen agrario de aguas superficiales. - Reducir los consumos de agua. - Evitar la degradación de las tierras. - Favorecer recuperación de acuíferos y espacios naturales valiosos. - Proteger la biodiversidad y paisajes rurales. - Reducir los procesos de desertización.
<p>NACIONAL</p>	<p>Plan de acción para la implementación de la Agenda 2030</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Garantizar disponibilidad y gestión sostenible agua y saneamiento. - Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna. - Combatir el cambio climático y sus efectos. - Conservar y utilizar sosteniblemente océanos, mares y recursos marinos para el desarrollo sostenible. - Gestionar sosteniblemente los bosques. - Luchar contra la desertificación. - Detener e invertir la degradación de las tierras. - Detener la pérdida de biodiversidad.

NACIONAL	Estrategia Española de Economía Circular 2030	<ul style="list-style-type: none"> - Proteger el medio ambiente y garantizar la salud de las personas. - Reducir el uso de recursos naturales no renovables. - Reutilizar materiales de residuos como materias primas secundarias - Favorecer el principio de jerarquía de los residuos favoreciendo su trazabilidad. - Impulsar la contratación pública ecológica - Impulsar la gestión sostenible del agua - Alinearse con una economía baja en carbono
AUTONÓMICA	Estrategia de Especialización Inteligente de Navarra. Actualización 2021-2027	<p>Algunas de las prioridades estratégicas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Movilidad eléctrica y conectada - Alimentación saludable y sostenible - Industria de la energía verde - Medicina personalizada - Turismo sostenible - Industria audiovisual
AUTONÓMICA	Estrategia de Ordenación Territorial de Navarra. Planes de Ordenación Territorial (en revisión)	Los distintos POT por zonas de Navarra identifican el modelo territorial, así como la ordenación de las infraestructuras energéticas, los sistemas de transporte y comunicación de recogida, el agua, etc., marcando como objetivos su adecuación a Directivas Europeas, la protección del patrimonio natural, paisajístico, arqueológico y arquitectónico, entre otros.
AUTONÓMICA	Programa de Desarrollo Rural de Navarra 2014-2020	<p>Algunas de las medidas se enfocan en los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - I+D+i, experimentación y formación. - Inversiones productivas: apoyar las inversiones productivas en el sector agroindustrial y forestal de Navarra, de manera que se incremente la rentabilidad de las explotaciones y empresas a nivel individual. - Equilibrio territorial y ambiental de la agricultura y la ganadería navarras. - Desarrollo local participativo.
AUTONÓMICA	Agenda para el desarrollo de la Economía Circular en Navarra 2030	Entre los objetivos generales se incluye la bioeconomía en aquella parte que se define como circular: gestión sostenible y eficiente de los recursos naturales, sustituir energías fósiles por renovables, reducir la generación de residuos y aumentar su valorización, extender la cultura de la sostenibilidad y aumentar la capacitación, y contribuir a la sostenibilidad y a la cohesión social.
AUTONÓMICA	Plan Estratégico de Turismo de Navarra 2018-2025	Se desarrolla en 6 programas que contienen 48 medidas, entre ellas el fortalecimiento del tejido empresarial y mejora de la calidad, de la sostenibilidad y de la accesibilidad turística.
AUTONÓMICA	Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación de Navarra 2021-2025	Impulsar la excelencia científica, el talento, la transferencia de conocimiento, la colaboración, la innovación y las nuevas empresas de base tecnológica
ENERGÍA E INDUSTRIA		
COMUNITARIO	Directiva (UE) 2018/844 relativa a la eficiencia energética de los edificios (2050)	Fomento de la eficiencia energética de los edificios en la Unión, teniendo en cuenta condiciones climáticas externas y particularidades locales, así como exigencias ambientales interiores y la rentabilidad en términos coste-eficacia.
COMUNITARIO	Directiva (UE) 2018/2002, por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE, relativa a la eficiencia energética	Fomento de la eficiencia energética dentro de la Unión, consiguiendo un 32,5 % de aumento de la eficiencia energética en 2030.

COMUNITARIO	Directiva (UE) 2018/2001 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables	Fomento del uso de energías renovables dentro de la Unión, consiguiendo un 32 % de cuota de energías renovables sobre el consumo final bruto de energía de la Unión en 2030.
COMUNITARIO	Reglamento (UE) 2018/1999, sobre gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima	Proporciona el marco de elaboración de los planes nacionales integrados de energía y clima y de las estrategias a largo plazo, estableciendo mecanismos para asegurar la consecución de los objetivos energéticos de la Unión en su conjunto.
COMUNITARIO	Directiva (UE) 2019/944, sobre normas comunes para mercado interior de la electricidad	Fomento de las comunidades ciudadanas de energía y de los clientes activos.
NACIONAL	Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC)	Alineado con las políticas energéticas y normativas del UE, para el horizonte 2030, la implementación del PENIEC permitirá alcanzar los siguientes niveles de mejora, tanto de reducción de emisiones como de eficiencia y despliegue de energías renovables: - 23% de reducción de emisiones de GEI respecto a 1990. - 42% de renovables sobre el uso final de la energía. - 39,5% de mejora de la eficiencia energética. - 74% de energía renovable en la generación eléctrica.
NACIONAL	Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica con Horizonte 2026	Tienen como finalidad avanzar en la transición del sistema energético español de cara a cumplir los objetivos en materia de eficiencia energética, EE.RR. y cambio climático, así como poner al sistema español en la senda definida por la Comisión Europea para 2050 y cuyo paso intermedio es el cumplimiento del marco fijado en la Unión Europea para 2030 en materia de energía y cambio climático.
NACIONAL	Directrices generales de la nueva política industrial española 2030	- El objetivo último es lograr un modelo de crecimiento sostenido, sostenible e integrador que promueva el empleo estable y de calidad; una política industrial activa dirigida a contribuir a transformar nuestro modelo productivo. - Entre sus objetivos contempla la adecuada adaptación a la transición ecológica en una doble vertiente: por un lado, el aprovechamiento de las oportunidades que se derivarán de ella, incidiendo, en particular, en el avance hacia un modelo económico más circular; y, por otro, la anticipación y mitigación de impactos que pueda ocasionar, asegurando así una transición ordenada y justa.
NACIONAL	Marco estratégico en política de PYME 2030	- La finalidad del programa de ayudas es incentivar y promover la realización de actuaciones en el sector industrial que reduzcan las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía final, mediante la mejora de la eficiencia energética, contribuyendo con ello a alcanzar los objetivos de reducción del consumo de energía.
AUTONÓMICA	Plan Industrial de Navarra 2021-2030	En consonancia con la Estrategia de Especialización Inteligente, el Plan apuesta de manera prioritaria por la automoción, la mecatrónica, la cadena alimentaria, energía eólica, las energías renovables y recursos ambientales, la biofarmacia, la industria de tecnología sanitaria, la logística y el transporte, el diseño, ingeniería y maquinaria avanzada, la industria gráfica y audiovisual y las TIC.
TRANSPORTE, MOVILIDAD Y VIVIENDA		
NACIONAL	Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI) 2012-2024	- Mejorar la eficiencia y competitividad del Sistema global del transporte optimizando la utilización de las capacidades existentes. - Promover una movilidad sostenible compatibilizando sus efectos económicos y sociales con el respeto al medio ambiente. - Reforzar la cohesión territorial y la accesibilidad de todos los territorios del Estado a través del Sistema de transporte. - Favorecer la integración funcional del Sistema de transporte en su conjunto mediante un enfoque intermodal.

NACIONAL	Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030	<ul style="list-style-type: none"> - Contribuir a la protección del medio ambiente y la salud de los ciudadanos. - Reducir los impactos ambientales del transporte. - Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. - Optimizado del uso de recursos no renovables, especialmente los energéticos.
NACIONAL	Estrategia de Impulso del Vehículo como Energías Alternativas (VEA) 2014-2020	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. - Mejora de la calidad del aire. - Disminuir las emisiones de contaminantes locales nocivos para la salud (NOx, partículas y ruidos).
NACIONAL	Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte (2016)	<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar la utilización de las energías alternativas en el transporte.
NACIONAL	Plan de Navegación Aérea 2017 - 2020	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de emisiones de CO₂.
NACIONAL	Planes de Movilidad Urbana Sostenible	<ul style="list-style-type: none"> - Implantar formas de desplazamiento más sostenibles en el espacio urbano. - Reducir el consumo energético. - Reducir las emisiones contaminantes.
NACIONAL	Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España en desarrollo del artículo 4 de la Directiva 2012/27/UE.	<ul style="list-style-type: none"> - Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. - Mejorar la eficiencia energética de los edificios. - Incrementar la proporción de energías renovables.
AUTONÓMICA	Plan Director de Movilidad Activa de Navarra 2022-2030	<p>Contempla entre sus prioridades el fomento de la movilidad activa, es decir, los modos no motorizados a pie y en bicicleta.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El objetivo es identificar el conjunto de actuaciones a desarrollar hasta el año 2030 para disponer una infraestructura en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra que permita el uso de la bicicleta como un medio de transporte seguro para los desplazamientos cotidianos, para el ocio y el turismo, colaborando con ello a que se produzca un trasvase modal desde los medios motorizados y, con ello, a que se reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero conforme a los objetivos adoptados en la estrategia de lucha contra el cambio climático en Navarra
AUTONÓMICA	Plan de Vivienda 2018-2028	<p>Entre sus principales prioridades se encuentra la rehabilitación del parque residencial, primando la accesibilidad y la eficiencia energética.</p> <p>Entre las líneas de actuación de los ejes, cabe destacar las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisión del sistema de ayudas a la rehabilitación, priorizando las ayudas a la accesibilidad y eficiencia energética. - Crear un programa específico de rehabilitación para zonas donde haya demanda fuera de la comarca de Pamplona - Rehabilitación del parque de vivienda protegida
AUTONÓMICA	Plan Director de Movilidad Sostenible de Navarra 2018-2030	<p>Entre los objetivos se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fomentar la cultura ciudadana y empresarial de la movilidad sostenible. - Promover herramientas para optimizar y mejorar la eficiencia del transporte y sus infraestructuras mediante una adecuada y coordinada planificación del territorio y el sistema de transporte. - Promover iniciativas que adecúen la movilidad en Navarra a los retos del cambio climático y la mejora del medio ambiente en coordinación con otras iniciativas en el ámbito de la Administración Foral de Navarra.

		<ul style="list-style-type: none"> - Impulsar políticas que favorezcan el uso del transporte público, ferroviario y por carretera, como una alternativa con suficiente calidad y competencia frente al automóvil privado. - Incrementar la eficiencia energética y reducir la dependencia energética. - Lograr una mayor cohesión social, posibilitando a toda la ciudadanía similares oportunidades de acceso a los servicios, trabajo, estudio y ocio en modos más limpios y respetuosos con el medio ambiente. - Identificar los instrumentos legales y administrativos que garanticen el cumplimiento de sus objetivos, la correcta ejecución de sus actuaciones y la coordinación entre las administraciones y agentes implicados.
RESIDUOS		
NACIONAL	Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de residuos. - Reducción de impactos adversos de residuos sobre la salud humana y medio ambiente.
NACIONAL	Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022	<ul style="list-style-type: none"> - Gestionar los residuos de acuerdo a la Jerarquía de residuos avanzando hacia una economía circular. - Reducción de los impactos derivados de la gestión de los residuos.
AUTONÓMICA	Plan de Residuos de Navarra PRN 2017-2027	<p>El plan desarrolla 7 objetivos estratégicos para el cumplimiento de la normativa y legislación estatal que se basan en promover la economía circular que fomenta el uso eficiente de los recursos, la prevención y consumo responsable, la gobernanza de la gestión pública de los residuos domésticos, la comunicación y sensibilización de la sociedad, la preparación para la reutilización, la recogida selectiva y reciclaje de residuos y la prevención de la eliminación sin tratamiento previo</p>

6 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

6.1. RASGOS BÁSICOS DEL TERRITORIO

La Comunidad Foral de Navarra situada en la mitad norte peninsular y en el extremo occidental de los Pirineos, es frontera y lugar de paso hacia Centroeuropa. Con una extensión de 10.400Km², lo que representa el 2,1% del territorio nacional, la flanquean por el este Aragón, por el sur La Rioja y Aragón y por el Noroeste, la Comunidad Autónoma Vasca. Ubicada entre el Pirineo y la Cordillera Cantábrica, con casi su mitad meridional sobre el macizo del Ebro y llegando hasta el borde del Sistema Ibérico, su estructura es muy variada, pues participa de las características de cada una de estas unidades. Su localización y orografía determinan la gran diversidad de aspectos biogeográficos y climáticos presentes en Navarra, lo que le confiere una gran biodiversidad.

No tiene especial trascendencia en los efectos que pudiera generar el PEN2030 salvo en la posible localización de algunas actuaciones sobre o en la cercanía de puntos de interés geológico, algunos de los cuales, los más relevantes, se han incluido en los Planes de Ordenación del Territorio como suelos no urbanizables de protección por su valor ambiental: Lugares de especial interés.

El relieve navarro presenta un enorme contraste orográfico, destacando dos zonas claramente diferenciadas: la mitad septentrional, la Montaña, con un relieve accidentado y elevado que participa de la orografía alpina y cantábrica; y la mitad meridional, la Ribera, de grandes llanos y relieves suaves situados en la Depresión del Ebro. Estas dos grandes zonas quedan delimitadas por una línea hipsométrica que parte de la Sierra de Codés, hacia Lóquiz, Andía, Echauri, Erreniega, Alaiz, Izco, Leyre y Navascués. Al norte de la línea dominan las altitudes superiores a los 600 m y abarca el 40% de la superficie total, y el sur con cotas inferiores a los 400 m, acoge el 60% restante.

En la zona de Montaña pueden distinguirse tres áreas morfológicamente distintas:

- El área pirenaica: Ocupa la mitad oriental de la zona de la Montaña. Está formada por el extremo occidental del Pirineo y sus sistemas de sierras asociadas. Perpendicularmente a este eje, por el sur existen una serie de valles paralelos entre sí. Cerrando toda esta área por el sur existe un sistema de sierras prepirenaicas paralelas al Pirineo, pero de menor altitud (entre 1.000 y 1.350 m). Entre estas sierras prepirenaicas y el final de los valles pirenaicos existen dos amplias depresiones, situadas en dirección NW–SE, con cotas inferiores a los 500 m, que son las cuencas de Lumbier y de Pamplona
- El sistema vasco-cántabro: Ocupa la mitad occidental de la zona de la Montaña. Son sierras que corren en dirección este-oeste, de moderada altitud (entre 1.000 y 1.500 m) y que en ocasiones forman verdaderas altiplanicies. Los valles confinados entre ellas también siguen la misma dirección este-oeste.
- Los montes de la vertiente atlántica: Ocupa el extremo norte de la Montaña. Aunque estos montes presenten una altitud moderada (Mendaur-1.131 m o Peñas de Aia-832 m), es una zona con un relieve muy encajado. Dada la complejidad del substrato geológico, los valles que ocupan estas zonas, tienen distintas orientaciones aunque siguen una dirección general norte sur.

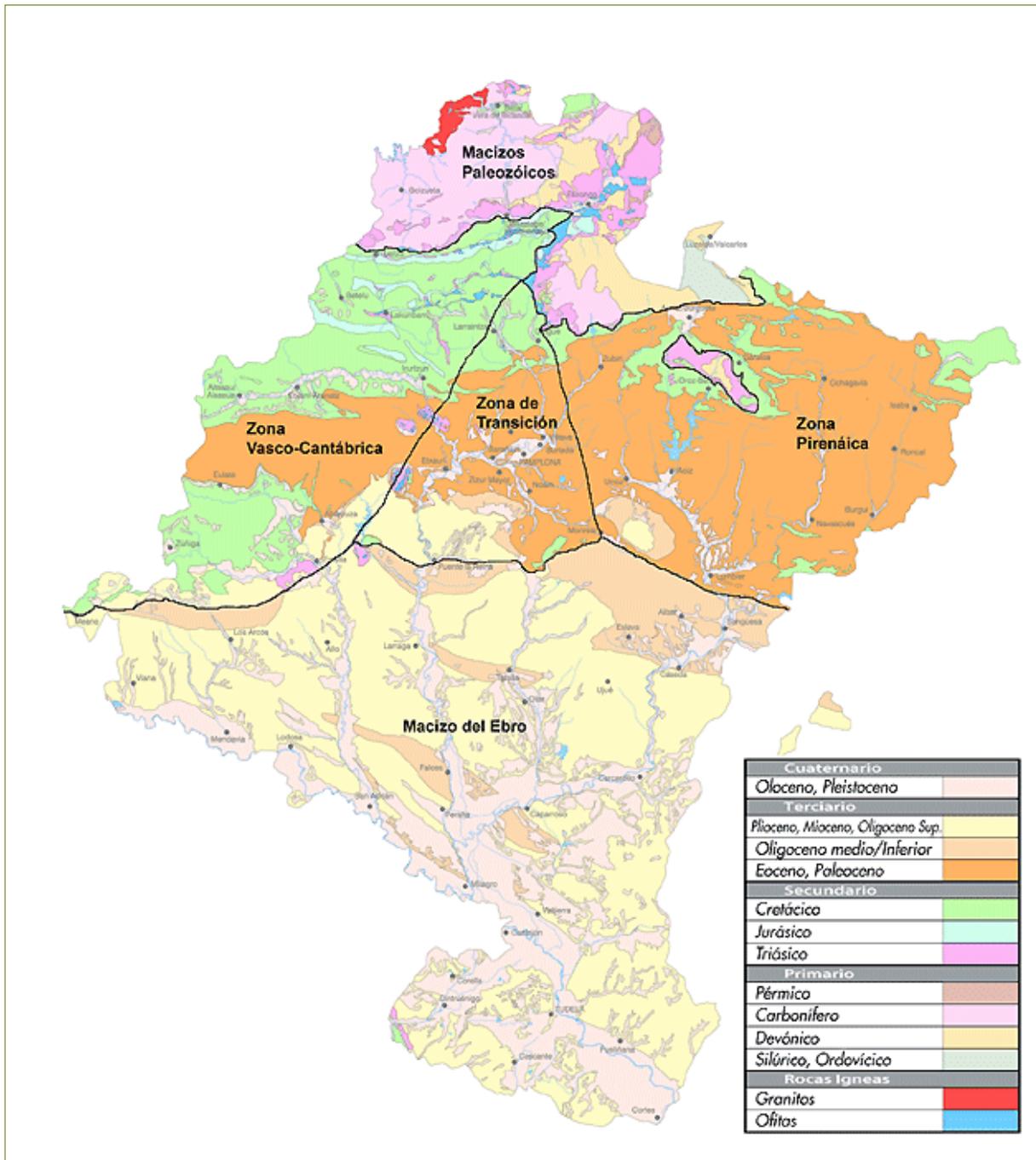


Figura 6.1 Mapa Geológico de Navarra. Fuente: Gobierno de Navarra

La zona de la Ribera ofrece extensas áreas llanas, especialmente terrazas cuaternarias, cruzadas por pequeñas lomas y sierras; de éstas últimas, las principales son: sierra de Ujué (Vigas, 702 m), altos de Moncayuelo (504 m) y Jenáriz (552 m), Montes de Cierzo (Coraza, 414 m) y la Loma Negra (647 m). Los valles son suaves y discurren siguiendo los grandes ríos que atraviesan la zona.

Entre ambas zonas, la Navarra Media que comparte rasgos de la Montaña y de la Ribera. Formada por somontanos, valles y piedemontes.

Desde el punto de vista geológico-estructural y en sentido amplio se distinguen dos grandes dominios: La Montaña y la Ribera. El primero está constituido por el Pirineo, integrado por terrenos paleozoicos, mesozoicos y del Cenozoico marino, intensamente plegados. El segundo lo constituye la Depresión del Ebro, cubierta por el terciario continental que tienen como sustrato el macizo del Ebro.

La geología navarra es tan variada como su relieve, que a su vez está condicionado por la estructura geológica. Están representadas todas las épocas geológicas, desde el Ordovícico hasta los tiempos actuales. Su litología es variadísima, sobre todo en lo que a rocas sedimentarias se refiere, aunque están también representadas, con cierta amplitud, las ígneas y las metamórficas.

El territorio puede dividirse en cinco áreas con una cierta unidad estructural y que tienen una historia geológica semejante. Estas cinco áreas son las siguientes: Macizos Paleozoicos, Zona Pirenaica, Zona Vasco-Cantábrica, Zona de transición y Macizo del Ebro.

El relieve ofrece una gran variación de unos sectores a otros: las máximas alturas se localizan en el Pirineo septentrional (2.422 m de la Mesa de los Tres Reyes) y las mínimas están en el Bidasoa, en el límite con Guipúzcoa, en torno a 10 metros sobre el nivel del mar.

Relacionados con las litologías subyacentes las formas y potencias del relieve varían sustancialmente de un área a otra, conformando paisajes muy distintos y claramente diferenciables. En la Montaña, relieves encajados y crestas más o menos redondeadas de la vertiente atlántica (divisoria de aguas y valles del norte), sierras potentes de las estribaciones de la Cordillera Cantábrica con predominio de modelado estructural, generalmente alineadas en dirección E-O como Aralar, Urbasa, Lóquiz y Codés y el Pirineo Occidental con sierras alineadas en dirección general ONO-ESE y cortadas perpendicularmente por los valles N-S: Roncal, Salazar, Arce, Erro. En la zona media los materiales dominantes son sedimentarios margo-yesíferos con disposición horizontal de la Cuenca del Ebro y en la Ribera dominan los materiales Cuaternarios del Ebro y sus afluentes, conformando vegas y terrazas muy desarrolladas dominadas por materiales terciarios muy blandos con acusadas cárcavas y barrancos.

6.2. CLIMA

La comunidad Foral de Navarra se caracteriza por ser un espacio muy diverso en sus variables físicas y ambientales en una superficie pequeña (1.039.135 ha). Esto obedece fundamentalmente a su localización, al sur de los Pirineos, muy próxima al Atlántico y alcanzando la depresión del Ebro por el sur: participa por ello de varias zonas climáticas. Así, el clima en Navarra está caracterizado por la variedad y la riqueza de matices que se pueden encontrar.

La zona **Noroeste**, es la Navarra Atlántica, que abarca todo el cuadrante noroccidental. Su clima es marítimo templado cálido principalmente, fuertemente influido por la oceaneidad del mar próximo, con abundantes lluvias, nieblas y lloviznas y con temperaturas poco extremadas. La precipitación media anual varía de 1.100 a 2.500 mm y la temperatura media anual oscila entre 8,5 y 14,5°C.

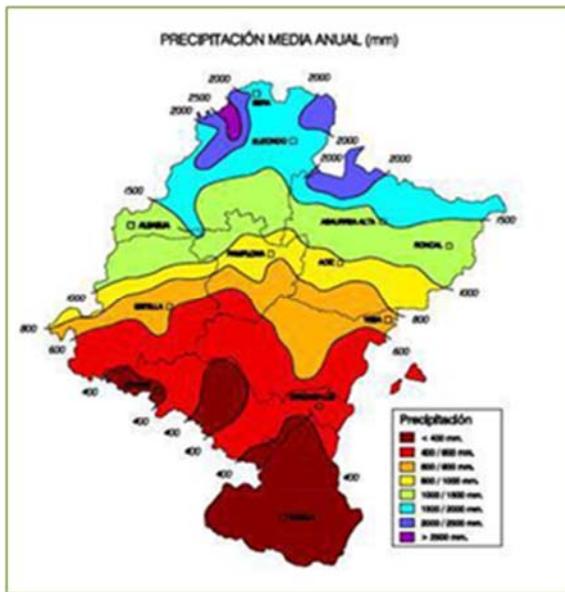


Figura 6.2 Precipitación media anual (mm)

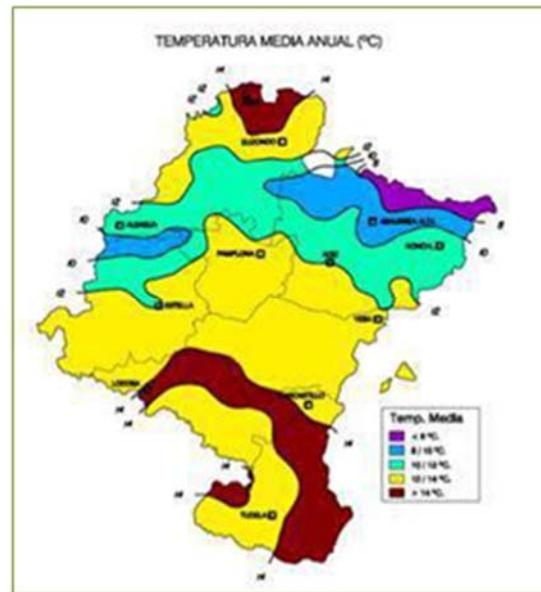


Figura 6.3 Temperatura media anual (°C)

Fuente: Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local. El agua en Navarra. http://www.navarra.es/home_es/Temas/Medio+Ambiente/Agua/El+agua+en+Navarra/climatologia.htm

Nota: Los mapas de temperaturas y precipitación media han sido elaborados a partir de los datos de las estaciones meteorológicas manuales, desde el inicio de sus series hasta el año 2009 incluido.

La zona Alpina incluye los valles pirenaicos y prepirenaicos. Presenta unas condiciones mucho más continentales motivadas por el alejamiento del mar y por una mayor altitud del territorio dada su ubicación próxima al Pirineo. Esta zona de Navarra está compuesta por valles con dirección Norte- Sur y, en ellos, se pueden distinguir dos tramos: uno alto de clima continental húmedo frío, más lluvioso y frío y otro bajo, más cercano al límite con la región mediterránea y que realmente es una zona de transición entre el clima mediterráneo frío y el mediterráneo templado. La temperatura media anual oscila entre 7 y 13°C y la pluviosidad media anual es de 700 a 2.200 mm.

La Zona media se corresponde con un clima netamente mediterráneo, con una clara influencia atlántica en su parte occidental y mayor continentalidad hacia el Este. La precipitación media anual varía entre los 450 y los 1.100 mm y la temperatura media anual entre los 11 y los 14°C.

La Ribera del Ebro se corresponde con la zona de clima mediterráneo más seco de Navarra. El clima es mediterráneo templado, con veranos secos, temperaturas con grandes oscilaciones anuales, pocas lluvias e irregulares (menos de 500 mm anuales) y fuerte presencia del cierzo. La temperatura media anual oscila en torno a los 14°C. En la zona occidental se dan matices de clima estepario semicálido.

6.3. CALIDAD DEL AIRE

Se establece que la calidad del aire debe reunir unas características que vienen determinadas por la legislación, de tal manera que la salud humana y los ecosistemas no se vean perjudicados por el desequilibrio químico y físico que pueda existir en el aire que nos rodea. Este desequilibrio puede provenir de fuentes naturales o antropogénicas.

La Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire ambiente y una atmósfera más limpia en Europa, establece la obligación de evaluar la calidad del aire ambiente, mediante mediciones obligatorias en determinadas zonas del territorio y la aplicación de técnicas de modelización y de estimación objetiva para realizar la evaluación en las zonas donde los niveles fueran inferiores a los umbrales superiores de evaluación.

Para realizar las mediciones se establecen redes de vigilancia, cuyos objetivos son informar al ciudadano de la calidad del aire y la concentración de contaminantes, evaluar el cumplimiento de los objetivos de calidad del aire, y predecir el comportamiento de los contaminantes, según la evolución de la emisión de contaminantes atmosféricos y las condiciones meteorológicas.

La Red de control de la calidad del aire de Navarra dispone de las siguientes estaciones propiedad del Gobierno: Pamplona-Iturrama, Pamplona-Plaza de la Cruz, Pamplona-Rotxapea, Alsasua, Olite y Leitzia; igualmente están integradas en la red tres estaciones privadas cuya titularidad corresponde a Fuerzas Eléctricas de Navarra, S.A. y a Hidroeléctrica del Cantábrico, S.A. (estaciones de Tudela y Funes) y a Acciona Energía, S.A. (estación de Sangüesa) pero en las que la gestión y validación de los datos se realiza como en las estaciones propiedad del Departamento.

Los principales parámetros analizados en estas estaciones son las partículas en suspensión (PM), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), ozono (O3) y dióxido de azufre (SO₂).

En España la Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire, fue incorporada a la legislación estatal mediante el Real Decreto 102/2011, relativo a la mejora de la calidad del aire, que con la Ley 34/2007 de calidad del aire y protección de la atmósfera, son las que actualmente están en vigor. El 12 de abril de 2013 el Consejo de Ministros acordó la aprobación del Plan Nacional de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera 2013-2016 (Plan AIRE). Dicho plan establece un marco de referencia para la mejora de la calidad del aire en España.

En resumen, la calidad del aire está determinada por su composición. La presencia o ausencia de varias sustancias y sus concentraciones son los principales factores determinantes de la calidad del aire. La contaminación atmosférica es la presencia en la atmósfera de sustancias (de origen natural o antropogénico) en una cantidad que implique molestias o riesgo para la salud de las personas y demás seres vivos. A continuación se describen los principales parámetros de aplicación en base al R.D. 102/2011 de la mejora de la calidad del aire y los datos de Navarra:

6.3.1. Dióxido de azufre (SO₂)

El valor límite horario para la protección de la salud humana es de 350 µg/m³ y no debe superarse en más de 24 veces por año. El valor límite diario es de 125 µg/m³ y no debe sobrepasarse en más de 3 ocasiones por año.

El mayor valor promedio horario durante el año 2019 no fue superado ningún día en ninguna de las estaciones de la red de calidad del aire y el valor promedio diario máximo para 2015 se registró en la estación de medición de la Rotxapea (5,8 µg/m³). Valores muy por debajo de los límites establecidos en el Real Decreto.

Como referencia, se aclara que según la legislación, el umbral de alerta establecido para SO₂ es de 500 µg/m³, valor que no se ha alcanzado durante 2019.

6.3.2. Dióxido de nitrógeno (NO₂)

El valor límite para la protección de la salud humana es de 200 µg/m³ de NO₂ para la media horaria que no podrá superarse más de 18 veces/año. El valor límite para la media anual es 40 µg/m³.

El valor máximo horario no fue superado en ninguna ocasión en ninguna de las estaciones de la red de calidad del aire durante el año 2015 y en el otro indicador de valor medio anual, durante el 2015, el valor máximo se registró en la estación de medición de la Plaza de la Cruz (29 µg/m³). Valores todos muy por debajo de los límites establecidos en el Real Decreto.

Como referencia, se aclara que según la legislación, el umbral de alerta establecido para NO₂ es de 400 µg/m³, observándose que no se ha alcanzado este valor durante 2019.

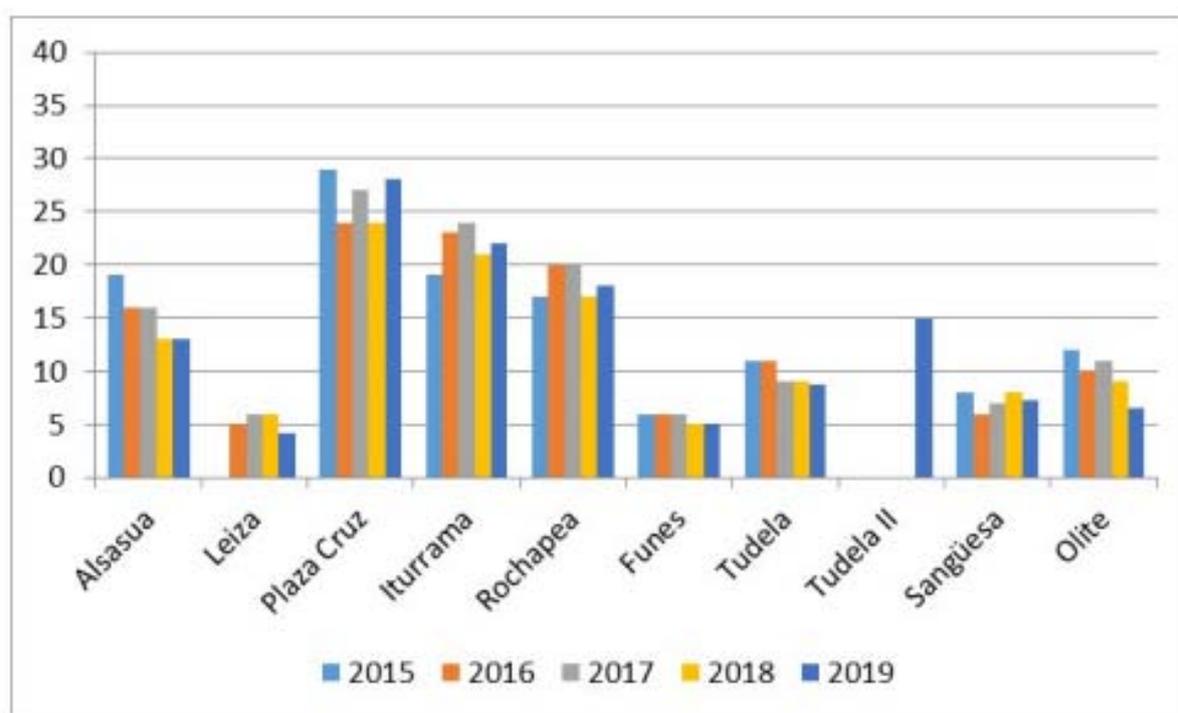


Figura 6.4 Evolución del Valor diario NO₂ (Fuente: Informe anual de la Red de Vigilancia de la calidad del aire de Navarra 2019)

6.3.3. Partículas PM10

El valor límite diario para la protección de la salud humana es de 50 µg/m³ que no podrá superarse más de 35 ocasiones por año. El valor límite anual establecido es de 40 µg/m³.

Respecto al objetivo del valor límite diario, todas las estaciones han cumplido el objetivo durante el 2019, siendo el valor anual medio más elevado de entre todas las estaciones, la estación de Tudela II (19 µg/m³), valores muy por debajo de los límites establecidos.

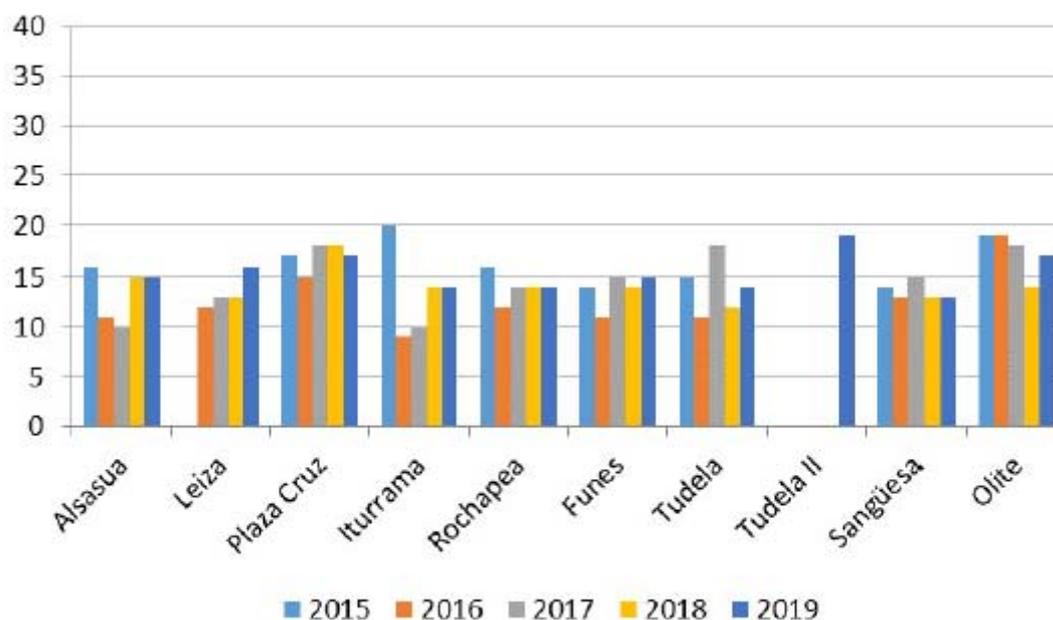


Figura 6.5 Evolución del Valor diario PM10 (Fuente: Informe anual de la Red de Vigilancia de la calidad del aire de Navarra 2019)

6.3.4. Partículas PM 2,5

El valor límite anual para la protección de la salud humana es de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y no podrá superarse en ningún caso. Para el año 2020 se establece un nuevo valor que establece que valor límite anual será de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Según el R.D.102/2011, las estaciones de medición de PM2,5 son para entorno urbano. En este caso, la estación de Iturrama, en 2019 aporta un valor anual medio de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ por lo que se cumple sobradamente el límite establecido incluso el nuevo valor contemplado para el año 2020.

6.3.5. Contaminación por ozono troposférico

En el Informe anual de la Red de Vigilancia de la calidad del aire de Navarra 2019 se realizan algunas de las siguientes descripciones de la situación actual de los niveles de ozono troposférico. Se trata de un contaminante secundario que no es emitido desde ninguna fuente directa, sino que se forma a partir de reacciones fotoquímicas entre contaminantes primarios. Concretamente, el ozono se forma cuando coexisten los óxidos de nitrógeno (NOX) y los compuestos orgánicos volátiles (COV) con una radiación solar intensa durante periodos de tiempo suficientemente largos. De esta manera, la época típica de mayores niveles es la primavera y el verano. Debido a que existen fuentes naturales y antropogénicas de estos contaminantes así como la variación interanual de la radiación solar, no se puede relacionar directamente el nivel de NOX y COV con el ozono final, al influir además, otros factores.

La red de control automático de calidad del aire en Navarra, dispone de varias estaciones que se zonifican en 4 zonas de la siguiente manera:

ZONIFICACION CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

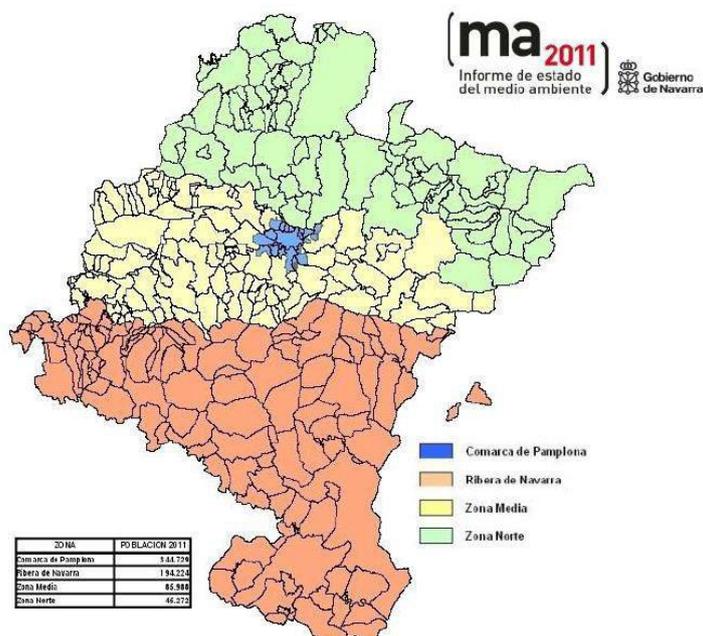


Figura 6.6 Zonificación de contaminación atmosférica Fuente: Red de vigilancia de la calidad del aire de Navarra.

Protección de la salud humana: Se establece como valor objetivo para la protección de la salud humana una concentración máxima de 120 µg/m³ como promedio de las medias octohorarias del día, valor que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un período de 3 años.

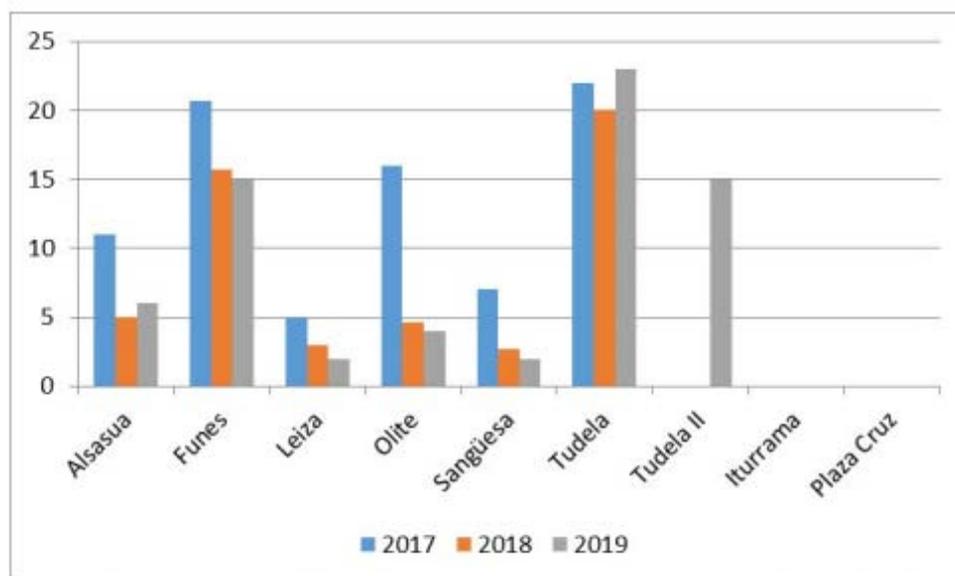


Figura 6.7 Número superaciones valor objetivo de ozono -Año 2019 (Fuente: Informe anual de la Red de Vigilancia de la calidad del aire de Navarra 2019)

Como referencia, se aclara que según la legislación, el umbral establecido de información es un valor promedio horario superior a 180 µg/m³, mientras que si el valor promedio horario medido durante tres horas consecutivas rebasa el valor de 240 µg/m³, entonces el ozono troposférico alcanza el umbral de alerta.

Considerando el conjunto de Navarra y los valores promedio de los últimos 3 años registrados, da las cuatro zonificaciones existentes (Montaña, Comarca de Pamplona, Zona media y Ribera), se ha alcanzado el objetivo en dos de las cuatro zonificaciones (aglomeración de la Comarca Pamplona y Zona Media). En el caso de la Montaña, no se dispone de información suficiente para realizar el promedio trienal, aunque previsiblemente se cumplirá el objetivo. En el caso de la Ribera, no se ha alcanzado el objetivo de ozono troposférico, pero tampoco se ha alcanzado el umbral de alerta.

Protección de la vegetación: Se define un parámetro denominado AOT40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) que representa la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a lo largo de un periodo determinado utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las 8.00 y las 20.00 horas. Se establece como valor objetivo para el AOT40 entre mayo-julio, un valor de $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de promedio en 5 años. Considerando el promedio del quinquenio 2010-2014, se ha alcanzado en dos de las cuatro zonas: Montaña y Zona Media, no se ha alcanzado en la Ribera, mientras que la Aglomeración de la Comarca Pamplona no es objetivo evaluar la protección de la vegetación por tratarse de estaciones localizadas en entornos urbanos y con criterios adaptados al medio urbano.

Zonificación	Protección Salud Humana Objetivos	Protección vegetación Objetivos
Zona Montaña	No disponible	Cumple
Zona Media	Cumple	Cumple
Comarca Pamplona	Cumple	No evaluable
Zona Ribera	No cumple	No cumple

Tabla 6.1. Cumplimiento objetivos concentraciones Ozono troposférico. Fuente: Gobierno de Navarra

6.4. EMISIONES DE GEI

El Inventario de GEIs proporciona información sobre las actividades que causan las emisiones y absorciones y permite conocer los sectores de mayor contribución con sus emisiones al cambio climático.

Según los datos del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local (Inventario de emisiones de GEI Navarra de 2021), durante 2021 las emisiones directas, esto es, las emisiones que, en principio, son consecuencia de la actividad de Navarra fueron en términos de CO_2 equivalente de $6.870 \text{ kt CO}_2\text{-eq}$. De esta manera, el incremento de las emisiones respecto a los valores de referencia de 1990 ha sido del 75%, mientras que frente al año 2005 (referencia del KLINA) se ha producido un descenso del 4%.

En la tabla siguiente se puede observar la evolución de los resultados finales para los años en los que se ha realizado el inventario de GEI.

EVOLUCIÓN EMISIONES DIRECTAS POR SECTORES TRADICIONALES (KLINA)							
SECTOR	1990	2005	2019	2020	2021	2021/1990	2021/2005
GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD	25.230	1.718.512	1.626.476	1.285.614	1.767.730	6906,46%	2,86%
INDUSTRIA	1.603.059	2.187.545	1.671.329	1.492.813	1.763.656	10,02%	-19,38%
TRANSPORTE	878.927	1.235.915	1.356.834	1.157.000	1.426.083	62,25%	15,39%
RESIDENCIAL Y SERVICIOS	396.734	814.627	528.927	482.644	585.608	47,61%	-28,11%
SECTOR PRIMARIO	883.559	981.224	1.026.101	1.146.629	1.157.461	31,00%	17,96%
RESIDUOS	143.438	203.780	194.658	166.094	169.662	18,28%	-16,74%
TOTAL	3.930.947	7.141.603	6.404.325	5.730.794	6.870.200	74,77%	-3,80%

Tabla 6.2. Evolución emisiones directas de GEI por sectores tradicionales en Navarra (t CO₂-eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático)

Al analizar la contribución de cada uno de los sectores tradicionales al total de las emisiones de GEI de la Comunidad Foral destaca el de Generación eléctrica con el 25,73% del total, seguido de Industria (25,67%), Transporte (20,76%), Sector Primario (16,85%), Residencial y Servicios (8,52%), mientras que Gestión de residuos (2,47%) tiene una presencia minoritaria.

En el gráfico se refleja la evolución de las emisiones directas de los diferentes sectores.

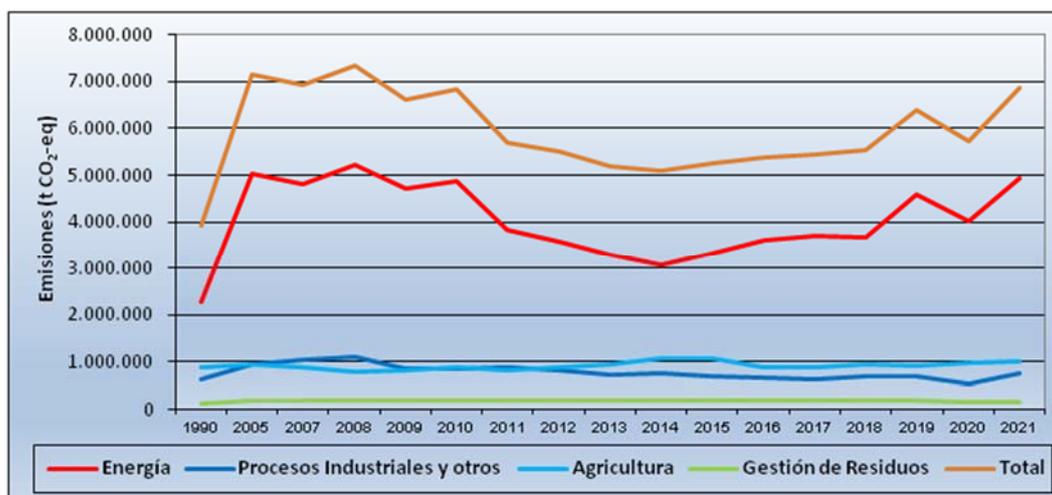


Figura 6.8 Evolución de emisiones directas de GEI en Navarra por sectores (t CO₂-eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático)

Por otro lado, **las emisiones totales** incluyen las emisiones asociadas a la electricidad que se importa o se exporta para cumplir con la demanda eléctrica anual, es decir, **se ajusta las emisiones de electricidad, a la responsabilidad de nuestro consumo**. Esta situación ha dado un vuelco en los últimos años, ya que en 1990, Navarra era importadora de electricidad porque no tenía instalaciones relevantes de generación eléctrica, mientras que a partir de 2003 Navarra fue excedentaria y exporta electricidad (renovables y ciclo combinado) en cantidades significativas hasta 2016 y desde 2019.

Fórmula cálculo de emisiones totales				
Emisiones totales	=	Emisiones directas	+	Emisiones electricidad importada
			-	Emisiones electricidad exportada

En la tabla siguiente se observa la evolución de las emisiones directas de GEI por tipo de gas.

EVOLUCIÓN EMISIONES DIRECTAS POR TIPO DE GEI						
TIPO DE GEI	1990	2005	2018	2019	2020	2021
CO ₂	2.853.140	5.747.041	4.232.495	5.149.428	4.448.324	5.533.263
CH ₄	659.899	795.423	741.808	747.868	734.433	746.506
N ₂ O	416.712	450.212	460.597	420.104	472.167	483.797
HFC		145.086	87.450	82.525	71.484	101.988
PFC		5	96	167	102	318
SF ₆	1.197	3.835	4.215	4.235	4.284	4.328
TOTAL	3.930.948	7.141.602	5.526.661	6.404.327	5.730.794	6.870.200

Tabla 6.3. Evolución de emisiones directas de GEI en Navarra por tipo de gas (t CO₂-eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático)

En el gráfico se refleja esta evolución de las emisiones directas de los diferentes gases.

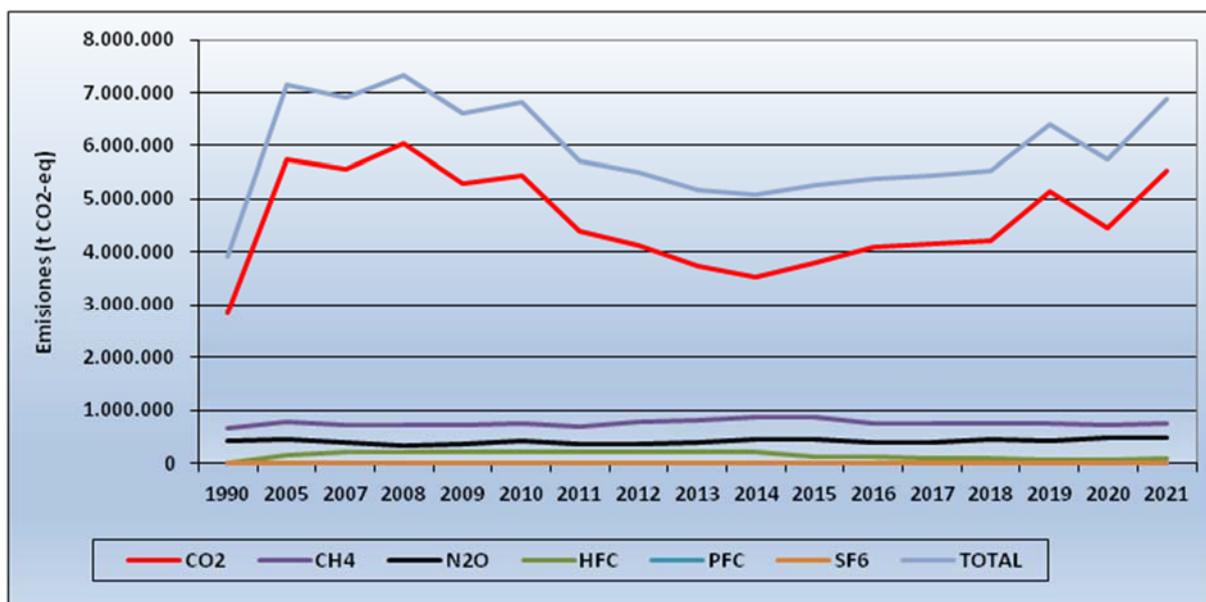


Figura 6.9 Evolución de emisiones directas de GEI en Navarra por tipo de gas (t CO₂-eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático)

Según los últimos datos publicados en el Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021, en el análisis de la contribución de cada gas a las emisiones, el CO₂ representa la mayor parte (80,5%), seguido del CH₄ con el 10,9%, el N₂O con algo más del 7% y el resto de gases, como los fluorados, son testimoniales (1,5%).

En la tabla siguiente se puede observar la evolución de los resultados finales para los años en los que se ha realizado el inventario de GEI.

EVOLUCIÓN EMISIONES TOTALES POR TIPO DE GEI						
TIPO DE GEI	1990	2005	2018	2019	2020	2021
CO ₂	3.769.838	4.795.811	4.203.040	4.231.319	3.720.209	4.098.980
CH ₄	659.899	793.583	741.525	743.435	728.568	739.258
N ₂ O	416.712	448.273	460.453	416.600	468.870	478.441
HFC		145.086	87.450	82.525	71.484	101.988
PFC		5	96	167	102	318
SF ₆	1.197	3.835	4.215	4.235	4.284	4.328
TOTAL	4.847.646	6.186.593	5.496.779	5.478.281	4.993.517	5.423.313

Tabla 6.4. Evolución de emisiones totales de GEI por tipo de gas en Navarra (t CO₂-eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático)

En el gráfico se refleja esta evolución de las emisiones totales de los diferentes gases.

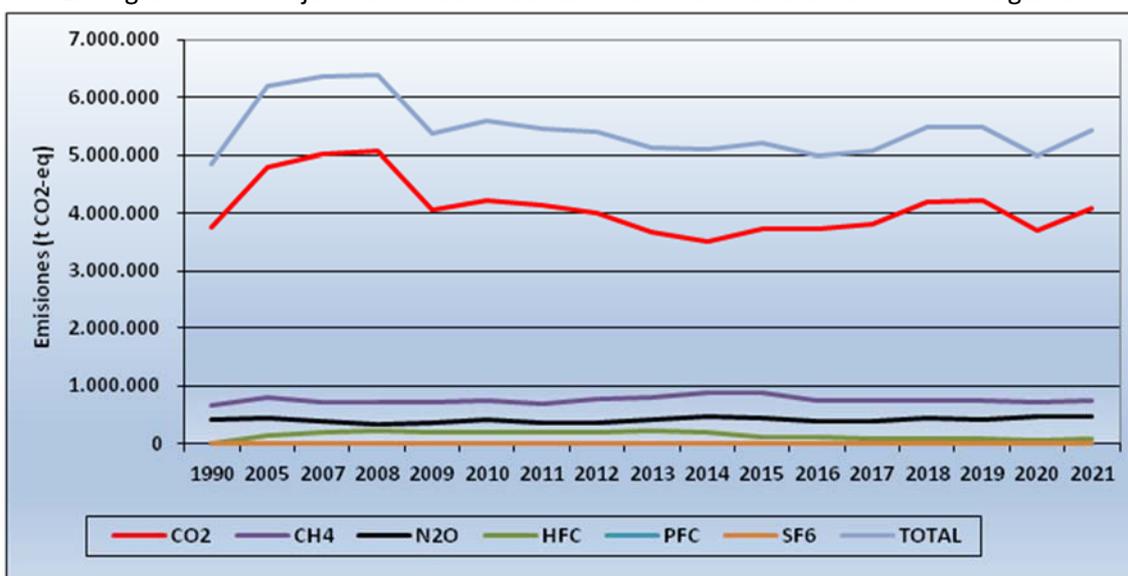


Figura 6.10 Evolución de emisiones totales de GEI en Navarra por tipo de gas (t CO₂-eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático)

6.4.1. Inventario de sumideros de carbono

Dentro del Plan de Acción 2009 que incluía la "Estrategia frente al Cambio Climático de Navarra 2010-2020", se elaboró un inventario de sumideros de carbono: "Inventario del sector usos de la tierra, cambios en los usos de la tierra y silvicultura (UTCUTS)".

El inventario proporciona información sobre las absorciones y emisiones de GEI en Navarra, así como su evolución a lo largo del tiempo. Hay que tener en cuenta que los años seleccionados para realizar dicho inventario fueron 1990, 2000 y 2008.

Se tuvieron en cuenta las acciones referentes a gestión forestal y gestión de tierras agrícolas con un efecto positivo en la absorción, sin olvidar que el Protocolo de Kioto fijaba un límite a la producción de unidades de absorción (UDA) por la gestión forestal (64.605 t CO₂eq/año).

Los resultados del análisis indican que el sector UTCUTS ha sido un sumidero de GEI en Navarra, siendo los bosques un factor determinante de los resultados obtenidos.

Las absorciones de CO₂ en la categoría “tierras forestales” mostraban una clara tendencia creciente a lo largo del tiempo pasando de 2.236 ktCO₂ en 1990 a 2.681 ktCO₂ en 2008.

Un aspecto a tener en cuenta es que, a pesar de que las cortas e incendios forestales en Navarra habían aumentado en los últimos años del estudio, las absorciones también experimentaban un incremento gracias al aumento de la superficie forestal desde 1990 hasta 2008.

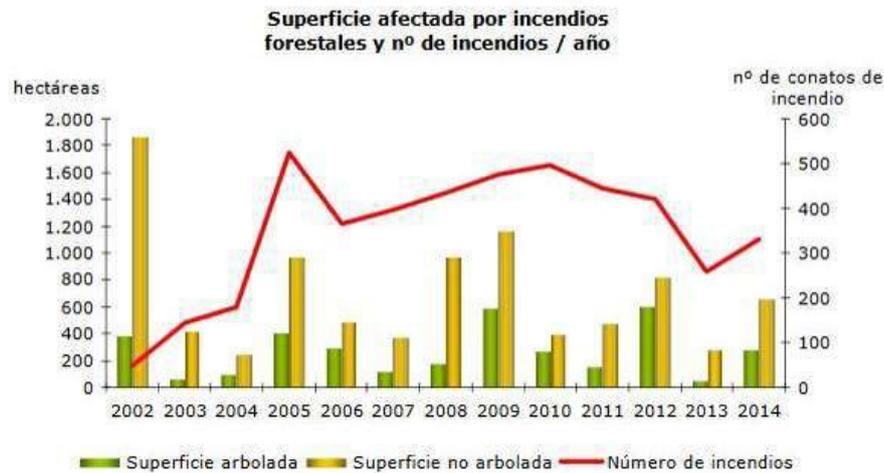


Figura 6.11 Superficie afectada por incendios forestales. Fuente Informe de Estado del Medio Ambiente 2015, Departamento de DRMAyAL.

Actualmente la evolución de los montes sigue una tendencia positiva, con una disminución de la superficie desarbolada de un 38% mientras que la arbolada ha aumentado más del 40%.

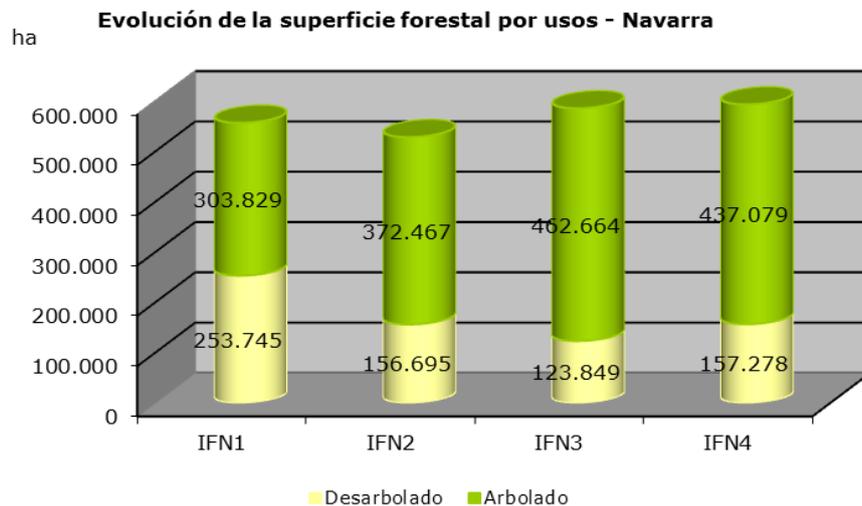


Figura 6.12 Evolución de la superficie forestal por usos. Fuente: Departamento de DRMAyAL

6.5. HIDROLOGÍA

La mayor parte del territorio navarro vierte sus aguas superficiales al Mediterráneo por medio del Ebro y una pequeña porción del Noroeste (10,75% de la superficie total de la Comunidad Foral) lo hace al mar Cantábrico.

La política del agua está viviendo un profundo proceso de renovación en Europa fundamentado en los principios de la Directiva Marco del Agua, que obliga a una nueva planificación hidrológica. Los ejes de esta planificación pretenden favorecer el buen estado de las aguas al tiempo que garantizan su disponibilidad y su uso sostenible.

6.5.1. Los ríos

La gran variedad climatológica de Navarra se traduce en una variada tipología en cuanto a los cauces fluviales. Navarra cuenta con 7.450 km de ríos que resumen las diferencias existentes entre las distintas regiones.

En la zona norte, sobre todo cerca de la divisoria de aguas atlántico-mediterránea, encontramos redes hidrográficas fuertemente ramificadas. Sin embargo, hacia la zona sur dominan los grandes ríos con tributarios directos de entidad mucho menor, producto de una orografía sensiblemente menos accidentada y de una menor pluviosidad. Los grandes ríos se nutren fundamentalmente de las precipitaciones que se producen en las zonas altas de sus respectivas cuencas. Merece la pena destacar la existencia de dos grandes vertientes hidrográficas en Navarra:

Vertiente Cantábrica (1.089 km²)

La vertiente cantábrica ocupa el 10,5% de la superficie total de la Comunidad Foral. Se trata de pequeñas cuencas (inferiores a 1.000 km² de superficie) que desembocan directamente en el mar Cantábrico. Son sistemas que presentan una densa red de tributarios, producto de una orografía muy abrupta y una elevada pluviosidad. Las cuencas son:

- Oria: en Navarra sólo se hallan las cabeceras de los ríos Leizarán y Araxes; el resto de la cuenca se extiende por Guipúzcoa.
- Urumea: el río Urumea es el segundo río cantábrico en importancia por lo que se refiere a Navarra; nace aguas arriba de Goizueta y desemboca en San Sebastián; la parte superior de la cuenca (en torno al 60% de su superficie) se extiende por Navarra, mientras que la zona baja, por Guipúzcoa.
- Bidasoa: de las cuencas atlánticas navarras, la del Bidasoa es la más extensa e importante; la mayor parte se encuentra en la Comunidad Foral, aunque una pequeña parte se extiende por Francia y Guipúzcoa.
- Nivelle: varios tributarios de este río tienen su nacimiento en el área de Zugarramurdi y Dantxarinea; el eje principal desemboca en San Juan de Luz.
- Nive: las regatas Aritzakun y Valcarlos o Luzaide son tributarias de este río francés por la margen izquierda; estos afluentes de la zona navarra se hallan en Valcarlos/Luzaide y Baztan.



Figura 6.13 Red hidrográfica de Navarra, divisoria de aguas y principales cuencas hidrográficas.

Vertiente Mediterránea (9.332 km²)

La mayoría de la superficie de Navarra, cerca del 90 %, se desarrolla en la cuenca del Ebro. Se trata de una amplia zona en la que se distinguen varias áreas con características muy diferenciadas: zona atlántica húmeda, zona pirenaica, zona de montaña media o mediterránea y zona sur (más llana y árida).

Dentro de la vertiente mediterránea se pueden distinguir varias subcuencas:

- Ebro: es el principal colector de toda esta cuenca; su travesía por Navarra comienza en Viana y finaliza en Cortes; es el receptor de los principales ríos de Navarra y en sus inmediaciones se localizan numerosas ciudades y pueblos, como Lodosa, Castejón y Tudela.
- Aragón: después del Ebro, es el río más importante de Navarra; es el mayor afluente del Ebro en la Comunidad Foral; entra en Navarra en Yesa (aguas abajo del embalse) y desemboca en Milagro; recoge la totalidad de ríos de la zona pirenaica, como Esca e Irati (que a su vez recibe las aguas de Salazar, Urrobi, Erro y Areta), así como el Cidacos y otros ríos de menor entidad de la zona media.
- Arga: el río Arga nace en Quinto Real y desemboca en el río Aragón en la localidad de Funes; sólo una pequeña parte (cabecera del Arakil) se desarrolla fuera de Navarra; en sus márgenes se ubica Pamplona, la capital de la Comunidad Foral; sus tributarios más relevantes son Arakil, Ultzama y Elorz.
- Ega: el Ega nace en la comarca alavesa de Santa Cruz de Campezo y desemboca en el río Ebro en San Adrián; destaca el río Urederra, su principal tributario.

Las precipitaciones totales anuales de Navarra son del orden de unos 9.500 Hm³/año, de los que la aportación a la red fluvial de Navarra es de 5.011 Hm³/año (eliminando la evapotranspiración a la atmósfera), aproximadamente la mitad del volumen global de agua que fluye por los ríos de Navarra en régimen natural (10.048 Hm³/año). La otra mitad (5.037 Hm³/año) proviene de transferencias de otras Comunidades.

6.5.2. Lagunas

En función del origen y de la composición de las aguas, se identifican lagunas de agua dulce más o menos permanentes, con tendencia a la infiltración en terrenos kársticos y lagunas salobres. En la zona norte de Navarra, las depresiones en terrenos margosos e impermeables aportan las condiciones adecuadas para la acumulación de aguas de escorrentía o procedentes de fuentes naturales. Ejemplos de este tipo de balsas son las de La Plana de Sasi en Burgui (valle del Roncal) y Loza e Iza en la Cuenca de Pamplona.

Por otro lado, se encuentran las lagunas de naturaleza endorreica con aguas alcalinas, más o menos salobres localizadas en la mitad sur de Navarra. Se originan por acumulación de agua en depresiones de materiales arcillosos e impermeables, sin drenaje natural o por afloramiento freático profundo, que corta la superficie en una depresión del terreno. Reciben las aguas de lavado de los suelos colindantes y aportan gran cantidad de sales en disolución (sulfato cálcico por disolución de yesos). Las lagunas endorreicas más septentrionales de Navarra y casi de la Península Ibérica son la del Juncal en el término de Tafalla y la laguna de Pitillas.

6.5.3. Las aguas subterráneas

Las aguas subterráneas son todas las aguas que se encuentran bajo la superficie del suelo en la zona de saturación y en contacto directo con el suelo o el subsuelo. Las aguas subterráneas se clasifican en masas de agua subterránea, definiéndose éstas como volumen claramente diferenciado de agua subterránea en un acuífero o acuíferos. La caracterización de las masas de agua se lleva a cabo siguiendo las indicaciones y criterios que establece la Directiva Marco del Agua.

En la Comunidad Foral de Navarra se localizan 31 masas de agua subterránea, ocupando casi el 62% de la superficie de la comunidad. El 38% restante está formado por un sustrato de baja permeabilidad sobre el que no se han definido acuíferos.

De estas masas de agua, 6 se sitúan en la Demarcación del Norte y se corresponden a acuíferos que se localizan en macizos calcáreos más o menos karstificados que coinciden con grandes sierras o con el conjunto de varias más pequeñas, y las 25 restantes en la Demarcación del Ebro sur corresponden a las terrazas aluviales del río Ebro y sus afluentes principales dando lugar a acuíferos detríticos sobre los que se sitúan buena parte de los regadíos de Navarra.

Los recursos subterráneos totales de Navarra se han evaluado en unos 1.325 Hm³, y suponen cerca del 25% de los recursos totales propios, estimados en 5.011 Hm³.

6.5.4. Los usos del agua

Navarra se puede considerar una Comunidad en donde el agua no es un factor limitante para su desarrollo, aunque en algunas zonas puntuales pueda existir alguna problemática muy concreta.

El agua de boca está asegurada con calidades buenas. El agua de riego no es un limitante, siendo el regadío una actividad tradicional en la zona de los grandes ríos, que se está viendo implementada con los nuevos planes de mejora y la creación de nuevos regadíos asociados al embalse de Itoiz.

La calidad de las aguas superficiales es por lo general buena, con algunos problemas puntuales tras las depuradoras de grandes aglomeraciones. Las aguas subterráneas también presentan buenas calidades salvo en el caso del aluvial del Ebro y en general no hay problemas de cantidad.

En relación con los ríos hay que hacer también especial mención al riesgo de inundaciones. La Directiva Europea 2007/60/CE de Evaluación y gestión de los riesgos de inundación va a suponer la obligatoriedad de definición de áreas de riesgo frente a las inundaciones para evitar o al menos minimizar riesgos a personas y bienes. Navarra dispone de planos de riesgo de inundación de gran parte de los grandes ríos navarros. Los Planes de Ordenación del Territorio (POT) han recogido esta información que es consultable en <http://idena.navarra.es/navegar/> (Hidrografía, red hidrográfica y zonas inundables) y que lleva asociada directrices que determinan el tipo de usos que se permiten en estas zonas.

6.6. VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO

6.6.1. Biogeografía y vegetación potencial

El relieve, el tipo y composición del suelo y los rasgos climatológicos determinan la distribución de las especies y su forma de agrupación. La gran variedad bioclimática, edáfica y topográfica de Navarra se traduce en la existencia de una rica flora y una variada vegetación. Desde el punto de vista biogeográfico, Navarra es la única comunidad en la que confluyen tres grandes regiones biogeográficas, cada una caracterizada por su flora, vegetación y clima: la región eurosiberiana al norte, el extenso dominio mediterráneo al sur y la región alpina que se limita al este del río Irati en el extremo noreste navarro. Este singular triple encuentro de bioregiones y bioclimas, infrecuente en Europa y único en el marco geográfico peninsular tiene notables implicaciones en la excepcional riqueza ecológica del patrimonio natural, repartido por comarcas muy contrastadas y complementarias.

La principal frontera biogeográfica que atraviesa Navarra es la que separa las regiones Eurosiberiana y Mediterránea. Dentro de cada región están presentes las siguientes unidades biogeográficas (Fuente: Series de vegetación de Navarra, 2006), con su vegetación característica:

Región Eurosiberiana	
Sector Cantabro-Euskaldun	Marojales, brezales con otea
- Distrito Euskaldun oriental	<u>Fresnedas cantábricas</u>
- Distrito Navarro-Alavés	<u>Robledales de roble pedunculado neutrófilos</u>
Sector Pirenaico central	<u>Hayedo-abetales, abetales, pinares de pino negro, pinares de pino rojo</u>
Sector Prepirenaico	
Región Mediterránea	
Sector Bardenero-Monegrino	<u>Matorrales de asnallo, matorrales de sosa</u>
Sector Riojano	<u>Carrascales y tomillares riojanos</u>
Sector Castellano-Cantábrico	<u>Carrascales, quejigales y matorrales de otavera</u> castellano-cantábricos
Sector Somontano-Aragonés	<u>Quejigales y tomillares somontano-aragoneses</u>

El mapa de series de vegetación se puede consultar en la siguiente dirección: <http://idena.navarra.es/navegar/> (Biota, Series de vegetación a escala 1:50.000 y memoria)

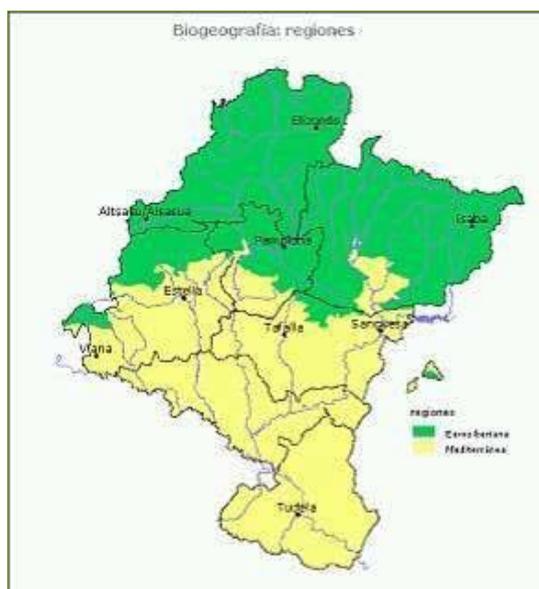


Figura 6.14 Regiones Biogeográficas

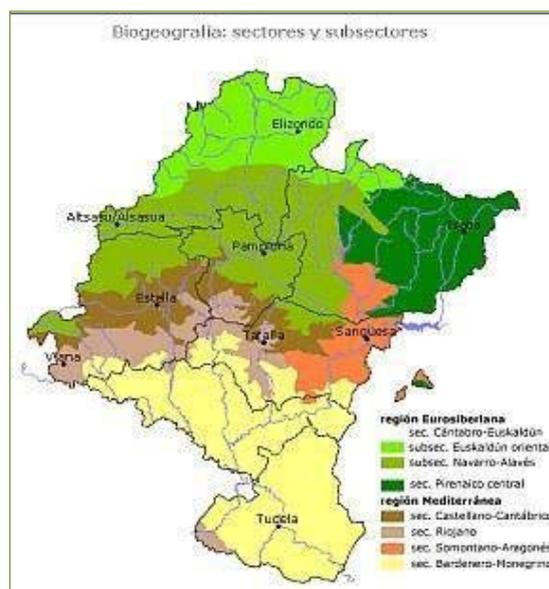


Figura 6.15 Sectores y Subsectores

6.6.2. Vegetación actual y usos del suelo

La vegetación actual de Navarra es fruto de la intervención secular del hombre sobre los ecosistemas. La gran diversidad de relieves, altitudes, clima y estratos geológicos se ha traducido en una gran variedad de sistemas productivos basados en los diferentes recursos explotables en cada zona.

Según datos extraídos de la web del Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación (Mapa de cultivos y aprovechamientos), en Navarra el 56,9 % del terreno es forestal, seguido del 39,4% que es agrícola, 2,3% urbano, 0,7% roquedo y 0,7% agua.

Cultivos y aprovechamientos

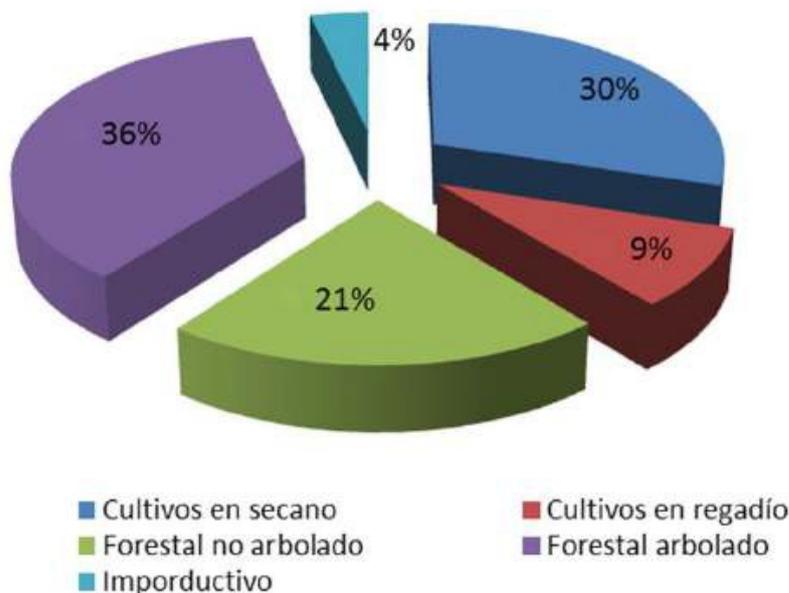


Figura 6.16 Cultivos y Aprovechamientos en Navarra. Fuente: Mapa de cultivos y aprovechamientos, año 2012. Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

Se puede observar cómo dominan las áreas forestales no arboladas (matorral, pastizal y helechal) seguidas de los cultivos en secano, principalmente herbáceos.

Dentro del uso forestal arbolado, los hayedos constituyen la formación boscosa más característica de la Navarra septentrional y la más extensa del conjunto provincial, ocupando una superficie equivalente al 11,3% de todo el territorio. Las diferentes coníferas ocupan también una superficie notable con un total del 11,2% de toda Navarra.

El área dedicada a cultivos herbáceos en regadío permanente representa el 6,4% de la superficie. El resto de las clases ocupan superficies más pequeñas, con porcentajes inferiores al 5%; no obstante, destacan por su importancia económica la viña, tanto en secano como en regadío, y las praderas naturales, que sustentan a una importante cabaña ganadera.

Ecosistemas agroforestales

Los sistemas silvopastorales se localizan sobre todo en la mitad norte, en las zonas de mayores altitudes y pendientes, con dominio de masas forestales en su mayoría explotadas y pastos de montaña en las crestas, generados y mantenidos por el ganado en su mayor parte, y hoy cada vez más dominados por brezales o helechales en el sector más occidental y por boj es y pinares jóvenes en las crestas más orientales.

Los principales bosques de la zona norte son los hayedos, los pinares de pino albar, los hayedos abetales, los abetales y los robledales de roble albar y peloso, y en la parte de alta montaña los pinares de pino negro. En los fondos de valle los prados y pequeños campos de labor entre setos para controlar el ganado bordean los ríos generalmente acompañados de hileras discretas de alisedas o choperas y saucedas, estas últimas en los valles pirenaicos.

En las zonas medias de la vertiente mediterránea el bosque tienen menor importancia productiva como madera (representa el 37%), y las pendientes más suaves y suelos más profundos han favorecido una agricultura de tipo mediterráneo, aunque con claro predominio del cereal y con vides y olivos cada vez más numerosos cuanto más al sur. Estos cultivos de secano forman grandes extensiones en las zonas llanas o casi llanas (glacis) mientras que se adaptan a los relieves existentes en el terreno al subir por las laderas y adentrarse por los fondos de valle de la red de drenaje secundaria. Estas zonas son sistemas agropastorales en los que el ganado, generalmente ovino, aprovecha los rastrojos y barbechos y pastorea en los pastos derivados de los antiguos bosques ahora muy embastecidos por la disminución de la cabaña ganadera en extensivo y recubiertos de matorrales. Los bosques primigenios (robledales de roble peloso, quejigares y encinares) ocupan superficies generalmente discretas y también son utilizados por ganado (bovinos y equinos).

Más al sur, donde la carrasca apenas puede crecer, el árbol dominante es el pino carrasco. Los bosques antiguos, muy abiertos y con abundante sotobosque de coscoja, enebros y romeros fueron casi todos quemados para carbón e intensamente pastoreados.

Las zonas más frágiles han sufrido los efectos de la erosión y los terrenos más llanos están cultivados en secano con rendimientos pobres. En las zonas más deprimidas orográficamente, donde las arcillas y las sales se acumulan los pinos y los matorrales altos son sustituidos por espartales, sisallares y ontinares. La presencia del ganado ovino es casi constante salvo en lo más duro del verano, aprovechando pastos, barbechos y ricios. Son las grandes zonas esteparias de la zona sur de Navarra.

Ecosistemas acuáticos

Junto a los grandes ríos navarros se desarrollan vegas fértiles con sistemas de regadío, algunos muy antiguos que han permitido un importante desarrollo de las producciones hortícolas, hoy muy aumentadas por las instalaciones de nuevos regadíos que ya no enmarcan necesariamente las orillas de los ríos.

Los humedales, por su parte, contribuyen notablemente a la conservación del medio, en tanto que funcionan como almacenes de agua y reguladores de los regímenes hidrológicos. El inventario de zonas húmedas elaborado por el Gobierno de Navarra supuso la identificación de los humedales de mayor importancia para su conservación, así como la fijación de una serie de medidas de cara a su pervivencia. Se trata de zonas que representan una escala importante para aves migratorias o invernantes, son hábitat de especies nidificantes y poseen valores limnológicos, botánicos e hidrogeológicos.

6.6.3. Hábitats de interés comunitario

La 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, tiene por objeto contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Anexos I y II).

Una parte importante de las diferentes comunidades vegetales existentes en Navarra estaban incluidas en la relación de Hábitats de la Directiva. Se inventariaron 52 hábitats, 42 de interés especial (189.647,5 ha) y 10 hábitats prioritarios (28.483 ha).

Los motivos de inclusión de estos hábitats, caracterizados por el tipo de vegetación que presentan en la legislación europea son:

- Por estar amenazados de desaparición en su área de distribución natural.
- Por presentar un área de distribución reducida o por existir alguna causa que provoque su regresión.
- Por constituir un ejemplo representativo de características típicas de alguna de las cinco regiones biogeográficas europeas.

Los hábitats identificados corresponden a:

1. Vegetación de saladares, halonitrófila y gipsícola.
2. Hábitats de agua dulce.
3. Brezales y matorrales de la zona templada y matorrales esclerófilos.
4. Pastizales naturales y seminaturales.
5. Turberas.
6. Hábitats de roquedos.
7. Bosques.

Sin embargo el hecho de que un determinado hábitat no figure en la Directiva no supone que carezca de importancia desde una perspectiva regional, como es el caso de los abetales, que son un tipo de bosque de gran interés en Navarra, con escasa representación y que alcanzan aquí su límite de distribución suroccidental europeo.

6.7. FLORA

En la última revisión de la lista de flora vascular de Navarra se constata la presencia de 2.574 taxones autóctonos (Gómez & Lorda 2008, Lorda 2013). Se han descrito además aproximadamente 1.700 especies de setas y hongos, aunque no existe un catálogo revisado de estos grupos.

Si se calcula que el número de taxones de plantas vasculares (helechos y plantas con flores) presentes en España oscila entre los 8.000 y 9.000 (un 80-90% del total presente en la Unión Europea, en Navarra el número aproximado de especies y subespecies de la flora vascular supone el 33% respecto a España y el 20% en relación con la Unión Europea, y todo ello en un área que representa el 2% de la superficie española.

Destacan dos especies endémicas de Navarra como son *Cochlearia aragonensis* subsp. *navarrana* e *Iberis carnosa* subsp. *navarroana*, ambas de la familia de las crucíferas. Además, es remarcable la presencia de un grupo importante de especies y subespecies endémicas de la Península Ibérica (*Microcnenum coralloides* subsp. *coralloides*, *Sideritis spinulosa*, etc.), del ámbito pirenaico-cantábrico (*Lilium pyrenaicum*, *Asperula hirta*, *Bupleurum angulosum*, etc.), pirenaicas (*Salix pyrenaica*, *Trisetum baregense*, etc.) y del Pirineo occidental (*Erodium manescavii*, *Saxifraga hariotii*, etc.).

En cuanto a la flora protegida y amenazada, la flora navarra incluye taxones incluidos en los Anexos II, IV y V de la Directiva Hábitat (Dir. 92/43/CEE), la Lista Roja IUCN (Moreno, J.C. Coord. 2011), Listado de Especies en Régimen de Protección Especial (Real Decreto 139/2001) y Catálogo de Flora Amenazada de Navarra (Decreto Foral 94/1997, de 7 de abril). En este último se han considerado 16 “sensibles a la alteración de su hábitat”, 37 “vulnerables” y 59 “de interés especial”. Existen además una serie de especies de gran importancia para la conservación por su estatus poblacional, grado de endemidad y su vulnerabilidad frente a impactos y amenazas, que han sido propuestas recientemente para su inclusión en la revisión del Catálogo de Flora Amenazada de Navarra (Inf. inédito).

Por otra parte, la Ley Foral de Espacios Naturales de Navarra define la figura de “Monumento natural” proveniente de la normativa estatal, con su correspondiente régimen de protección. Esta figura es adecuada para la protección de los árboles (especímenes) que reúnan un interés especial por su singularidad o por la importancia de sus valores culturales o paisajísticos. El Decreto Foral 87/2009, de 1 de diciembre, recoge los 47 árboles incluidos en esta figura.

6.8. FAUNA

Navarra cuenta con una importante representación de especies animales, aunque es especialmente significativa la importancia de las aves. Un total de 381 especies habitan actualmente en el territorio navarro, y suponen la presencia en nuestra comunidad del 60% del total de especies de vertebrados españoles y el 39% de las especies de la Unión Europea.

El Registro de Vertebrados de Navarra recoge la existencia de 27 especies de peces, 6 de ellas alóctonas (lucio, trucha-arco iris, carpín dorado, carpa, pez gato y perca americana), 17 anfibios, 26 reptiles y 236 aves. El registro lo completan 78 mamíferos, de los que el lobo, la cabra montés o bucardo y el lince ibérico se consideran extinguidos, y el gamo, el visón americano y la rata nutria o coipú aparecen como alóctonos.

Además de las especies propias de los ecosistemas navarros, la situación geográfica de Navarra en plena ruta migratoria de aves de centro y norte de Europa, incrementa la riqueza faunística, con grupos de aves itinerantes que utilizan el suelo navarro como parada intermedia en su vuelo migratorio.

El Catálogo de especies de fauna amenazada de Navarra (Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra determinadas especies y subespecies de vertebrados de la fauna silvestre publicado en BON nº 156, de 20 de noviembre de 1995) recoge un total de 105 especies de vertebrados, 3 de ellas extinguidas, 17 catalogadas como en peligro de extinción (PE), 16 sensibles a la alteración de su hábitat (S), 15 especies vulnerables (V) y 77 de Interés especial (I). El grupo de las aves es el más amenazado en cuanto al número de especies incluidas en alguna de las categorías descritas, 83 de las 236 registradas, aunque en términos porcentuales los anfibios encabezan la lista, con un 41% de sus especies amenazadas.

Además cabe destacar la presencia en Navarra de 10 taxones incluidos en el anexo II de la Directiva Hábitats, que se elevan hasta 17, si consideramos todos los invertebrados protegidos por convenios internacionales.

Actualmente se están aplicando en Navarra, planes de recuperación de especies faunísticas amenazadas como es el caso de algunas aves esteparias y del águila perdicera, oso, quebrantahuesos, etc. La aplicación de estos planes conlleva una delimitación del territorio según el área potencial de distribución de las especies, que si bien no tiene una regulación estricta, hay que tenerlo en cuenta por la posible afección de algunas actividades o infraestructuras sobre la recuperación de las especies.

La normativa estatal incluye, entre otras disposiciones, el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, y el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras. Con el fin de integrar esta normativa y los últimos datos faunísticos de Navarra se está trabajando en el año 2016 en la actualización del Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra y del Registro de Vertebrados de Navarra.

6.9. ESPACIOS DE INTERÉS AMBIENTAL

6.9.1. *Espacios Naturales Protegidos*

Con la aprobación de la Ley Foral 9/1996, de 17 de junio de Espacios Naturales de Navarra, se recogen bajo distintas figuras de protección un conjunto de espacios naturales, cuya finalidad es garantizar su protección, conservación, restauración y mejora.

La Red de Espacios Protegidos de Navarra es la siguiente:

- 3 Parques Naturales (64.933 ha): “Señorío de Bértiz”, “Urbasa y Andía” y “Bardenas Reales”. Cabe destacar que este último fue declarado Reserva Mundial de la Biosfera en noviembre de 2000.
- 3 Reservas Integrales (487 ha).
- 38 Reservas Naturales (9.178 ha).
- 28 Enclaves Naturales (931 ha).
- 2 Áreas Naturales Recreativas (459 ha).
- 2 Paisajes Protegidos.
- 31 Monumentos naturales.
- 14 Áreas de protección de fauna silvestre o APFS (2.815 ha).
- 17 Zonas de Especial Protección para las Aves o ZEPAS (79.950 ha).

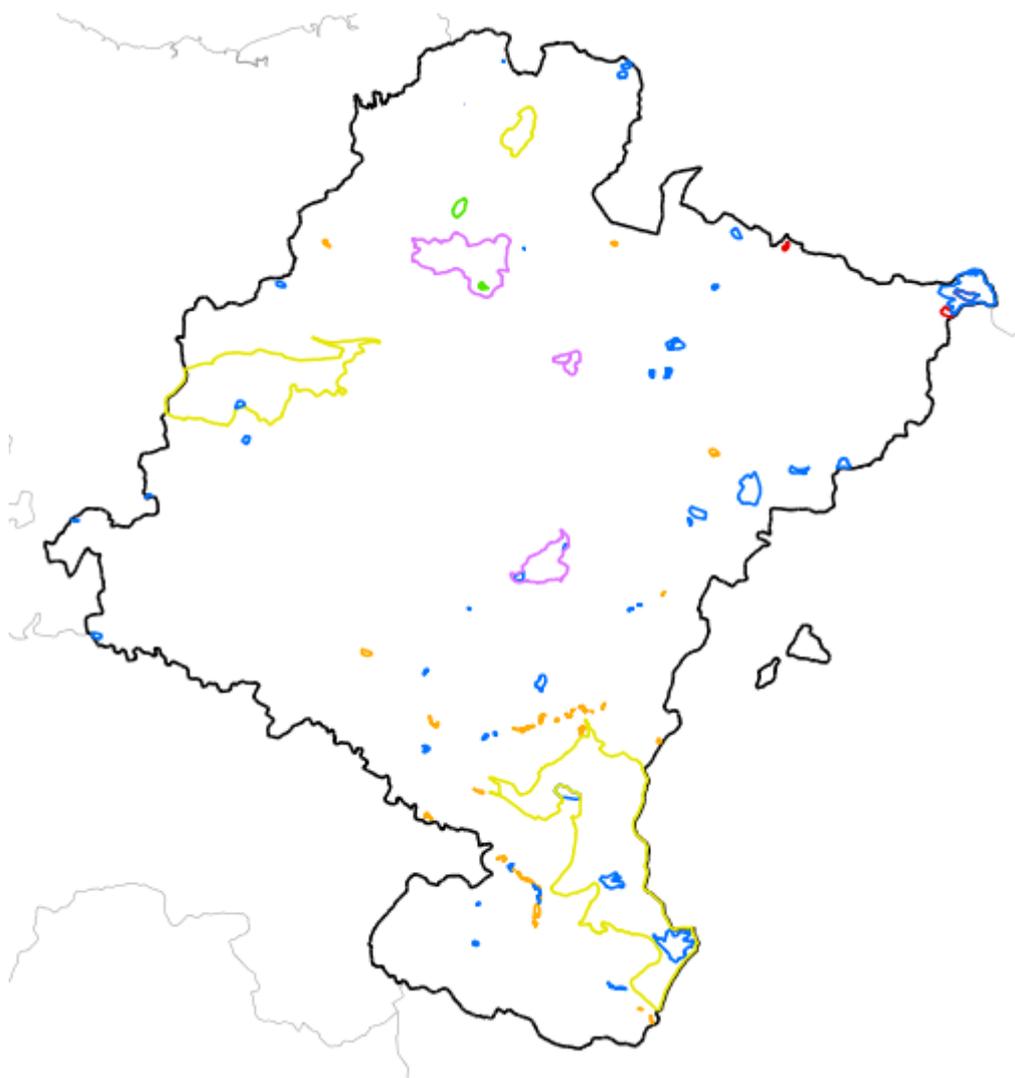


Figura 6.17 Mapa de espacios naturales protegidos de Navarra (actualización octubre de 2022)

6.9.2. Red Natura 2000

Con la aprobación de la Directiva “Hábitats” se crea una red ecológica europea denominada “Natura 2000”, compuesta por Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), que posteriormente se designarán como Zonas de Especial Conservación (ZEC), y Zonas de Especial Conservación para las Aves (ZEPAS), cuyo objeto es garantizar el mantenimiento en un estado de conservación favorable de los hábitats y especies protegidas y contribuir al mantenimiento de la biodiversidad.

En cumplimiento de la Directiva, Navarra cuenta con 42 Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) que suponen el 27% del total del territorio navarro y que engloban casi todos los espacios naturales protegidos mencionados anteriormente.

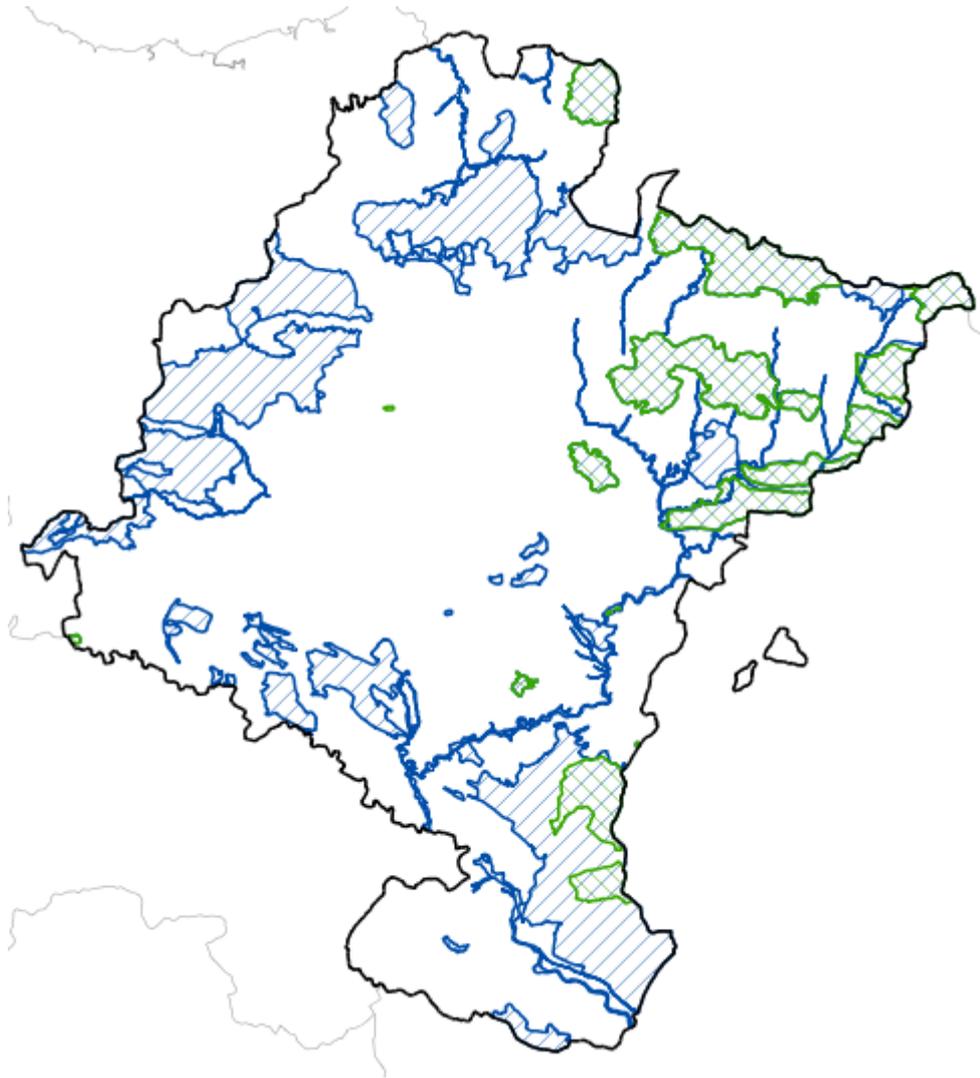


Figura 6.18 Mapa de Red Natura 2000 (actualización octubre 2022)

Posteriormente, en Navarra, para cada LIC se elabora un Plan de Gestión específico, que se aprueba mediante Decreto Foral, pasando así a denominarse Zona Especial de Conservación (ZEC). El Plan de Gestión de cada ZEC señala una serie de medidas, directrices y normativa de gestión con el objetivo de asegurar la conservación, en un estado favorable, del hábitat y especies presentes. Actualmente hay 27 ZEC aprobados en Navarra:

- Montes de Valdorba: (Decreto Foral 79/2006, de 13 de noviembre)
- Monte Alduide (Decreto Foral 105/2005, de 22 de agosto)
- Peñadil, Montecillo y Moterrey (Decreto Foral 89/2006, de 18 de diciembre)
- Robledales de Ultzama y Basaburua (Decreto Foral 88/2006, de 18 de diciembre)
- Urbasa y Andía (Decreto Foral 228/2007, de 8 de octubre)
- Señorío de Bertiz (Decreto Foral 68/2008, de 17 de junio)
- Roncesvalles-Selva de Irati (Decreto Foral 9/2011, de 7 de febrero)
- Sierra de Arrigorrieta y Peña Ezkaurre (Decreto Foral 242/2011, de 14 de diciembre)
- Larrondo-Lakartxela (Decreto Foral 243/2011, de 14 de diciembre)

- Larra-Aztaparreta (Decreto Foral 244/2011, de 14 de diciembre)
- Aritzakun-Urritzate-Gorramendi (Decreto Foral 47/2014, de 11 de junio)
- Regata de Orabidea y turbera de Arxuri (Decreto Foral 48/2014, de 11 de junio)
- Río Baztan y Regata Artesiaga (Decreto Foral 49/2014, de 11 de junio)
- Río Bidasoa (Decreto Foral 51/2014, de 2 de julio)
- Sierra de Illón y foz de Burgui (Decreto Foral 52/2014, de 2 de julio)
- Sierra de San Miguel (Decreto Foral 53/2014, de 2 de julio)
- Sistema Fluvial de los ríos Irati, Urrobi y Erro (Decreto Foral 54/2014, de 2 de julio)
- Río Salazar (Decreto Foral 55/2014, de 2 de julio)
- Río Eska y Biniés (Decreto Foral 56/2014, de 2 de julio)
- Belate (Decreto Foral 105/2014, de 5 de noviembre)
- Sierra de Aralar (Decreto Foral 117/2014, de 29 de diciembre)
- Artikutza (Decreto Foral 264/2015, de 2 de diciembre)
- Río Areta (Decreto Foral 265/2015, de 2 de diciembre)
- Embalse de Las Cañas (Decreto Foral 36/2016, de 1 de junio)
- Estanca de los Dos Reinos (Decreto Foral 37/2016, de 1 de junio)
- Laguna del Juncal (Decreto Foral 50/2016, de 20 de julio)
- Tramo medio del río Aragón (Decreto Foral 53/2016, de 31 de agosto)

Las ZEPAS son zonas creadas al amparo de la Directiva 79/409/CEE, relativa a la conservación de las aves silvestres, que también forman parte de la Red Natura 2000.

- 17 Zonas de Especial Protección para las Aves o ZEPAS (79.950 ha)

6.9.3. Otras figuras de protección

6.9.3.1 Humedales

Navarra cuenta con 26 zonas húmedas inventariadas. Estas zonas húmedas, salvo que tuvieran fijado un régimen jurídico de protección más específico en razón de su condición de espacio natural declarado (en cuyo caso será de aplicación el mismo), se atienen al régimen de protección y gestión de las Zonas Húmedas de Navarra establecido en el artículo 37 de la Ley Foral 10/1994, de 4 de julio, de Ordenación del Territorio y Urbanismo. Dentro de las zonas húmedas destacan la Laguna de Pitillas y Embalse de las Cañas declaradas Reserva Natural, Lugar de Interés Comunitario y Zona de Especial Protección para las Aves, además de estar incluidas dentro de la lista de humedales RAMSAR de interés internacional.

Los humedales incluidos en el inventario de zonas húmedas de Navarra son: las turberas de Atxuria, Belate, Zuriain y del Mendaur, y las lagunas Dos Reinos, La Estanca (de Cintruénigo y de Corella), Agua Salada, Poza de Iza, Badina Escudera, Loza, El Pulguer, Lor, Balsas de Sasi, Las Cañas, Celigueta, El Juncal, Rada, Pitillas, El Cardete, La Nava, Las Estanquillas (de Cintruénigo y de Corella), La Morea, La Mueda, Cortinas, Zapata y Bajabón.

6.9.3.2 Áreas De Interés Para La Conservación De Las Aves Esteparias

Se han identificado varios tipos de áreas según la importancia para estas aves:

- Áreas de importancia **muy alta**: aquellas en las que se da la presencia significativa y constante de un buen número de especies esteparias y que son estratégicamente importantes para su conservación. Son fundamentales para la Avutarda Común, Ganga ibérica, Cernícalo primilla y Alondra de DuPont.
- Áreas de importancia **alta**: aquellas que muestran unas buenas características paisajísticas, y al mismo tiempo la presencia relevante de varias especies de esteparias en un porcentaje alto respecto de sus poblaciones respectivas.
- Áreas de importancia **media**: aquellas que o bien muestran una presencia relativamente continuada y abundante de especies esteparias, o bien muestran la presencia de algún porcentaje relativamente alto de alguna especie esteparia.
- Áreas de importancia **baja**: incluyen la totalidad de los secanos del sur de Navarra, ya que todos ellos son hábitats favorables para las aves esteparias

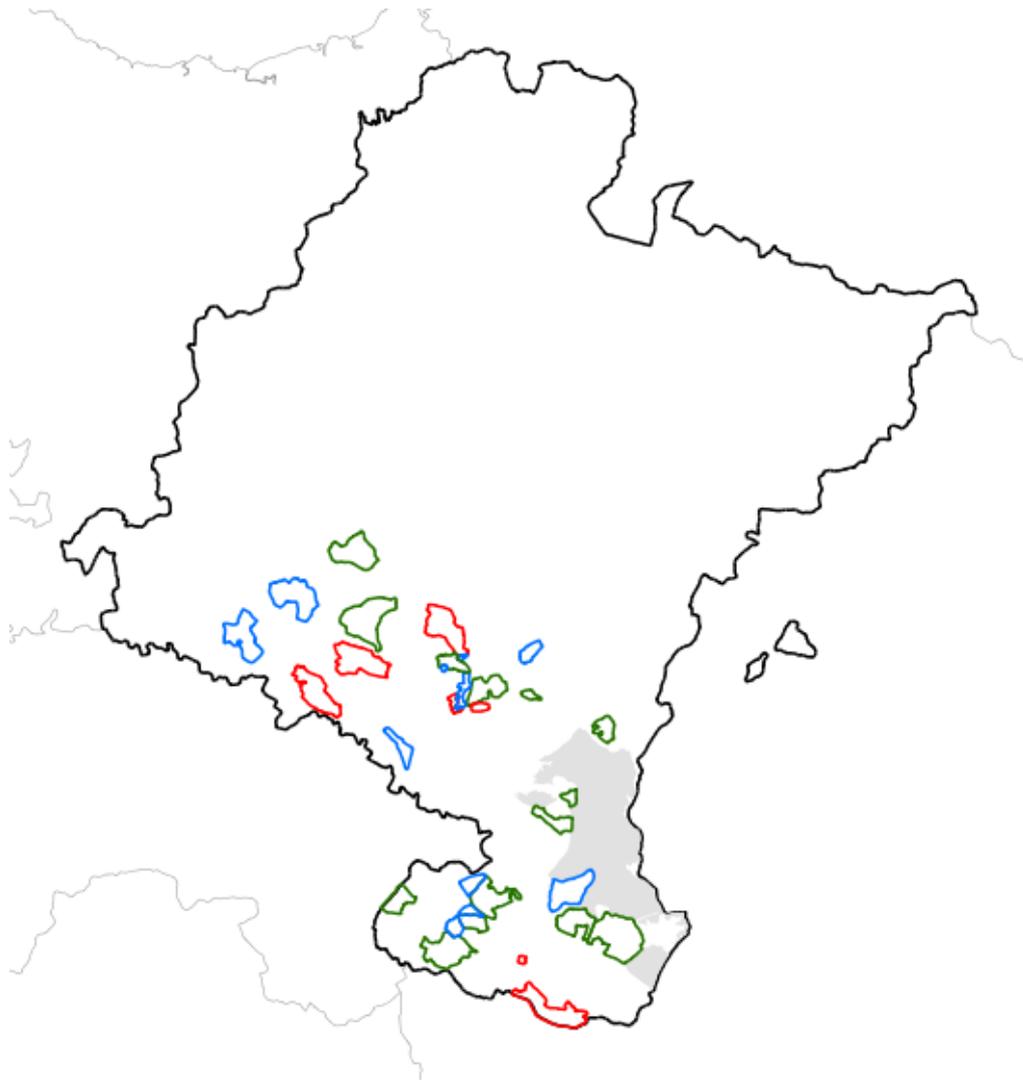


Figura 6.19 Áreas de Interés para la conservación de la Avifauna esteparia en Navarra (2007). Fuente: Gobierno de Navarra. Servicio de Conservación de la Biodiversidad

Los Planes de Ordenación Territorial de Navarra (POT), aprobados en julio de 2011, establecen la protección legal para las áreas esteparias de importancia muy alta (se declaran como Áreas de Especial Protección, consideradas como suelo no urbanizable de protección). Son las que se reflejan en color rojo en la figura anterior.

6.9.3.3 Paisaje

La valoración del paisaje en Navarra se realiza por primera vez en el “Estudio del Medio Físico en el suelo rústico y propuesta de directrices y normativa para la gestión” (1985). Posteriormente a través de la Ley Foral 6/87 de Normas Urbanísticas Regionales y las Normas Urbanísticas de la Comarca de Pamplona (1998) se incluyen figuras relacionadas con la conservación del paisaje (Áreas Recreativas, Reservas Paisajísticas...). Y en 1999 se aborda el paisaje desde un análisis de calidad/fragilidad, en el marco del Proyecto de Directrices de Ordenación Territorial (DOT).

Actualmente hay declarados 2 Paisajes Protegidos: Montes de Valdorba (Decreto Foral 360/2004, de 22 de noviembre) y Robledales de Ultzama y Basaburua (Decreto Foral 88/2006, de 18 de diciembre).

Hasta la fecha las determinaciones sobre paisaje de Navarra se han realizado en los Planes de Ordenación del Territorio. En dichos planes se establecen criterios y directrices en relación a este elemento fundamental del medio que debe ser tratado de forma independiente de otros elementos ambientales, para su preservación. En dichos POT se establece la necesidad de realizar un Plan de Paisaje.

A partir de la aprobación de los Planes de Ordenación del Territorio, el paisaje se incorpora a través de la Evaluación Ambiental Estratégica en los planes generales municipales. Así, los Planes de Ordenación Territorial de Navarra (POT) incorporan la figura de Área de Especial Protección “Suelos de valor paisajístico: paisajes singulares y paisajes naturales”. En los cinco POT se identifican Paisajes Naturales, Paisajes Singulares, Hitos Paisajísticos y Foces.

Paisajes Naturales	Orhy – Cabecera Irati Cortados de Urbasa Andia Roquedos de Aralar Cortados de Urbasa Codés Cortados de yesos Falces, Milagro, Valtierra	Arangoiti Lana Larrión Loquiz Leyre
Paisajes Singulares	Conjunto Roncesvalles-Ortizanzurieta, Conjunto de Belagua-Larra, Monte Orhy y cabecera Irati. Sierra de Aralar, Sierra de San Donato Santa Maria de Eunate, Leyre Vedado de Eguaras	
Hitos paisajísticos y Foces	Foces (Burgui, Benasa, Poche, Chinchurrenea, Arbayun, Ugarrón, Gaztelu, Iñarbe, Lumbier) Monte Larraún, Monte Frain, Txurregi, Aizcolegui, Dos Hermanas, Monte Gaztelu Cubeta de Olo, Higa de Monreal, Peña Izaga, Peñas de Etxauri Montejurra, Castillo de Monjardin, Peña Unzue, Peña Virgen del Yugo, Roscas Fitero, Llanos Larrate, Peñalen	

Tabla 6.5. Áreas de Especial Protección por su valor paisajístico. Fuente: Planes de Ordenación Territorial. Junio 2011

En junio de 2013 en el seno del Consejo Social de Política Territorial se crea una Comisión Específica de Paisaje, orientada al establecimiento de una metodología adecuada para el desarrollo y la implantación del Convenio Europeo del Paisaje en Navarra.

En febrero de 2016 el Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local en colaboración con el Observatorio Territorial de Navarra (OTN) presenta el Precatálogo de Paisajes de Navarra.

Por otra parte, el paisaje es un factor que debe tenerse en consideración en los estudios de impacto ambiental, analizándose el impacto visual que una actuación supone, calculando su cuenca visual y su visibilidad.

6.9.3.4 Corredores ecológicos

A escala regional, los grandes movimientos faunísticos siguen conservando un fuerte componente este-oeste (especialmente en la zona septentrional) aunque es posible detectar grandes corredores norte-sur que comunican la Zona Media y Ribera con el área pirenaica. A partir del estudio de los principales ecosistemas y de su grado de conservación y autonomía se han determinado los movimientos, tanto potenciales como reales, de la fauna.

Los principales corredores biológicos a escala foral coinciden con los principales ejes fluviales. Superpuesto y complementario al sistema fluvial, otros corredores unen las zonas de mayor calidad ecológica y de mejor grado de conservación. El más extenso de ellos es el que recorre el norte de Navarra en dirección este-oeste, conectando el Sistema Cantábrico con los Pirineos Occidentales. Las sierras más bajas, situadas al sur de los Pirineos, sirven de unión entre las llanuras de la Ribera y las sierras más altas del norte. Así, al oeste de la Comunidad, las sierras de Lokiz, Urbasa, Andía y Aralar, comunican el entorno de Estella con los valles pirenaicos. Al oeste de Pamplona ocurre lo mismo con las sierras de Izco y Leire, permitiendo flujos biológicos desde el sur de esta última hasta el Pirineo. Otro importante corredor se sitúa al sur de los dos anteriores, conectándolos en sus extremos meridionales, desde las sierras de Lokiz y Codés hasta las Bardenas Reales.

Una visión completa de la estructura evidencia la alta conectividad ecológica de Navarra. Cuatro grandes corredores orlan la Comarca de Pamplona, uno al norte (según el eje pirenaico), otro al sur (de las sierras de Codés y Lokiz hasta las Bardenas Reales) y otros dos orientados de norte a sur (el oriental desde el sur de la Sierra de Leire hasta los Pirineos Orientales y el occidental de la Sierra de Lokiz a los Pirineos Occidentales) que cierran a los dos anteriores. Sobre esta estructura habría que añadir la red de corredores fluviales, que unas veces refuerza el sentido de los corredores terrestres y otras los atraviesan perpendicularmente, dando lugar a una tupida red de itinerarios biológicos.

Hasta hace relativamente poco tiempo, no se observaban problemas serios de conectividad entre espacios que dificultasen o limitasen el movimiento de las especies (terrestres). Sin embargo las numerosas infraestructuras lineales de impacto territorial realizadas en las últimas décadas (autovías, grandes canales de riego, líneas eléctricas de alta tensión o grandes transformaciones territoriales, regadíos, etc.), han podido aumentar la dificultad de movimiento. Aunque cada infraestructura estudia los posibles efectos barrera en sus evaluaciones ambientales aplicando medidas preventivas y correctoras, el sumatorio de todas las infraestructuras existentes puede estar generando un efecto sinérgico considerable que a veces es difícil de cuantificar.

Con el fin de evitar estos efectos en algunos puntos concretos de la red de espacios naturales y los grandes espacios forestales y agropecuarios, interconectados fundamentalmente por la amplia red fluvial, se han definido en los POT Suelos No Urbanizables de Protección por su valor Ambiental para la **Conectividad Territorial**. La finalidad de esta categoría de suelo de protección es contribuir al desarrollo de un sistema coherente y equilibrado de espacios protegidos con capacidad de respuesta ante las perturbaciones.

6.10. RUIDO Y VIBRACIONES

En cuanto a la calidad acústica, ruido y vibraciones, mediante Resolución 1355/08, de 22 de julio, del Director General de Medio Ambiente y Agua, se aprobaron los Mapas Estratégicos de Ruido de la Aglomeración de la Comarca de Pamplona y de los grandes ejes viarios (A-1, AP-68, AP-15, PA 15 y PA 30). Por Resolución 01328/2010 de 3 de septiembre, del Director General de Medio Ambiente y Agua, se aprobó la delimitación inicial de las áreas acústicas integradas en el Ámbito territorial de los Mapas Estratégicos de Ruido de Navarra, correspondientes a la primera fase de aplicación de la Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y Gestión del ruido ambiental, y las limitaciones acústicas que les son de aplicación a los nuevos desarrollos urbanísticos.

El principal factor generador de ruido suele ser el tráfico por carretera así como focos puntuales de ruido (instalaciones) que se controlan y minimizan mediante la búsqueda de localizaciones adecuadas y medidas correctoras concretas.

Además, en aplicación del artículo 13 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, las figuras del planeamiento, planes urbanísticos municipales, incluyen la delimitación correspondiente a la zonificación acústica de todas las áreas urbanas, teniendo en cuenta los criterios del artículo 5 del R.D. 1367/2007 y de acuerdo con los usos pormenorizados del suelo.

6.11. CALIDAD DEL CIELO NOCTURNO

En términos científicos se entiende por contaminación lumínica la alteración de la oscuridad natural del medio nocturno producida por la emisión de luz artificial. Según el Vocabulario Internacional de Iluminación de la Comisión Internacional de la Iluminación (CIE) la contaminación lumínica es un término genérico que indica la suma total de todos los efectos adversos de la luz artificial. Se trata de uno de los problemas ambientales que más se ha incrementado en las últimas décadas, debido fundamentalmente al alumbrado nocturno de exteriores y con una localización asociada al medio urbano, pero con repercusiones de largo alcance dada la naturaleza del agente contaminante y el medio por el que se propaga (la atmósfera libre). Sus impactos negativos son muy evidentes y afectan al paisaje y ecosistemas, alterando su biodiversidad, así como a la salud humana.

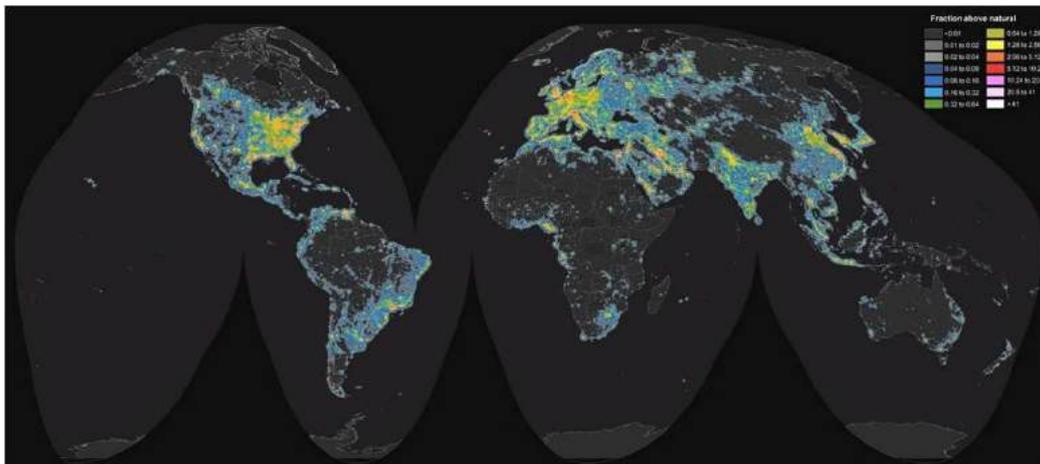


Figura 6.20 Mapa mundial del brillo artificial del cielo nocturno (Falchi et al., 2016).

Los mapas globales de contaminación lumínica disponibles indican que, “desde finales de los años 90, no existe ninguna zona de la Península Ibérica desprovista de luz artificial parásita en la atmósfera” (Falchi et al. 2001, Falchi et al. 2016). Se trata, por tanto, de un factor artificial de degradación del entorno natural que afecta al paisaje y ecosistemas de todos los espacios naturales protegidos existentes, y en particular en los situados en las inmediaciones de entornos urbanos.

La contaminación lumínica afecta de manera específica a todas las especies que desarrollan su vida activa total o parcialmente en un medio nocturno, siendo conocidos ejemplos de muy diversos grupos taxonómicos como mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces, invertebrados y plantas (Rich et al., 2005).

En España la contaminación lumínica prácticamente no ha sido contemplada en los marcos de protección de dichos espacios, y sólo en casos aislados, como el Parque Natural de la Albufera de Valencia, el Parque Nacional de Doñana o el Parque Nacional Marítimo Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia, se han comenzado a aplicar medidas preliminares de diagnóstico y/o prevención.

Además de estos problemas, la iluminación artificial es una gran consumidora de recursos energéticos. El consumo total de energía en España para alumbrado público asciende a la cifra de

3.400 GWh/año, lo que se traduce en aproximadamente 475 millones de euros y en 1,5 millones de toneladas de CO₂ equivalente.

Los avances en el estudio de la contaminación lumínica y sus consecuencias han motivado que recientemente se realice un esfuerzo legislativo para afrontar este fenómeno. No obstante, este empeño legislativo no se ha beneficiado del conocimiento científico contemporáneo sobre el fenómeno en su dimensión real. Entre otras causas, debemos culpar a la dispersión del conocimiento debido a su carácter multidisciplinar y a la excesiva compartimentación entre disciplinas.

Los estudios científicos sobre contaminación lumínica están cobrando un gran auge en España en los últimos años. Ya se ha mencionado que es un tema de investigación pluridisciplinar pues, aparte del problema energético y medioambiental, el abrillantamiento del cielo nocturno degrada la calidad de las observaciones astronómicas (astronomía), afecta al comportamiento y reproducción de los animales de hábitos nocturnos (biología) y descontrola los ritmos circadianos de los humanos (salud humana) por citar tres de las áreas de investigación más importantes.

6.12. MEDIO SOCIOECONÓMICO

La población residente en Navarra, según los datos provisionales del padrón a 1 de enero de 2016, es de 640.339 habitantes en el año 2015, alcanzando una densidad de 61,63 hab/km². Esta cifra supone una disminución del 0,02 % (137 personas menos) respecto a los datos a 1 de enero de 2015.

De acuerdo con el padrón se ha mantenido una tasa de variación poblacional del 15,87% durante 2001-2012, habiendo alcanzado 644.566 habitantes y 62,0 habitantes/km² el último año de la serie.

Con un saldo migratorio positivo y concentrado en zonas urbanas, a partir de 2008 desciende considerablemente de tal forma que en 2012 su resultado es negativo. La pirámide poblacional muestra un proceso de envejecimiento (edad media de 42,8 años), más intenso en el medio rural, con una tasa de natalidad del 10,47% y de mortalidad del 8%.

El crecimiento de las cabeceras de comarca y especialmente de Pamplona y su área metropolitana se ha producido en detrimento de la despoblación de territorios con predominio de pequeños núcleos rurales.

Por tamaño de municipios, en Navarra el 42,3% de la población reside en municipios de más de 20.000 habitantes, es decir, en Pamplona, Tudela y Barañáin, el 39,2% en municipios de entre 2.000 y 20.000 habitantes, y un 18,5% vive en municipios de menos de 2.000 habitantes.

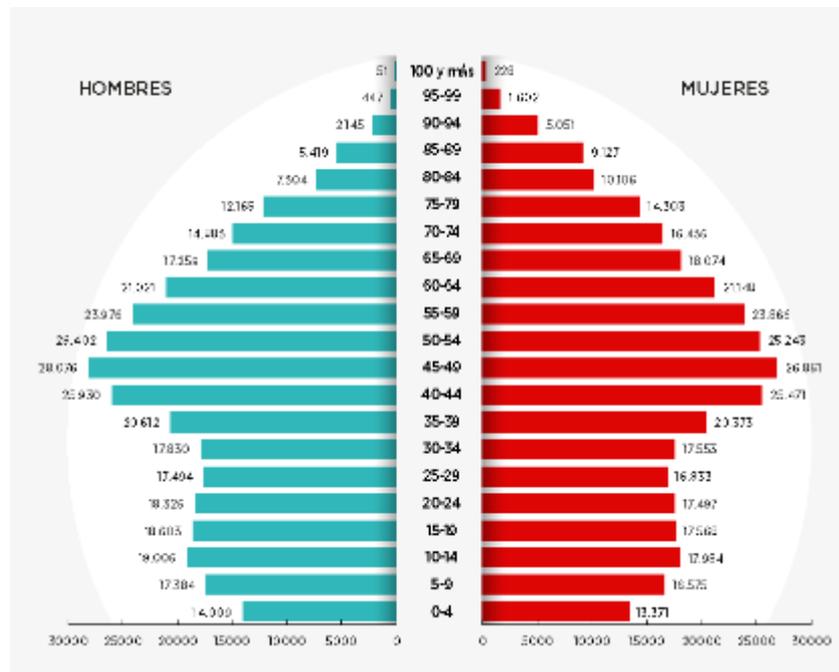


Figura 6.21 Pirámide poblacional 2022 (Fuente: Instituto de Estadística de Navarra)

Si acudimos a la EPA para comprobar las cifras de desempleo, Navarra tiene un porcentaje de paro del 13,3% (EPA Navarra II Trim 2016) de la población activa, una tasa inferior a la nacional y la tercera CC.AA. con menor porcentaje de España por detrás de la CAV (12,5%) e Islas Baleares (13,0%).

PIB per capita por año y ámbito geográfico

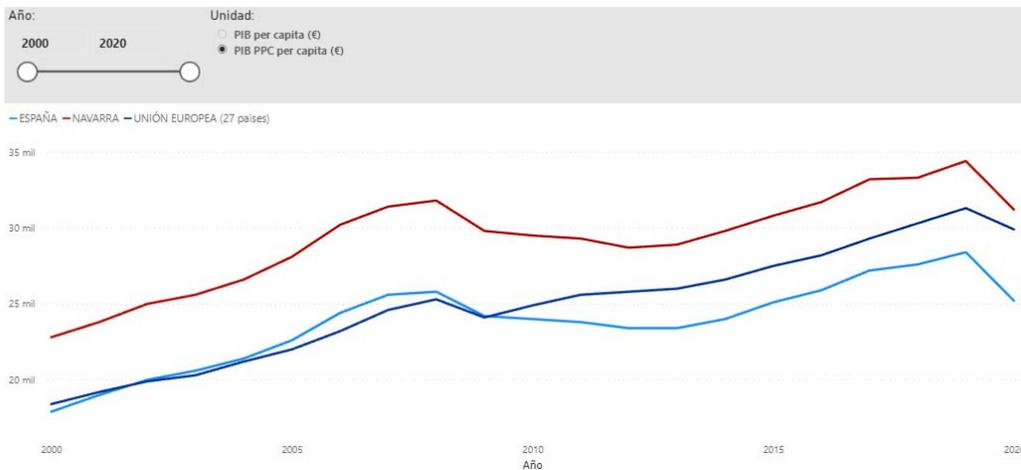


Figura 6.22 Evolución del PIB en Navarra

En lo que respecta al Producto Interior Bruto, como dato se puede indicar que el PIB regional en 2020 (según el IEN) fue de 18.942 millones de euros, lo que supuso el 1,69% del total español.

Respecto a la estructura productiva de Navarra y su composición sectorial del VAB, además de la gráfica de la derecha (2010), el Informe de Economía Navarra 2013 de Laboral Kutxa ya indicaba que la agricultura, ganadería y pesca suponían el 2,7%, la industria el 31,3%, la construcción el 7,1% y servicios el 58,9% del VAB. De esta manera, se puede avanzar una considerable mejora del sector industrial, en detrimento principalmente de la agricultura y la construcción.

Distribución sectorial del VAB. 2015

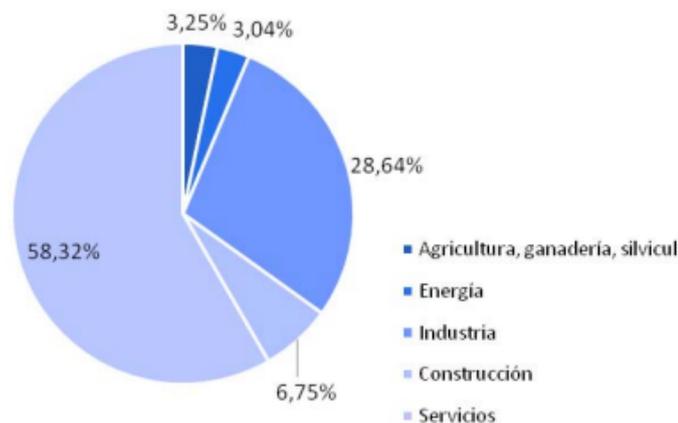


Figura 6.23 Distribución del VAB de Navarra (Año 2015). (Fuente: PIN 2020).

Según se puede observar de los datos de 2015 (IEN), la estructura productiva en Navarra se basa en una economía terciarizada, en la que el sector servicios representa el entorno al 60% del Valor Añadido Bruto (VAB) y el 62-64% del empleo del conjunto regional (2013-2010). El sector primario es el que ocupa un menor peso relativo, representando el 3,25% del VAB pero el 5% del empleo del conjunto regional, datos ligeramente superiores a lo observado a nivel nacional. A pesar de ello, el sector primario tiene en Navarra un peso importante, especialmente destacable en cuanto a la calidad de la materia prima con que suministra al sector agroindustrial.

6.13. PROBLEMÁTICA MEDIOAMBIENTAL RELEVANTE PARA EL PEN 2030

6.13.1. Cambio climático y emisiones de GEI

El cambio climático es una amenaza mundial y sus efectos ya se manifiestan hoy día. Atendiendo al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), se prevé que la temperatura superficial global media en el año 2100 para los escenarios de referencia- sin mitigación adicional- se situará entre 3,7°C y 4,8°C por encima de la media del periodo 1850 -1900, que puede aumentar hasta el intervalo 2,5-7,8°C cuando se incluye la incertidumbre del clima estimada a partir de los diferentes modelos climáticos.

Adicionalmente, el Informe especial del IPCC sobre las repercusiones de un calentamiento global de 1,5°C por encima de los niveles preindustriales y las sendas de emisión de gases de efecto invernadero relacionadas recuerda que el cumplimiento de los actuales compromisos de mitigación al amparo del Acuerdo de París no son suficientes para limitar el calentamiento global a 1,5°C y detalla los diferentes riesgos entre limitar a 1,5 o 2°C la subida media de temperatura global.

En cuanto a las proyecciones de las precipitaciones se prevé que tengan lugar episodios de lluvias más intensos y frecuentes en muchas regiones principalmente en el mediterráneo donde se espera que los veranos sean más calurosos y los inviernos templados, con un previsible aumento de la variabilidad climática.

Navarra será una de las zonas terrestres que sufrirá con más crudeza los efectos del cambio climático por lo que las medidas de adaptación serán cruciales. Sin embargo, y aún con ello, que el territorio esté sometido a mayor o menor impacto dependerá finalmente de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a nivel global, al menos en concordancia con los compromisos asumidos en el marco del Acuerdo de París.

En Navarra, desde el año 2011 se contaba con el “III Plan Energético de Navarra horizonte 2020”. En forma cuantitativa este III Plan tenía los siguientes objetivos: incrementar el autoabastecimiento de energía primaria por encima del 21%, generar mediante energías renovables un 10% más de electricidad de la que se consume, reducir en un 18% la intensidad energética final con relación al año 2009, no superar los 3 TEP/habitante-año de consumo de energía final per cápita y superar los objetivos energéticos establecidos por la Unión Europea para el año 2020 logrando un 32% de cuota de las energías renovables en el consumo final bruto de energía (el objetivo de la UE es el 20%), 12% de cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final de energía en el transporte (el objetivo de la UE es el 10%), y 31% de reducción del consumo de energía primaria, sin considerar el necesario para la producción de la electricidad que se exporta, con respecto a la tendencia (el objetivo de la UE es el 20%).

Navarra para el año 2030, alineándose con la estrategia europea, se plantea los 4 objetivos siguientes:

- Actuar contra el cambio climático disminuyendo las emisiones de CO₂.
- Avanzar hacia un mix energético que incorpore una reducción muy significativa de la energía proveniente de combustibles fósiles.
- Garantizar la seguridad de suministro y reducir pobreza energética.
- Ser líder en innovación en energía renovable.

6.13.2. Contaminación atmosférica

La calidad del aire está determinada por su composición. La presencia o ausencia de varias sustancias y sus concentraciones son los principales factores determinantes de la calidad del aire. La contaminación atmosférica es la presencia en la atmósfera de sustancias (de origen natural o antropogénico) en una cantidad que implique molestias o riesgo para la salud de las personas y demás seres vivos. A continuación se describen los principales parámetros de aplicación en base al R.D. 102/2011 de la mejora de la calidad del aire y los datos de Navarra:

6.13.3. Dióxido de azufre (SO₂)

El valor límite horario para la protección de la salud humana es de 350 µg/m³ y no debe superarse en más de 24 veces por año. El valor límite diario es de 125 µg/m³ y no debe sobrepasarse en más de 3 ocasiones por año.

El mayor valor promedio horario durante el año 2019 no fue superado ningún día en ninguna de las estaciones de la red de calidad del aire y el valor promedio diario máximo para 2015 se registró en la estación de medición de Sangüesa (5,1 µg/m³). Valores muy por debajo de los límites establecidos en el Real Decreto.

Como referencia, se aclara que según la legislación, el umbral de alerta establecido para SO₂ es de 500 µg/m³, valor que no se ha alcanzado durante 2019.

6.13.4. Dióxido de nitrógeno (NO₂)

El valor límite para la protección de la salud humana es de 200 µg/m³ de NO₂ para la media horaria que no podrá superarse más de 18 veces/año. El valor límite para la media anual es 40 µg/m³.

El valor máximo horario no fue superado en ninguna ocasión en ninguna de las estaciones de la red de calidad del aire durante el año 2015 y en el otro indicador de valor medio anual, durante el 2015, el valor máximo se registró en la estación de medición de la Plaza de la Cruz (29 µg/m³). Valores todos muy por debajo de los límites establecidos en el Real Decreto.

Como referencia, se aclara que según la legislación, el umbral de alerta establecido para NO₂ es de 400 µg/m³, observándose que no se ha alcanzado este valor durante 2019.

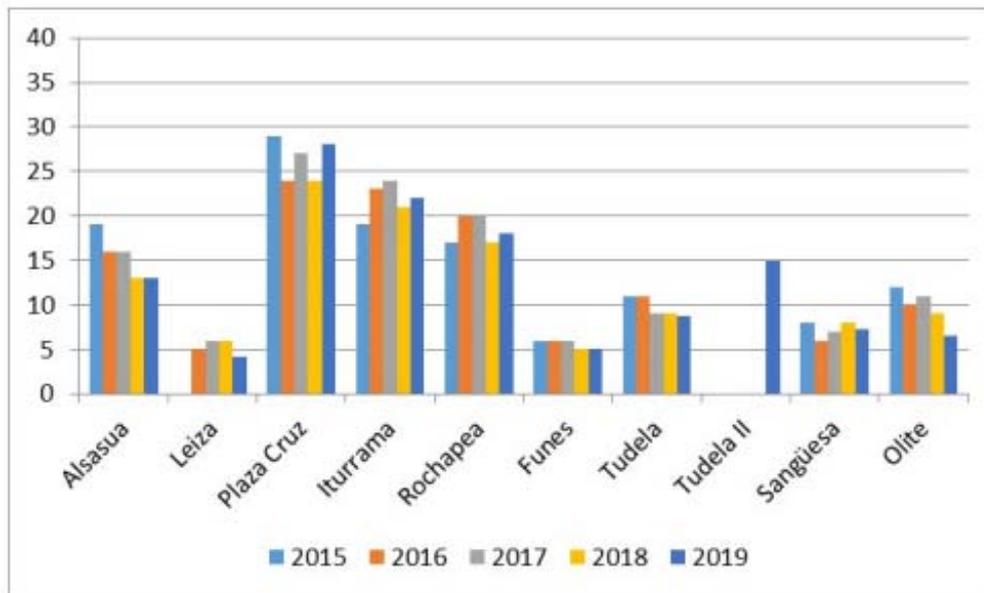


Figura 6.24 Evolución del Valor diario NO₂ (Fuente: Informe anual de la Red de Vigilancia de la calidad del aire de Navarra 2019)

6.13.5. Partículas PM10

El valor límite diario para la protección de la salud humana es de 50 µg/m³ que no podrá superarse más de 35 ocasiones por año. El valor límite anual establecido es de 40 µg/m³.

Respecto al objetivo del valor límite diario, todas las estaciones han cumplido el objetivo durante el 2015, siendo el valor anual medio más elevado de entre todas las estaciones, la estación de Iturrama (20 µg/m³). Valores muy por debajo de los límites establecidos.

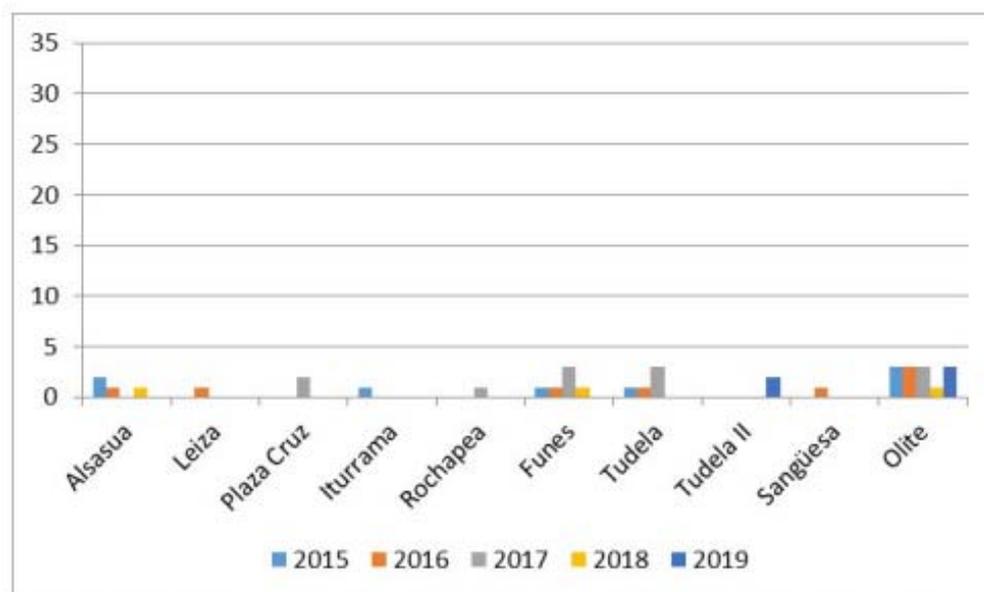


Figura 6.25 Evolución del valor diario PM10 (Fuente: Informe anual de la Red de Vigilancia de la calidad del aire de Navarra 2019)

6.13.6. Partículas PM 2,5

El valor límite anual para la protección de la salud humana es de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y no podrá superarse en ningún caso. Para el año 2020 se establece un nuevo valor que establece que valor límite anual será de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Según el R.D.102/2011, las estaciones de medición de PM2,5 son para entorno urbano. En este caso, la estación de Iturrama, en 2019 aporta un valor anual medio de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ por lo que se cumple sobradamente el límite establecido incluso el nuevo valor contemplado para el año 2020.

6.13.7. Contaminación por ozono troposférico

En el Informe anual de la Red de Vigilancia de la calidad del aire de Navarra 2019 se realizan algunas de las siguientes descripciones de la situación actual de los niveles de ozono troposférico. Se trata de un contaminante secundario que no es emitido desde ninguna fuente directa, sino que se forma a partir de reacciones fotoquímicas entre contaminantes primarios. Concretamente, el ozono se forma cuando coexisten los óxidos de nitrógeno (NOX) y los compuestos orgánicos volátiles (COV) con una radiación solar intensa durante periodos de tiempo suficientemente largos. De esta manera, la época típica de mayores niveles es la primavera y el verano. Debido a que existen fuentes naturales y antropogénicas de estos contaminantes así como la variación interanual de la radiación solar, no se puede relacionar directamente el nivel de NOX y COV con el ozono final, al influir además, otros factores.

La red de control automático de calidad del aire en Navarra, dispone de varias estaciones que se zonifican en 4 zonas de la siguiente manera:

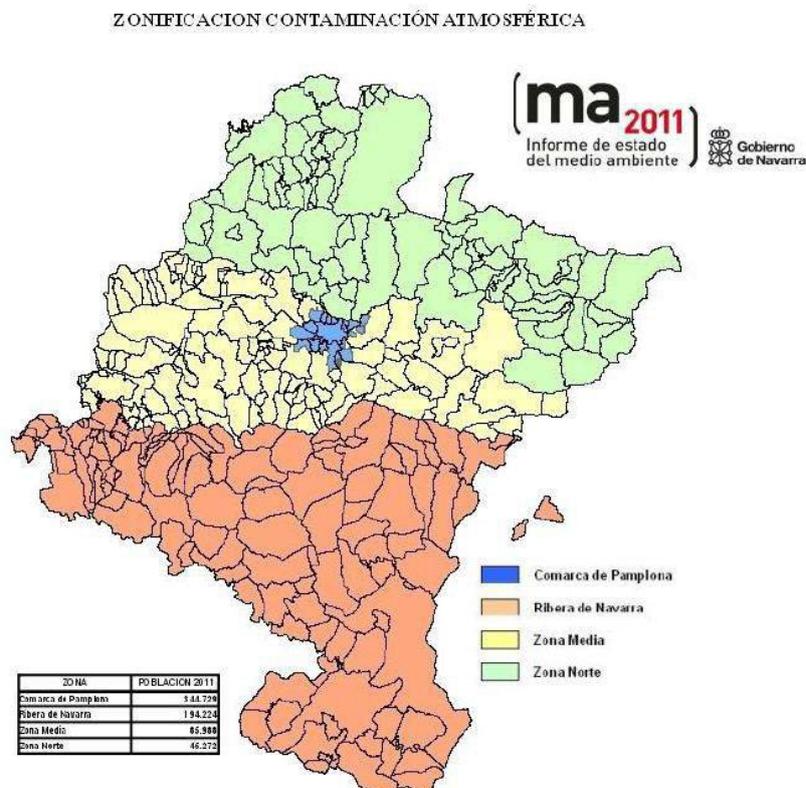


Figura 6.26 Zonificación de contaminación atmosférica Fuente: Red de vigilancia de la calidad del aire de Navarra.

Protección de la salud humana: Se establece como valor objetivo para la protección de la salud humana una concentración máxima de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como promedio de las medias octohorarias del día, valor que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un período de 3 años.

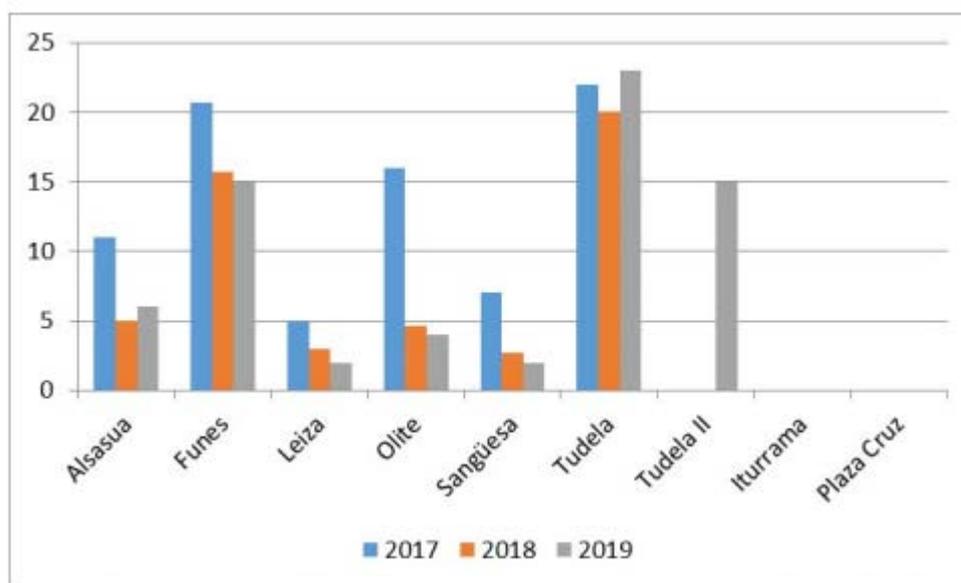


Figura 6.27 Número superaciones valor objetivo de ozono -Año 2019 (Fuente: Informe anual de la Red de Vigilancia de la calidad del aire de Navarra 2019)

Como referencia, se aclara que según la legislación, el umbral establecido de información es un valor promedio horario superior a $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mientras que si el valor promedio horario medido durante tres horas consecutivas rebasa el valor de $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$, entonces el ozono troposférico alcanza el umbral de alerta.

Considerando el conjunto de Navarra y los valores promedio de los últimos 3 años registrados, da las cuatro zonificaciones existentes (Montaña, Comarca de Pamplona, Zona media y Ribera), se ha alcanzado el objetivo en dos de las cuatro zonificaciones (aglomeración de la Comarca Pamplona y Zona Media). En el caso de la Montaña, no se dispone de información suficiente para realizar el promedio trienal, aunque previsiblemente se cumplirá el objetivo. En el caso de la Ribera, no se ha alcanzado el objetivo de ozono troposférico, pero tampoco se ha alcanzado el umbral de alerta.

Protección de la vegetación: Se define un parámetro denominado AOT40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) que representa la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a lo largo de un periodo determinado utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las

8.00 y las 20.00 horas. Se establece como valor objetivo para el AOT40 entre mayo-julio, un valor de $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de promedio en 5 años. Considerando el promedio del quinquenio 2010-2014, se ha alcanzado en dos de las cuatro zonas: Montaña y Zona Media, no se ha alcanzado en la Ribera, mientras que la Aglomeración de la Comarca Pamplona no es objetivo evaluar la protección de la vegetación por tratarse de estaciones localizadas en entornos urbanos y con criterios adaptados al medio urbano.

Zonificación	Protección Salud Humana Objetivos	Protección vegetación Objetivos
Zona Montaña	No disponible	Cumple
Zona Media	Cumple	Cumple
Comarca Pamplona	Cumple	No evaluable
Zona Ribera	No cumple	No cumple

Tabla 6.6. Cumplimiento objetivos concentraciones Ozono troposférico. Fuente: Gobierno de Navarra

6.13.8. Salud humana

La calidad del aire degradada por la emisión de sustancias contaminantes a la atmósfera, procedentes tanto de fuentes naturales como antropogénicas, puede incidir en la salud de las personas, en la degradación de materiales, en los seres vivos y en el funcionamiento de los ecosistemas.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), 9 de cada 10 personas en el mundo respiran aire contaminado y se estima un total de 7 millones de muertes prematuras al año por esta causa. En España, según la OMS, se estima que, en el año 2010, las muertes prematuras provocadas por la contaminación atmosférica alcanzaron las 14.042.

El material particulado que más gravemente afecta al organismo son las PM_{2,5} y PM₁₀ que pueden provocar mortalidad como consecuencia de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, así como pueden originar impactos sobre el nacimiento, Alzheimer y el desarrollo cognitivo. Los riesgos de mortalidad se ven aumentados en un 0,89 % para las enfermedades cardiovasculares y de un 2,53 % para las respiratorias por cada incremento en 10 µg/m³ en la concentración de partículas.

Los efectos que producen el NO₂ son prácticamente los mismos efectos con los que se relaciona al material particulado puesto que ambos son productos de la combustión de fuentes fósiles, teniendo los óxidos de nitrógeno un incremento de riesgo de 1,19 % por cada 10 µg/m³.

Las interacciones entre el cambio climático y la salud humana son múltiples y complejas, los estudios científicos realizados muestran que el cambio climático ha modificado la distribución de algunos vectores de enfermedades infecciosas, así como la estacionalidad de algunos pólenes alergénicos y ha incrementado el número de muertes relacionado con las olas de calor, factor que en las próximas décadas serán más frecuentes, más intensas y de mayor duración debido al calentamiento global causado en su mayor parte por la emisión de gases de efecto invernadero.

La relación entre la salud y la temperatura no es inalterable, varía con el tiempo. La determinación de la temperatura umbral será consecuencia de las características sociales, económicas y demográficas de cada zona y es un elemento fundamental para definir a partir de qué temperatura se puede considerar inaceptables los efectos de calor sobre la salud.

6.13.9. Riesgos naturales

6.13.9.1 Incendios

A tenor de lo reflejado en el Plan Forestal de Navarra, la principal causa de destrucción masiva en este último periodo (prácticamente la única) de la masa forestal en Navarra, han sido los incendios. A pesar de ser una de las regiones del sur de Europa con menor tasa de incendios y de superficie quemada por superficie arbolada, Navarra no ha quedado al margen de este fenómeno. Según datos recientes existe una gran variabilidad de daños según las condiciones climáticas de cada año. En condiciones normales la superficie arbolada afectada por incendios es de unas 380 hectáreas anuales, mientras que en los años de alto riesgo -uno o dos por decenio- supera las 1.300 hectáreas (lo que da en total una media de superficie arbolada de 520 hectáreas/año). La superficie total afectada es del orden de tres veces mayor, incluyendo matorrales, pastos y rastrojos. Además las estadísticas existentes calculan las superficies a partir de estimaciones inmediatas tras el incendio, sin hacer una evaluación de la capacidad de supervivencia del bosque. Así se puede estimar entre un 20 y un 70% según incendios la superficie de bosques que no son destruidos tras el paso del fuego. El número medio de incendios, que en circunstancias normales no supera anualmente el centenar puede duplicarse en condiciones de alto riesgo, pero es sobre todo la posibilidad de que pequeños focos se transformen en grandes incendios (mas de 1.000 has) lo que plantea el mayor peligro para los bosques. El 45% de los incendios afectan a menos de media ha. y el 80% a menos de 5 has. de superficie total. Esto muestra las dificultades de extensión por causas naturales y de la efectividad de la lucha contra incendios.

Los incendios se producen, principalmente, durante el periodo estival y por causas antrópicas, pero se ven favorecidos por las condiciones medioambientales de la vegetación inflamable y por las condiciones climáticas adversas de temperatura, humedad y precipitaciones.

El cambio climático está potenciando la peligrosidad de las condiciones ambientales, aumentando la temperatura, disminuyendo la humedad relativa en el aire y en el suelo e intensificando los periodos de sequía. Esto origina que la vegetación sufra un importante estrés hídrico, que exista una gran inestabilidad atmosférica y que se produzca la sustitución de vegetación más mesofítica por otra más xerofítica, es decir más inflamable.

También influyen las olas de calor que han acontecido en los últimos años, donde las temperaturas han sido extremas contribuyendo a la aparición de grandes incendios forestales (más de 500 ha afectadas). El incremento de la temperatura, el descenso de la humedad relativa y el estado de estrés hídrico de la vegetación herbácea se traducen en una mayor predisposición del combustible a arder.

Por otro lado, hay factores socioeconómicos, como el abandono de los aprovechamientos tradicionales de los montes, la despoblación rural y la presión turística y urbanística, que colaboran en aumentar en número y superficie afectada.

Los incendios forestales potencian la desertificación y la degradación del suelo territorio suponiendo un gran problema para el territorio. La eliminación de la cubierta vegetal deja el suelo desnudo sometido a erosión, si dicha erosión es aguda y los incendios intensos y reiterados, la recuperación de la vegetación resulta muy compleja, apareciendo una nueva cubierta empobrecida, simplificada y degradada, con una evolución extremadamente lenta.

6.13.9.2 Erosión y desertificación

La desertificación se define como la degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, resultante de diversos factores, entre las cuales se encuentran las variaciones climáticas y las actividades humanas.

Las proyecciones climáticas prevén un incremento de temperatura en la zona de Navarra. Este incremento podría afectar la tasa de descomposición y causar una reducción en el contenido de carbono orgánico de los suelos. Se estima un valor medio de 6-7 % de pérdida de carbono orgánico por cada grado de aumento en la temperatura. El incremento de la temperatura de los suelos también afecta a las poblaciones de bacterias que intervienen en los procesos de mineralización y nitrificación. Otras propiedades que se podrían ver afectadas son características de la biota edáfica, regímenes de humedad y térmico y procesos como la erosión, salinización o fertilidad física, química y biológica.

6.13.9.3 Deterioro masas de aguas

El agua es un recurso estratégico que el cambio climático pone en peligro en todas sus formas. Con el aumento de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones se prevé una disminución de las aportaciones hídricas al ciclo hidrológico, y de su calidad, y un aumento de la demanda de agua para riego, por lo que se puede decir que uno de los factores determinantes que incrementarán de la gravedad del problema serán las crecientes necesidades humanas globales.

En las zonas geográficas áridas o semiáridas, el impacto y deterioro de los recursos hídricos es mayor, proyectándose su disminución en más de un 30% a finales de siglo, teniendo consecuencias directas en el proceso de desertificación

El volumen global de agua que fluye por los ríos de Navarra, en régimen natural, es de 10.048 Hm³/año. La disponibilidad del recurso hídrico depende de la precipitación y la evapotranspiración, elementos en Navarra se podrían ver afectados como consecuencia del incremento de temperaturas y reducción de precipitación. Específicamente, para la cuenca del Ebro se estima una reducción del 26% de la escorrentía al 2100. Actualmente, los sectores que demandan una mayor cantidad de agua en Navarra son el doméstico (8%), industrial (6%) y riego (86%). Con el incremento previsto de la temperatura a finales del siglo XXI, existirá también un incremento de la demanda de agua, tanto de los ecosistemas terrestres como de los sistemas agrícolas. Las áreas en las que se requiere el recurso hídrico para el consumo humano y para los sistemas agrícolas son las áreas más vulnerables y propensas a crear un déficit del recurso.

6.13.9.4 Inundaciones

Las inundaciones por tormentas o fenómenos extremos aumentarán con el cambio climático y el desarrollo energético. Las proyecciones climáticas prevén un incremento inundaciones en todos los ríos de Navarra. Este incremento podría traer consigo una erosión y causar una reducción en el contenido de carbono orgánico de los suelos además del perjuicio para el agricultor. Se estima un valor medio de 6-7% de pérdida de carbono orgánico por cada grado de aumento en la temperatura. El incremento de la temperatura de los suelos también afecta a las poblaciones de bacterias que intervienen en los procesos de mineralización y nitrificación.

Otras propiedades que se podrían ver afectadas son características de la biota edáfica, regímenes de humedad y térmico y procesos como la erosión, salinización o fertilidad física, química y biológica.

6.13.10. Espacios naturales de interés

Con la aprobación de la Ley Foral 9/1996, de 17 de junio de Espacios Naturales de Navarra, se recogen bajo distintas figuras de protección un conjunto de espacios naturales, cuya finalidad es garantizar su protección, conservación, restauración y mejora.

La Red de Espacios Protegidos de Navarra es la siguiente:

- 3 Parques Naturales (64.933 ha): “Señorío de Bértiz”, “Urbasa y Andía” y “Bardenas Reales”. Cabe destacar que este último fue declarado Reserva Mundial de la Biosfera en noviembre de 2000.
- 3 Reservas Integrales (487 ha)
- 38 Reservas Naturales (9.178 ha)
- 28 Enclaves Naturales (931 ha)
- 2 Áreas Naturales Recreativas (459 ha)
- 2 Paisajes Protegidos
- 31 Monumentos naturales
- 14 Áreas de protección de fauna silvestre o APFS (2.815 ha)
- 17 Zonas de Especial Protección para las Aves o ZEPAS (79.950 ha)

Actualmente hay 27 ZEC aprobados en Navarra:

- Montes de Valdorba: (Decreto Foral 79/2006, de 13 de noviembre)
- Monte Alduide (Decreto Foral 105/2005, de 22 de agosto)
- Peñadil, Montecillo y Moterrey (Decreto Foral 89/2006, de 18 de diciembre)
- Robledales de Ultzama y Basaburua (Decreto Foral 88/2006, de 18 de diciembre)
- Urbasa y Andía (Decreto Foral 228/2007, de 8 de octubre)
- Señorío de Bertiz (Decreto Foral 68/2008, de 17 de junio)
- Roncesvalles-Selva de Irati (Decreto Foral 9/2011, de 7 de febrero)
- Sierra de Arrigorrieta y Peña Ezkaurre (Decreto Foral 242/2011, de 14 de diciembre)
- Larrondo-Lakartxela (Decreto Foral 243/2011, de 14 de diciembre)
- Larra-Aztaparreta (Decreto Foral 244/2011, de 14 de diciembre)
- Aritzakun-Urritzate-Gorramendi (Decreto Foral 47/2014, de 11 de junio)
- Regata de Orabidea y turbera de Arxuri (Decreto Foral 48/2014, de 11 de junio)
- Río Baztan y Regata Artesiaga (Decreto Foral 49/2014, de 11 de junio)
- Río Bidasoa (Decreto Foral 51/2014, de 2 de julio)
- Sierra de Illón y foz de Burgui (Decreto Foral 52/2014, de 2 de julio)

- Sierra de San Miguel (Decreto Foral 53/2014, de 2 de julio)
- Sistema Fluvial de los ríos Irati, Urrobi y Erro (Decreto Foral 54/2014, de 2 de julio)
- Río Salazar (Decreto Foral 55/2014, de 2 de julio)
- Río Eska y Biniés (Decreto Foral 56/2014, de 2 de julio)
- Belate (Decreto Foral 105/2014, de 5 de noviembre)
- Sierra de Aralar (Decreto Foral 117/2014, de 29 de diciembre)
- Artikutza (Decreto Foral 264/2015, de 2 de diciembre)
- Río Areta (Decreto Foral 265/2015, de 2 de diciembre)
- Embalse de Las Cañas (Decreto Foral 36/2016, de 1 de junio)
- Estanca de los Dos Reinos (Decreto Foral 37/2016, de 1 de junio)
- Laguna del Juncal (Decreto Foral 50/2016, de 20 de julio)
- Tramo medio del río Aragón (Decreto Foral 53/2016, de 31 de agosto)

Las ZEPAS son zonas creadas al amparo de la Directiva 79/409/CEE, relativa a la conservación de las aves silvestres, que también forman parte de la Red Natura 2000.

- 17 Zonas de Especial Protección para las Aves o ZEPAS (79.950 ha)

Los humedales incluidos en el inventario de zonas húmedas de Navarra son: las turberas de Atxuria, Belate, Zuriain y del Mendaur, y las lagunas Dos Reinos, La Estanca (de Cintruénigo y de Corella), Agua Salada, Poza de Iza, Badina Escudera, Loza, El Pulguer, Lor, Balsas de Sasi, Las Cañas, Celigueta, El Juncal, Rada, Pitillas, El Cardete, La Nava, Las Estanquillas (de Cintruénigo y de Corella), La Morea, La Mueda, Cortinas, Zapata y Bajabón.

También encontramos en el ámbito Áreas De Interés Para La Conservación De Las Aves Esteparias, muy sensibles al cambio de uso que se pudiera dar derivado del cambio climático. Además de los Paisajes naturales, singulares y las Foces e hitos paisajísticos junto con los corredores ecológicos conforman los principales espacios de interés ambiental de Navarra.

7 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS CONTEMPLADAS EN LA ACTUALIZACIÓN DEL PEN2030

7.1. CONDICIONANTES Y VARIABLES DEL ENTORNO

Para la actualización del modelo energético de Navarra en 2030, planteado en el PEN2030, se han considerado diferentes alternativas en lo relativo a los escenarios tendencial y objetivo, tal y como establece el Reglamento 2018/1999 sobre la Gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima.

De acuerdo con la metodología planteada por la Comisión, se plantean dos escenarios:

- **Escenario Tendencial**, desempeña el papel de “alternativa 0”, supone seguir la tendencia actualmente existente, por lo que sólo se tienen en cuenta las medidas ya aprobadas, la evolución natural de las tecnologías y la evolución del mercado, sin implementar nuevas políticas ni medidas adicionales.
- **Escenario de Eficiencia u Objetivo** que incorpora las políticas y medidas que se incluyen en el PEN2030 y la actualización sobre la que se realiza esta EAE para alcanzar el objetivo de reducción de emisiones del 55% respecto a los niveles de 2005, así como otros objetivos mínimos de renovables y eficiencia energética en línea con los planteados por la Comisión (al menos el 45% de EE.RR. respecto al consumo de energía final y una mejora de la eficiencia energética con al menos la reducción del 13% del consumo de energía final sobre la proyectada a 2030). En el caso de la Comunidad Foral se plantean unos objetivos sobre renovables y eficiencia energética por encima de los de la UE.

A la hora de plantear ambos escenarios se asumen los mismos condicionantes generales:

CLIMA

Según las conclusiones de la XXVI Conferencia Internacional sobre Cambio Climático de 2021 (COP26) y del Acuerdo de París, entre otros, el objetivo fundamental es evitar el incremento de la temperatura media global de 1,5°C respecto a niveles preindustriales reconociendo la necesidad de que las emisiones toquen techo lo antes posible para conseguir una senda de reducción de emisiones a medio y largo plazo.

Estudiar y analizar la evolución de la climatología local en una escala espacio-temporal tan reducido resulta muy complejo, pero es factible realizar un análisis y valoración respecto a la evolución de las emisiones GEI regionales, ya que estas promueven el calentamiento global.

ECONOMÍA

La incertidumbre sobre la actual situación macroeconómica como resultado de la situación de pandemia por el COVID-19 del año 2020 y la situación generada por la invasión de Ucrania por parte de Rusia desde febrero de 2022 ha supuesto que el PIB haya sufrido diferentes tendencias en este corto plazo de tiempo y dificulta realizar previsiones sobre su evolución. En este caso para la actualización del PEN2030 se han recogido las previsiones del PNIEC para España con un crecimiento medio anual del 1,7%.

ENERGÍA

A la hora de realizar los escenarios se ha tenido en cuenta las proyecciones planteadas por la UE en sus escenarios de referencia hasta 2050 con intervalos a 2025 y 2030 y con referencia a 2020.

Estos escenarios se han estudiado para la propia UE y los países que lo componen, incluido España.

POBLACIÓN

En este caso se han recogido directamente las hipótesis recogidas por el Instituto de Estadística de Navarra (Nastat) en sus “Proyecciones de población de Navarra 2021-2035” y que plantea un crecimiento media anual del 1,06% hasta 2030 respecto a 2021.

7.2. ESCENARIO TENDENCIAL (ALTERNATIVA 0)

El Escenario tendencial (Alternativa 0), representa la situación actual de emisiones GEI, mix energético y medidas desarrolladas hasta el momento y asociadas al PEN2030, como algunas medidas de promoción de EE.RR. y de mejora de la eficiencia energética.

Las hipótesis de cálculo se basan en el **análisis de la evolución histórica de los consumos** y en la **evolución prevista** de determinados parámetros socioeconómicos en los próximos años, con la premisa de que no se implementan nuevas políticas públicas adicionales a las actuales que influyan en el consumo y generación de energía. Además, se han tenido en cuenta como parte del modelo, otros escenarios tendenciales como los comentados de la UE y otros recogidos en documentos de la misma índole como el PNIIEC 2021-2030, el World Energy Outlook 2021 (AIE) y otras estrategias.

Para este escenario se ha partido como **base de los consumos energéticos de 2021**, año que ha supuesto una recuperación muy significativa de éstos, a niveles por encima de los prepandemia del COVID-19 e, incluso, a valores anteriores a la crisis económica del 2008.

Bajo estas premisas, la demanda energética primaria tendencial de la Comunidad Foral podría mantenerse en niveles similares a 2021, como se observa en la figura adjunta.

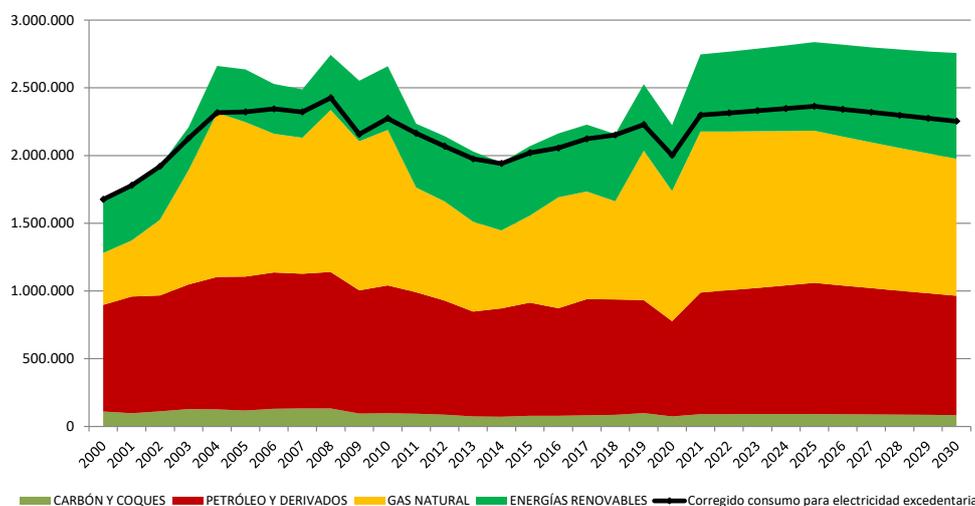


Figura 7.1 Evolución demanda de energía primaria. Escenario tendencial a 2030. Fuente: Elaboración propia

En esta figura también se muestra la evolución tendencial de la demanda de energía primaria sin considerar la energía primaria consumida para la producción de la electricidad excedentaria, es decir, se detrae al consumo total de energía primaria la parte proporcional de la energía primaria empleada para producir el excedente de electricidad.

En cuanto a las fuentes que componen **el mix de energía primaria**, el **gas natural** seguiría siendo la de mayor representación en el total, aunque se prevé un descenso de la demanda primaria de este combustible en torno al 15%, asociado principalmente a la evolución de su uso en los ciclos combinados y las cogeneraciones. El **petróleo y derivados** sigue siendo la segunda fuente más importante, si bien su descenso desde 2021 se prevé en torno al 2%, asociado al comportamiento del sector del transporte. Las **energías renovables**, incluyendo las utilizadas para la generación de electricidad, serían la tercera fuente de mayor demanda, recortando la distancia con el petróleo y sus derivados, con un importante incremento del 37%. Por último, **el carbón y coques** reduce su demanda un 8%, suponiendo en el mix un total del 3,0% del consumo de energía primaria.

En 2030, la Comunidad Foral seguiría siendo **netamente exportadora de energía eléctrica** en niveles similares a las del año base, 2021, estando fundamentada esta exportación por la aportación de los ciclos combinados al sistema.

Por otro lado, la demanda de energía final en el escenario tendencial, se mantendría en niveles similares a 2021, con un ligero decrecimiento del 1%, tal como se muestra en la figura.

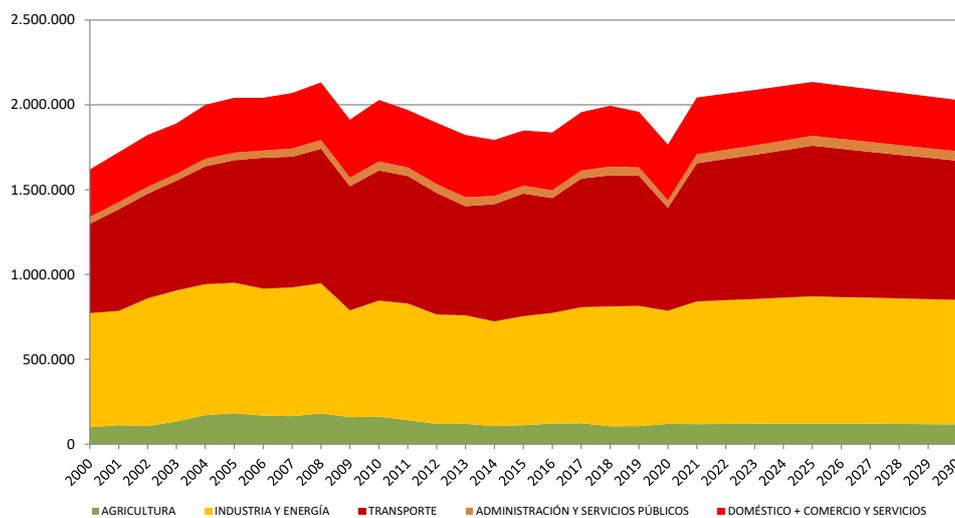


Figura 7.2 Evolución de la demanda de energía final. Escenario tendencial a 2030. Fuente: Elaboración propia

El **sector transporte** seguiría siendo el mayor consumidor de energía dentro de los sectores finales de consumo, con un ligero incremento previsto de la demanda de energía del 1%, de acuerdo con su tendencia actual y el previsible crecimiento del parque de vehículos. El **sector de la industria**, muy condicionado por la actividad económica y el consumo de bienes y servicios, se ha previsto un ligero aumento del 1% desde 2021. En el **sector residencial**, con un consumo ligado a la edificación, la mejora de los aislamientos en las envolventes (rehabilitación + nueva edificación) y un equipamiento de los hogares (aparatos electrónicos y climatización) con consumos energéticos unitarios más reducidos, redundaría en menores consumos de energía per cápita en los próximos años, lo que se traduciría en un descenso de la demanda del 10% desde 2021.

El **sector administración y servicios públicos** ha aumentado en una medida similar al sector residencial su consumo de energía hasta el año 2013, registrándose diferentes altibajos a partir de ese año hasta situarse en 2021 en valores similares a 2013. Se prevé un ligero incremento de la demanda en la Comunidad Foral de un 6% hasta 2030. El **sector primario** es el de menor impacto en el consumo de energía final de Navarra. En el periodo 2021-2030 se prevé un ligero descenso del 1%.

Sin embargo, debido a la pronosticada evolución del consumo de energía (tanto primaria como final), sería difícil cumplir los objetivos de reducción del consumo de energía primaria, reducción de emisiones GEI o la cuota del 10% de EE.RR. en el consumo final de energía en el transporte, entre otras.

Por todo ello, es preciso definir unos objetivos más ambiciosos que propicien un cambio del modelo energético de Navarra en la próxima década y permitan cumplir holgadamente los objetivos internacionales, europeos y nacionales, debido a los importantes beneficios económicos, sociales y medioambientales asociados a este cambio de modelo.

7.3. ESCENARIO DE EFICIENCIA U OBJETIVO (ALTERNATIVA 1)

El escenario de eficiencia u objetivo (Alternativa 1) se basa en la implementación de las actuaciones descritas en el PEN2030 y su actualización, objeto de esta EAE, y en los desarrollos asociados a las mismas que permiten avanzar en la promoción de las EE.RR. y la eficiencia energética previstas a escala regional. De esta manera, se logra alcanzar los objetivos planteados en el Plan, siendo los más destacados los siguientes:

- Reducir las emisiones de GEI en un 55% en 2030 vs 2005, en el conjunto de los sectores comprendidos en el PEN2030, derivadas de su consumo de energía.
- Alcanzar un 50% de la contribución de las energías renovables en el consumo total de energía final y un 100% del consumo de electricidad.
- Reducir en al menos un 13% el consumo de energía final respecto a las cifras proyectadas a 2030 por actuaciones de eficiencia.

Tomando como base de mejora, el escenario tendencial (alternativa 0), se desarrolla un conjunto de directrices y actuaciones que fomenten y promuevan una situación de consumo, gestión y producción de la energía más eficiente y sostenible que logre reducir las emisiones GEI, mejore el desarrollo de las energías renovables y permita una reducción del consumo mediante medidas de eficiencia energética.

Para elaborar este escenario, se han tenido en cuenta otras referencias como el escenario energético objetivo considerado en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC 2021-2030), el World Energy Outlook 2021 (AIE) y otras estrategias. Asimismo, es importante considerar que sus resultados están en línea con la Hoja de Ruta de Cambio Climático y Transición Energética de Navarra, si bien el modelo es específico del PEN 2030 y por tanto sus resultados no son exactos.

En este escenario, la **producción interna de energía primaria seguirá siendo 100% renovable**, con un incremento importante previsto en la producción mediante eólica y fotovoltaica. También se prevé un ascenso en la producción de energía procedente de la biomasa y del biogás.

En el otro sentido se espera una **reducción en el peso de las aportaciones de los combustibles fósiles** (gas natural, productos petrolíferos y carbón y coques), gracias en primer lugar a la mejora de la eficiencia energética en distintos sectores como la edificación, la industria y el transporte, y después al crecimiento de las fuentes renovables, la electrificación en sectores como el transporte, la industria y los edificios y la introducción de nuevas fuentes como los gases renovables especialmente el Hidrógeno renovable y el biometano.

Con todo ello se propone conseguir una **reducción de la energía primaria del 13%** frente al escenario tendencial, en línea con el objetivo planteado por la UE en su Plan REPowerEU.

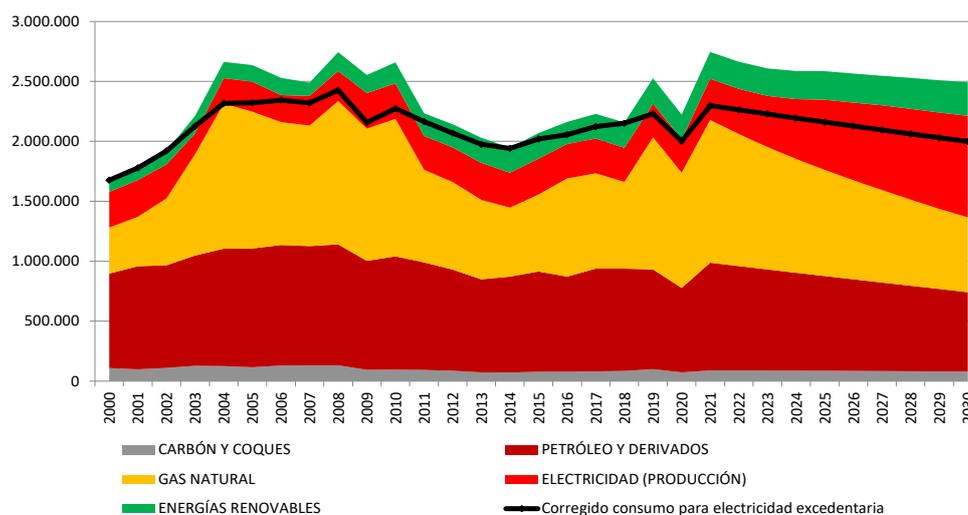


Figura 7.3 Evolución de la demanda de energía primaria. Escenario de eficiencia a 2030. Fuente: Elaboración Propia

En el apartado de **Generación eléctrica** se prevé un **incremento significativo en la potencia instalada en la generación de energía eléctrica mediante eólica y fotovoltaica** (incluido el autoconsumo) teniendo en cuenta el número de proyectos existentes y en promoción, lo que supondrá un ascenso en dicha generación que alcanzará en su conjunto un **crecimiento del 37% frente a la situación 2021**, aunque con diferentes tendencias entre la generación no renovable (un descenso del 59%) y la renovable (un incremento del 133%). Esto, asimismo significará una mayor eficiencia energética del sistema socioeconómico de Navarra y la **cobertura del 100% de electricidad consumida por parte de energías renovables**, contando con capacidad exportadora de electricidad.

Sin embargo, la repercusión de esta eficiencia sobre la reducción de la energía primaria de la Comunidad Foral dependerá de la mayor o menor entrada de los ciclos combinados y, en menor medida de las cogeneraciones, ya que el consumo de combustibles en estas repercute en el consumo de energía primaria y supondrá una mayor o menor exportación de energía eléctrica.

En el caso de la demanda de energía final en la Comunidad Foral y en base al modelo de eficiencia se espera una **reducción del 13% respecto al escenario tendencial**, en línea con lo propuesto con la UE en su Plan REPowerEU.

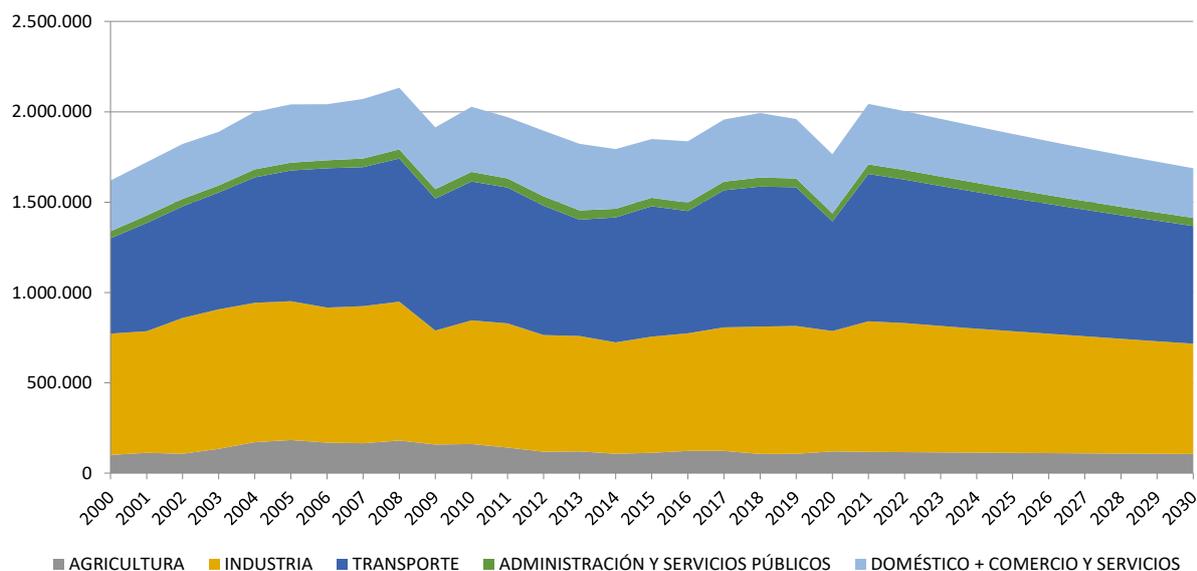


Figura 7.4 Evolución de la demanda de energía final. Escenario de eficiencia u objetivo a 2030. Fuente: Elaboración Propia

El **sector del transporte** es el sector de mayor impacto en el consumo final de energía y en el que es más complejo actuar, en cuanto a política energética. Sin embargo, en el camino para la descarbonización de la Comunidad Foral, deberá ser uno de los sectores prioritarios de actuación hasta 2030. Se considera que, en base a las diferentes medidas vinculadas a la incorporación del vehículo eléctrico, el impulso a nuevos vectores energéticos y el cambio modal se logrará una **reducción de entorno a un 20% con respecto a los datos 2021**.

En el **sector industrial**, las actuaciones de eficiencia y electrificación, y la diversificación de fuentes de energía, con una mayor aportación de las energías renovables como la biomasa, la solar fotovoltaica o el hidrógeno verde y el biometano conseguirán **reducciones aproximadas del 16% en relación con los datos 2021**.

Las actuaciones de rehabilitación y despliegue de nuevas instalaciones, junto con la diversificación energética y los nuevos modelos constructivos mejorarán el desempeño del **sector de la edificación**, donde, no obstante, y dado el parque de edificios existente quedará mucho margen de maniobra. Sin embargo, en el camino para la descarbonización de la Comunidad Foral, deberá ser uno de los sectores prioritarios de actuación hasta 2030. En este sector se estima que podrán lograrse **reducciones del 18%**.

8 IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE DE LA APLICACIÓN DEL PEN 2030

En este capítulo, de acuerdo con el Anexo IV de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se analizan los probables efectos sobre el medio ambiente derivados de la aplicación de la actualización del PEN 2030. Esta evaluación se plantea de forma fundamentalmente cualitativa, de acuerdo con el nivel estratégico en que se inscribe la actualización del PEN 2030, que no permite concretar la incidencia de las acciones previstas sobre el territorio y que, por tanto, en la mayoría de los casos no admite una estimación cuantitativa de los efectos identificados. La delimitación y cuantificación de estos efectos deberá realizarse en fases posteriores, correspondientes a la evaluación de impacto ambiental de los proyectos que se deriven del plan.

Cabe señalar que solo parte de las acciones que propone el Plan pueden tener incidencia ambiental negativa, ya que gran parte de las medidas propuestas por el mismo van orientadas a fomentar un consumo eficiente, lo que conlleva también una mitigación de las emisiones derivadas del incremento del consumo y por tanto un impacto positivo. Estas medidas de consumo eficiente además son en las que mayor competencia tiene el Gobierno de Navarra en su aplicación.

Las acciones que pueden ser susceptibles de generar nuevos impactos ambientales negativos son las derivadas de nuevos proyectos de instalación de Infraestructuras, y no tanto de otras actuaciones que se centran en la mejora de la eficiencia o en la reducción del consumo energético.

El análisis de los efectos de los contenidos de la actualización del PEN 2030 se realiza de acuerdo a los componentes según se forma de actuar con el territorio y el medio ambiente, por lo que se ha optado por agrupar los impactos ambientales en relación a las actuaciones y tipos de energía descritos en el plan y que presentan incidencias ambientales, de acuerdo a la siguiente agrupación:

- Impactos de las energías renovables
- Impactos de las infraestructuras
- Impactos derivados de las acciones de mejora de eficiencia energética propuestas
- Impactos derivados del autoconsumo y de las comunidades energéticas
- Impactos derivados de la movilidad y el transporte
- Impactos derivados de la I+D+i
- Impactos socioeconómicos. Dimensión social y participación

8.1. IMPACTOS DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Uno de los pilares básicos del PEN 2030 trata del incremento de la generación de energía renovable. Con este pilar se cumplen los siguientes objetivos estratégicos y globales.

A continuación, se enumeran los objetivos estratégicos que se cumplen:

1. Reducir las emisiones GEI energéticas en un 55% en 2030 vs 1990, además reducir las emisiones en sectores difusos un 40% en 2030 vs 2005.
2. Alcanzar un 50% de la contribución de las energías renovables en el consumo total de energía final y un 100% del consumo de electricidad.

En cuanto a los objetivos globales, el incremento de la generación de energía renovable supone el cumplimiento de los siguientes objetivos globales establecidos por el PEN 2030:

5. Fomentar las energías renovables apostando por sostener en Navarra un liderazgo energético, industrial y tecnológico que mejore el autoabastecimiento.
7. Fortalecer el tejido empresarial e industrial en el ámbito de las nuevas tecnologías energéticas a través de aplicaciones adaptadas a las necesidades del territorio, relacionadas con la economía social y la formación.
8. Apoyar a todos los departamentos de la Administración y a los municipios en las actuaciones y gestiones en materia de energía.
9. Impulsar el cambio en el transporte hacia "vehículos cero emisiones" y nuevas soluciones modales incrementando la utilización de las energías renovables y reduciendo las emisiones contaminantes hasta cubrir el 29% del consumo de energía final del transporte con energías renovables.
10. Impulsar un nuevo modelo energético favoreciendo la generación distribuida.
12. Fomentar el impulso normativo y legislativo en consonancia con exigencias europeas, estatales y la voluntad de Navarra de mantener su liderazgo en un modelo energético sostenible.
13. Favorecer el impulso de la Investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en el ámbito energético, con líneas tecnológicas que favorezcan la transferencia de conocimiento, soluciones y tecnología entre agentes del SINAI.
15. Promover la cooperación y colaboración con otras regiones, territorios y agentes como fórmula para multiplicar, transferir y alinear el modelo energético con la vanguardia de conocimiento.
16. Establecer un procedimiento y una serie de herramientas para realizar la monitorización, evaluación y seguimiento del PEN 2030.

Pese al cumplimiento de objetivos con el incremento de la generación de energía renovable, se dan unos impactos en función del tipo de energía renovable que se explican a continuación.

8.1.1. Impactos de la Energía eólica

El desarrollo eólico, están experimentando unas expectativas de crecimiento muy superior al esperado a corto plazo, compitiendo, ambas tecnologías, en algunos lugares del territorio. De los 1.783 MW de potencia de plantas renovables instalados a fecha de año 2020, 1.302 MW corresponden a instalaciones eólicas y se han presentado proyectos por una potencia de 1.700 MW, además de otros 2.200 MW de potencia en plantas con tecnología solar fotovoltaica. Por lo tanto, de cara a la actualización del presente PEN 2030 se plantea como objetivo la tramitación e implantación de los proyectos que cumplan las exigencias establecidas en materia ambiental.

El PEN 2030 considera alcanzable una potencia final de 2.700 MW de generación renovable, lo que supone un crecimiento del 50% frente a la potencia existente en este momento y con la cual se conseguirían los objetivos estratégicos generales. Con esta generación renovable se conseguiría una producción eléctrica renovable de 464.400 Tep, superior al consumo de energía eléctrica de Navarra en la actualidad.

8.1.1.1 Análisis de la capacidad de acogida del territorio para parques eólicos

El PEN 2030 y su actualización recogen un apartado donde se analiza la capacidad de acogida del territorio para parque eólicos. Aquí se destaca la existencia de un informe de áreas potenciales para el desarrollo eólico del año 2015 donde se obtuvo como conclusión que había capacidad para 2300-2900 MW.

Asimismo, el PEN 2030 establece criterios medioambientales y territoriales que condicionan la implantación de nuevos parques eólicos y, en consecuencia, presenta un Mapa de acogida para parques eólicos. En función de su nivel de capacidad de acogida el Mapa clasifica el territorio en las siguientes clases de aptitud:

- Zonas No Aptas
- Zonas con limitaciones ambientales y territoriales
- Zonas libres o con escasas limitaciones ambientales y territoriales

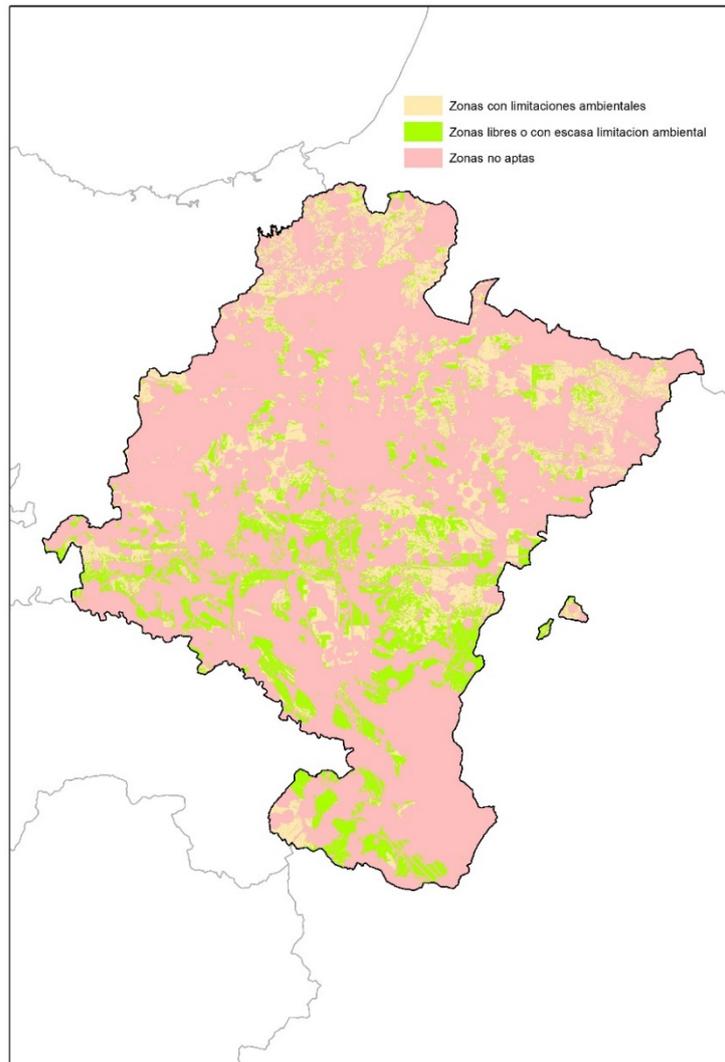


Figura 8.1 Capacidad de acogida de energía eólica. Fuente: Plan Energético Navarra 2030.

El artículo 31 de la Ley Foral 4/2022, de 22 de marzo, de cambio Climático y Transición Energética establece que para asegurar su ordenada implantación sobre el territorio y garantizar la conservación de los valores naturales más relevantes el Gobierno de Navarra establecerá reglamentariamente, en el plazo máximo de un año, los suelos autorizables y prohibidos en los que pueda o no plantearse la ejecución de una instalación de energía eólica. En los suelos en los que no sea autorizable la instalación solo se permitirán, con carácter excepcional y debidamente justificadas, aquellas que no se incluyan ni en el Anexo I ni en el Anexo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Se tendrán en cuenta una serie de factores limitantes, entre los que se incluyen los ambientales y paisajísticos, la producción agrícola, la conservación del patrimonio cultural, la ordenación territorial y la planificación urbanística, los riesgos naturales y la servidumbre de infraestructuras existentes o proyectadas. Así mismo establece que Las empresas propietarias de parques eólicos estarán obligadas a colaborar en el sostenimiento del seguimiento de mortalidad de fauna y análisis de situaciones de riesgo ambiental que realizará el departamento competente en materia de medio ambiente sobre sus instalaciones. Este mapa de suelos autorizables está en fase de ejecución en la actualidad.

El Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra establece la obligatoriedad de presentar Estudio de impacto ambiental del proyecto de parque eólico debidamente firmado cuyo contenido responderá a lo establecido en la legislación en materia de evaluación ambiental incluyendo las medidas de restauración del área afectada tras la fase de abandono. Además se establece la obligatoriedad de presentar un estudio sobre el uso del espacio por parte de la fauna voladora en el ámbito donde se pretende implantar el parque eólico, desarrollado durante al menos un ciclo anual completo. Asimismo, se aportarán datos sobre las emisiones de CO₂ evitadas.

8.1.1.2 Impactos ambientales generales de la energía eólica

Los impactos ambientales, en relación a los factores del medio, más relevantes asociados a la energía eólica son los siguientes:

La energía eólica permite una importante reducción de la emisión de GEI a la atmósfera por una menor participación de energías vinculadas a combustibles fósiles no renovables en la generación eléctrica puesto que apenas los generan durante su fase de explotación. Así mismo, contribuirá a una mejora general de la calidad del aire por uso de tecnologías más limpias. Se prevé una reducción global de la contaminación por partículas, óxidos de nitrógeno y azufre, monóxido de carbono, ácidos y otros gases resultantes de la combustión por una sustitución en la generación eléctrica mediante el uso de combustibles fósiles por energías renovables. De forma menos intensa pero significativa, durante la fase de construcción pueden producirse emisiones vinculadas a las obras de construcción de la nueva infraestructura eólica y sus instalaciones auxiliares. Derivado de la mejora en la calidad del aire y a la reducción de la contaminación, se prevé un efecto positivo a nivel global sobre salud humana, por la reducción de las enfermedades y muertes prematuras asociadas a la contaminación atmosférica. Por otro lado, a nivel local, se producen molestias a la población derivada de ruidos y vibraciones de turbinas, así como del efecto sombra intermite y la reflexión solar

El desarrollo de nuevos parques eólicos supone una importante ocupación de terrenos que interfiere con los usos del suelo. Aunque el aprovechamiento de la energía eólica se muestra compatible con el mantenimiento de usos agrarios, es incompatible con el uso cinegético y puede presentar afecciones a los usos recreativos y turísticos de algunas comarcas. Sin embargo, los impactos sobre el medio socioeconómico se consideran positivos. Las nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables suponen una oportunidad para la dinamización económica y la creación de empleo en el medio rural, contribuyendo así al freno del despoblamiento de estos entornos. Se produce una generación de recursos económicos a nivel local, principalmente a través de impuestos municipales (impuesto de actividades económicas) y autonómicos, generación de empleo tanto en la fase de construcción como de explotación y creación de infraestructuras asociadas a la construcción, tales como líneas eléctricas, lo que puede suponer la electrificación de núcleos aislados sin acceso a la energía eléctrica, mejoras en y conservación de caminos rurales. Por otro lado, el desarrollo de la energía eólica contribuye a la diversificación y el autoabastecimiento energético, reduciendo la dependencia energética de combustibles fósiles de otros países. Y se mejora el suministro de energía

Los impactos ambientales negativos al medio físico que se producen por la implementación de la energía eólica son los siguientes:

- Impactos al suelo
- Impactos a la fauna
- Impactos a la vegetación y usos del suelo
- Impactos al paisaje
- Impactos acumulativos y sinérgicos

8.1.1.3 Impactos al suelo

En los parques eólicos se producirá una alteración permanente del suelo por la instalación de los aerogeneradores, las instalaciones auxiliares y los accesos. Por otro lado, el movimiento de tierras y la eliminación de la cubierta vegetal, para el desarrollo de los accesos, puede suponer un riesgo de aumento de los procesos erosivos. Se puede producir erosión por la apertura de pistas y canalizaciones subterráneas, y por el movimiento de tierras en torno a las torres. La erosión varía dependiendo del tipo de suelo y la pendiente. Se da la circunstancia de que las infraestructuras eólicas se suelen realizar en cordales de montaña con fuertes desniveles.

En Navarra esta afección ha sido mínima debido a que se han realizado hidrosiembras en las superficies alteradas por las obras, evitando en gran medida la erosión.

8.1.1.4 Impactos a la fauna

La ocupación del territorio para la instalación de los parques eólicos lleva consigo una importante alteración del hábitat, con la eliminación de la vegetación y el desplazamiento de fauna asociada, por las molestias generadas (ruidos, tránsito...) y por la alteración de las áreas de campeo, reproducción y descanso.

Los aerogeneradores y las líneas eléctricas de evacuación suponen obstáculos para las aves y murciélagos que, cuando no consiguen superarlos, causan mortalidad directa y lesiones por colisión y electrocución. Es importante señalar que este grupo de efectos son muy dependientes del emplazamiento concreto de cada parque eólico. Los parques situados en, o cerca, de áreas utilizadas regularmente por un gran número de aves para su alimentación, reproducción, descanso o migración presentan impactos más severos sobre la avifauna. Por otro lado, los aerogeneradores y las líneas eléctricas de evacuación constituyen barreras para los desplazamientos de las aves, rutas de migración o entre las áreas de alimentación y descanso.

Las aves más afectadas son esteparias. Sin embargo, hay muy poca información sobre otros órdenes, tales como los paseriformes, debido a la baja tasa de detección por parte de los observadores y la gran tasa de desaparición de los cadáveres (10 % en las primeras 8 h, 50 % en las primeras 24 h, la mayoría en los 1–3 días y el 70–80 % en los primeros dos días).

Las aves esteparias, son un grupo clave, ya que está sufriendo un declive generalizado como consecuencia de la intensificación agrícola, hasta el punto de que se consideran las aves más amenazadas a nivel europeo. De los hábitats agrarios dependen el 60 % de las aves amenazadas europeas y algunas de ellas cuentan con sus mejores poblaciones en la Península Ibérica, por lo que España juega un papel clave en su conservación. A nivel europeo, se considera el grupo de aves más amenazadas.

Además, otras especies altamente susceptibles de sufrir impactos negativos de los parques eólicos son las aves planeadoras (águilas y buitres, por ejemplo) ya que aprovechan las corrientes de viento para planear. Por otro lado, también se ven afectadas las aves migratorias cuando vuelan a baja altura con el viento en contra.

Las aves invernantes tienen tasas de mortalidad superiores a las de las residentes. La probabilidad de colisión de las primeras dependerá de varios factores: especie, topografía del lugar, meteorología, horario (de éste depende la altura de vuelo) y cantidad de hábitat para el reposo o densidad de migración, entre otros.

Por otro lado, hay que tener en cuenta además que pequeñas tasas de mortalidad pueden ser críticas para especies amenazadas o con productividades muy bajas.

Los impactos detallados sobre la fauna que se han identificado son los siguientes:

- *Ocupación y destrucción del hábitat*: pérdida de disponibilidad o la degradación de áreas que antes eran utilizadas por distintas especies. Si la pérdida se da en áreas de reproducción, la principal consecuencia será una reducción poblacional, mientras que, si se da en áreas de invernada, además de la reducción del tamaño poblacional podría darse un cambio en las rutas migratorias.
- *Molestias a la fauna*: las molestias provocadas por los propios aerogeneradores, el ruido, las vibraciones y el trasiego de personas y vehículos en las diferentes fases de ejecución de los parques puede hacer que la fauna se sienta obligada a desplazarse a hábitats alternativos, pudiendo ser estos de menor calidad. Esto podría afectar al éxito de reproducción y supervivencia de las especies. Las molestias por ruidos, así como por la presencia de personal y maquinaria, son de especial importancia en época de reproducción de aves (enero-julio).
- *Muertes por colisiones o barotraumatismo*: las colisiones ocurren cuando las aves no logran esquivar las aspas de los aerogeneradores o las líneas eléctricas asociadas, lo que provoca muertes directas o lesiones debido a la turbulencia que generan los rotores.

En concreto, los quirópteros, aunque no suelen colisionar debido a su elevada capacidad de detectar objetos en movimiento por ecolocalización, tienden a morir por barotrauma pulmonar. De acuerdo a la hipótesis de descompresión, este fenómeno se produce por una reducción rápida de la presión atmosférica en las zonas cercanas a las aspas de los aerogeneradores. A consecuencia de ello, los murciélagos que circulan sufren un aumento del volumen pulmonar (expansión del aire contenido), y con ello daños en los pulmones, tales como hemorragias internas, edema alveolar, daños en los tejidos, etc., que culmina con la muerte de los individuos. Este fenómeno no afecta a las aves debido a su anatomía respiratoria, razón por la que la mortalidad en parques eólicos afecta en mayor medida a quirópteros que a aves.

- *Electrocución*: las aves utilizan los postes de los tendidos eléctricos asociados como oteaderos desde los que divisan posibles presas o como lugar de descanso. Aquellos tendidos que carecen de aislamiento y otras medidas anti electrocución para aves son una grave trampa, especialmente para las rapaces y otras especies de mediano y gran tamaño.

- *Destrucción de puestas*: este impacto se suele producir casi exclusivamente durante la fase de construcción. La consecuencia principal es que no se produce un aumento en el tamaño poblacional.
- *Efecto barrera y pérdida de conectividad ecológica*: los parques eólicos y los tendidos eléctricos asociados suponen un obstáculo durante las rutas migratorias de las aves, así como para los movimientos entre las zonas de descanso, alimentación, cría y dispersión. La necesidad de rodear los parques eólicos provoca un mayor gasto energético que puede afectar sobre todo al éxito reproductor.

Por otro lado, en los cables y aisladores de los tendidos eléctricos se producen descargas de radiación ultravioleta. Aunque el espectro de descarga no es visible para los humanos, sí lo es para los ungulados, roedores y aves, lo que produce un efecto barrera.

- *Efectos de la radiación electromagnética*: los tendidos de alta y media tensión asociados a los aerogeneradores, así como las subestaciones y transformadores, son elementos que producen campos electromagnéticos de alta intensidad, que afectan al sistema nervioso, inmunitario y endocrino. En cuanto a grupos faunísticos, afectan principalmente a anfibios.

Análisis de la mortalidad de fauna detectada en los parques eólicos de Navarra

La Sección de Impacto Ambiental y Paisaje cuenta con un registro de datos de muertes de fauna debidas a las instalaciones eólicas en Navarra, que incluye los recuentos recopilados por las empresas promotoras y los realizados por el propio Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local.

Los datos más antiguos corresponden a dos citas aisladas de los años 1996 y 1997 (localizadas en el primer parque instalado, El Perdón), por lo que se puede considerar que la Base de Datos “Incidencias de fauna en parques eólicos” se inicia a partir de abril de 1998 y se prolonga hasta la actualidad (año 2023).

La Base de Datos de incidencias de fauna incorpora el número de individuos detectados por especies y por parques. A continuación se presenta algunos datos y conclusiones:

- El número total de muertes registradas de fauna en toda la serie histórica (1996-2021) de los parques eólicos estudiados es de 9.885 individuos. En la siguiente tabla se especifican el número de bajas registradas por año:

Año	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Número de incidencias	1	1	21	65	167	215	306	364	432	355	336	446	544	492	386	253	436	848	634	460	417	343	274	349	464	624

Tabla 8.1. Valores del número de bajas de fauna detectadas por años. Fuente datos: Sección de Impacto Ambiental y Paisaje.

- Se han registrado afecciones en 167 especies diferentes, de las cuales 156 son aves y 11 especies son murciélagos.
- Entre las muertes de avifauna hay que destacar varias especies por su importancia cualitativa, dado que están incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra.

A continuación, se presentan las cifras de la serie histórica de datos clasificados por categorías:

- I. En peligro de extinción: 42 incidencias de especies en peligro de extinción, concretamente 40 Cernícalos primilla, 1 Avutarda y 1 Ganga ibérica.

Nombre común	Nombre científico	Nº incidentes registrados
Cernícalos primilla	<i>Falco naumanni</i>	40
Avutarda	<i>Otis tarda</i>	1
Ganga ibérica	<i>Pterocles alchata</i>	1

Tabla 8.2. Muertes registradas en especies en peligro de extinción en toda la serie histórica (actualizado dic 2022)

- II. Sensibles a la alteración de su hábitat: 9 incidencias de especies, concretamente 2 Cigüeñas, 2 Somormujos lavanco, 1 Zampullín cuellinegro, y 4 Ganga ortega.

- III. Vulnerables: 211 muertes, desglosadas como sigue:

Nombre común	Nombre científico	Nº incidentes registrados
Águila Real	<i>Aquila chrysaetos</i>	19
Aguilucho Lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	45
Aguilucho Pálido	<i>Circus cyaneus</i>	12
Aguilucho Cenizo	<i>Circus pygargus</i>	3
Halcón Peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	9
Milano Real	<i>Milvus milvus</i>	106
Alimoche Común	<i>Neophron percnopterus</i>	12
Sisón Común	<i>Tetrax tetrax</i>	5

Tabla 8.3. Muertes registradas en especies vulnerables en toda la serie histórica (actualizado dic 2022)

- IV. De Interés especial: 3115 muertes, desglosadas como sigue:

Nombre común	Nombre científico	Nº incidentes registrados
Azor Común	<i>Accipiter gentilis</i>	12
Gavilán Común	<i>Accipiter nisus</i>	25
Garza Real	<i>Ardea cinerea</i>	3
Búho Real	<i>Bubo bubo</i>	26
Garcilla Bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	13
Chotacabras Europeo	<i>Caprimulgus europaeus</i>	8
Chotacabras Cuellirrojo	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	1
Cigüeña Blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	118
Culebrera Europea	<i>Circaetus gallicus</i>	111
Críalo Europeo	<i>Clamator glandarius</i>	2
Alcotán Europeo	<i>Falco subbuteo</i>	9
Papamoscas Cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	50
Buitre Leonado	<i>Gyps fulvus</i>	3619
Aguililla Calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	79
Totavía	<i>Lullula arborea</i>	48
Abejaruco Común	<i>Merops apiaster</i>	18
Roquero Solitario	<i>Monticola solitarius</i>	1
Papamoscas Gris	<i>Muscicapa striata</i>	4
Abejero Europeo	<i>Pernis apivorus</i>	6
Colirrojo Real	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	4
Mosquitero Musical	<i>Phylloscopus trochilus</i>	11

Chova Piquirroja	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	18
Rascón Europeo	<i>Rallus aquaticus</i>	1
Curruca Cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	15
Mirlo Capiblanco	<i>Turdus torquatus</i>	2
TOTAL		3115

Tabla 8.4. Muertes registradas en especies de interés general en parques eólicos de Navarra en toda la serie histórica (actualizado en diciembre 2022). Fuente: Sección de Impacto Ambiental y Paisaje del Gobierno de Navarra

A continuación se muestra la relación de las 10 especies con mayor incidencia derivada de la energía eólica en Navarra:

Nombre común	Nombre científico	Nº incidentes registrados	%
Buitre Leonado	<i>Gyps fulvus</i>	3619	36,18%
Perdiz Roja	<i>Alectoris rufa</i>	351	3,51%
Milano Negro	<i>Milvus migrans</i>	302	3,02%
Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	302	3,02%
Triguero	<i>Miliaria calandra</i>	289	2,89%
Vencejo Común	<i>Apus apus</i>	281	2,81%
Cernícalo Vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	278	2,78%
Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapillus</i>	234	2,34%
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	210	2,10%
Murciélago de montaña	<i>Hypsugo savii</i>	169	1,69%

Tabla 8.5. Valores de las 10 especies con mayor incidencia. Fuente: Sección de Impacto Ambiental y Paisaje del Gobierno de Navarra

El mayor número de bajas se da en las aves rapaces, donde la especie que más colisiones ha sufrido es el buitre leonado, con 3.619 muertes, un valor muy superior al resto de afecciones y que representa el 36,18 % del total de muertes registradas. El efecto en la dinámica poblacional de esta especie no se ha descrito todavía.

Existen dos especies de murciélagos dentro de las 10 especies con mayor afección registrada. Debido a su pequeño tamaño, que dificulta su localización, es previsible que la mortalidad real sea mayor a la registrada.

Los datos registrados se deben considerar como un registro de **valor mínimo**, ya que la mortalidad *detectada* siempre será menor que la existente, debido al margen de error en los métodos de detección. Las razones pueden ser varias:

- Algunos cadáveres no se detectan por las dificultades de prospección del terreno (laderas pronunciadas...) y las posibilidades de camuflaje de los restos (presencia de matorral denso...). Así por ejemplo, se han encontrado buitres muertos a 130 y 200 metros de la línea de aerogeneradores. Este dato da una idea de que no todas las colisiones de grandes aves se localizan en las cercanías de los aerogeneradores, ya que pueden darse golpes o heridas no mortales que posteriormente causen la muerte del ave. Hay que considerar, por tanto, una tasa de detección.

- Otros ejemplares no se llegan a contabilizar porque existe una baja permanencia de los cadáveres en el campo: en los parques eólicos estudiados se ha detectado la presencia de numerosos depredadores oportunistas en las cercanías de los aerogeneradores (zorros, garduñas, ginetas, tejones, comadreas, perros y gatos, principalmente) que ha originado una alta tasa de depredación de los cadáveres (LEKUONA, 2001). Este factor afecta especialmente a las aves pequeñas y murciélagos, cuyos restos pueden desaparecer por completo en uno o dos días.

Una vez estimada la tasa de detección y la tasa de permanencia de los cadáveres se puede establecer una estimación de la mortalidad total (pudiendo emplear fórmulas de distintos autores). No obstante, el resultado será muy variable según las fórmulas aplicadas.

A continuación se presenta un gráfico detalle de la serie histórica de los registros en los diferentes parques eólicos de Navarra:

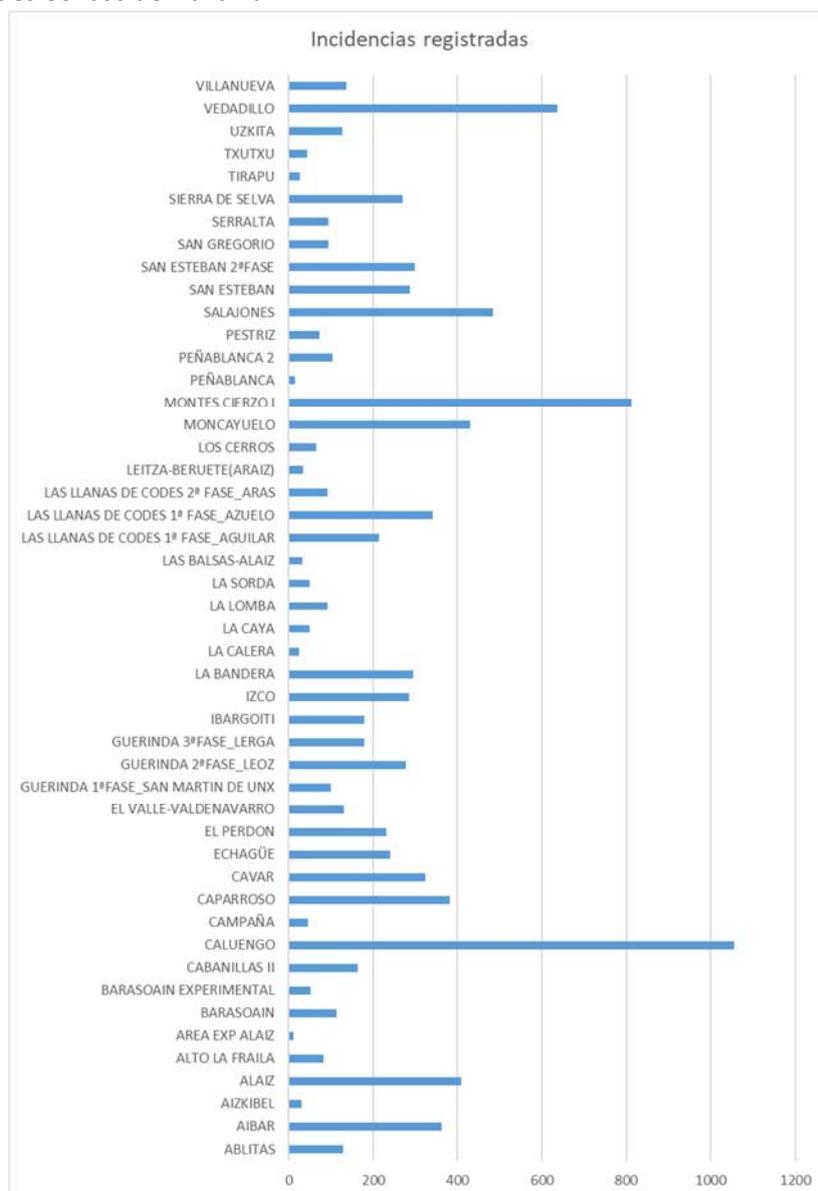


Figura 8.2 Detalle de las incidencias totales registradas en los parques eólicos de Navarra clasificados por tipos de especies afectadas. Fuente: Sección de Impacto Ambiental y Paisaje del Gobierno de Navarra

A continuación, se muestra el número de incidencias registradas en los parques eólicos de Navarra por MW de parque instalado.

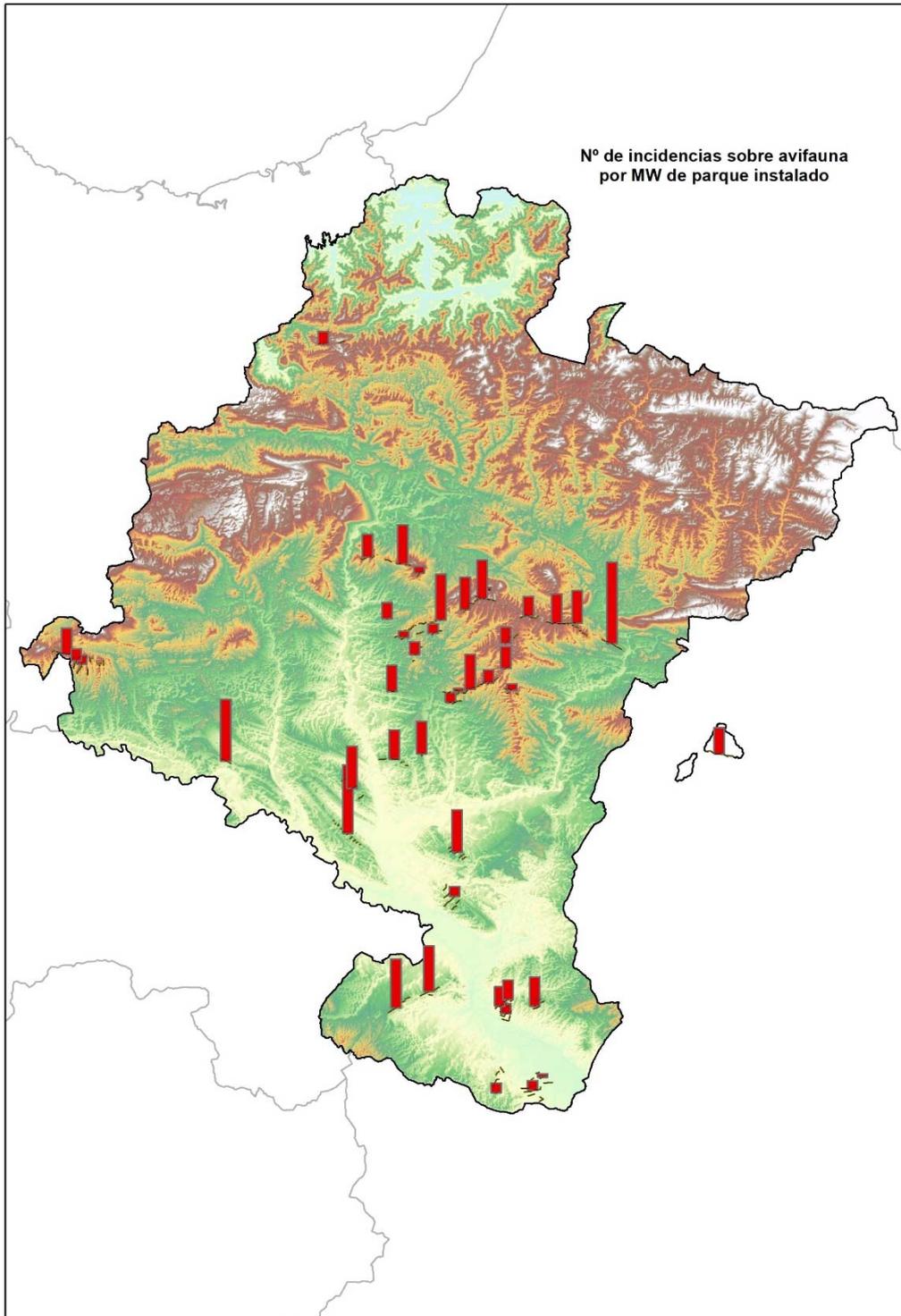


Figura 8.3 Incidencias totales registradas en los parques eólicos de Navarra por MW de parque eólico instalado. Fuente: Sección de Impacto Ambiental y Paisaje del Gobierno de Navarra. Elaboración propia.

8.1.1.5 Impactos a la vegetación y usos del suelo

Las afecciones que se pueden producir sobre la vegetación derivadas de la energía eólica pueden ser principalmente de dos tipos:

- Destrucción directa de la vegetación: por la ocupación temporal (pistas de trabajo para la instalación de las conducciones eléctricas enterradas, explanaciones para las grúas que levantan las torres...) y por la ocupación permanente de caminos, plataformas y subestaciones. Hay que tener en cuenta que las vías de acceso deben presentar unos radios de curvatura y una anchura (sin vegetación arbolada) que permitan el tránsito de la maquinaria de montaje (grúas y camiones que transportan las piezas del molino).
- Alteración de la vegetación para facilitar el funcionamiento de las instalaciones (desbroce para evitar el crecimiento de masas arbóreas en las cercanías de los aerogeneradores y de las conducciones eléctricas).

La importancia del impacto varía en función del valor natural y ecológico de la masa afectada. Así, el mayor impacto se daría sobre bosques autóctonos, y puede llegar a ser crítico cuando afecte a hábitats muy raros o singulares: comunidades típicas de cresteríos (rupícolas entre otras), turberas y pastos de alta montaña, y otras, por su fragilidad y presencia de especies endémicas.

En algunos casos la afección se produce sobre tipos de vegetación más extensos que la propia banda de trabajo (por tanto mantienen una representación superficial después de las obras), pero en otros, puede suponer la destrucción total de una comunidad específica y característica por ejemplo de la zona de cresteríos donde se ubican los aerogeneradores.

8.1.1.6 Impactos al paisaje

El paisaje constituye uno de los principales impactos de los parques eólicos. La existencia de las instalaciones eólicas supone una pérdida de la calidad paisajística, variable según la localización de las mismas y según la valoración subjetiva del observador.

Resulta prioritario el análisis y valoración del paisaje puesto que se trata de instalaciones que una vez implantadas apenas admiten medidas correctoras, y el alcance de las afecciones paisajísticas traspasa el ámbito del propio emplazamiento.

Los tipos de impactos visuales de un parque eólico son:

- *Intrusismo visual*. Impactos derivados de la intervisibilidad entre las instalaciones eólicas y las calidades paisajísticas y patrimoniales de un territorio. Su análisis será especialmente necesario en los paisajes donde existen hitos paisajísticos que gozan de un reconocimiento sociocultural.
- *Relaciones de escala*. Es, por ejemplo, el impacto generado por la inserción de un parque eólico en un paisaje de escala reducida, como un pequeño valle o un territorio agrícola minifundista, que supone una distorsión de las relaciones visuales entre elementos, y especialmente de sus jerarquías. Igualmente, un determinado elemento puede perder su función de referente escalar de un lugar, perdiendo así parte de su atribución simbólica de significados.

- *Profundidad de campo.* La profundidad de campo de un observador se extiende hasta el límite de su visión, es decir, es aquello que se puede abarcar con la mirada. Si un parque eólico se localiza por detrás de la línea de horizonte, y aun así parte de él es visible, se genera el efecto de un aumento de la profundidad de campo, ya que perceptivamente los cierres visuales se amplían.
- *Relaciones visuales con hitos.* Es la interferencia que puede producir el parque con los elementos singulares.
- *Cierres visuales.* La instalación de unas máquinas eólicas en correspondencia de los horizontes visuales de un determinado paisaje supone una incidencia visual relevante, siempre en relación con su frecuencia de visión. Además, un horizonte visual puede ser especialmente valorado si dispone de un accidente geográfico distintivo, o si aparecen en él elementos culturales singularizantes. Si es la última línea de horizonte vista, el impacto perceptivo es mayor, ya que las siluetas de los aerogeneradores se dibujan claramente contra el cielo.
- *Saturación por covisibilidad entre parques.* Se entienden por impactos acumulativos “los cambios adicionales causados por un desarrollo (eólico) propuesto en conjunto con otros desarrollos similares” (Scottish Natural Heritage, 2012). Por extensión se entienden los impactos visuales acumulativos como aquellos que se producen cuando coexisten, en una misma visión desde un punto concreto del territorio, más de un parque eólico (existente o en proyecto).
- *Intrusión lumínica.* Se debe a la obligada balización de los aerogeneradores, a razón de la seguridad aérea, e incide principalmente en la percepción del paisaje, la calidad del cielo nocturno, y sobre la fauna silvestre y la avifauna.

Los estudios sobre paisaje tratan de aplicar metodologías que disminuyan el factor subjetivo; las técnicas actuales de valoración permiten aumentar los niveles de objetividad con atributos mensurables. En los últimos años se han desarrollado metodologías orientadas a la valoración del territorio en términos de calidad-fragilidad paisajística.

Los atributos que sirven para determinar la calidad paisajística y que pueden verse afectados son: la heterogeneidad, la complejidad topográfica, el atractivo (vegetación, agua, usos del suelo), las estructuras artificiales, la singularidad y rareza.

La valoración del grado de afección en el paisaje debe considerar el valor de calidad y fragilidad paisajística territorial. De tal forma que se establezca la vulnerabilidad y la capacidad de acogida del territorio para acoger nuevas instalaciones.

8.1.1.7 Impactos acumulativos y sinérgicos

En Navarra la práctica totalidad de las instalaciones eólicas construidas se hallan en la Zona Media y La Ribera, y sólo uno (Leitza-Berute) se localiza en la mitad septentrional. Ello está en coherencia con la conservación de las áreas de máxima calidad paisajística y libres de infraestructuras.

Con el número de proyectos en tramitación existentes en la actualidad los impactos acumulativos y sinérgicos por acumulación de infraestructura eólica y eléctrica en el territorio va a resultar un impacto severo.

Los principales impactos acumulativos y sinérgicos se dan en los siguientes aspectos:

- Avifauna
- Paisaje

Sobre la avifauna se puede producir un efecto acumulativo y sinérgico importante, potenciando el efecto barrera para las aves y la pérdida de la conectividad ecológica.

Así encontramos en Navarra, como la avifauna esteparia, el impacto acumulativo de diferentes actuaciones o proyectos es importante, ya que se ha visto afectado por la transformación en regadío derivada del Canal de Navarra, los tendidos aéreos y otras infraestructuras así como las instalaciones solares y eólicas.

Respecto al paisaje, la acumulación de turbinas puede producir la saturación del paisaje, así como aumentar la perceptibilidad de un parque. El impacto acumulativo entre parques depende de la distancia que hay entre ellos, de la ubicación y diseño de cada uno, del número y altura de los aerogeneradores, del carácter paisajístico del lugar. De hecho, para limitar los impactos derivados de la covisión, alguna normativa fija una distancia mínima entre parques eólicos.

Por todo ello, se considera necesario el análisis individualizado de cada proyecto en relación con el resto de proyectos, instalaciones eólicas e infraestructuras.

8.1.1.8 Impactos de las repotenciones y minieólica

Repotenciones

El PEN 2030 presenta un preanálisis de las posibilidades de la repotenciación sin tener en cuenta ni las afecciones medioambientales ni las relacionadas con la seguridad industrial de los parques eólicos. La repotenciación implica el incremento de la potencia unitaria del aerogenerador y generalmente el incremento de altura de la torre.

De acuerdo a la tipología de los parques eólicos existentes en Navarra y al régimen eólico, en los parques eólicos de la Zona Media y en el de Leitza-Beruete, en la actualidad se podrían instalar aerogeneradores mayoritariamente de clase II de 2,0 a 3,3 MW de potencia unitaria con incremento de la altura de torre a 80-100 metros y rotor de 70 a 125 metros. En los parques eólicos ubicados en la Ribera se podrían instalar aerogeneradores de clase III, de 2,0 a 2,5 MW de potencia unitaria, altura de torre de 80 a 125 metros y rotor de 114 a 125 metros, si bien se observa que la tecnología tiende en la actualidad a instalar aerogeneradores de incluso 5,5 MW, minimizando equipos instalados. En los parques eólicos ubicados en la Ribera se podrían instalar aerogeneradores de clase III, de 2,0 a 2,5 MW de potencia unitaria, altura de torre de 80 a 125 metros y rotor de 114 a 125 metros, si bien se observa que la tecnología tiende en la actualidad a instalar aerogeneradores de incluso 5,5 MW, minimizando equipos instalados.

En resumen, se estima que de 945,75 MW instalados en la actualidad se podría pasar a 1.200,50-1.547,00 MW.

Las acciones de repotenciación de los parques eólicos, pueden resumirse en:

- Creación de nuevas zapatas para el sustentamiento de las torres (las antiguas no son útiles). Las nuevas zapatas son de tamaño notable superior.

- Incremento notable en las dimensiones de las plataformas de montaje.
- Incremento en las dimensiones de los caminos de acceso a los aerogeneradores por el mayor tamaño de las grúas necesarias de montaje.
- Muy probablemente, la reapertura de las zanjas de conducción de subterránea.
- Ampliación de la subestación eléctrica del parque.
- En la mayoría de los casos, la construcción de una nueva línea eléctrica hasta el punto de capacidad (que debe tener capacidad de acogida) y desmantelamiento de la existente.
- Mayor separación entre aerogeneradores que implica mayor permeabilidad para las aves.
- Como consecuencia del mayor dimensionamiento de los aerogeneradores, se hace necesaria una mayor separación entre alineaciones paralelas.
- Mayor altura de los aerogeneradores.

A efectos y dependiendo de los casos, la repotenciación supone la construcción de un nuevo parque eólico en el mismo espacio afectado, logrando eso si una mayor potencia instalada, mayor productividad y probablemente una mayor eficiencia energética por el empleo de aerogeneradores tecnológicamente más avanzados.

Esto supone unos impactos muy similares a los de un nuevo parque eólico pero en un emplazamiento ya existente, donde a priori no habría impactos críticos al haberse analizado y autorizado previamente otro parque eólico, se conocería la evolución de la fauna ahí presente, por lo que se minimizarían los impactos al medio físico, aunque debería de evaluarse individualizadamente en cada proyecto al introducir nuevas máquinas de tamaño y funcionamiento diferente.

Minieólica

El Plan Energético de Navarra Horizonte 2030, introduce la promoción de la energía minieólica, similar a la eólica convencional pero de menor tamaño y con orientación en el autoconsumo y a la generación distribuida. El PEN 2030 plantea una serie de ayudas y deducciones fiscales de hasta el 30% a proyectos de inversión de autoconsumo de instalaciones minieólicas solas o en hibridación con fotovoltaica con el fin de promocionar el autoabastecimiento y alcanzar los objetivos energéticos planteados en el propio PEN 2030 Impactos de la Biomasa, biogas y biocombustibles.

Los impactos sobre el medio físico son variables pero aparentemente de menor magnitud que los parques eólicos convencionales, especialmente en función del paisaje en el que se encuentre. Por ello, debe valorarse detalladamente los valores paisajísticos significativos del lugar y que no afecten a la imagen de los núcleos o que puedan alterar el fondo escénico de entornos con interés paisajístico.

Las afecciones sobre la calidad acústica se pueden ocasionar como consecuencia del desarrollo de esta tecnología en zonas urbanas y periurbanas. Una ubicación de este tipo de instalaciones puede conllevar fenómenos de contaminación acústica, en zonas residenciales o sensibles. Por tanto, las instalaciones que se planteen deberán evaluar la incidencia ambiental de este factor sobre el entorno inmediato en que se ubiquen, determinando una distancia mínima en base al nivel de ruido generado.

8.1.2. Impactos de la Biomasa

8.1.2.1 Biomasa

Se debe indicar que, dado el carácter del recurso y su obtención, muy atomizada y con canales de distribución muy heterogéneos, la evaluación del consumo de energía final de biomasa es compleja y los resultados deben tomarse como estimados. Así, el nivel de consumo parece haber decrecido ligeramente a lo largo de los años, debido a su reemplazo por el gasóleo y el gas natural en usos de calefacción en áreas rurales. No obstante, en los últimos años se observa un repunte debido a la entrada en el mercado de sistemas automatizados de calefacción por biomasa (pellets y astillas), que aumentan el atractivo de este combustible por su carácter renovable y su menor precio en relación a los combustibles fósiles. Esto también tiene reflejo en la industria con algunos casos de paso de equipos alimentados por combustibles fósiles a instalaciones de biomasa.

Respecto a los impactos ambientales, La combustión de biomasa produce emisiones de CO₂ que a diferencia de los combustibles fósiles proceden de ciclos biológicos relativamente cortos que previamente han capturado el carbono atmosférico, por lo que se considera que no existe una alteración del balance de la concentración de carbono atmosférico, y por tanto no suponen un incremento del efecto invernadero. También suponen una reducción de los GEI en comparación con combustibles fósiles.

Un impacto potencialmente positivo, siempre que la obtención de biomasa forestal se realice con criterios ambientales, es la diversificación de hábitats en las masas forestales, recuperando zonas no arboladas (hábitats de fauna de interés) y mejorando la calidad estética del paisaje. Por otro lado, la gestión forestal para la obtención de biomasa puede tener una contribución positiva para la prevención de incendios forestales, ya que supone la eliminación de combustible en el monte.

El aprovechamiento de la biomasa supone una oportunidad de empleo local y de dinamización económica en entornos rurales. También reduce la dependencia energética de combustibles fósiles, fomentando la diversificación energética y el autoconsumo. Por otro lado, las industrias agrícolas y forestales se ven beneficiadas económicamente por la posibilidad de utilizar determinados residuos o subproductos para la generación de energía.

La utilización de biomasa de origen agrícola puede suponer efectos distintos en función, principalmente, de la tipología y del modo de obtención de la materia prima. La principal acción que provoca impactos negativos es la prematura recogida de la paja de cereal sobre las aves que están en época de cría. Esto afecta fundamentalmente la avifauna esteparia, que habita en zonas agrícolas extensivas. Por el contrario, el aprovechamiento de los restos de poda para la producción de biomasa contribuye a reducir el riesgo de incendio asociado a la quema de estos residuos agrícolas.

8.1.2.2 Biogas y biocombustibles

El biogas principalmente se trata de instalaciones que emplean residuos procedentes de industrias del sector agrícola, ganadero y forestal y que recogen material orgánico separado de diferentes orígenes que mediante procesos anaerobios generan biogás que posteriormente puede ser reconvertido en energía. El uso del biogás permite mejorar el nivel de autoabastecimiento energético de las instalaciones de tratamiento, permitiendo una gestión más sostenible y de menor impacto al medio.

El biocombustible, se utilizan principalmente en el transporte por carretera y se suministran mezclados en pequeñas proporciones (5-10%) con combustibles convencionales (gasolina y gasoil), proporcionando una pequeña reducción de las emisiones de gases efecto invernadero, debido a su origen renovable.

Respectos a los impactos, los gases renovables no emiten gases de efecto invernadero, por lo que tienen un impacto positivo frente al cambio climático. Por otro lado, es una tecnología que crea empleo indefinido asociado a la producción de energías renovables, prestación de servicios, eficiencia energética, y a la fabricación y mantenimiento de los equipos necesarios. Además, la producción de biogás supone una reducción de los lodos de depuradora y los residuos ganaderos. Con los residuos derivados de la producción de biogás es posible la fabricación de abonos orgánicos, lo que puede llevar consigo una disminución en el uso de fertilizantes inorgánicos o minerales

8.1.3. Impactos de la energía hidroeléctrica

El Plan propone una modernización de centrales hidroeléctricas que se encuentren en el límite de su vida útil o la puesta en marcha de las que ya no funcionan pero se encuentren en buen estado. No establece un objetivo concreto de potencia instalada final, pero si presenta acciones que pueden hacer más atractiva la opción de mantener e impulsar este tipo de energía.

Este aprovechamiento tiene unas implicaciones ambientales muy concretas, debidas de los impactos ambientales que produce, por ello los Planes Hidrológicos deberán valorar cada caso y el contexto en el que se da. Las principales cuestiones

- **Emisiones de gases de efecto invernadero y dependencia de los combustibles fósiles:** La energía hidráulica no emite gases contaminantes a la atmósfera durante la fase de funcionamiento y contribuye de manera significativa a la reducción de la emisión de GEI a la atmósfera.
- **Reducción en la contaminación del aire con óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, ácidos y otros gases resultantes de la combustión en la producción de energía:** La evitación de emisiones indicada también se manifiesta en una reducción de los niveles de contaminantes atmosféricos procedentes de los combustibles fósiles.
- **Modificaciones del régimen hidrológico, del transporte de sedimentos y de la calidad de los sistemas fluviales:** La generación de energía mediante centrales hidroeléctricas tiene efectos directos sobre la dinámica fluvial, tales como alteraciones en el régimen de caudales, transportes de sedimentos, y condiciones morfológicas. También pueden producirse procesos erosivos aguas abajo de la central. El desmantelamiento de presas hidroeléctricas puede ocasionar importantes desequilibrios hidromorfológicos en el tramo afectado, hasta que se instauran nuevamente las condiciones estables correspondientes al régimen natural.
- **Continuidad ecológica y efecto barrera para los desplazamientos de la fauna:** La retirada de una presa supone una restitución de la continuidad fluvial, lo que permite recuperar la conectividad ecológica en el tramo afectado, lo que tiene una gran incidencia sobre las poblaciones piscícolas, y para otros muchos grupos de fauna y flora. Debe tenerse en cuenta que la supresión del lago artificial asociado a la presa también ocasionará la pérdida de los hábitats seminaturales asociados.

- **Mortalidad de fauna terrestre y de fauna piscícola en instalaciones hidráulicas:** La explotación hidroeléctrica se asocia con un incremento en la mortalidad de peces que pueden entrar en los canales de derivación y en las turbinas.
- **Posible incidencia de actuaciones sobre superficies protegidas:** Actualmente existen aprovechamientos hidroeléctricos en espacios naturales protegidos y en la Red Natura 2000. La valoración de su continuidad, en caso de extinción de la concesión, deberá tener en cuenta los objetivos de conservación del espacio. También deberán tenerse en cuenta las reservas naturales fluviales delimitadas en las diferentes demarcaciones hidrográficas y las medidas de gestión previstas para ellas en los planes de cuenca.
- **Alteración del paisaje fluvial y ribereño:** La eliminación del embalse asociado a un aprovechamiento hidroeléctrico puede ocasionar un impacto paisajístico relevante que debe valorarse, junto con el efecto positivo asociado a la recuperación de los rasgos naturales del paisaje fluvial, aspecto especialmente importante en el caso, no infrecuente en estas instalaciones, de que se aprovechen saltos naturales de un alto valor natural y paisajístico.
- **Modificación de los usos del suelo y dinamización socioeconómica:** El cese del aprovechamiento hidroeléctrico puede tener un efecto socioeconómico relevante en el entorno rural donde se ubica, especialmente en los casos frecuentes en que se trata de comarcas con importantes problemas de despoblamiento.
- **Generación de residuos de la construcción o demolición de obras:** El desmantelamiento de las centrales obsoletas puede generar un importante volumen de residuos en entornos donde su acopio y transporte puede resultar problemático.

8.1.4. Impactos de la energía solar

El Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 en lo referente a la energía solar térmica o a la fotovoltaica, no establece objetivos concretos. No obstante, el desarrollo de políticas de apoyo al autoconsumo redactadas y actualmente en vigor a través del RD 477/2021 que establece un programa de incentivo para la ejecución de instalaciones ligadas al autoconsumo y al almacenamiento con fuentes de energía renovables, gestionadas por las comunidades autónomas.

Actualmente en Navarra existen 165 MW de Fotovoltaica instalados que en 2020 han generado 322 GWh. En Navarra existen 9.072 titulares de instalaciones fotovoltaicas dedicadas a la exportación de energía tanto en instalaciones individuales como en instalaciones en concepto de “huerta solar”.

Es de especial interés el auge de las instalaciones de autoconsumo, prácticamente inexistentes en el año 2015 y que en la actualidad, en la tecnología fotovoltaica alcanza prácticamente los 54 MW en 3.460 instalaciones, con una potencia media de 15 kW, si bien existen 11 instalaciones en el sector industrial con instalaciones superiores a los 600 kW. Este auge de instalaciones está directamente apoyado por las ayudas actualmente en vigor.

De especial interés es el impulso a la construcción de nuevas plantas de generación fotovoltaicas tramitadas entre los dos últimos dos años.

Actualmente hay una potencia de 2.200 MW en parques solares en tramitación en distintas fases frente a los 175 MW instalados actualmente, lo que indica la fuerte expectativa de crecimiento de esta tecnología, si bien es de indicar que no todos los parques en tramitación superarán los requerimientos de las tramitaciones administrativas y medioambientales.

De cara a la tramitación de proyectos fotovoltaicos, tal y como indica la Ley Foral 4/2022, de 22 de marzo, de Cambio Climático y Transición Energética en su capítulo 33, el Gobierno de Navarra, para asegurar su ordenada implantación sobre el territorio y garantizar la conservación de los valores naturales más relevantes el Gobierno de Navarra establecerá reglamentariamente, en el plazo máximo de un año, los criterios objetivos ambientales, urbanísticos, de producción agrícola y cualquier otro, en el que se detallen los suelos autorizables y prohibidos en los que pueda o no plantearse la ejecución de una instalación de energía fotovoltaica. En los suelos en los que no sea autorizable la instalación solo se permitirán aquellas que no se incluyan ni en el anexo I ni en el anexo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Respecto a los impactos cabe destacar las diferentes ubicaciones de estas instalaciones fotovoltaicas por el impacto en el medio ambiente que suponen. Así encontramos instalaciones integradas en las edificaciones y/ sobre construcciones preexistentes, normalmente destinadas al autoconsumo, donde el impacto medioambiental es mínimo, mientras que las instalaciones específicas sobre suelo no urbanizable, pese a que están sujetos a legislación foral específica (Orden Foral 64/2006, de 24 de febrero, del Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, por la que se regulan los criterios y las condiciones ambientales y urbanísticas para la implantación de instalaciones de aprovechamiento de energía solar en suelo no urbanizable), generan impactos, que serán de diferente magnitud en base al tamaño de la instalación y topografía del terreno.

El despliegue de la energía solar, contribuirá a una mejora general de la calidad del aire, reducción de la contaminación, que traerá una mejora de la salud humana. Pese a que los parques solares interfieren en el uso del suelo y el mantenimiento de los usos agrarios, se considera que dinamizan económicamente el entorno, contribuyendo al freno del despoblamiento.

Por otro lado, se considera que los principales impactos ambientales negativos de esta energía son los siguientes:

- Afecciones al suelo
- Afecciones a la biodiversidad (vegetación y fauna)
- Afecciones al paisaje.

8.1.4.1 Afecciones al suelo

La instalación de los paneles solares en suelos rurales hace necesario el desbroce de la vegetación, lo que unido al movimiento de tierras para nivelar el terreno, puede favorecer procesos erosivos y deterioro del suelo. La magnitud del impacto se puede ver atenuada por la circunstancia de que los parques solares se suelen ubicar en terrenos con reducidos desniveles, que generalmente corresponden a terrenos de cultivo.

Otro impacto significativo puede ser la afección y cambio de uso de tierras agrológicas de alta capacidad, o de regadío debido a la instalación de placas solares, por lo que la exclusión de estos suelos resulta muy relevante.

8.1.4.2 Afecciones a la biodiversidad

La ocupación del territorio para la instalación de los parques solares fotovoltaicos lleva consigo una importante alteración del hábitat, con la eliminación de la vegetación y el desplazamiento de fauna asociada, por las molestias generadas molestias (ruidos, tránsito...) y por la alteración de las áreas de campeo, reproducción y descanso.

La importancia del impacto a la vegetación varía en función del valor natural y ecológico de la masa afectada. Así, el mayor impacto se daría sobre zonas de vegetación natural y puede llegar a ser crítico cuando afecte a hábitats muy raros o singulares (algunas de ellas, no arboladas y poco conocidas como por ejemplo los saladares).

Además de la afección a la fauna por las colisiones por los tendidos eléctricos, el principal impacto de esta tecnología se produce a las aves esteparias, ya que se desarrollan sobre superficies agrarias (cultivos herbáceos y de cereal, barbechos, mosaicos agrarios con matorral) que constituyen el hábitat de este grupo de aves, de gran singularidad.

Las aves esteparias, son un grupo clave, ya que está sufriendo un declive generalizado como consecuencia de la intensificación agrícola, hasta el punto de que se consideran las aves más amenazadas a nivel europeo. De los hábitats agrarios dependen el 60 % de las aves amenazadas europeas y algunas de ellas cuentan con sus mejores poblaciones en la Península Ibérica, por lo que España juega un papel clave en su conservación. A nivel europeo, se considera el grupo de aves más amenazadas.

Los impactos detallados (algunos de ellos comunes con los identificados para las instalaciones eólicas) sobre la fauna que se han identificado son los siguientes:

- **Ocupación y destrucción del hábitat:** los parques solares requieren extensiones amplias de terreno, y aunque se suelen implantar en llanuras de baja productividad, estos hábitats son clave para las aves esteparias. Por tanto, éstas sufren gran pérdida de zonas de uso.
- **Electrocución:** las aves utilizan los postes de los tendidos eléctricos asociados como oteaderos desde los que divisan posibles presas o como lugar de descanso. Aquellos tendidos que carecen de aislamiento y otras medidas anti electrocución para aves son una grave trampa especialmente para las rapaces y otras especies de mediano y gran tamaño (5.3).
- **Destrucción de puestas:** este impacto se suele producir casi exclusivamente durante la fase de construcción. La consecuencia principal es que no se produce un aumento en el tamaño poblacional.
- **Efecto barrera y pérdida de conectividad ecológica:** suponen un obstáculo durante las rutas migratorias de las aves, así como para los movimientos entre las zonas de descanso, alimentación, cría y dispersión. La necesidad de rodearlos provoca un mayor gasto energético que puede afectar sobre todo al éxito reproductor. Por otro lado, en los cables y aisladores de los tendidos eléctricos se producen descargas de radiación ultravioleta. Aunque el espectro de descarga no es visible para los humanos, sí lo es para los ungulados, roedores y aves, lo que desencadena su evasión, produciéndose un efecto barrera.

- **Efectos de la radiación electromagnética:** los tendidos de alta y media tensión asociados a los parques solares, así como las subestaciones y transformadores, son elementos que producen campos electromagnéticos de alta intensidad, que afectan al sistema nervioso, inmunitario y endocrino. Afectan principalmente a anfibios, provocándoles malformaciones.

8.1.4.3 Afecciones al paisaje.

El efecto paisajístico negativo es menor en paisajes urbanos (Autoconsumo o generación distribuida) o con una dominante artificial que en aquellos otros con un componente rural o natural. La razón es la menor transformación que introduce en la escena, la menor escala de las instalaciones y la posibilidad de incorporar sencillas medidas de camuflaje o mitigación de impactos.

Los efectos más relevantes sobre el paisaje son los producidos por las plantas de producción de energía fotovoltaica en los espacios rurales. En general, cuanto mayor es el tamaño de la instalación su impacto en el paisaje es mucho mayor, ya que aumenta su cuenca visual. Otro factor importante es la orografía, ya que puede aumentar los movimientos de tierra que generan una mayor incidencia visual.

Los estudios sobre paisaje tratan de aplicar metodologías que disminuyan el factor subjetivo; las técnicas actuales de valoración permiten aumentar los niveles de objetividad con atributos mensurables. Los atributos que sirven para determinar la calidad paisajística y que pueden verse afectados son: la heterogeneidad, la complejidad topográfica, el atractivo (vegetación, agua, usos del suelo), las estructuras artificiales, la singularidad y rareza.

Con el fin de lograr un menor impacto visual, especialmente cuando la localización del parque solar pueda tener una amplia cuenca visual al ubicarse en elevaciones, debe considerarse la necesidad de respetar una distancia o buffer con el colindante cortado natural, cresta o en otros casos con paisajes naturales, paisajes singulares, hitos paisajísticos, focos u otros espacios catalogados en los Planes de Ordenación Territorial. El impacto es mayor en tanto en cuanto cada vez es más escaso el recurso “paisaje libre de alteraciones artificiales”, sobre todo en algunas zonas de Navarra.

8.1.5. Impactos de la Geotermia

Aunque no se trata de una de las energías renovables más desarrolladas, existe potencial para al menos desarrollar un apartado de referencia a la misma. Navarra se encuentra en una zona con recursos geotérmicos de baja temperatura, por lo que las aplicaciones de la misma son en general enfocadas a la climatización de viviendas, locales, piscinas, calefacción, refrigeración y ACS, mediante sistemas de aerotermia o circulación de agua en circuitos cerrados a determinada profundidad.

La obtención de este recurso no se considera que tenga repercusiones medioambientales relevantes, sin embargo, se deberá analizar los efectos de la construcción, explotación y desmantelamiento de las instalaciones para poder profundizar más en su huella.

No se aprecian impactos sobre el medio biótico relevantes, generando únicamente impactos positivos sobre el medio socioeconómico basados en una generación de empleo, mejor nivel de autosuficiencia energética y calidad de la salud humana.

8.1.6. Impactos del Hidrógeno / Hidrógeno verde

Navarra ha impulsado la Agenda navarra del Hidrógeno Verde para alcanzar tantos los objetivos Europeos y Nacionales como para cumplir con los objetivos del Plan Energético Horizonte 2030 cuya actualización es objeto del presente documento en los puntos que establece los objetivos de Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero energéticas en un 40 % y Alcanzar el 50 % la contribución de las energías renovables en el consumo total.

Los impactos sobre el medio biótico son los propios de la fuente de obtención de energía renovable elegida además de un consumo significativo de agua y la alteración potencial correspondiente del cauce afectado y su régimen de caudales.

Los impactos positivos sobre el medio socioeconómico por el desarrollo de una tecnología como ésta y la generación de actividad económica y empleo, además de la mejor autosuficiencia energética y calidad de la salud humana.

8.2. IMPACTOS DE LAS INFRAESTRUCTURAS

Todas las energías renovables tienen parcialmente asociada una infraestructura de evacuación de la energía producida. En estos casos además, resulta obligado el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) o Autorización de Afecciones Ambientales, por lo que sobre ellas se establecen medidas preventivas y correctoras que minimicen los impactos ambientales.

Gasoductos

Se producen impactos en el suelo por la alteración de la morfología del terreno, pudiendo afectar a la productividad del suelo.

Si son trazados de larga distancia pueden tener que cruzar espacios naturales protegidos y zonas de vegetación natural y fauna salvaje bien conservadas.

Por otro lado, durante la fase de funcionamiento la ocupación permanente del suelo puede limitar los usos del suelo que se den.

Línea eléctrica

El principal impacto ambiental negativo es el potencial incremento de la mortalidad de avifauna, la alteración de la morfología del terreno, la potencial ocupación de espacios naturales protegidos por la necesidad de interconectar puntos. Además, aumenta el riesgo de incendios y por lo tanto la afección a la vegetación natural.

Cabe destacar la afección al paisaje, puesto que supone un elemento de saturación del emplazamiento, especialmente por acumulación de infraestructuras, que además provocan una degradación y un aumento del riesgo de colisión de avifauna.

En cuanto a los efectos positivos, existen los asociados a las energías renovables contribuyendo a la reducción de GEI, aunque esto ya ha sido considerado en cada una de las tecnologías. Cabe destacar también, que el incremento de la conectividad y capacidad de la red y su adecuada gestión, permiten optimizar el aprovechamiento de las renovables, mejorando la eficiencia de la infraestructura y reduciendo su incidencia territorial.

8.3. IMPACTOS DERIVADOS DE LAS ACCIONES DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PROPUESTAS

La mejora de la eficiencia energética en si mismo es un impacto positivo, puesto que trata de, manteniendo los mismos servicios y prestaciones, reducir el consumo de energía.

Por sectores se han establecido medidas de crecimiento, en principio no suponen afección sobre el medio físico, o al menos no mayor que lo que había antes.

8.4. IMPACTOS DERIVADOS DEL AUTOCONSUMO Y DE LAS COMUNIDADES ENERGÉTICAS

Los efectos de la generación distribuida sobre las emisiones de GEI, y la calidad del aire, así como el impacto de esta sobre la salud ya se han considerado en las diferentes tecnologías de generación (solar, biomasa, etc.), que incluían la parte correspondiente a esta modalidad de generación. Lo mismo cabe decir con otros efectos relacionados con la contribución de estas tecnologías a la generación de residuos o al consumo de recursos vinculado a las nuevas instalaciones.

Lo realmente destacable desde un punto de vista ambiental de la generación distribuida, es el cambio en el emplazamiento de las instalaciones, singularmente de las destinadas a la producción de energía eléctrica solar.

Como se ponía de manifiesto en el apartado dedicado a caracterizar los efectos de la generación de energía solar fotovoltaica y termoeléctrica, los principales impactos negativos de estas tecnologías derivan de la importante ocupación de superficies que requieren, muchas de ellas en un contexto rural, produciendo importantes afecciones sobre los hábitats, los usos del suelo y el paisaje.

El modo de generación distribuida contribuye a reducir estas ocupaciones, al situar los sistemas de generación en contextos donde su impacto es mucho menor (edificaciones, instalaciones industriales y otros contextos urbanizados), reduciendo su impacto ambiental y territorial.

8.5. IMPACTOS DERIVADOS DE LA MOVILIDAD Y EL TRANSPORTE

Las medidas relacionadas con el tráfico y la movilidad tienen un impacto positivo sobre el cambio climático, ya que conllevan una reducción de la emisión de gases de efecto invernadero, tanto por el cambio modal, como por el uso eficiente del transporte, la renovación del parque automovilístico y el fomento del vehículo eléctrico. Si bien el vehículo eléctrico contribuirá de manera positiva a la reducción de emisiones de GEI al no emplear directamente combustibles fósiles, debe tenerse en cuenta las emisiones de CO₂ asociadas al proceso de fabricación, debido al consumo energético necesario para la fabricación de los vehículos y sus correspondientes baterías.

La actividad del transporte afecta de manera negativa a la calidad del aire, debido a la gran cantidad de sustancias que emiten los motores de combustión.

Por otro lado, algunas actuaciones de mejora de la movilidad suponen un impacto positivo al crear redes no motorizadas que mejoran la conectividad sin aumentar el parque de vehículos contaminantes.

Las medidas y objetivos para impulsar la movilidad y el transporte sostenible redundan en la mejora del paisaje y reducción de la degradación que se produce localmente, destacando los centros de los núcleos urbanos, aunque puede afectar a un considerable número de ciudades y a una proporción significativa de la población.

Los impactos sobre el medio biótico y los espacios naturales son positivos por que se trata de quitar vehículos de combustión y contaminantes de aquellas zonas sensibles desde el punto de vista ambiental.

También las líneas de actuación del PEN 2030 sobre la movilidad generan impactos positivos sobre la salud humana y la seguridad del suministro ya que se ajusta a las necesidades reales de la ciudadanía.

8.6. IMPACTOS DERIVADOS DE LA I+D+I

La investigación y desarrollo en materia energética es en si mismo es un impacto positivo, puesto que trata de mejorar las diferentes tecnologías, reduciendo los consumos e incidiendo positivamente en reducir GEI y mejorando la calidad del aire. manteniendo los mismos servicios y prestaciones, reducir el consumo de energía.

Los objetivos marcados por el PEN 2030, en principio no suponen afección sobre el medio físico resultando un impacto muy positivo sobre el medio socioeconómico.

8.7. IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS. DIMENSIÓN SOCIAL Y PARTICIPACIÓN

Los impactos positivos del desarrollo del PEN 2030 hacen que se potencien e incrementen la calidad y cantidad de energía renovable, permiten avanzar hacia una mayor cota de autoabastecimiento y una disminución de la dependencia energética externa actual. Además, la producción de energía renovable (eólica, biomasa, minihidráulica, etc.) tiene multitud de beneficios socioeconómicos, ya que favorece la disminución de la factura energética o un balance económico y energético menos desfavorable (se produce energía en la zona, evitando importar, combustibles, etc.), favorece la generación de empleo local, incrementa la economía regional, etc.

En el caso concreto de la biomasa (forestal, agrícola, ganadera, biocombustibles, etc.), la gran fortaleza del desarrollo de sistemas de producción energética con biomasa está en su capacidad de fijar o retener a la población en entornos rurales al generar empleo fuera de los grandes núcleos poblacionales.

Respecto al desarrollo de nuevas infraestructuras de transporte y distribución de energía, los impactos socioeconómicos que esto puede generar, principalmente se centran en lograr una mejora de la calidad y cantidad del suministro de energía.

Las mejoras de la eficiencia energética pueden generar abundantes mejoras, especialmente en la reducción de las facturas energéticas de la industria, familias, sector servicios o administración entre otros, reduciendo el coste final a pagar. Por otro lado, las mejoras en eficiencia generan empleo más especializado en sectores de la construcción, instaladores, nuevos nichos, eficiencia energética, etc.

A ello debe añadirse el efecto ejemplarizante que suponen las medidas de ahorro y eficiencia energética para otros sectores económicos así como para el conjunto de la ciudadanía.

El PEN 2030 además incide en la apuesta por las comunidades energéticas donde la dimensión social adquiere importancia frente a la dimensión económica. El fomento del autoconsumo con su incidencia sobre la actividad económica, la seguridad del suministro e incluso como medida de sensibilización de la población, hacen que la dimensión social adquiera relevancia dentro del propio Plan.

En cuanto al empleo, de acuerdo a los objetivos del Pen 2030 y según datos extraídos del Estudio Técnico de empleo asociado al impulso de las energías renovables del PER 2011-2020 (IDAE)²⁴, se puede concluir que las energías renovables son capaces de generar hasta 3,8 empleos indirectos por cada empleo directo. Además, la estructura de empleo del sector renovable posee una cualificación media de la plantilla relativamente elevada, destacando especialmente la alta proporción de personal técnico cualificado en ingeniería, técnicos de alta cualificación y oficiales (suponiendo casi un 25% de todo el empleo). De esta manera, se puede concluir que el desarrollo de las energías renovables es claramente un promotor de empleo y además, de una cualificación que supone una mejora de la renta per cápita y de la economía regional.

Respecto a la incidencia en la salud humana, como ya se ha indicado en el apartado de emisiones y GEI o en la calidad del aire, la sustitución de tecnologías y usos basados en los combustibles fósiles por un progresivo avance de los basados en energías renovables, pueden suponer una progresiva y relativa mejora de la calidad ambiental y del aire, que en determinadas concentraciones, suponen una agresión a la salud humana.

Por tanto, el desarrollo del PEN2030 puede suponer mejoras en general sobre la calidad del ambiente, suponiendo mejoras en el aire, del ruido y de la habitabilidad en general.

8.8. MATRIZ DE RESUMEN DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Tras la identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales más significativos correspondientes a la aplicación de energías y acciones contempladas en el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030, a modo de resumen, se adjunta la siguiente tabla de valoración cualitativa de impactos.

Se han clasificado los impactos en función del signo (positivo o negativo) y en función de su importancia (desde irrelevante a hasta crítica) en 5 grados conforme a la siguiente escala:

METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS	
Código de Impacto	Descripción
Impacto crítico positivo	Cr+
Impacto severo positivo	Se+
Impacto moderado positivo	Mo+
Impacto compatible positivo	Co+
Impacto irrelevante	
Impacto compatible negativo	Co-
Impacto moderado negativo	Mo-
Impacto severo negativo	Se-
Impacto crítico negativo	Cr-

Tabla 8.6. Metodología de valoración de impactos

FACTORES AMBIENTALES RESPECTO A LAS ACTUACIONES		EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SEGÚN LAS LÍNEAS DE ACTUACIÓN DEL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030											
		Eólica	Biomasa	Hidrógeno verde	Hidroeléctrica	Solar	Geotermia	Eficiencia energética	Movilidad y transporte	Infraestructuras de transporte y distribución	Autoconsumo, comunidades energéticas	I+D+i	Dimensión social y participación
BIODIVERSIDAD	Fauna	Se-	Co-	Co-	Se-	Co-			Co+	Mo-			
	Flora	Co-	Co-	Co-	Co-				Co+	Co-			
ESPACIOS NATURALES	Red Natura 2000	Co-			Co-				Co+	Mo-			
	Otros Lugares de Alto Valor Ambiental	Co-		Mo-	Co-				Co+	Co-			
SUELO	Ocupación del suelo	Mo-		Co- (variable)	Co-	Mo-				Mo-	Co-		
	Erosión	Co-	Co-	Co-	Co-	Co-				Co-			
	Calidad del suelo	Co-	Co-	Co-	Co-	Mo-				Co-			
AGUA	Morfología fluvial			Mo-	Se-	Co-				Irr +/-			
	Régimen de caudales			Mo-	Se-					Irr +/-			
	Calidad de las aguas		Co-	Mo-	Co-					Irr +/-			
FACTORES ESTÉTICOS Y CULTURALES	Calidad del paisaje	Mo-	Co+	Co-	Co-	Mo-				Mo-	Co-		
CAMBIO CLIMÁTICO Y CALIDAD DEL AIRE	Calidad del aire	Co+	Co-	Co-	Co+	Co+	Co+	Co+	Mo+	Co-	Co+	Co+	Co+
	Emissiones GEI	Se+	Mo+	Mo+	Mo+	Se+	Mo+	Mo+	Mo+	Co-	Mo+	Mo+	Mo+
	Calidad acústica	Co-		Co-	Co-				Co+	Co-			
	Contaminación lumínica	Co-		Co-	Co-			Mo+					
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Sensibilidad de la población	Co-	Co+	Co+	Co-	Co-	Mo+	Mo+	Mo+	Se-	Mo+	Mo+	Se+
	Salud humana	Co+		Co-	Co+	Co+	Co+	Co+	Mo+	Co-	Co+	Co+	
	Actividad econom. y empleo	Se+	Se+	Co+	Co+	Co+	Co+	Co+	Co+	Co+	Mo+	Se+	Co+
	Seguridad del suministro	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Se+	Se+	Co+	Co+

Tabla 8.7. Evaluación de los impactos ambientales de las líneas de actuación de la actualización del PEN2030. Fuente: Elaboración propia

9 EVALUACIÓN DEL IMPACTO CLIMÁTICO DE LA ACTUALIZACIÓN DEL PEN2030 (LFCCTE)

9.1. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

El V informe del IPCC define el riesgo climático, como función de la interacción de las amenazas o peligros climáticos con la vulnerabilidad y la exposición del área geográfica. Los cambios que acaecen sobre el sistema climático y la actividad de los sectores socioeconómicos y naturales impulsan las amenazas o peligros, la exposición y la vulnerabilidad, los cuales aumentan el riesgo climático.

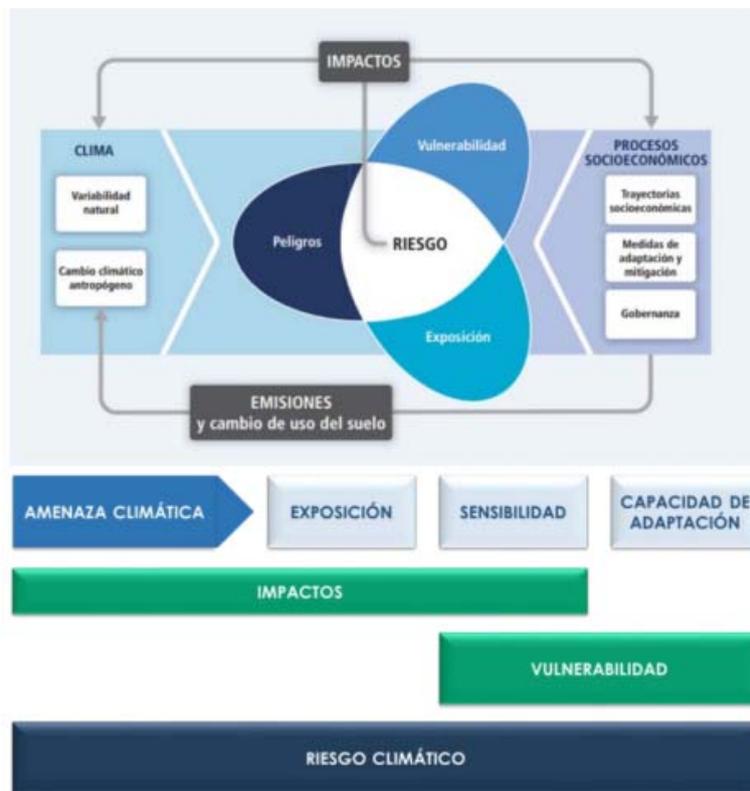


Figura 9.1 Análisis del riesgo climático. Fuente: Elaboración propia a partir de (IPCC, 2014).

El objetivo de esta sección es Identificar los riesgos y oportunidades, tanto potenciales como ya observadas, relacionados con los impactos del cambio climático para determinar las necesidades de adaptación.

El IPCC define vulnerabilidad como: El grado en que un sistema es susceptible e incapaz de afrontar los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad es función de la magnitud y la rapidez del cambio climático a la que un sistema está expuesto, de su sensibilidad y de su capacidad de adaptación”.

La vulnerabilidad, de acuerdo con la definición IPCC, es una medida integrada de la magnitud esperada de los efectos adversos a un sistema causado por un nivel dado de ciertos factores de estrés externos. La vulnerabilidad incluye, por un lado, una dimensión externa, que está representada por la exposición de un sistema a las variaciones climáticas, y por otro lado, de una dimensión interna, que comprende su sensibilidad y su capacidad de adaptación a estos factores de estrés. Es interesante analizar cada uno de estos elementos de la figura a partir del trabajo de Füssel y Klein (2006).

- **Exposición:** Hace referencia a la naturaleza y al grado en que un sistema está expuesto a las variaciones climáticas significativas. La exposición de un sistema a estímulos climáticos depende del nivel de cambio climático global y, debido a la heterogeneidad espacial del cambio climático antropogénico, también de la ubicación del sistema.
- **Sensibilidad:** Se refiere al grado en que se ve afectado un sistema, ya sea adversa o beneficiosamente, por la variabilidad climática. Los efectos pueden ser directos (por ejemplo, un cambio en el rendimiento del cultivo en respuesta a un cambio en la media, el rango o la variabilidad de la temperatura) o indirectos (por ejemplo, los daños causados por un aumento en la frecuencia de inundaciones costeras debido a la subida del nivel del mar). La sensibilidad de un sistema denota la relación dosis-respuesta entre la exposición a los estímulos climáticos y el impacto resultante.
- **La capacidad de adaptación:** Es la capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad del clima y los fenómenos extremos), para moderar los daños potenciales, para aprovechar las oportunidades o para hacer frente a las consecuencias. La capacidad de adaptación de un sistema o de la sociedad describe su capacidad para modificar sus características o comportamientos con el fin de hacer frente mejor a los cambios en las condiciones externas. Dalziell y McManus (2004) definen la capacidad de adaptación como "el grado en que un sistema puede modificar sus circunstancias para pasar a una condición menos vulnerable". Adicionalmente, la capacidad de adaptación refleja la capacidad del sistema para responder a los cambios en su entorno externo, y para recuperarse de los daños a sus estructuras.

Como se puede ver, la vulnerabilidad al cambio climático, tal y como queda conceptualizada por el IPCC, es un concepto más amplio que los impactos potenciales del cambio climático. Las evaluaciones de vulnerabilidad tienden a incluir factores adicionales que aumentan su relevancia para los decisores. Esto se logra mediante una representación más amplia de los principales factores de estrés que afectan a un sistema, incluyendo los no climáticos, especialmente los factores socioeconómicos que determinan el potencial diferencial de las comunidades para adaptarse a las condiciones cambiantes. En ese sentido, es importante tener presente que al analizar la vulnerabilidad se debe ser consciente de que no todo el mundo sufre de la misma manera en respuesta al mismo evento. Por otro lado, aunque impacto potencial y vulnerabilidad no son el mismo concepto, sí están correlacionados. Los impactos potenciales del cambio climático en un sistema en particular (de acuerdo con su capacidad de adaptación) determinan la vulnerabilidad de ese sistema al cambio climático. Sin embargo, esto no quiere decir que los impactos causen vulnerabilidad. Este es un punto crucial del análisis de la vulnerabilidad que siempre hay que tener en cuenta. Como se comentó anteriormente, la definición de la vulnerabilidad de un sistema al cambio climático según el IPCC es la más aceptada, aunque eso no elimina que también sea criticada o matizada por algunos autores. Para ayudar a situar el debate, Füssel (2005) presentó un marco conceptual capaz de reconciliar a la gran variedad de conceptos de vulnerabilidad presentes en la literatura. En el Anexo II se recoge una reflexión amplia en torno al mismo.

La evaluación de las vulnerabilidades del sistema energético, se centrará sobre todo en la parte de la oferta, y estará compuesta por un análisis pormenorizado de las diversas tecnologías energéticas que la constituyen.

9.1.1. Establecimiento de un escenario base

El primer paso de la investigación sobre la adaptación es definir los escenarios de cambio climático posibles para, a partir de ellos, analizar los impactos sobre los diversos sistemas. Estos escenarios se basan en el trabajo del IPCC, y en especial utilizan sus escenarios climáticos, los Representative Concentration Pathways (RCP), es decir, las sendas posibles de evolución de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

Los RCPs son un conjunto de cuatro escenarios desarrollados como base para el modelado a corto, medio y largo plazo del cambio climático. La importancia de estos RCPs es crucial. Las trayectorias de concentración representativas, generalmente, hacen referencia a la parte de la trayectoria de concentración hasta el año 2100, para las cuales los modelos de evaluación integrados han generado los correspondientes escenarios de emisiones. Éstas se identifican por el forzamiento radiativo total aproximado para el año 2100 con respecto a 1750, que se considera comprendido en una horquilla entre 2.6 y 8.5 Wm⁻² (véase tabla). Estos valores deben considerarse como meramente indicativos, ya que el forzamiento climático resultante de todos los factores varía de un modelo a otro, en función de las características del modelo y del tratamiento de las sustancias de tiempo de vida corto. En el caso de los RCP6.0 y RCP8.5, el forzamiento radiativo no alcanza su máximo hasta 2100; para el RCP2.6, alcanza un máximo y después disminuye; y para el RCP4.5, se estabiliza hacia 2100.

	FR	Tendencia del FR	[CO ₂] en 2100
RCP2.6	2,6 W/m ²	decreciente en 2100	421 ppm
RCP4.5	4,5 W/m ²	estable en 2100	538 ppm
RCP6.0	6,0 W/m ²	creciente	670 ppm
RCP8.5	8,5 W/m ²	creciente	936 ppm

Figura 9.2 Escenarios de cambio climático (RCP). Fuente: IPCC.

Este nuevo enfoque nos lleva a recalcar que, en el funcionamiento del sistema climático, lo realmente importante no es tanto la cantidad de gases de efecto invernadero emitida a la atmósfera, sino la forma en la que esos gases modifican el equilibrio energético del planeta. Algunos de los nuevos RCP permiten contemplar los efectos de las políticas orientadas a limitar el cambio climático del siglo XXI. Cada RCP tiene asociada una base de datos espacial de alta resolución de emisiones de sustancias contaminantes (clasificadas por sectores), de emisiones y concentraciones de los GEI y de usos de suelo hasta el año 2100, basada en una combinación de modelos de distinta complejidad de la química atmosférica y del ciclo del carbono.

9.1.2. Caracterización de escenarios climáticos

Para caracterizar el estado del clima futuro se utilizaron las proyecciones disponibles de temperatura y precipitación procesadas por AEMET (Agencia Estatal de Meteorología). AEMET es la unidad responsable de la coordinación de los trabajos para la generación de escenarios climáticos regionalizados para la geografía española (PNACC, 2006). La información publicada por AEMET se basa en la regionalización de los modelos globales utilizados en el V Informe de Evaluación del IPCC. Los modelos globales son aplicados a una escala local utilizando técnicas de reducción de escala (downscaling), en el que se incorporan características fisiográficas regionales (topografía, vegetación, línea de costa, etcétera).

La siguiente figura muestra la variación de la temperatura máxima anual a lo largo del siglo XXI bajo los escenarios RCP 4.5, RCP 6.0 y RCP 8.5 del IPCC. Los resultados muestran, en todos los casos, una tendencia hacia el aumento de temperatura, más marcada en el escenario RCP 8.5, en el que se prevé un incremento de temperatura mayor a los 5°C para finales de siglo.

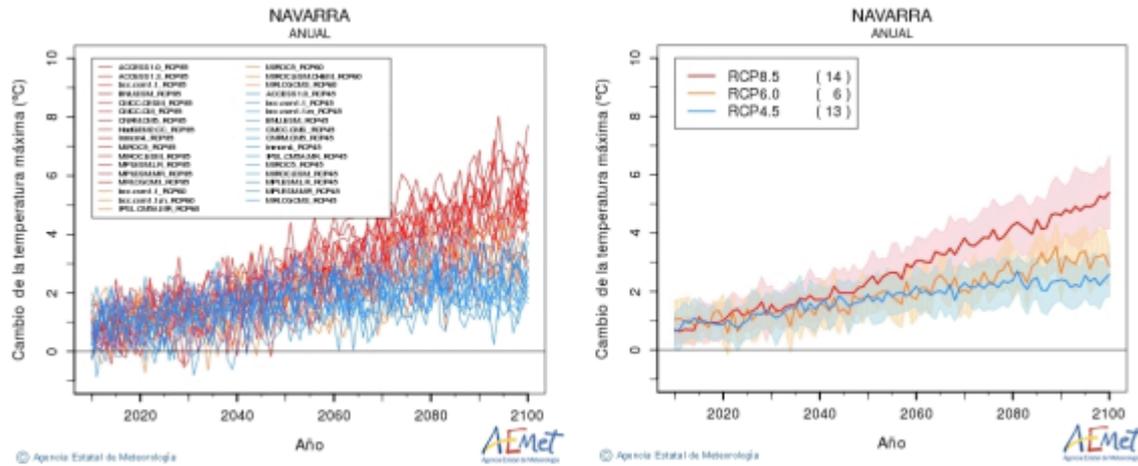


Figura 9.3 Variación temperatura máxima anual de Navarra bajo los escenarios de cambio climático (RCP). Fuente: Agencia Estatal de Meteorología

En la siguiente figura se presentan las proyecciones de temperatura mínima anual para Navarra. En todos los escenarios se observa un incremento de temperatura, específicamente, en el escenario RCP8.5 se proyecta un incremento de 4°C para finales de siglo.

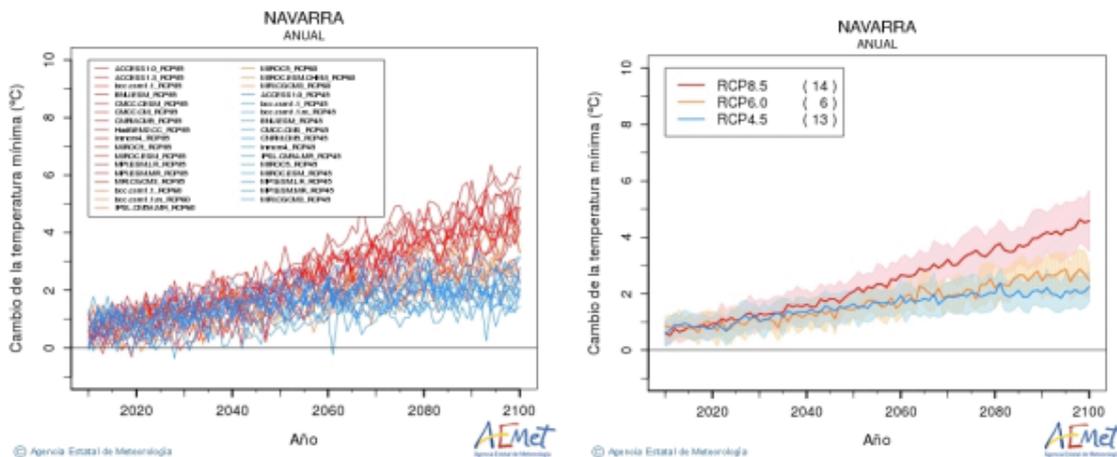


Figura 9.4 Variación temperatura mínima anual de Navarra bajo los escenarios de cambio climático (RCP). Fuente: Agencia Estatal de Meteorología

Con los tres escenarios se evidencia una tendencia hacia la reducción de la precipitación a lo largo del siglo. Bajo el escenario RCP8.5 se observa un descenso cercano al 20% con respecto al valor de referencia. La disminución de precipitaciones no es algo leve, dado que incluso con el escenario RCP4.5 se prevé una reducción de aproximadamente el 10% con respecto al periodo histórico de referencia.

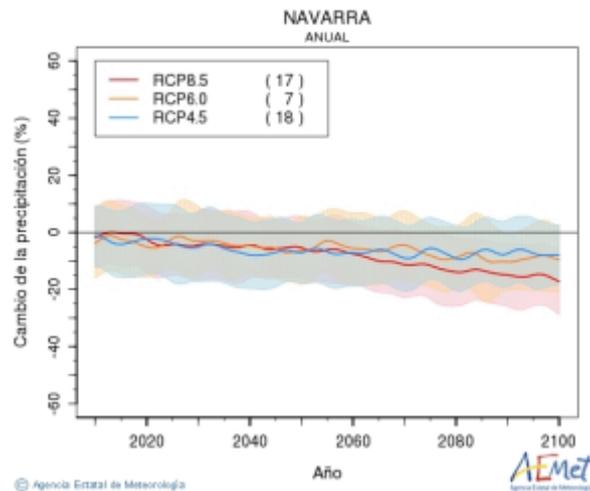


Figura 9.5 Variación precipitación anual de Navarra bajo los escenarios de cambio climático (RCP). Fuente: Agencia Estatal de Meteorología

A continuación, se muestra la evolución proyectada de los valores de eventos extremos. En la figura se observa una tendencia hacia la reducción de precipitaciones intensas, principalmente a partir del 2070. Al 2100 se espera una reducción cercana al 4% para este parámetro.

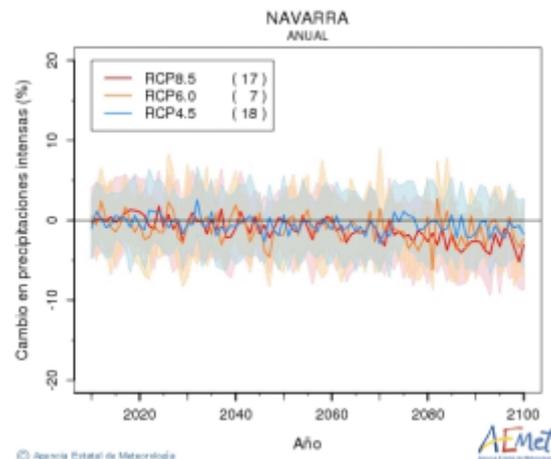


Figura 9.6 Evolución eventos extremos en cuanto a precipitaciones intensas de Navarra bajo los escenarios de cambio climático (RCP). Fuente: Agencia Estatal de Meteorología

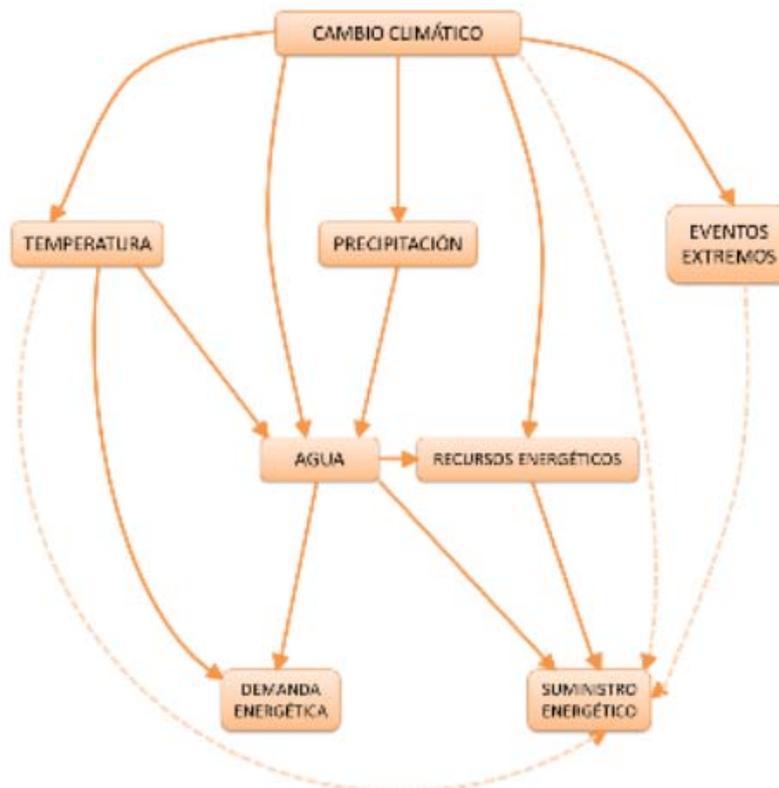
El análisis realizado acerca de la evolución futura del clima en el término del siglo XXI indica un aumento generalizado de las temperaturas. En concreto, se observa un aumento de hasta el 5°C en la temperatura máxima y 4°C en la temperatura mínima. El aumento en las temperaturas está relacionado con el incremento duración de las olas de calor, incremento en el porcentaje de días y noches cálidas y reducción del número de días con heladas. Específicamente, el porcentaje de días y noches cálidas aumenta de manera considerable a lo largo de todo el periodo, siendo en el periodo futuro lejano de hasta 50% mayor que registrados en el periodo histórico de referencia. En cuanto a la evolución en la precipitación, ésta muestra una tendencia negativa, que podría llegar a un 20%. Respecto a la intensidad de precipitación, los resultados muestran una disminución de los días de lluvia intensa (siendo mayor bajo el escenario RCP 8.5), principalmente a partir del 2060. Los resultados sugieren un clima futuro más cálido, con temperaturas extremas, con un mayor porcentaje de días y noches cálidas, acompañado de un incremento de las olas de calor, entre los que se observa un menor número de heladas, menor precipitación media y lluvias de mayor intensidad.

9.1.3. Identificación de potenciales impactos que puedan afectar al sector

Tal y como se ha podido ver en el apartado anterior, hay evidencia de que el cambio climático se está produciendo y que está afectando a los sistemas naturales, físicos y humanos. Las observaciones de los cambios en el sistema climático y su magnitud, son especialmente importantes para el tema de adaptación, debido a que los grandes cambios del sistema físico son a su vez los motores de cambio sobre el sistema energético. Estas fuerzas motoras pueden ser agrupadas en tres grandes efectos climáticos:

- 1) el cambio de temperaturas.
- 2) el cambio de patrón de las precipitaciones.
- 3) el cambio de la frecuencia e intensidad de eventos extremos.

Es importante analizarlas con algo de detalle pues serán éstas las fuerzas motrices de los impactos sobre todo el sistema energético.



El cambio de temperaturas, el cambio de patrón de las precipitaciones y el cambio de la frecuencia e intensidad de eventos extremos en Navarra, de acuerdo a los escenarios climáticos planteados en el apartado anterior generan un impacto en el medio físico tanto a corto, como a medio o largo plazo sobre los recursos energéticos, su producción y su uso. Por ello, a continuación se identifican los impactos esperados del cambio climático sobre el sistema energético, así como sobre los recursos energéticos, sobre la demanda de energía y sobre la oferta.

9.1.3.1 Impacto sobre el agua y los recursos hídricos

Los modelos climáticos predicen una mayor frecuencia e intensidad de sequías estivales, principalmente en la parte meridional de Europa, lo cual podrá tener un impacto directo sobre la calidad y disponibilidad del recurso hídrico. Moreno (2005) señala que en la Península Ibérica habrá una reducción global de los recursos hídricos del 17%. El volumen global de agua que fluye por los ríos de Navarra, en régimen natural, es de 10.048 Hm³/año (Gobierno de Navarra, 2016). La disponibilidad del recurso hídrico depende de la precipitación y la evapotranspiración, elementos en Navarra se podrían ver afectados como consecuencia del incremento de temperaturas y reducción de precipitación. Específicamente, para la cuenca del Ebro se estima una reducción del 26% de la esorrentía al 2100 (CEDEX, 2017).

El cambio climático también podría afectar a la calidad del agua. El incremento de la temperatura del aire conduce a un aumento de la temperatura del agua. Se estima que, en el siglo pasado, en promedio, los ríos de Europa incrementaron su temperatura entre 1 y 3°C. El incremento de la temperatura en los ríos provoca una menor disponibilidad de oxígeno disuelto en el agua, lo que altera los hábitats de los organismos acuáticos, los ciclos de nutrientes y crea una mayor prevalencia de patogénesis (AEMA, 2009). El incremento de la temperatura ambiente también podría provocar una reducción de la formación de hielo. En los últimos años el deshielo en los ríos se ha adelantado entre 15 y 20 días, en comparación a la década de 1950 (AEMA, 2009).

9.1.3.2 Impactos esperado sobre los recursos energéticos y la oferta energética

Eólica

La disponibilidad y la fiabilidad de la energía eólica dependen directamente de las condiciones meteorológicas. Los parques eólicos deben ser colocados en sitios donde las estadísticas de viento (máximo, mínimo, media y varianza) son óptimas para la producción de energía. Sólo unos pocos sitios tienen las características adecuadas para este propósito, y el cambio climático y sus consecuencias pueden introducir el riesgo de reducir la generación de energía eólica al disminuir o aumentar drásticamente la dotación de viento en muchos de ellos. También puede ocurrir la situación opuesta: una zona inadecuada podría convertirse en adecuada debido al cambio climático.

Debido a lo anterior, las investigaciones sobre la viabilidad de la energía eólica en determinadas zonas no deben tener en cuenta solo los patrones actuales de viento sino también la previsión de evolución de los mismos. De la misma forma, estas investigaciones no deben centrarse solo en las estadísticas de viento (velocidad media del viento y rachas), sino también de otros factores como la densidad del aire. Dado que no se tiene un estudio sobre la evolución temporal de los patrones de viento en Navarra, no se puede conocer con detalle las consecuencias de dicho impacto.

Otro parámetro climático importante para el suministro de energía eólica es la frecuencia de fenómenos de velocidades de viento extremas que tienen un impacto negativo dada la imposibilidad de que los aerogeneradores trabajen a esos regímenes.

Bioenergía

Los cambios en la temperatura, en los patrones de lluvia, en la frecuencia de las precipitaciones, en los fenómenos extremos y en el nivel de dióxido de carbono en la atmósfera pueden alterar el rendimiento de los cultivos y zonas de distribución agrícolas.

De acuerdo al Estudio de Variabilidad climática del proyecto LIFE IP NAdapta-CC los emplazamientos donde se den determinados cultivos de manera idónea van a ir evolucionando, modificándose hacia el norte. En relación a los eventos extremos, las sequías y las heladas, temperaturas y precipitaciones extremas, y los huracanes reducen la productividad de los cultivos y de ahí la disponibilidad de biomasa. Las tormentas y los ciclones también podrían destruir los equipos utilizados para la producción de biocombustibles.

Recursos hidroeléctricos

Como ya se ha comentado en apartados anteriores, el agua, como recurso energético, tiene una fuerte correlación con todos los componentes de un sistema de energía, y es por esta razón por la que la consideramos como una entidad independiente.

Principalmente el agua influye en la capacidad de generación de energía hidroeléctrica. Las centrales hidroeléctricas dependen del ciclo hidrológico y de la disponibilidad de los recursos hídricos. Sin embargo, el agua, como recurso energético, se utiliza para varios propósitos más, no sólo para la generación de energía hidroeléctrica. La agricultura y los procesos de refrigeración, por ejemplo, son necesidades que deben ser tomadas en consideración cuando queremos analizar la cantidad de recursos hídricos disponibles para la generación de energía hidroeléctrica.

El IPPC en sus informes considera las disminuciones en el sur de Europa de la escorrentía, incluso AEMET lo recoge en sus informes lo que afectaría al rendimiento de las instalaciones hidroeléctricas.

Solar

La afección del cambio climático a la producción de energía solar depende de diferentes patrones climáticos que son cambiantes.

Existen estudios donde los investigadores encontraron que los cambios en los patrones de nubes globales podrían aumentar la variabilidad de la producción solar, al aumentar la frecuencia y la longevidad de los días nublados en algunas de las partes más soleadas del mundo. En el escenario más extremo, donde las emisiones continúan relativamente sin cesar, los efectos se amplificarían aún más con cambios significativos en la variabilidad de las nubes alimentados por temperaturas promedio más altas.

Por supuesto, cabe destacar así mismo, el aumento de eventos extremos que puedan afectar a las instalaciones solares. El cambio climático puede afectar al rendimiento de una célula solar de dos maneras principales. En primer lugar, la corriente suministrada por una célula solar es dependiente de la irradiancia de la luz solar entrante. Y en segundo lugar, las células solares son muy sensibles a cualquier cambio en la temperatura. Estos cambios o bien pueden ser causados por cambios en la irradiancia o en la cantidad de viento que refrigera por convección el panel solar, o por los cambios en la temperatura

9.1.3.3 Impactos sobre la demanda energética

La evaluación de los impactos del cambio climático sobre la demanda de energía es fundamental para la gestión de todo el sistema energético. Es tan importante porque nos da una estimación del consumo de energía en el futuro. Este análisis, que podría parecer de causalidad lineal entre oferta y demanda, se complica cuando entra la variable del cambio climático.

La demanda total de energía para la calefacción y refrigeración de los edificios depende de la temperatura exterior. Una gran cantidad de estudios empíricos llegan a la misma conclusión: que la demanda de energía presenta un patrón de dependencia de la temperatura (TDP) en forma de U. Esta TDP en forma de U sugiere que el cambio climático puede tener consecuencias ambiguas para la demanda futura de energía a nivel mundial. El aumento de la temperatura exterior en general podría reducir la demanda de calefacción mientras que el aumento en las necesidades de refrigeración podría incrementar la demanda. La evaluación de los impactos de las variaciones de temperatura se puede realizar utilizando el concepto de calentamiento y enfriamiento grados-día. Este método es apropiado si la eficiencia de los equipos se mantiene constante.

En Navarra, la mayoría de las poblaciones ubicadas en zonas de clima cálido experimentarían un incremento neto en la demanda de energía para refrigeración y calefacción hacia la década de 2080, mientras que las ciudades en zonas de clima frío experimentarían una reducción neta.

En términos generales, se considera que la demanda de energía industrial no es particularmente sensible a los cambios climáticos. Las instalaciones industriales dedican sólo un 6% de su consumo de energía al acondicionamiento térmico. Pero esto no significa que la industria no sea sensible en absoluto al clima. Gran parte de la energía utilizada en la industria se utiliza para calentar agua, por lo que el uso de energía probablemente disminuiría en la industria con el aumento de la temperatura global.

9.1.4. Análisis de la capacidad de adaptación

Después de identificar los impactos, se debe determinar la capacidad de adaptación de los sistemas u organizaciones, definida como habilidad del sector para ajustarse a los cambios en el clima, de minimizar el daño potencial, beneficiarse de las oportunidades que presentan los impactos positivos y reducir en la medida de lo posible las consecuencias negativas derivadas, modificando comportamientos, y el uso de los recursos y tecnologías.

9.1.4.1 Variables transversales

Características geofísicas del territorio

El contexto territorial constituye un parámetro incondicional de la vulnerabilidad al cambio climático. La diversidad geofísica existente en Navarra hace que la capacidad de adaptación sea posible pese a los impactos climáticos que se puedan dar. También cabe destacar que debido a esa variabilidad se busca como unidad mínima homogénea el municipio ya que resulta más uniforme o con riesgos diferentes y de diferente magnitud.

Situación socioeconómica

De la misma manera que las características geofísicas, la situación socioeconómica es también determinante para valorar el riesgo climático de un determinado territorio. En este sentido, el producto interior bruto (PIB) per cápita de Navarra, 31.024€, y de la totalidad de la Comunidad Foral, 20.379 Millones de euros, se encuentran, ambas dos, por encima de la media nacional por lo que la capacidad desde el punto de vista económico de adaptación al cambio climático de cualquiera de los impactos es significativa.

Planificación en materia de cambio climático

La existencia de una planificación pública en materia de cambio climático que marca los objetivos y los hitos a conseguir a largo plazo es relevante para favorecer la adaptación al cambio climático del sector energético, y de todos los sectores. Así, en Navarra la Hoja de Ruta del Cambio Climático de Navarra, establece los objetivos y líneas estratégicas generales sobre como afrontar el cambio climático y el Plan Energético de Navarra establece los objetivos y líneas estratégicas en relación al sector energético.

Cabe destacar también la existencia de la Ley Foral 4/2022 de Cambio Climático y Transición Energética que establece un marco claro y previsible que acompañe hacia los objetivos fijados en materia de energías renovables y eficiencia energética y la descarbonización como meta final.

Acceso a la tecnología

La investigación, el desarrollo y la innovación son indispensables en la modernización y el mantenimiento del sector energético en Navarra. Así, las actividades orientadas a luchar contra el cambio climático y a favorecer la transición energética se articulan en las siguientes líneas de trabajo:

- Eficiencia Energética, caracterizada por su transversalidad en cuanto a tecnologías y sectores afectados.
- Tecnologías de energías renovables:
 - Eólica, solar fotovoltaica y solar termoeléctrica, en las que España tiene una posición competitiva, con alto nivel de participación de sus empresas.
 - Los combustibles renovables para el sector del transporte, en particular el desarrollo de los biocarburantes avanzados.
 - Otras en las que España cuenta con recursos naturales significativos y un potencial de implementación local suficiente como para desarrollar las curvas de aprendizaje tecnológico: energía eólica marina, biomasa, energías marinas, residuos, así como la geotermia de baja entalpía.
- Flexibilidad y optimización del sistema energético mediante la implementación de tecnologías que aporten flexibilidad al sistema eléctrico, esencial para alcanzar un alto grado de penetración en el sistema de generación renovable no gestionable.
 - Almacenamiento eléctrico, con y sin vehículo eléctrico, y participación de la demanda en la operación del sistema.
 - Almacenamiento térmico, en particular, acoplado a tecnologías solares termoeléctricas.
 - Almacenamiento hidroeléctrico.
 - Almacenamiento químico en forma de hidrógeno, empleando electrólisis y consumo en pilas de combustible, o inyectándolo a la red.
- Vehículo eléctrico: baterías e instalación y optimización de puntos de recarga.

9.1.4.2 Variables económicas

Recursos económicos

El sector energético se caracteriza por tener un fuerte componente privado. Al tratarse de un elemento estratégico se ha favorecido la disponibilidad de recursos económicos para hacer frente al cambio climático.

Infraestructuras y medios de protección

El principal medio de protección relacionado con el clima y las situaciones meteorológicas es el sistema de Avisos de Meteo Navarra y el PLATENA (Plan Territorial de Protección civil de Navarra) donde se recoge el plan de actuación ante fenómenos meteorológicos adversos, así como un inventario y mapa de riesgos climáticos.

9.1.4.3 Variables sociales

Transición energética justa

La Ley Foral 4/2022, de 22 de marzo, de Cambio Climático y Transición Energética, ya prevé la elaboración de una estrategia de transición justa y justicia climática, que realice un diagnóstico de los sectores económicos y sociales afectados por la transición energética y establezca medidas para paliar sus efectos negativos.

Como ya se ha comentado, para alcanzar los objetivos previstos por este Plan objeto de estudio, en el año 2030, es necesario realizar cambios en el modelo energético que pueden tener un impacto socioeconómico en la región. Para que este cambio se haga de forma equitativa, y no deje a nadie atrás, dicha transición debe ser justa, para lo cual se establecen determinadas herramientas que impulsen la capacidad de adaptación al cambio climático del sector energético.

9.1.5. *Propuesta de medidas de acciones de adaptación*

A continuación, se enumeran medidas para la gestión de los riesgos del cambio climático para el sector energético.

9.1.5.1 Gestión de riesgos de desastres

- Gestión eficiente y actualizada del Sistema de alerta temprana de fenómenos climáticos.
- Mejora de infraestructuras para adaptar a fenómenos extremos y aumentos de temperatura constantes.
- Elaborar y mantener actualizada la cartografía de riesgos y vulnerabilidades. Actualizar cartografía a nueva realidad climática.

9.1.5.2 Gestión de ecosistemas

- Reducir los impactos antrópicos negativos para ecosistemas naturales sumideros de CO₂.

- Fomento de la conectividad ecológica en especial, la interconexión entre los grandes sumideros de CO₂.
- Gestión de las cuencas fluviales y su impermeabilización.

9.1.5.3 Ordenación del territorio y planificación urbanística

- Incorporar los riesgos climáticos en la planificación territorial y urbanística.
- Establecer Áreas protegidas frente a Cambio Climático.

9.1.5.4 Medidas de adaptación física o estructural

- Adaptación estructural de infraestructuras (desde aerogeneradores a torres de distribución) a eventos extremos.
- Promocionar la restauración ecológica sostenible.
- Implementar medidas tecnológicas de adaptación de infraestructuras

9.1.5.5 Medidas institucionales

- Mejora de la toma de datos de las variables necesarias para los diferentes tipos de energía (vientos a diferentes alturas, etc.).
- Facilitar una planificación estratégica conjunta, tanto a nivel público como privado, de los ámbitos energético y climático.
- Incorporar los riesgos regulatorios y de precios de CO₂ en la planificación de la adaptación de cambio climático en el sector.
- Estudiar en profundidad las sinergias entre mitigación y adaptación. Continuar con el trabajo de integración de las conclusiones obtenidas en los diferentes estudios de Adaptación en Cambio Climático que identifique las sinergias existentes entre ellos.
- Realizar estudios económicos más precisos en relación a las necesidades de financiación futuras vinculadas a las políticas de adaptación, tanto desde el sector público como privado.
- Disponibilidad de fondos en I+D+i en el sector energético.

9.1.5.6 Medidas sociales

- Fomentar una cultura social/empresarial nueva que prime el largo plazo frente al corto plazo en su planificación estratégica.
- Informar y sensibilizar en materia de adaptación al cambio climático de la Energía.
- Fomentar estilo de vida sostenible energéticamente también.

9.2. EVOLUCIÓN DE EMISIONES DE GEI

El Inventario de emisiones de GEIs de Navarra, elaborado por el Servicio de Economía Circular y Cambio Climático del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente proporciona información sobre las actividades que causan las emisiones y absorciones y permite conocer los sectores de mayor contribución con sus emisiones al cambio climático.

De acuerdo con el Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021, último del que se dispone datos, **las emisiones directas**, esto es, las emisiones que, en principio, son consecuencia de la actividad de Navarra fueron de **6.870 kt CO₂-eq**. De esta manera, el incremento de las emisiones respecto a los valores de referencia de 1990 ha sido del 75%, mientras que frente al año 2005 (referencia del KLINA) se ha producido un descenso del 4%.

En la tabla siguiente se puede observar la evolución de los resultados finales para los años en los que se ha realizado el inventario de GEI.

EVOLUCIÓN EMISIONES DIRECTAS POR SECTORES TRADICIONALES (KLINA)							
SECTOR	1990	2005	2019	2020	2021	2021/1990	2021/2005
GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD	25.230	1.718.512	1.626.476	1.285.614	1.767.730	6906,46%	2,86%
INDUSTRIA	1.603.059	2.187.545	1.671.329	1.492.813	1.763.656	10,02%	-19,38%
TRANSPORTE	878.927	1.235.915	1.356.834	1.157.000	1.426.083	62,25%	15,39%
RESIDENCIAL Y SERVICIOS	396.734	814.627	528.927	482.644	585.608	47,61%	-28,11%
SECTOR PRIMARIO	883.559	981.224	1.026.101	1.146.629	1.157.461	31,00%	17,96%
RESIDUOS	143.438	203.780	194.658	166.094	169.662	18,28%	-16,74%
TOTAL	3.930.947	7.141.603	6.404.325	5.730.794	6.870.200	74,77%	-3,80%

Tabla 9.1. Evolución emisiones directas de GEI por sectores tradicionales en Navarra (t CO₂-eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático)

Al analizar la **contribución de cada uno de los sectores tradicionales** al total de las emisiones de GEI de la Comunidad Foral destaca el de **Generación eléctrica con el 25,73%** del total, seguido de **Industria (25,67%), Transporte (20,76%), Sector Primario (16,85%), Residencial y Servicios (8,52%),** mientras que **Gestión de residuos (2,47%)** tiene una presencia minoritaria.

En el gráfico se refleja la evolución de las emisiones directas de los diferentes sectores.

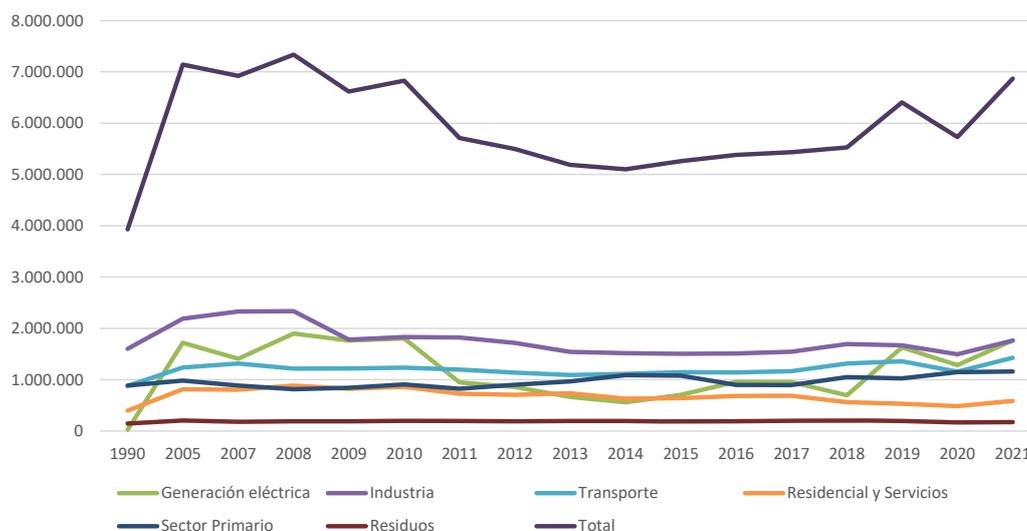


Figura 9.7 Evolución de emisiones directas de GEI en Navarra por sectores (t CO₂-eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático)

Por otro lado, **las emisiones totales** incluyen las emisiones asociadas a la electricidad que se importa o se exporta para cumplir con la demanda eléctrica anual, es decir, **se ajusta las emisiones de electricidad, a la responsabilidad de nuestro consumo**. Esta situación ha dado un vuelco en los últimos años, ya que en 1990, Navarra era importadora de electricidad porque no tenía instalaciones relevantes de generación eléctrica, mientras que a partir de 2003 Navarra fue excedentaria y exporta electricidad (renovables y ciclo combinado) en cantidades significativas hasta 2016 y desde 2019.

Fórmula cálculo de emisiones totales			
Emisiones totales	=	Emisiones directas	+ Emisiones electricidad importada
			- Emisiones electricidad exportada

Figura 9.8 Fórmula cálculo emisiones totales en función de las directas y las de la electricidad consumida

Estas **emisiones totales**, ascendieron en 2021 a **5,42 kt CO₂-eq**, lo que significa un incremento de 11,88% respecto a 1990. Sin embargo se mantiene una **disminución de un -12,34% respecto al año de referencia de 2005**.

EVOLUCIÓN EMISIONES TOTALES POR SECTORES TRADICIONALES							
SECTOR	1990	2005	2019	2020	2021	2021/1990	2021/2005
GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD	941.928	763.502	700.431	548.337	320.843	-65,94%	-57,98%
INDUSTRIA	1.603.060	2.187.545	1.671.329	1.492.813	1.763.656	10,02%	-19,38%
TRANSPORTE	878.927	1.235.915	1.356.834	1.157.000	1.426.083	62,25%	15,39%
RESIDENCIAL Y SERVICIOS	396.734	814.627	528.927	482.644	585.608	47,61%	-28,11%
SECTOR PRIMARIO	883.559	981.224	1.026.102	1.146.629	1.157.461	31,00%	17,96%
RESIDUOS	143.438	203.780	194.658	166.094	169.662	18,28%	-16,74%
TOTAL	4.847.646	6.186.593	5.478.281	4.993.517	5.423.313	11,88%	-12,34%

Tabla 9.2. Evolución emisiones totales de GEI por sectores tradicionales en Navarra (t CO₂-eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático)

Al analizar la contribución de cada uno de los sectores tradicionales al total de las emisiones de GEI de la Comunidad Foral destaca el de **Industria con el 32,52%** del total, seguido de **Transporte (26,30%)**, **Sector Primario (21,34%)**, **Residencial y Servicios (10,80%)**, **Generación eléctrica (5,92%)**, mientras que **Gestión de Residuos (3,13%)** tiene una presencia minoritaria.

En el gráfico se refleja la evolución de las emisiones totales de los diferentes sectores.

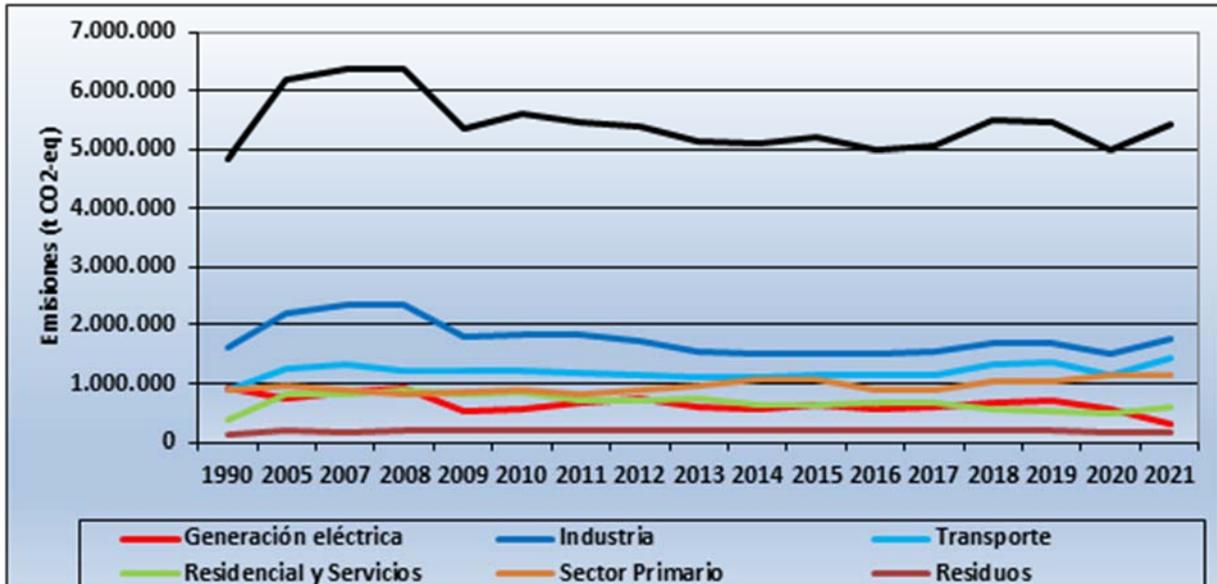


Figura 9.9 Evolución de emisiones totales de GEI en Navarra por sectores (t CO₂-eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático)

Por último, en la figura se representa la evolución de ambas emisiones, directas y totales y como se puede ver las mayores diferencias se producen en aquellos años en los que se produce mayor generación de electricidad (más exportada).

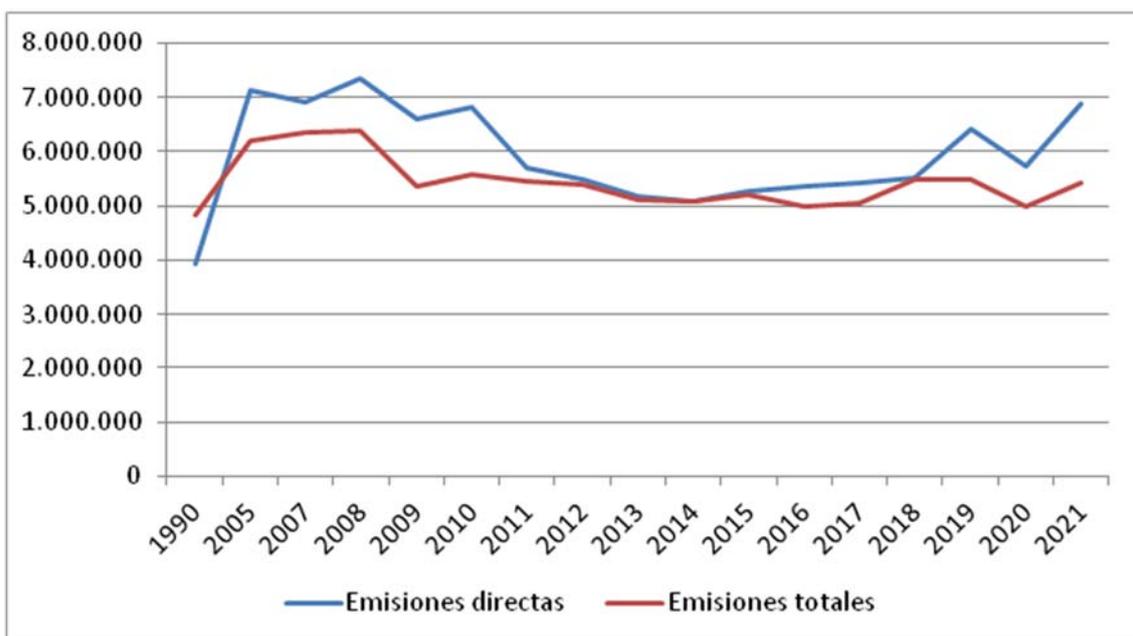


Figura 9.10 Evolución de las emisiones directas y totales de GEI. Fuente: Elaboración propia.

9.2.1. Evolución de Emisiones por tipo de GEI

En la tabla siguiente se puede observar la evolución de las emisiones directas de GEI por tipo de gas.

EVOLUCIÓN EMISIONES DIRECTAS POR TIPO DE GEI						
TIPO DE GEI	1990	2005	2018	2019	2020	2021
CO ₂	2.853.140	5.747.041	4.232.495	5.149.428	4.448.324	5.533.263
CH ₄	659.899	795.423	741.808	747.868	734.433	746.506
N ₂ O	416.712	450.212	460.597	420.104	472.167	483.797
HFC		145.086	87.450	82.525	71.484	101.988
PFC		5	96	167	102	318
SF ₆	1.197	3.835	4.215	4.235	4.284	4.328
TOTAL	3.930.948	7.141.602	5.526.661	6.404.327	5.730.794	6.870.200

Tabla 9.3. Evolución de emisiones directas de GEI en Navarra por tipo de gas (t CO₂-eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático)

En el gráfico se refleja esta evolución de las emisiones directas de los diferentes gases.

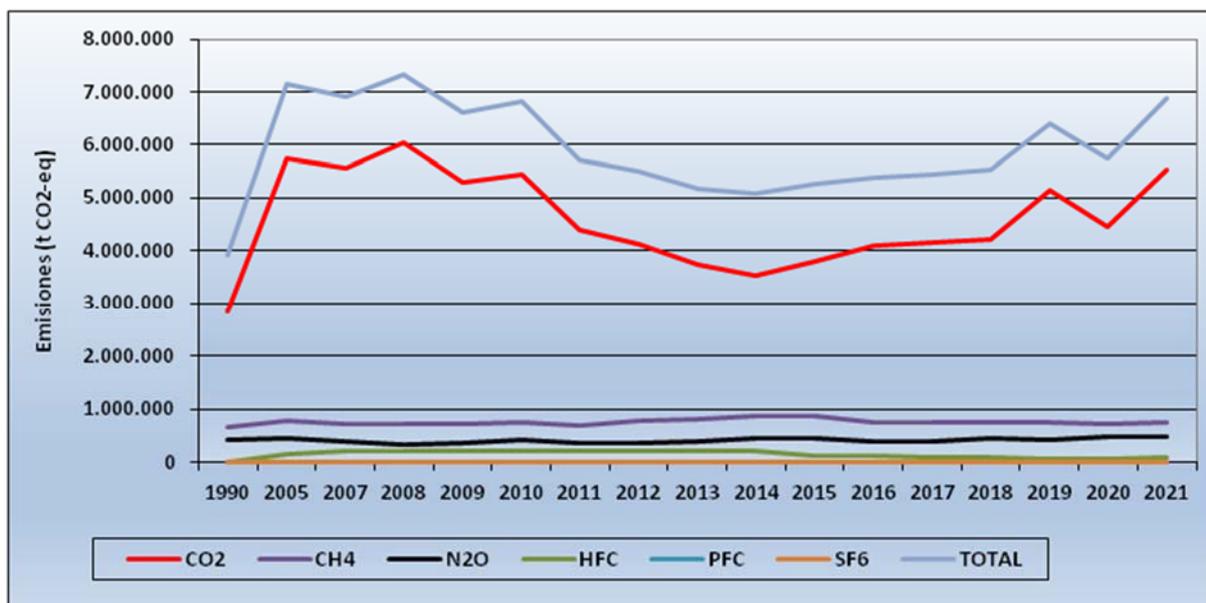


Figura 9.11 Evolución de emisiones directas de GEI en Navarra por tipo de gas (t CO₂-eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático)

Según los últimos datos publicados en el Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021, en el análisis de la contribución de cada gas a las emisiones, el CO₂ representa la mayor parte (80,5%), seguido del CH₄ con el 10,9%, el N₂O con algo más del 7% y el resto de gases, como los fluorados, son testimoniales (1,5%).

En la tabla siguiente se puede observar la evolución de los resultados finales para los años en los que se ha realizado el inventario de GEI.

EVOLUCIÓN EMISIONES TOTALES POR TIPO DE GEI						
TIPO DE GEI	1990	2005	2018	2019	2020	2021
CO ₂	3.769.838	4.795.811	4.203.040	4.231.319	3.720.209	4.098.980
CH ₄	659.899	793.583	741.525	743.435	728.568	739.258
N ₂ O	416.712	448.273	460.453	416.600	468.870	478.441
HFC		145.086	87.450	82.525	71.484	101.988
PFC		5	96	167	102	318
SF ₆	1.197	3.835	4.215	4.235	4.284	4.328
TOTAL	4.847.646	6.186.593	5.496.779	5.478.281	4.993.517	5.423.313

Tabla 9.4. Evolución de emisiones totales de GEI por tipo de gas en Navarra (t CO₂-eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático)

En el gráfico se refleja esta evolución de las emisiones totales de los diferentes gases.

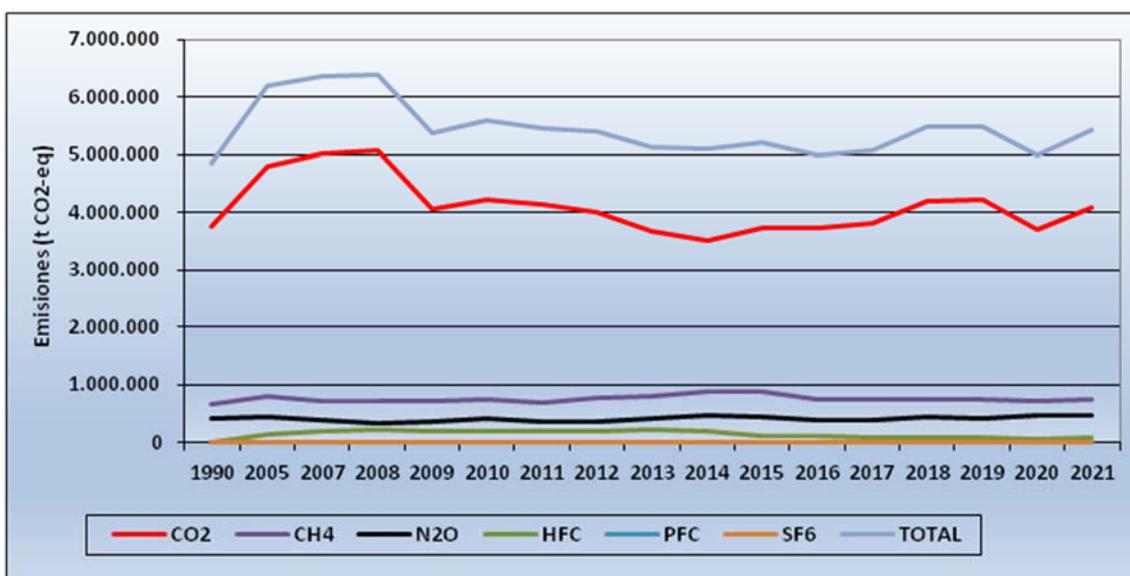


Figura 9.12 Evolución de emisiones totales de GEI en Navarra por tipo de gas (t CO₂-eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático)

9.2.2. Emisiones de GEI del sector energético

A continuación se analizan las emisiones de GEI generadas por las actividades relacionadas con el objeto de la actualización de PEN2030 (consumo de energía).

De acuerdo con los sectores mencionados en el Inventario de emisiones de GEI de Navarra, los considerados en este apartado serían los siguientes:

- Producción de servicio público de electricidad y calor.
- Combustión en Industria.
- Transporte Agroforestal.
- Combustión en otros sectores.
- Transporte por carretera.

Se debe considerar que en los Inventarios de emisiones de GEI de Navarra a la hora de calcular las derivadas del consumo de energía en el Transporte se utiliza un procedimiento de cálculo en base a los aforos de tráfico de Navarra (I.M.D) y los consumos medios de los diferentes tipos de vehículos en función de su antigüedad y tecnología de acuerdo con el programa COPERT. De esta manera se llegan a unos resultados que consideran el total del consumo de Gasolinas pero, en el caso del Gasóleo A supone un consumo en torno a la mitad de lo que las estadísticas recogen para Navarra (CORES) y que reflejan las ventas distribuidas en la Comunidad Foral.

De acuerdo con el Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021, último del que se dispone datos, **las emisiones directas** derivadas de las actividades relacionadas con el PEN2030, fueron de **4.924 kt CO₂-eq.** De esta manera, el **incremento de las emisiones respecto a los valores de referencia de 1990 ha sido del 117%**, mientras que **frente al año 2005 (referencia del KLINA) se ha producido un descenso del 2%.**

En la tabla siguiente se puede observar la evolución de los resultados finales para los años en los que se ha realizado el inventario de GEI.

EVOLUCIÓN EMISIONES DIRECTAS DE GEI POR SECTORES						
SECTOR	1990	2005	2018	2019	2020	2021
Producción de servicio público de electricidad y calor		1.331.474	267.301	1.152.044	867.659	1.303.192
Combustión en Industria	986.176	1.562.438	1.332.880	1.367.410	1.299.228	1.443.463
Transporte Agroforestal	101.600	121.470	166.696	166.214	160.694	154.884
Combustión en otros sectores	402.346	891.871	746.767	699.726	702.528	751.136
Transporte por carretera	777.327	1.114.445	1.149.874	1.190.620	996.306	1.271.199
TOTAL	2.267.449	5.021.698	3.663.518	4.576.014	4.026.415	4.923.874

Tabla 9.5. Evolución emisiones directas de GEI por sectores en Navarra (t CO₂-eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático)

Al analizar la contribución de cada uno de los sectores tradicionales al total de las emisiones de GEI de la Comunidad Foral destaca el de **Combustión en la Industria con el 29,2%** del total, seguido de **Producción de servicio público de electricidad y calor (26,5%)**, **Transporte por carretera (25,9%)**, **Combustión en otros sectores (15,3%)** y el resto para el **Transporte Agroforestal (3,1%)**.

En el gráfico se refleja la evolución de las emisiones directas de los diferentes sectores.

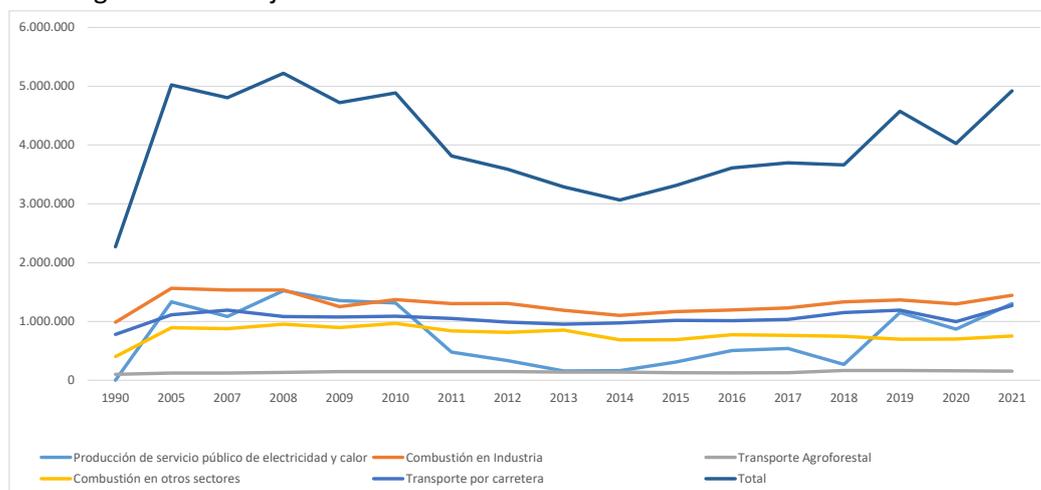


Figura 9.13 Evolución de emisiones directas de GEI en Navarra por sectores (t CO₂-eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático)

En el caso de **las emisiones totales** derivadas de las actividades relacionadas con el PEN2030, fueron de **3.477 kt CO₂-eq**. De esta manera, **el incremento de las emisiones respecto a los valores de referencia de 1990 ha sido del 9%**, mientras que **frente al año 2005 (referencia del KLINA) se ha producido un descenso del 15%**.

En la tabla siguiente se puede observar la evolución de los resultados finales para los años en los que se ha realizado el inventario de GEI.

EVOLUCIÓN EMISIONES TOTALES DE GEI POR SECTORES						
SECTOR	1990	2005	2018	2019	2020	2021
Producción de servicio público de electricidad y calor		591.549	255.797	496.120	370.071	236.530
Combustión en Industria	1.570.686	1.383.092	1.317.996	1.134.320	1.093.384	1.071.494
Transporte Agroforestal	101.600	121.470	166.696	166.214	160.694	154.884
Combustión en otros sectores	711.129	856.133	743.273	662.695	668.683	742.880
Transporte por carretera	800.732	1.114.445	1.149.874	1.190.620	996.306	1.271.199
TOTAL	3.184.147	4.066.689	3.633.636	3.649.969	3.289.138	3.476.987

Tabla 9.6. Evolución emisiones totales de GEI por sectores en Navarra (t CO₂-eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático)

Al analizar la contribución de cada uno de los sectores tradicionales al total de las emisiones de GEI de la Comunidad Foral destaca el de **Transporte por carretera con el 36,6%** del total, seguido de **Combustión en la Industria (30,7%)**, **Combustión en otros sectores (21,4%)**, **Producción de servicio público de electricidad y calor (6,8%)**, mientras que **Transporte Agroforestal (4,5%)** tiene una presencia minoritaria.

En el gráfico se refleja la evolución de las emisiones totales de los diferentes sectores.

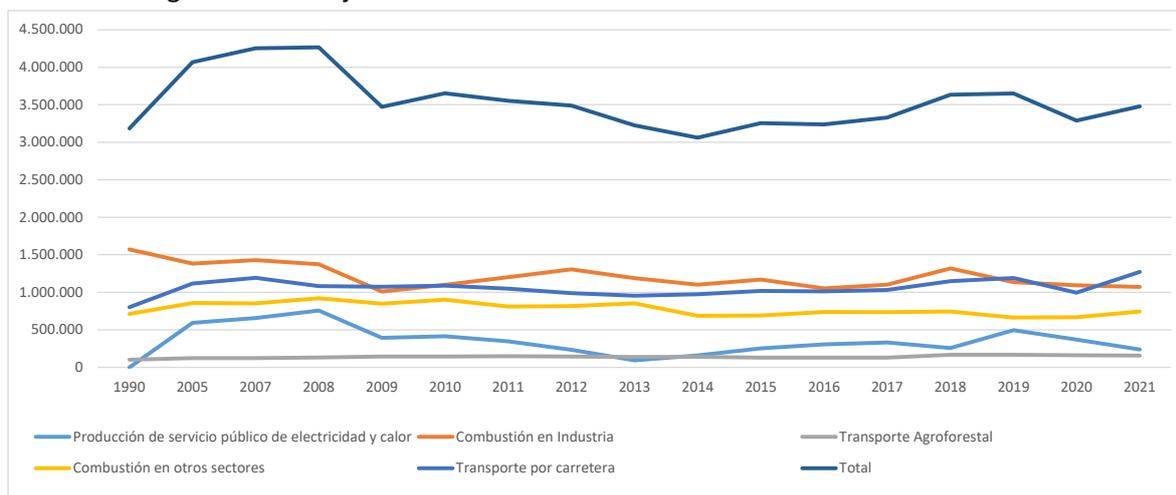


Figura 9.14 Evolución de emisiones totales de GEI en Navarra por sectores (t CO₂-eq). Fuente: Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021 (Servicio de Economía Circular y Cambio Climático)

9.3. OBJETIVOS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI

En este apartado se analizan los objetivos de reducción de emisiones de los GEI de la actualización del PEN2030 en base a dos criterios diferenciados:

- Los *escenarios considerados en la propia actualización*, el *tendencial* (punto 6.2 de este informe) y el de *eficiencia u objetivo* (punto 6.3 de este informe).
- El *escenario de eficiencia u objetivo* de esta actualización (punto 6.3 de este informe) y el *inventario de emisiones de GEI derivadas del balance energético de 2005* (referencia del KLINA).

De acuerdo con los objetivos y las medidas planteadas en la actualización del PEN2030, entre las que destacan el fomento del autoabastecimiento energético mediante EE.RR. en los diferentes sectores, la propuesta de un importante número de acciones en eficiencia energética y un progresivo cambio modal en el transporte y en el uso en general, de la energía, su desarrollo puede suponer una significativa mejora cualitativa y cuantitativa en el mix energético y potencial energético de Navarra y, por alcance, una sustancial reducción de las emisiones de GEI derivadas del uso energético.

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que las medidas y los cambios proyectados en esta actualización del Plan se van a desarrollar de manera paulatina, por lo que en el marco del Plan se sigue recogiendo previsiones del empleo de combustibles fósiles, tanto en la generación eléctrica, como en procesos de combustión en diferentes sectores (movilidad, transporte, industrial y calefacción).

Por otro lado, es de destacar que estos usos energéticos (combustión de energías fósiles), además de suponer una fuerte dependencia exterior de recursos energéticos al tener que ser importados en su totalidad, son los que implican la emisión más relevante de GEI en la Comunidad Foral y suponen un importante obstáculo para avanzar hacia una reducción significativa de la dependencia energética y de los objetivos de emisiones adquiridos.

Como principales planteamientos, en cuanto a objetivos y medidas, en los distintos apartados significativos en relación con el uso energético y sus emisiones de GEI se resumen a continuación.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

El primero de los aspectos a considerar dentro del Plan es la eficiencia energética como paradigma de que la energía menos contaminante es la que no se consume y, por lo tanto, no se debe generar. Por ello, el primer pilar de esta actualización es buscar el consumo eficiente en todos los ámbitos y sectores.

En este apartado, las medidas previstas van orientadas a la optimización del consumo en cada sector, potenciando inversiones en eficiencia energética tanto en industria, agricultura, edificación, transporte o la Admón., lo que supondría una menor demanda de energía y sistemas más eficientes de generación de energía que a su vez redundará en la menor emisión de GEI.

ENERGÍAS RENOVABLES

Otro de los pilares del Plan es el impulso de las EE.RR. en detrimento de sistemas de generación eléctrica y usos térmicos no renovable, fomentando la autosuficiencia eléctrica y la reducción de la dependencia de los combustibles fósiles por fuentes energéticas renovables y autóctonas.

En este ámbito se plantean distintas acciones que buscan la promoción de la generación de electricidad mediante EE.RR. (eólica, fotovoltaica, biomasa, etc.), los sistemas de autoabastecimiento y el autoconsumo y las Comunidades Energéticas.

Por otro lado, en este apartado, la biomasa tiene un gran potencial de crecimiento en los usos térmicos debido al amplio avance de los últimos años que ha permitido su automatización quedando casi equiparado a otros sistemas convencionales de calefacción (gasoil o gas natural) en lo relativo al rendimiento (>90%), con la ventaja de que la biomasa (pellets, astilla, etc.) tiene consideración de emisiones “cero”, no contribuyendo al aumento del balance de emisiones GEI.

También, se plantea la incorporación al mix energético de la Comunidad Foral de otros gases renovables de nueva generación como el hidrógeno verde y el biometano.

GENERACIÓN ELÉCTRICA

En este punto, se plantea continuar con la apuesta por la implantación de las EE.RR. en la generación eléctrica y la progresiva disminución de la entrada de las plantas de ciclo combinado y cogeneración con gas natural, lo que significa una reducción de las emisiones de GEI aunque en el horizonte del Plan todavía se cuenta con estas tecnologías.

Se debe tener en cuenta que la previsión de la mayor o menor utilización de las instalaciones de ciclo combinado y cogeneraciones de gas natural está sujeta a una significativa incertidumbre, ya que depende de los requerimientos del sistema eléctrico nacional y las previsiones de las empresas que las operan y no de las actuaciones del Gobierno de Navarra.

TRANSPORTE

Alguna de las propuestas de esta actualización, en línea con lo ya previsto en el PEN2030, es la necesaria implantación de un sistema de movilidad y transporte más sostenible, basado en un menor uso del vehículo particular en favor del transporte colectivo, bicicleta, peatón y en la progresiva implantación del vehículo eléctrico, en conjunto, de una movilidad más sostenible, de menor carga ambiental y menos dependiente de las importaciones de crudo.

INDUSTRIA

Este sector, como segundo mayor consumidor de energía, tiene una incidencia significativa en las emisiones de GEI y por ello es objeto de diferentes propuestas, tanto para la reducción de sus consumos de energía (eficiencia energética) como de la integración de EE.RR. (biomasa, solar fotovoltaica para autoconsumo) y nuevos vectores energéticos (hidrógeno y biometano) con el fin de conseguir una importante disminución de las emisiones de GEI.

EDIFICACIÓN (RESIDENCIAL Y COMERCIO Y SERVICIOS)

Este sector, si bien en menor medida que Transporte e Industria, también ocupa un lugar destacable en la generación de emisiones de GEI y, por ello es objeto de propuestas similares a las descritas para la Industria, en el ámbito de la eficiencia energética y de la integración de EE.RR. (biomasa, solar fotovoltaica para autoconsumo) a fin de conseguir una importante reducción del consumo energético y, en consecuencia, la disminución de las emisiones de GEI.

AGRICULTURA

En este sector, el plan propone medidas en los mismos apartados que los últimos, uso más eficiente de la energía (eficiencia energética) e implantación de EE.RR. en sustitución de energías de origen fósil.

ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS PÚBLICOS

Si bien es un sector con una presencia limitada, tanto en el consumo energético como en la generación de emisiones de GEI de la Comunidad Foral, al ser la Admón. Foral y Local los reponsables de estos edificios, tiene la posibilidad de ser un pilar ejemplarizante en el resto de la sociedad como modelo de gestión responsable en el uso energético.

HOJA DE RUTA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Por último, indicar que las acciones propuestas en el desarrollo del Plan Energético están en consonancia con la Hoja de Ruta del Cambio Climático en Navarra (KLINA), ya que se incide en la necesidad de reducir las emisiones de GEI, si bien esta actualización tiene en cuenta los últimos objetivos que tanto la UE como el Estado han establecido en esta materia.

La Hoja de Ruta del Cambio Climático 2016 ha desarrollado un *“Informe de Proyecciones de Emisiones de GEI en el año 2030”* que identifica hipótesis de la situación de emisiones GEI en base a las planificaciones vigentes, incluyendo el PEN 2020 y la Hoja de Ruta de los Sectores Difusos a 2020 de la OECC. Adicionalmente, para el periodo 2020 – 2030, se han incluido las medidas descritas en el borrador del PEN 2030 y la línea marcada por la Hoja de Ruta Europea a 2050.

9.3.1. Emisiones de GEI energéticas año 2005 (Referencia KLINA)

Las emisiones de GEI derivadas del uso energético de los diferentes sectores de actividad que los requieren se han recogido de los Inventarios de emisiones de GEI de Navarra, el último de los cuales disponibles es el de 2021.

En este caso se plantea un cálculo de las emisiones diferenciado del realizado para el Inventario de emisiones de GEI de Navarra con el fin de relacionar de manera mas adecuada las fuentes emisoras a los sectores caracterizados en los Balances energéticos de Navarra y analizar la evolución de estas emisiones al desarrollo de las acciones propuestas en la actualización del PEN2030.

A la hora de calcular las emisiones de acuerdo a los consumos de energía final se han utilizado factores de emisión promediados para las familias de “Carbones y coques” y “Petróleo y derivados”, mientras que para el Gas natural se utiliza el suyo.

Por otro lado para el cálculo de las emisiones derivadas del consumo de energía final de la electricidad se han realizado las asunciones utilizadas para el cálculo de las emisiones totales en los Inventarios de emisiones de GEI de Navarra y que para este año daban los siguientes resultados.

- Consumo final de energía eléctrica de Navarra 396.798 TEP
- Consumo eléctrico industria energética 5.249 TEP
- Pérdidas transporte y distribución Navarra 31.291 TEP

- Consumo total energía eléctrica 433.338 TEP
- Generación eléctrica con renovables 273.390 TEP
- Generación eléctrica de origen no renovable 360.013 TEP
- Consumo energía eléctrica origen no renovable 159.948 TEP

De acuerdo con estos datos y, en función de los combustibles utilizados para la generación eléctrica no renovable (gasóleo y gas natural) las emisiones calculadas para esta electricidad de uso final fueron de **763.500 t CO₂-eq.** que se han repartido de manera proporcional al consumo de los sectores.

A continuación se expone el Balance energético del año 2005 sobre el que se calcularon las emisiones de GEI, tanto para el Inventario como para este análisis.



BALANCE DE ENERGÍA FINAL NAVARRA 2005 (RESUMIDO)

Unidades : toneladas equivalentes de petróleo (TEP)		CARBONES Y COQUES	PETROLEO Y DERIVADOS	GAS NATURAL	ELECTRICIDAD	BIOMASA	BIOGAS	BIO DIESEL	BIOETANOL	SOLAR TÉRMICA	GEOTERMIA	TOTAL	
DISPONIBLES	1	PRODUCCION DE ENERGIA PRIMARIA			250.580	60.979	2.795	15.116		1.266		330.736	
	1.1	HIDRAULICA			4.983							4.983	
	1.2	MINIHIDRAULICA			38.090							38.090	
	1.3	EOLICA			205.252							205.252	
	1.4	SOLAR FOTOVOLTAICA			2.256							2.256	
	2	RECUPERACION E INTERCAMBIOS			473	72.036		-14.108					58.401
	3	DISPONIBLE CONSUMO INTERIOR BRUTO	116.748	989.909	1.140.141	251.053	133.015	2.795	1.008		1.266		2.635.935
TRANSFORMACION	4	ENTRADA EN TRANSFORMACION		3.582	676.745	57.014	2.795					740.136	
	4.1	CENTRALES TÉRMICAS			605.464	49.335						654.799	
	4.2	COGENERACIONES		3.582	71.281	7.679	2.795					85.337	
	5	SALIDA DE TRANSFORMACION				382.823						382.823	
	5.1	CENTRALES TÉRMICAS				332.110						332.110	
	5.2	COGENERACIONES				50.713						50.713	
UTILIZACIÓN	6	INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS			-200.538							-200.538	
	7	CONSUMO DE LA INDUSTRIA ENERGETICA			5.249							5.249	
	8	PERDIDAS TRANSPORTE Y DISTRIBUCION				31.291						31.291	
	9	DISPONIBLE PARA CONSUMO FINAL	116.748	986.327	463.396	396.798	76.001		1.008		1.266	2.041.543	
	10	CONSUMO FINAL NO ENERGETICO											
	11	CONSUMO FINAL ENERGETICO	116.747	986.328	463.396	396.798	76.001		1.008		1.266	2.041.543	
	11.1	AGRICULTURA		146.013	29.116	7.341	277					182.747	
	11.2	INDUSTRIA	116.367	57.125	299.652	240.933	54.452					768.528	
	11.3	TRANSPORTE		719.378	121	3.183			1.008			723.690	
	11.4	ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS PÚBLICOS		8.247	7.876	26.672	221				633	43.648	
11.5	DOMÉSTICO, COMERCIO Y SERVICIOS	380	55.565	126.631	118.669	21.052				633	322.930		

Figura 9.15 Balance energético resumido de Navarra 2005. Fuente: Balances energéticos de Navarra 2005 (Servicio de Transición Energética)

De acuerdo con estos datos, tanto de los balances como del Inventario, los resultados quedarían de la siguiente manera.

EMISIONES DE GEI ENERGÉTICAS POR SECTORES					
SECTOR	Carbones y coques	Petróleo y derivados	Gas Natural	Electricidad	Total
Agricultura		452.641	68.423	14.126	535.190
Industria	474.778	185.084	704.182	463.592	1.827.636
Transporte (*)		1.114.445	285	6.124	1.120.854
Administración y Sevicios Públicos		25.565	18.509	51.321	95.395
Doméstico, Comercio y Servicios	1.550	172.250	297.583	228.337	699.720
TOTAL	476.328	1.949.985	1.088.982	763.500	4.278.795

Tabla 9.7. Emisiones de GEI energéticas por sectores en Navarra 2005 (t CO₂-eq). Fuente: Elaboración propia

(*) En la tabla se ha recogido las emisiones derivadas de los combustibles petrolíferos del transporte calculadas en el Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2005, tal como se ha mencionado en el punto 7.2.2., por poder realizar una comparativa con este inventario. Si se tuviera en cuenta el total de los consumos de petróleo y derivados del transporte las emisiones se elevarían a 2.266.042 t CO₂-eq (total de 5.430.390 t CO₂-eq).

De acuerdo con la tabla se puede comprobar que los resultados obtenidos, teniendo en cuenta los supuestos que se han realizado, se aproximan bastante a los del Inventario (4.066.689 t CO₂-eq).

9.3.2. Emisiones de GEI energéticas año 2021

Para las emisiones de GEI de este año 2021, derivadas del uso energético de los diferentes sectores de actividad que los requieren se han utilizado las mismas asignaciones y planteamientos del apartado anterior para las del año 2005.

Tal como se ha mencionado, estos supuestos se han planteado con el fin de hacer un cálculo de las emisiones diferenciado del realizado para el Inventario de emisiones de GEI de Navarra y poder relacionar de manera mas adecuada las fuentes emisoras a los sectores caracterizados en los Balances energéticos de Navarra y analizar la evolución de estas emisiones al desarrollo de las acciones propuestas en la actualización del PEN2030.

Por último, para el cálculo de las emisiones derivadas del consumo de energía final de la electricidad los datos utilizados en el cálculo de las emisiones totales en el Inventario de 2021 fueron:

- Consumo final de energía eléctrica de Navarra 395.819 TEP
- Consumo eléctrico industria energética 12.829 TEP
- Pérdidas transporte y distribución Navarra 43.434 TEP
- Consumo total energía eléctrica 452.082 TEP
- Generación eléctrica con renovables 383.140 TEP
- Generación eléctrica de origen no renovable 379.821 TEP
- Consumo energía eléctrica origen no renovable 68.942 TEP

De acuerdo con estos datos y, en función de los combustibles utilizados para la generación eléctrica no renovable (gasóleo y gas natural) las emisiones calculadas para esta electricidad de uso final fueron de **320.865 t CO₂-eq.** que se han repartido de manera proporcional al consumo de los sectores.

A continuación se expone el Balance energético del año 2021 sobre el que se calcularon las emisiones de GEI, tanto para el Inventario como para este análisis.

BALANCE DE ENERGÍA FINAL NAVARRA 2021 (RESUMIDO)

Unidades : toneladas equivalentes de petróleo (TEP)		CARBONES Y COQUES	PETROLEO Y DERIVADOS	GAS NATURAL	ELECTRICIDAD	BIOMASA	BIOGAS	BIODIESEL	BIOETANOL	SOLAR TÉRMICA	GEOTERMIA	TOTAL		
DISPONIBLES	1	PRODUCCION DE ENERGIA PRIMARIA			344.919	124.561	13.344			2.301	1.219	486.344		
	1.1	HIDRAULICA			7.809							7.809		
	1.2	MINIHIDRAULICA			32.237							32.237		
	1.3	EOLICA			275.421							275.421		
	1.4	SOLAR FOTOVOLTAICA			29.452							29.452		
	2	RECUPERACION E INTERCAMBIOS				36.756							36.756	
	3	DISPONIBLE CONSUMO INTERIOR BRUTO		90.612	897.345	1.189.798	344.919	161.317	13.344	42.922	2.079	2.301	1.219	2.745.856
TRANSFORMACIÓN	4	ENTRADA EN TRANSFORMACION			676.982	63.362	12.583						752.927	
	4.1	CENTRALES TÉRMICAS			551.695	54.354	11.169						617.217	
	4.2	COGENERACIONES			125.287	9.008	1.414						135.709	
	5	SALIDA DE TRANSFORMACION				418.042							418.042	
	5.1	CENTRALES TÉRMICAS				331.629							331.629	
	5.2	COGENERACIONES				86.413							86.413	
UTILIZACIÓN	6	INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS				-310.879							-310.879	
	7	CONSUMO DE LA INDUSTRIA ENERGETICA				12.829							12.829	
	8	PERDIDAS TRANSPORTE Y DISTRIBUCION				43.434							43.434	
	9	DISPONIBLE PARA CONSUMO FINAL		90.612	897.345	512.816	395.819	97.955	762	42.922	2.079	2.301	1.219	2.043.829
	10	CONSUMO FINAL NO ENERGETICO												
	11	CONSUMO FINAL ENERGETICO		90.612	897.345	512.816	395.819	97.955	762	42.922	2.079	2.301	1.219	2.043.829
	11.1	AGRICULTURA			97.812	1.625	9.799	8.111	416			1		117.764
	11.2	INDUSTRIA		90.612	9.440	316.204	237.406	69.858				0	47	723.567
	11.3	TRANSPORTE			757.701	2.310	9.395			42.922	2.079			814.407
	11.4	ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS PÚBLICOS			1.370	28.138	20.958	298	346			899	723	52.732
	11.5	DOMÉSTICO, COMERCIO Y SERVICIOS			31.022	164.540	118.261	19.687				1.401	448	335.360

Figura 9.16 Balance energético resumido de Navarra 2021. Fuente: Balances energéticos de Navarra 2021 (Servicio de Transición Energética)

De acuerdo con estos datos, tanto de los balances como del Inventario, los resultados quedarían de la siguiente manera.

EMISIONES DE GEI ENERGÉTICAS POR SECTORES					
SECTOR	Carbones y coques	Petróleo y derivados	Gas Natural	Electricidad	Total
Agricultura		303.217	3.818	7.943	314.978
Industria	369.695	30.586	743.079	192.450	1.335.810
Transporte (*)		1.271.199	5.429	7.616	1.284.244
Administración y Sevicios Públicos		4.247	66.125	16.989	87.361
Doméstico, Comercio y Servicios		96.169	386.668	95.867	578.704
TOTAL	369.695	1.705.418	1.205.119	320.865	3.601.097

Tabla 9.8. Emisiones de GEI energéticas por sectores en Navarra 2021 (t CO₂-eq). Fuente: Elaboración propia

(*) En la tabla se ha recogido las emisiones derivadas de los combustibles petrolíferos del transporte calculadas en el Inventario de emisiones de GEI de Navarra 2021, tal como se ha mencionado en el punto 7.2.2., por poder realizar una comparativa con este inventario. Si se tuviera en cuenta el total de los consumos de petróleo y derivados del transporte las emisiones se elevarían a 2.220.065 t CO₂-eq (total de 4.549.963 t CO₂-eq).

De acuerdo con la tabla se puede comprobar que los resultados obtenidos, teniendo en cuenta los supuestos que se han realizado, se aproximan bastante a los del Inventario (3.476.987 t CO₂-eq).

9.3.3. Evolución de las emisiones de GEI energéticas año 2030 (escenario tendencial)

A la hora de analizar la evolución de las emisiones de GEI para el año 2030, derivadas del uso energético de los diferentes sectores de actividad que los requieren, de acuerdo con el escenario tendencial planteado (punto 6.2), se han utilizado las mismas hipótesis y asignaciones de los apartados anteriores.

A continuación se resume la evolución de las emisiones de GEI derivadas del uso energético final de los distintos sectores de actividad recogidos en los balances energéticos.

EMISIONES DE GEI ENERGÉTICAS POR SECTORES (ESCENARIO TENDENCIAL)			
SECTOR	2005	2021	2030
Agricultura	535.190	314.978	301.004
Industria	1.827.636	1.335.810	1.003.023
Transporte (*)	1.120.854	1.284.244	1.094.675
Administración y Sevicios Públicos	95.395	87.361	60.307
Doméstico, Comercio y Servicios	699.720	578.704	422.706
TOTAL	4.278.795	3.601.097	2.881.715

Tabla 9.9. Evolución de las emisiones de GEI energéticas por sectores en Navarra escenario tendencial (t CO₂-eq). Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados recogidos en la anterior tabla para el escenario tendencial y con las hipótesis asumidas, se podría lograr que las emisiones totales energéticas disminuyeran hasta un valor de 2,88 Mt CO₂-eq en 2030.

De esta manera, según las proyecciones realizadas, se podría lograr una reducción de las emisiones GEI energéticas totales del **34% en el año 2030 respecto a las emisiones de 2005 de acuerdo al Inventario de emisiones de GEI de Navarra (4.066.689 t CO₂-eq)**. Este resultado, si bien es un incremento significativo frente a la senda actual, no llegaría al objetivos del KLINA (40%) ni se acercaría a los objetivos de reducción de la UE ni a los definidos en la actualización del PEN 2030 (55%).

9.3.4. Evolución de las emisiones de GEI energéticas año 2030 (escenario eficiencia)

A la hora de analizar la evolución de las emisiones de GEI para el año 2030, derivadas del uso energético de los diferentes sectores de actividad que los requieren, de acuerdo con el escenario eficiencia u objetivo planteado (punto 6.3), se han utilizado las mismas hipótesis y asignaciones de los apartados anteriores.

A continuación se resume la evolución de las emisiones de GEI derivadas del uso energético final de los distintos sectores de actividad recogidos en los balances energéticos.

EMISIONES DE GEI ENERGÉTICAS POR SECTORES (ESCENARIO EFICIENCIA U OBJETIVO)			
SECTOR	2005	2021	2030
Agricultura	535.190	314.978	209.708
Industria	1.827.636	1.335.810	870.244
Transporte (*)	1.120.854	1.284.244	651.061
Administración y Sevicios Públicos	95.395	87.361	42.397
Doméstico, Comercio y Servicios	699.720	578.704	272.056
TOTAL	4.278.795	3.601.097	2.045.466

Tabla 9.10. Evolución de las emisiones de GEI energéticas por sectores en Navarra escenario eficiencia (t CO₂-eq).
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados recogidos en la anterior tabla para el escenario eficiencia u objetivo y con las hipótesis asumidas, se podría lograr que las emisiones totales energéticas disminuyeran hasta un valor de 2,045 Mt CO₂-eq en 2030.

De esta manera, según las proyecciones realizadas, se podría lograr una reducción de las emisiones GEI energéticas totales del **55% en el año 2030 respecto a las emisiones de 2005 de acuerdo al Inventario de emisiones de GEI de Navarra (4.066.689 t CO₂-eq)**. Este resultado estaría por encima del objetivos del KLINA (40%) y en consonancia con los objetivos de reducción de la UE.

Es de destacar que estas proyecciones de emisiones de GEI se han referido en todo momento a las denominadas “totales” y que se derivan del consumo de energía final, incluyendo la electricidad. Tal como se ha mencionado para este último tipo de energía se han imputado sus emisiones en función de la generación eléctrica que se da en la Comunidad Foral de manera que se considera dentro del consumo final eléctrico toda la generación con tecnologías renovables más el resto con no renovables.

En los casos de los años 2005 y 2021 se han reflejado las emisiones calculadas en los correspondientes Inventarios de esta manera, mientras que para los escenarios a 2030 se han planteado como “emisiones cero” del consumo final eléctrico debido a ls previsiones de que la generación eléctrica con tecnologías renovables (principalmente eólica y fotovoltaica) será capaz de cubrir la totalidad del consumo final eléctrico de la Comunidad Foral.

Desde el punto de vista de las emisiones de GEI, la proyección de este sector de la generación eléctrica, tiene su principal efecto en la evolución del consumo de energía primaria, principalmente el gas natural asociado al funcionamiento de los ciclos combinados y en menor medida las cogeneraciones. Por ello esta proyección lleva asociado un significativo grado de incertidumbre por depender este de las empresas que las operan y las necesidades del sistema eléctrico nacional.

En el caso de la proyección realizada en el escenario de eficiencia, se ha supuesto las siguientes variaciones en la capacidad instalada de las distintas tecnologías y producción.

Potencia instalada (MW)	2015	2021	2030
RENOVABLE			
Hidráulica	50	50	50
Minihidráulica	117	205	187
Eólica	972	1.305	2.023
Solar fotovoltaica (incluye autoconsumo)	184	232	2.805
Térmica de biomasa	30	30	30
Cogeneración de biomasa	8	8	8
Térmica de biogás	7	8	21
Cogeneración biogás	1	17	17
NO-RENOVABLE			
Ciclo Combinado de Gas Natural	1.236	1.236	1.236
Cogeneración de Gas Natural	175	121	103
Cogeneración de Gasóleo C	4	-	-

Tabla 9.11. Proyección potencia instalada generación eléctrica por tecnologías escenario eficiencia. Fuente: Elaboración propia

Proyecciones de emisiones sectoriales

De acuerdo con las proyecciones realizadas en este escenario de eficiencia, en el análisis de las emisiones por sector, las mayores reducciones de emisiones se darían en los sectores Agricultura y Doméstico, Comercio y Servicios con el 61% respecto a 2005, seguido de Admón. y Servicios Públicos con el 56% e Industria con el 52% y, por último Transporte con el 42%. Si se atiende a la comparación con 2021, las mayores reducciones a 2030 se darían en el sector Doméstico, Comercio y Servicios con el 53%, seguido de Admón. y Servicios Públicos con el 51%, Transporte con el 49%, Industria con el 35% y, por último Agricultura con el 33%.

REDUCCIÓN EMISIONES DE GEI ENERGÉTICAS POR SECTORES (ESCENARIO EFICIENCIA U OBJETIVO)			
SECTOR	Emsiones 2030 (t CO ₂ -eq)	Variación s/2005 (%)	Variación s/2021 (%)
Agricultura	209.708	-61%	-33%
Industria	870.244	-52%	-35%
Transporte (*)	651.061	-42%	-49%
Administración y Sevicios Públicos	42.397	-56%	-51%
Doméstico, Comercio y Servicios	272.056	-61%	-53%
TOTAL	2.045.466	55% (*)	45% (*)

Tabla 9.12. Reducción de las emisiones de GEI energéticas por sectores en Navarra escenario eficiencia. Fuente: Elaboración propia

() Estas reducciones son respecto a los valores calculados en los respectivos Inventarios de emisiones de GEI de Navarra 2005 y 2021 por ser estos resultados calculados de manera mas exhaustiva que las hipótesis realizadas en estas proyecciones.*

La evolución de las emisiones de este escenario de eficiencia u objetivo representan una importante disminución de las mismas, que se conseguiría gracias a la mejora de la eficiencia en todos los sectores, con la consecuente reducción del consumo de energía, el incremento del consumo de energías renovables frente a fuentes fósiles y el aumento de la generación eléctrica con tecnologías renovables en detrimento de las no renovables.

Además, hay que destacar que estos objetivos siguen la tendencia marcada a nivel internacional y europeo, de mayores esfuerzos en la reducción de emisiones de GEI para lograr contener el aumento de la temperatura media del planeta.

9.3.5. CONCLUSIONES

En base al conjunto de proyecciones expuestas en este punto de emisiones de GEI a 2030 de acuerdo con los objetivos planteados en la actualización del PEN2030 se puede observar la viabilidad de los planteamientos realizados y describir los potenciales impactos que pueden ser consecuencia de la implementación de las acciones de esta actualización del PEN2030. A continuación se describen las principales afecciones esperables en dicho caso:

- Avanzar hacia un mix eléctrico navarro 100% renovable permite reducir las emisiones de GEI, tanto a nivel regional como nacional, permitiendo acercarse a los objetivos internacionales.
- La reducción del uso de combustibles fósiles, debido al menor consumo de energía final por efecto de las medidas de eficiencia energética y al empleo de combustibles y vehículos alternativos (biocombustibles, vehículos eléctricos, bicicletas, transporte colectivo, etc.) se traduce en una disminución de las emisiones de GEI.
- Otro de los impactos positivos es la relativa mejora de la calidad del aire como consecuencia de sustituir progresivamente el uso de vehículos convencionales por vehículos más eficientes o de “emisiones cero”, ya que se logra reducir la emisión de gases y partículas que en elevadas y/o prolongadas concentraciones, pueden tener consecuencias perjudiciales para los seres humanos, la vegetación y flora, entre otros.
- De forma similar, la sustitución de métodos de producción de energía no renovable por otras renovables, permite una relativa mejora de la calidad del aire como consecuencia de sustituir progresivamente el uso de combustibles fósiles por otras tecnologías no emisoras de gases de combustión o partículas que en elevadas y/o prolongadas concentraciones, pueden tener consecuencias perjudiciales para los seres humanos, la vegetación y flora, entre otros.
- Igualmente, se produce una relativa mejora de la calidad del aire como consecuencia de sustituir tecnologías de generación de energía no renovable por energías más eficientes y/o renovables. Eso se traduce en una disminución de la emisión de gases y partículas (PM, O₃, SO₂ o NO_x) que en elevadas y/o prolongadas concentraciones, pueden ser perjudiciales para los seres humanos, vegetación y/o flora.

- Según la OMS, elevados y/o prolongados niveles de concentración de PM₁₀, PM_{2,5}, O₃, SO₂ o NO_x pueden ser causantes de problemas y enfermedades respiratorias y cardíacas. En base a las medidas contempladas en la actualización del PEN2030, se espera mejorar los valores actuales.
- Otro impacto positivo es la relativa disminución de emisiones de dióxido de azufre (producido especialmente en los vehículos diesel) como consecuencia de sustituir progresivamente el uso de vehículos convencionales por vehículos más eficientes (Euro 6 y posteriores) o de “emisiones cero”. El dióxido de azufre es el principal causante y precursor de la lluvia ácida que afecta especialmente a la vegetación.

La disminución del consumo de combustibles procedentes del petróleo (gasolina y gasoil), supone una disminución de la dependencia energética exterior, ya que se importa el 100% de los productos derivados del petróleo. De esta manera, además, se busca reducir la contribución de Navarra en el agotamiento de los recursos fósiles existentes, y consumo de energía a la sostenibilidad de Navarra, en sus aspectos sociales, económicos y ambientales.

10 CRITERIOS AMBIENTALES ORIENTADORES PARA EL DESARROLLO DEL PEN2030 (MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS)

El presente capítulo propone las medidas necesarias para prevenir y reducir los potenciales efectos negativos derivados de la aplicación del PEN 2030, así como de aprovechar las oportunidades que ofrece el propio Plan para promover mejoras en el medio ambiente.

Hay que tener en cuenta que el PEN 2030 tiene una orientación estratégica y no se definen proyectos ni se conocen su ubicación. Algunos de dichos proyectos estarán sometidos al procedimiento de evaluación de impacto ambiental (EIA) o estudios de afecciones ambientales y requerirán de una declaración ambiental positiva (DIA) para su aprobación; incluso algunos pueden conllevar una evaluación ambiental estratégica como parte de un proceso de planificación territorial o sectorial. Por tanto, existe la garantía administrativa de que durante esos procedimientos serán identificados y valorados en detalle los impactos derivados de la ejecución y funcionamiento de los mismos, así como las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

10.1. MEDIDAS ESTRATÉGICAS PARA LA INTEGRACIÓN DEL PEN 2030

10.1.1. *Medidas de carácter transversal*

10.1.1.1 Incorporación de líneas de investigación en materia medioambiental que mejore la integración ambiental de las medidas del PEN 2030

Esta línea promoverá el trabajo conjunto del sector con universidades, empresas y centros de carácter científico-técnico para llevar a cabo proyectos y experiencias de investigación que mejoren la integración ambiental de las actuaciones, en especial, las nuevas instalaciones. Estas investigaciones irán en línea y serán coherentes tanto con lo establecido en la dimensión de investigación, innovación y competitividad del PEN 2030, así como la Ley Foral de Ciencia y Tecnología y de la Estrategia S4, donde se definen las áreas tecnológicas prioritarias para Navarra, y en particular, con las estrategias de Transformación Digital, Transformación Sostenible y Cohesión social del Gobierno de Navarra.

10.1.1.2 Fomento a las iniciativas de compensación de la huella de carbono y de economía circular

Se propiciará, en colaboración con todos los sectores la promoción de la reducción de huella de carbono asociadas a las actuaciones derivadas de las medidas del PNIEC, incluyendo el apoyo a proyectos de absorción que aumenten el carbono almacenado. Estos proyectos podrán también contribuir al incremento de la biodiversidad, adquiriendo un alcance más global.

Se promoverá que los sectores se comprometan con la promoción de la reducción de huella de carbono y con el concepto de economía circular y diseñen sus productos industriales de tal manera que se minimice la utilización de recursos y se maximice la posibilidad de reutilizar o reciclar los productos al final de su vida útil, mediante las siguientes acciones:

- Avanzar en la reducción del uso de materias primas no renovables.
- Impulsar el análisis del ciclo de vida de los productos y la incorporación de criterios de ecodiseño.

- Favorecer la aplicación efectiva del principio de jerarquía de los residuos.
- Promover pautas que incrementen la innovación y la eficiencia global de los procesos productivos.
- Promover formas innovadoras de consumo sostenible.
- Promover la incorporación de indicadores del impacto social y ambiental derivados del funcionamiento de las empresas.

En el caso específico de los nuevos parques de generación eléctrica con fuentes renovables, se promoverán los parques cero emisiones fomentando la implementación de medidas que reduzcan la huella de carbono de la construcción y el mantenimiento de la instalación como puede ser el uso de vehículos eléctricos e híbridos para las operaciones de mantenimiento y la implantación de autoconsumo en los edificios auxiliares.

Además de avanzar hacia los parques cero emisiones, se fomentará que el sector compense las emisiones de CO₂-eq asociadas a los procesos previos a la explotación de las instalaciones (fabricación de componentes, transporte, construcción, etc.) preferentemente mediante proyectos de repoblación forestal en zonas cercanas y utilizando especies locales.

10.1.2. Medidas generales ambientales para todas las energías renovables

La selección de emplazamientos para la ubicación de energías renovables tendrán en cuenta, además de la disponibilidad del recurso, aquellas restricciones ambientales que tenga el territorio. En general:

- Las nuevas instalaciones se ubicarán preferentemente fuera en espacios protegidos, así como espacios de la Red Natura 2000.
- En general, se evitará la afección a valores ambientales frágiles o de interés para la conservación, tales como puntos de interés geológico, hábitat de interés comunitario (especialmente los prioritarios), presencia de especies catalogadas o ecosistemas singulares, áreas de importancia para la conservación de las aves, zonas de valor paisajístico reconocidas en los planes de ordenación territorial, así como zonas de importancia por la presencia de elementos de patrimoniales.
- Se valorarán las afecciones de las ocupaciones de superficie y de la concentración de instalaciones. Se compartirán al máximo las infraestructuras existentes de forma que se minimice la superficie ocupada.
- A igualdad de otras circunstancias, se deberán primar las ubicaciones en entornos antropizados (zonas periurbanas, industriales, etc.). Los impactos son menores en las zonas más alteradas o con una menor dominante natural.
- Con objeto de reducir el impacto derivado de la ocupación de suelo por las instalaciones de generación y transporte de energía eléctrica, se potenciará al máximo su instalación en áreas ya ocupadas por usos urbanos e industriales.
- Se priorizarán ubicaciones cercanas a los puntos de conexión eléctrica y aptas para la evacuación de la energía generada, primándose también la cercanía a infraestructuras existente, y considerando la existencia de elementos ambientales sensibles a las líneas eléctricas.

- Se evitará, en la medida de lo posible, aquellas zonas de gran potencial agrícola, ganadero o cinegético, cuyo cambio de uso pueda suponer un impacto socioeconómico negativo sobre las comarcas afectadas, salvo que el mantenimiento de estas actividades fuese compatible con la instalación renovable.
- Las nuevas instalaciones deberán contemplar en su diseño medidas adicionales para la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona, los ecosistemas, hábitats y especies.
- Las nuevas instalaciones deberán asimismo contemplar la integración de valores estéticos y del paisaje, tanto rural como urbano.

10.1.3. Medidas aplicables a la energía eólica

Además de las medidas generales en la selección de emplazamientos, en el caso de los parques eólicos, de acuerdo con el mapa de acogida para la energía eólica en Navarra y la declaración de incidencia ambiental del PEN 2030, se consideran zonas no aptas para el desarrollo de parque eólicos las siguientes:

- a) La totalidad de los espacios que constituyen la Red Natura 2000.
- b) La totalidad de los Espacios Naturales Protegidos de Navarra.
- c) Las Áreas de interés para la conservación de la avifauna esteparia de Navarra clasificadas en las categorías de muy alta, alta y media.
- d) Los puntos de interés geológico.
- e) Las siguientes figuras definidas en los Planes de Ordenación del Territorio de Navarra:
 - i. Las Áreas de especial protección “Humedales”, zonas húmedas y pantanos y su banda de protección.
 - ii. Áreas de vegetación de especial interés.
 - iii. Paisajes Naturales.
 - iv. Paisajes Singulares.
 - v. Zonas fluviales, sistema de cauces y riberas.
- f) Los Bienes de Interés Cultural y su entorno de protección.
- g) Yacimientos arqueológicos y sus entornos de protección.
- h) Vías Pecuarias y Camino de Santiago, así como sus entornos.
 - i. Los terrenos escarpados con una pendiente superior al 50%.
- i) Las áreas anteriormente denegadas por motivos ambientales para la implantación de aerogeneradores.

Se consideran zonas con importantes limitaciones para el desarrollo de parques eólicos las siguientes:

- a) Las zonas de campeo, reposo, cría y alimentación de especies con una población muy reducida en Navarra, algunas de ellas catalogadas en peligro de extinción, protegidas por la Directiva 2009/147/CE y la Directiva 92/43/CE.

- b) Las superficies ocupadas por los hábitats de interés prioritario para su conservación, bosques naturales autóctonos, así como otras unidades de vegetación consideradas de alto interés para su conservación.
- c) Los terrenos de pendiente situada ente el 30 % y el 50%.
- d) Las áreas de conectividad territorial de acuerdo con los Planes de Ordenación del Territorio.
- e) Las áreas con impactos acumulativos por la existencia de parques eólicos en funcionamiento o con declaración de impacto ambiental vigente.

La Ley 7/2021, de Cambio Climático y transición energética, así como el artículo 31 de la Ley Foral 4/2022 de Cambio Climático y transición energética establecen la obligatoriedad de disponer de un mapa con los suelos autorizables y prohibidos para la instalación de energía eólica. En este sentido, el Mapa de Capacidad de acogida eólica del PEN 2030 se deberá actualizar:

- Ubicando los emplazamientos con DIA Desfavorable por acumulación de impactos en el paisaje o por saturación de infraestructuras.
- Ubicando los emplazamientos con DIA Desfavorable por impactos a la fauna o acumulación de impactos a la fauna.
- Ubicando zonas de saturación de infraestructuras tanto eólicas como de transporte u otro tipo por impactos acumulativos y sinérgicos tanto en el paisaje, como en la fauna o como en el uso del suelo.
- Ubicando los resultados de los estudios sobre los impactos acumulativos y sinérgicos sobre la fauna voladora de los parques eólicos e infraestructuras asociadas.

En los estudios de impacto ambiental que se realicen sobre proyectos de parques eólicos se incluirá necesariamente el estudio previo de ciclo anual completo del uso del espacio por la avifauna y los murciélagos, de acuerdo con el protocolo que se establezca desde el Servicio de Territorio y Paisaje. Dicho estudio de ciclo anual completo tendrá una vigencia de un año desde su finalización hasta su presentación en la Administración junto al proyecto y el estudio de impacto ambiental.

Para orientar ambientalmente los nuevos desarrollos eólicos, se indican otros criterios ambientales complementarios.

Las principales cuestiones en relación a la **reducción del impacto y la integración paisajística** de los parques eólicos son:

- a) La localización óptima. Es lo más importante dado que, debido a las dimensiones de estos parques, la mayoría de las clásicas medidas de mitigación (ocultación o mimetización) son ineficaces con estas instalaciones.
- b) La morfología del parque (el conjunto y los elementos que lo componen).

Criterios paisajísticos: deberán considerarse los criterios y directrices establecidos por el Servicio de Territorio y Paisaje, y el desarrollo en Navarra del Convenio Europeo del Paisaje.

- a) Son medidas eficaces, la absorción visual (reducción al mínimo de su accesibilidad visual) y la inserción de un parque eólico entre los elementos estructurantes del paisaje (respeto a las trazas preexistentes, sin fragmentación y en continuidad con las líneas de fuerza de un paisaje).

- b) Para cada proyecto eólico se deben realizar estudios paisajísticos de calidad, con caracterización del paisaje, cuencas de visibilidad, simulaciones fotográficas, y analizar los impactos visuales.
- c) Se deben valorar los impactos acumulativos y sinérgicos consecuencia de otros parques eólicos próximos, líneas eléctricas u otras infraestructuras existentes. Es particularmente importante el “análisis de la saturación paisajística por covisibilidad entre parques”, dado que este aspecto no se ha considerado en la evaluación ambiental estratégica del Plan Energético (por tanto, deberá analizarse con cada proyecto eólico), y que en Navarra existe una extensa implantación territorial de estos conjuntos eólicos.
- d) Puede resultar interesante priorizar los nuevos emplazamientos eólicos en zonas de topografía suave, llana y de fácil acceso.
- e) Se deberá evitar el desarrollo de parques eólicos en los diferentes tipos de paisajes naturales municipales, catalogados en los POT como suelos de preservación, entendiendo que cuentan con un régimen de preservación establecido por el municipio.

En relación a la **fauna**:

- a) Se requerirá un análisis del uso del espacio por las aves, de los corredores de vuelo entre zonas críticas para la conservación de las aves amenazadas y de los pasos migratorios.
- b) Se requerirá un estudio de alternativas para buscar localizaciones con el menor impacto teniendo en cuenta los datos actualizados en cuanto a las áreas de interés para la avifauna.
- c) Se tendrán en cuenta los datos de mortalidad acumulada en los parques eólicos y de otras infraestructuras en funcionamiento para valorar los nuevos emplazamientos.
- d) Empleando como base de datos las afecciones sobre avifauna registradas en la serie anual 1996-2022 y posteriores, puede ser positivo valorar la idoneidad de la retirada de algunos de los aerogeneradores con mayores tasas de incidencia. Especialmente, en caso de propuestas de repotenciación o prolongación de la vida útil.

En cuanto a la valoración de los impactos por **ruido**, se deben establecer criterios en los Estudios de Impacto Ambiental de los desarrollos o modificaciones de los parques eólicos que consideren su afección sobre la población.

Se deberá evitar el desarrollo de parques eólicos en los **Hábitats de Interés Prioritario**, así como valorar las posibles afecciones en los bosques naturales autóctonos.

Se debe **evitar el desarrollo eólico en áreas de especial protección (AEP)** de “conectividad territorial”, así como en otros suelos con criterios de preservación (según los POT): por valor ambiental (formaciones arboladas con valor ambiental y protector, formaciones arbustivas y herbáceas, balsas y embalses, mosaico de robledales y paraderas de fondo de valle, áreas de interés estepario, elementos de interés ambiental municipal, otras áreas de vegetación de interés) o por valor para su explotación natural (regadíos, praderas y cultivos de fondo de valle, pastos de montaña, forestal productivo, bosque con valor ambiental y productor).

Como **criterios ambientales aplicables a los proyectos específicos de un parque eólico**, se describen a continuación:

1. Deberá priorizarse la minimización de los movimientos de tierras en la fase de diseño y ejecución de los proyectos, especialmente en los trabajos relativos a accesos, canalizaciones y zanjas, así como en todas las instalaciones accesorias a los parques eólicos.
2. Se deberán tener en consideración los criterios ambientales establecidos para los tendidos eléctricos aéreos generales, en los tendidos de evacuación de la energía de los parques eólicos, promoviendo su soterramiento cuando este sea técnica y económicamente viable.
3. Realización de trabajos de revegetación de las superficies afectadas para prevenir mayores afecciones por erosión del terreno.
4. Las obras, instalaciones e infraestructuras asociadas a los nuevos parques así como a la posible futura repotenciación, deberán priorizar las ocupaciones sobre campos de cultivo, terreno baldíos o terrenos de bajo valor ambiental, evitando afectar a bosques naturales, repoblaciones forestales y hábitats prioritarios, limitando la afección al mínimo.
5. Se debe reducir el impacto de las nuevas infraestructuras asociadas (camino, zanjas, subestaciones, tendidos eléctricos aéreos), priorizando el uso de las existentes y debiendo quedar previamente justificadas ambiental y técnicamente.
6. Las dimensiones de los accesos deberán ser las mínimas necesarias, evitando la apertura de explanaciones superiores a los 6 m de anchura, especialmente los que unen alineaciones para facilitar el traslado de las grúas de montaje.
7. Se evitará la generación de taludes excesivos en altura y pendiente, minimizando los movimientos de tierras en desmonte y terraplén.
8. Tras las obras, se procederá a la recuperación ambiental de las superficies y espacios afectados mediante una revegetación efectiva y asegurada a largo plazo que emplee especies autóctonas.
9. Debido a que no todos los espacios precisan de la misma protección respecto al ruido, se deberá establecer un entorno de protección que asegure el cumplimiento de la Ley 37/2007, del ruido u otras que se desarrollen.

Una vez implantados los parques eólicos, en su fase de funcionamiento, se deberá realizar un seguimiento y aplicación de las medidas correctoras que el Estudio de Impacto Ambiental y la correspondiente Declaración de impacto ambiental establezcan. Entre las medidas correctoras se incluirán e implementarán las siguientes:

Análisis y seguimiento de mortalidad de avifauna

Durante la fase de explotación de los parques eólicos se deberá llevar a cabo un seguimiento tanto de la avifauna como de los quirópteros de la zona teniendo en cuenta las pautas indicadas en este documento.

1. *Uso del espacio:*

1.1. Avifauna:

A los 3 años de la entrada en funcionamiento del parque, se realizará el estudio del uso del espacio por avifauna durante un ciclo anual completo, siguiendo la misma metodología que en el análisis de la situación preoperacional para comparar ambas. Según el resultado, se valorará el reajuste o la aplicación de nuevas medidas bajo orientación del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente.

Censos anuales de las especies catalogadas, u otras que pueda ser necesario considerar, que sean contempladas como potencialmente afectadas durante la fase de explotación, realizados durante los cinco primeros años de funcionamiento del parque, para comparar sus poblaciones antes y después de la puesta en marcha del proyecto

1.2. Quirópteros:

A los tres años de la entrada en funcionamiento del Parque se repetirá el mismo muestreo que se hizo en el EsIA previo y se compararán los resultados de ambos trabajos Como seguimiento complementario, se llevará a cabo un muestreo con grabadoras de ultrasonidos, desde la góndola, colocando el micrófono en la parte posterior e inferior de la misma. Se realizará de forma continua desde el 1 de julio hasta el 30 de octubre, al menos en 1 de cada 5 aerogeneradores, seleccionando los situados en las zonas más apropiadas para los murciélagos (cerca de arbolado, zonas húmedas, roquedos, setos o zonas con ganado). Se deberá incluir algún aerogenerador con iluminación por normativa de la AESA. Este trabajo se realizará dentro de los primeros 5 años tras la puesta en marcha del parque, y al menos durante dos años consecutivos.

Se analizarán los vuelos en relación con parámetros climáticos (intensidad del viento, temperatura, precipitación) recogidos en el mismo parque y altura (en las góndolas o en torres meteorológicas). Se presentará un informe anual con los resultados obtenidos, análisis de riesgos y en caso de ser necesarias, las medidas correctoras recomendadas.

Revisión de colonias: Si se conocen colonias de especies murciélagos de elevada vulnerabilidad ante la presencia de aerogeneradores en un radio de 5 km alrededor del parque, se realizará un censo de dichas colonias durante los primeros tres años de funcionamiento. El censo se realizará en las estaciones en que se conozca la presencia de la colonia. En este grupo se encuentran las especies de los géneros *Pipistrellus*, *Hypsugo*, *Eptesicus*, *Nyctalus*, *Vespertilio*, *Miniopterus* y *Tadarida*. Se observará si el tamaño de la colonia disminuye respecto a la situación previa a la instalación del parque, así como si se encuentran ejemplares de estas especies muertos en el interior del parque.

2. *Control de mortalidad de aves y quirópteros:*

2.1. Aerogeneradores:

Durante los tres primeros años tras la puesta en marcha de un parque eólico se llevará a cabo un seguimiento de las incidencias en todos los aerogeneradores de la instalación. En esta fase de seguimiento, y con objeto de disponer de cifras comparables entre meses, se revisarán todos los aerogeneradores semanalmente.

A partir del cuarto año de funcionamiento, en función de los datos obtenidos, y una vez autorizado por el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, se podrá reducir el esfuerzo, no siendo nunca inferior a un porcentaje del 40% de los de aerogeneradores instalados, revisados mensualmente.

El área de prospección de cada aerogenerador será circular. El diámetro de esa área deberá ser como mínimo un 10% mayor que el diámetro del rotor. Esta superficie deberá adaptarse a las características del terreno y la vegetación cuando dificulten excesivamente la búsqueda.

Para ello, dentro del área de prospección, se deberá definir y cartografiar la superficie real muestreable de cada aerogenerador.

Los muestreos se llevarán a cabo a pie. Se realizarán mediante transectos paralelos que cubran la superficie de revisión del aerogenerador. Los transectos estarán separados entre sí como máximo 15 metros. El tiempo empleado en el muestreo de cada aerogenerador no deberá ser inferior a 40 minutos.

Las revisiones de los aerogeneradores se realizarán por personas acompañadas de perros de rastreo, entrenados para detectar restos de aves y quirópteros.

Las incidencias detectadas fuera de los muestreos deberán registrarse y considerarse por separado.

Para cada resto detectado, tanto en los muestreos como fuera de ellos, se deberá elaborar una ficha en la que se registren al menos los siguientes datos:

- parque eólico.
- aerogenerador en el que previsiblemente ocurrió la incidencia.
- fecha de localización.
- especie.
- edad y sexo, si es posible determinarlos.
- coordenadas UTM obtenidas mediante GPS.
- ubicación de los restos, en relación al o a los aerogeneradores más próximos (distancia y orientación).
- descripción de las heridas.
- tipo de restos (p.ej. cuerpo completo, alas, plumas, etc.).
- Estado del cadáver: reciente, parcialmente descompuesto, predado, huesos, etc.
- si el resto se ha localizado durante la prospección o fuera de los muestreos.
- persona que encuentra el resto.

2.2. Tendidos eléctricos:

Durante los dos primeros años, al menos una vez al trimestre, se llevará a cabo una búsqueda de cadáveres de aves por colisión o electrocución en los tendidos eléctricos. A partir del tercer año la periodicidad podrá adaptarse a las características del impacto aumentando o disminuyendo el esfuerzo de seguimiento.

Las prospecciones se realizarán mediante un recorrido andando en zigzag a velocidad constante, a lo largo del trazado de la línea eléctrica y abarcando 25 m a cada lado.

2.3. Torres meteorológicas:

El método de búsqueda es igual al de los aerogeneradores, pero la zona de búsqueda será la superficie ocupada por los cables tensores de la torre meteorológica. Las prospecciones se pueden realizar con la misma frecuencia que las de los aerogeneradores.

Paradas técnicas

A partir de los estudios de seguimiento y del comportamiento en las distintas fases del ciclo biológico (corredores de vuelo, zonas de campeo, cría, etc) de aquellas especies catalogadas con mayor grado de amenaza de las que se tiene datos de mortalidad, con el objeto de desarrollar sistemas y tecnologías que implementen la parada temporal de las máquinas en situaciones de riesgo para la fauna en períodos conocidos de tiempo donde la actividad de la fauna aumenta el riesgo de manera significativa provocando un riesgo de colisión grave.

Paradas puntuales

Se desarrollarán e implementarán sistemas y tecnologías para la identificación de las situaciones de riesgo para las aves y murciélagos en relación a las nuevas características de los aerogeneradores. En este sentido los aerogeneradores se dotarán de sistemas automáticos de detección de aves, capaces de desencadenar acciones inmediatas de parada que deben resultar efectivas para evitar las colisiones.

Protocolo de actuación con aerogeneradores conflictivos

Se desarrollará un protocolo de actuación con todos los datos recogidos en caso de que se determine que algún generador provoca muerte por colisión de aves o quirópteros.

10.1.3.1 Repotenciones y minieólica

En los casos de repotenciones:

1. Los programas de repotenciación deben quedar limitados al ámbito espacial actual del parque eólico existente.
2. Se debe analizar la viabilidad técnica, económica y ambiental de cada uno de los emplazamientos actuales susceptibles del programa de repotenciación, sustitución de aerogeneradores o prolongación de la vida útil.
3. Se priorizará la instalación de las mejores tecnologías disponibles, favoreciendo la instalación de aerogeneradores de máxima potencia adecuados a cada parque eólico.
4. Se deberán analizar los datos registrados de incidencia en la avifauna de la serie total de 1996-2016 y los datos del parque donde se actúa para valorar la idoneidad de la retirada de los aerogeneradores con mayores tasas de incidencia, evitando el uso de las zonas más sensibles para la ubicación de nuevos aerogeneradores.
5. Además, una instalación de aerogeneradores de mayor tamaño, supone mayor distancia entre posiciones pero también mayores áreas de barrido y alturas, por lo que se deber estudiar detalladamente las diferencias de afección a la avifauna con la repotenciación y asegurar no aumentar las afecciones totales.

6. Los proyectos de repotenciación deben venir acompañados de un detallado proyecto de desmantelamiento y recuperación ambiental de los espacios afectados, instalaciones, líneas eléctricas, así como de un proyecto y estudio de impacto ambiental de las nuevas instalaciones que deberá superar los trámites establecidos.

Para la minieólica los criterios ambientales estratégicos en los que se deben basar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables a esta energía para la minimización de los potenciales efectos ambientales de su desarrollo son:

Los criterios ambientales generales de parques eólicos descritos en apartados anteriores.

Al igual que con los parques eólicos, se deberá establecer una regulación de la energía minieólica que valore los siguientes aspectos ambientales:

- a) Se deberá hacer una valoración de la incidencia paisajística de las instalaciones de minieólica que se planteen en entornos
- b) En cuanto a la valoración de los impactos por ruido, se deben establecer criterios en los Estudios de Impacto Ambiental de los desarrollos de la minieólica que consideren su afección sobre la población, cumpliendo entre otras, la Ley 37/2007, de ruido.
- c) Debido a que el suelo de uso educativo, sanitario, cultural y residencial es el más sensible al ruido, se deberá establecer un entorno de protección que asegure el cumplimiento de la Ley 37/2007, del ruido.
- d) De esta manera, se deberá valorar una distancia mínima para las instalaciones de minieólica en función de la calidad acústica y del nivel de ruido generado por cada modelo de aerogenerador.
- e) Evitar con carácter general las grandes concentraciones de instalaciones de producción minieólica.

10.1.4. Medidas aplicables a la energía solar

En el caso particular de los parques solares fotovoltaicos, se debe valorar el potencial de utilización de superficies industriales, cubiertas, aparcamientos e incluso viviendas, así como otros lugares muy próximos al punto de consumo final, de forma que, además, se promueva el autoabastecimiento y la generación distribuida.

La Ley 7/2021, de Cambio Climático y transición energética, así como el artículo 31 de la Ley Foral 4/2022 de Cambio Climático y transición energética establecen la obligatoriedad de disponer de un mapa con los suelos autorizables y prohibidos para la instalación de energía Fotovoltaica. En este sentido, a partir de las variables consideradas, adaptándolas para la energía eólica se deberá realizar un mapa de capacidad de acogida de Huertas solares en suelo rústico, que regule la implantación de este tipo de proyectos en el territorio. El mapa deberá tener en cuenta y valorar, y por lo tanto, limitar también las afecciones de las ocupaciones superficiales muy extensas y de la concentración de muchos parques solares en un mismo ámbito espacial, pudiendo plantear criterios de limitación del uso del terreno a partir de estas variables.

Los criterios ambientales estratégicos en los que se deben basar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables a la energía solar para la minimización de los potenciales efectos ambientales de su desarrollo son:

La implantación de huertos solares en suelos no urbanizable se rige por los criterios y condiciones ambientales y urbanísticas establecidas en la Orden Foral 64/2006, de 24 de febrero.

Pero además, se deberán tener en consideración los siguientes aspectos:

- Se promoverán las instalaciones sobre terrenos urbanos e industriales que permitan aprovechar las superficies edificadas (tejados, áticos, parkings, solares, etc.), favoreciendo la racional utilización del recurso suelo.
- En caso de otras localizaciones, las instalaciones se realizarán sobre terrenos de cultivo de baja productividad o terrenos abandonados, evitando las ocupaciones de espacios con vegetación natural.
- Valorar las afecciones de las ocupaciones superficiales muy extensas y de la concentración de muchos parques solares en un mismo ámbito espacial, pudiendo plantear criterios de limitación del uso del terreno.
- Se debe promover la minimización de los trabajos de nivelaciones y desmontes a una cota determinada o establecer una pendiente del terreno máxima del 5%, como medida para nuevos proyectos de instalaciones, con el fin de mejorar la adaptabilidad del proyecto al terreno o limitar los movimientos de tierra y su impacto visual correspondiente.
- En caso de instalaciones en puntos altos y prominentes, con una elevada cuenca visual, se deben separar del borde del cortado o cresta el función de su visibilidad, promoviendo la preservación y/o instalación de una faja de vegetación natural suficiente en los bordes como barrera vegetal que disminuya el impacto visual de las instalaciones desde los valles y zonas bajas.
- Se dará preferencia a las ubicaciones cercanas a infraestructuras existentes como bordes de vías de comunicación.
- Se potenciarán los tendidos eléctricos soterrados en detrimento de los tendidos eléctricos aéreos. En el caso de que no sea posible el trazado subterráneo, la necesidad del tendido aéreo deberá ser justificada técnica y económicamente, definiendo un trazado ambientalmente compatible.
- Las localizaciones próximas a los puntos de conexión eléctrica no precisan de tendidos eléctricos excesivamente largos (aéreos o soterrados).
- Los vallados y cercados perimetrales deben asegurar la permeabilidad de cierre para fauna de un tamaño mínimo.

10.1.5. Medidas aplicables a la biomasa

Los criterios ambientales estratégicos en los que se deben basar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables a esta energía para la minimización de los potenciales efectos ambientales de su desarrollo son:

- En lo referente al aprovechamiento de biomasa forestal, se debe promover e incentivar su uso mediante la instalación de sistemas de calefacción de alto rendimiento de biomasa en sustitución de otros sistemas de calefacción convencionales (gasóleo, gas natural y gas no canalizado), dependientes de exportaciones de materias primas, de menor eficiencia energética, etc.
- En lo referente al aprovechamiento de biomasa agrícola:
 1. Establecer métodos, fechas y horarios de cosecha que supongan menores afecciones a la fauna que se encuentra en pleno periodo de cría. En el caso de la fauna cinegética, principalmente afecta a la codorniz y perdiz, mientras que en especies no cinegéticas, afecta a especies protegidas como aguiluchos o aves de carácter estepario (avutarda, sisón, ganga común, ortega o alondra).
 2. Establecer métodos, fechas y horarios de los empacados de paja que generen menores impactos sobre la fauna, limitando los trabajos en horario nocturno, además de retrasar temporalmente el empacado tras la cosecha.
 3. Evitar en la medida de lo posible la casi total y temprana retirada de la paja de cereal, ya que supone una disminución muy importante del valor pascícola de los rastrojos, además de la desaparición de refugios para la fauna.
 4. Realizar una búsqueda y señalización de nidos para evitar ser afectados en los trabajos de cosecha (aguiluchos y extensible a otras especies), evitar la realización de trabajos nocturnos, mantener bandas de 5m de cereal sin cosechar como medida agroambiental (ya que es donde anidan principalmente) o incluso no empacado de un porcentaje de la superficie, creando más refugios.
 5. Evitar situaciones que creen distorsiones y conduzcan a una importación masiva de recursos de terceros países, tomándose en consideración y promoviendo el planteamiento basado en el ciclo de vida. En la utilización de materias primas para producir biocarburantes y biogás se deberá tener en cuenta los principios de la jerarquía de residuos, los criterios de sostenibilidad y la necesidad de asegurar que no se genera demanda adicional de suelo, promoviendo la utilización de residuos y desechos.
 6. El aprovechamiento de biomasa deberá jugar un papel ambientalmente significativo (gestión forestal, gestión de residuos, etc.) y ser así considerada en el modelo territorial de áreas de producción y consumo, minimizando la distancia total recorrida del producto desde las zonas de obtención hasta las instalaciones finales de consumo. Este modelo territorial deberá contribuir al impulso socioeconómico de comarcas rurales determinadas, especialmente en zonas forestales, a través de la generación de empleo en las distintas actividades ligadas a la biomasa (obtención del recurso, plantas logísticas, transporte, aprovechamiento energético, servicios auxiliares, etc.)

Asimismo, el uso de la biomasa debe realizarse en aquellas instalaciones que aprovechen al máximo el potencial energético de esta materia prima, como por ejemplo en generación de calor y en cogeneraciones de alta eficiencia, siendo desaconsejado su uso en generación eléctrica en centrales convencionales de medio o bajo rendimiento.

10.1.6. Medidas aplicables a la energía hidroeléctrica

Los criterios ambientales estratégicos en los que se deben basar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables a esta energía para la minimización de los potenciales efectos ambientales de su desarrollo son:

- Se debe primar la rehabilitación de centrales en desuso y mejora de las existentes previo paso a la construcción de nuevas centrales, evitando en la medida de lo posible, nuevas modificaciones de los cursos hidráulicos.
- Se debe facilitar la implantación de las mejores técnicas y tecnologías disponibles en las centrales que todavía tengan concesiones de caudales según la legalidad vigente, logrando una viabilidad técnica, económica y ambiental adecuada.
- Las instalaciones, barreras y obstáculos existentes permitirán las migraciones de los peces y otros organismos vivos ligados al medio acuático, tanto en sentido ascendente como descendente.
- Las instalaciones incorporarán los dispositivos necesarios para prevenir la mortandad de los peces en las turbinas.
- Se deben implementar sistemas que permitan utilizar las instalaciones hidroeléctricas como medida para evitar la expansión de especies de peces exóticos invasores.
- Las presas deben permitir el transporte sólido aguas abajo de la barrera.
- Se debe establecer un régimen de caudales circulantes por el río aguas abajo de la detención que permita el normal desarrollo de todas las etapas del ciclo vital de las especies de peces autóctonos y otras especies animales y/o vegetales ligadas al medio acuático y presentes en el lugar.
- Las centrales hidroeléctricas deberán respetar los caudales ecológicos establecidos, que podrán ser revisados de acuerdo a medidas de aplicación derivadas de la Directiva Marco del Agua. Se podrán establecer sistemas automáticos de cese de producción cuando el caudal ecológico no esté asegurado.
- Se pueden promover actuaciones paralelas de permeabilización del curso hidrológico mediante la retirada de otras barreras, obstáculos y presas obsoletas sin uso.
- Se debe evitar en la medida de lo posible la instalación de nuevas centrales dentro de los espacios naturales protegidos y espacios de la Red Natura 2000, así como otras actuaciones que pongan en entredicho los objetivos de las mismas.
- Las ampliaciones o la construcción de nuevas centrales hidroeléctricas en ríos con estado ecológico muy bueno o en zonas clave para especies en situación crítica, se realizarán siempre que sea compatible con la conservación de dichas especies.
- Los aprovechamientos que alcanzan su fecha de finalización y quedan bajo la gestión del organismo de cuenca correspondiente, en los casos en que se promueva un nuevo contrato de servicios o concurso público de explotación para dar continuidad al aprovechamiento, se incorporarán a los pliegos de las concesiones aspectos que permitan una mejora ambiental y una mayor integración de las energías renovables gestionables.

10.1.7. Medidas aplicables a la geotermia

El principal criterio es el asegurar el cumplimiento de los requerimientos relativos a la protección de la calidad de aguas en acuíferos en las instalaciones geotérmicas. En este sentido, se asegurará que la producción de energía geotérmica no suponga la liberalización de gases de efecto invernadero y otras sustancias procedentes de fluidos subterráneos que puedan ser perjudiciales para la salud y el medioambiente. En concreto, los aprovechamientos geotérmicos mediante sistemas abiertos requerirán, sin menoscabo del cumplimiento del resto de trámites administrativos que sean exigibles, autorización expresa de los Organismos de Cuenca donde se acrediten las condiciones de las instalaciones y su seguimiento para garantizar la protección de los acuíferos.

10.1.8. Medidas aplicables al hidrógeno verde

Los impactos sobre el medio biótico son los propios de la fuente de obtención de energía renovable elegida además de un consumo significativo de agua y la alteración potencial correspondiente del cauce afectado y su régimen de caudales.

Por ello, los criterios ambientales estratégicos serán los propios de la energía renovable elegida además de la elección del emplazamiento situado cercano a un cauce donde se pueda obtener y verter el agua empleada en el proceso, por que aunque carente de contaminantes su volumen es importante.

10.1.9. Medidas aplicables a las infraestructuras

Los criterios ambientales estratégicos en los que se deben basar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables a este apartado para la minimización de los potenciales efectos ambientales de su desarrollo son:

- El diseño y trazado de las nuevas infraestructuras eléctricas y de gas canalizado deben considerarse tras un profundo análisis de viabilidad de las alternativas disponibles, incluida la no ejecución, realizando una valoración de coste de oportunidad, afecciones a la población o a espacios naturales además de los ya regulados en los estudios de impacto ambiental.
- Las ocupaciones de terreno permanentes (apoyos, instalaciones accesorias, etc.), deberán de realizarse en las superficies menos productivas, lindes y límites de campo y próximos a accesos.
- Se debe priorizar la minimización de afecciones a espacios sensibles y para la fauna (especialmente las ZEPAS en el caso de tendidos eléctricos), teniendo en consideración para el diseño y ejecución, la necesidad de colocación de elementos técnicos (anticolisión, antielectrocución, etc.) y la consideración de plazos de ejecución fuera de épocas críticas para la fauna.
- Priorizar el uso de infraestructuras existentes (accesos) y campos de labor ante el uso de terrenos naturales (monte).
- Minimizar la alteración del relieve, adecuando el trazado a la topografía de la zona.
- Se llevarán a cabo medidas correctoras de revegetación de los terrenos afectados para buscar la reversión a su aspecto original en el menor tiempo posible.

- Se efectuarán estudios de alternativas en base a los puntos de conexión existentes y a las necesidades de cada trazado. Se valorarán en todos los corredores.
- Se plantea la necesidad de realizar una planificación sobre las redes de transporte existentes, previstas y futuras, que se oriente a maximizar la utilización de la red existente, allí donde sea posible, aprovechando el mallado actual de la red, para lo que se requerirá tener en consideración nuevas actuaciones y activos relacionados con la digitalización, la electrónica de potencia, las TIC y el almacenamiento. En este sentido, por un lado, los nuevos corredores eléctricos deberán ser los mínimos imprescindibles para aprovechar el potencial de recursos renovable que actualmente no tiene capacidad de evacuación y que presenta menores restricciones medioambientales. De especial importancia, debe ser resuelto adecuadamente y conforme a la legislación vigente el paso de los nuevos corredores a través de territorios con alta calidad y fragilidad ambiental, constituidos frecuentemente por agregados muy extensos de espacios protegidos colindantes entre sí.

10.1.10. Medidas aplicables a la eficiencia energética

Los criterios ambientales estratégicos en los que se deben basar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables a la eficiencia energética para la minimización de los potenciales efectos ambientales de su desarrollo son:

- La promoción de inversiones con elevada repercusión en la reducción del consumo energético son las que mayor potencial tienen en la reducción de la emisión de GEI relativas a la utilización de combustibles fósiles.
- Las mejoras de la eficiencia energética y utilización de EE.RR. en sectores como el agropecuario pueden resultar determinantes en la gestión de residuos o en el consumo energético, ya que evitar otras afecciones ambientales (líneas eléctricas, gestión de residuos, emisiones GEI, etc.).
- Se debe priorizar la inversión en sistemas que permitan una mejora de la eficiencia energética con energías renovables respecto de las que perpetúan la dependencia de las exportaciones de combustibles fósiles.
- Se deberían desarrollar criterios de eficiencia energética para la planificación urbanística, en la línea de la “Guía del planeamiento urbanístico energéticamente eficiente” del IDAE.
- Se debería desarrollar un conjunto de criterios bioclimáticos para el diseño y construcción de edificios y aplicarlos a la normativa para su desarrollo.
- Tal y como indica la Ley Foral 5/2015 de medidas para favorecer el urbanismo sostenible, la renovación urbana y la actividad urbanística en Navarra, para el desarrollo sostenible, se deben diseñar las actuaciones de mejora de la eficiencia energética, y a tal efecto se fomentará el uso de las energías renovables técnica y económicamente viables y el correcto tratamiento de los aspectos bioclimáticos, así como la mejora de los espacios públicos a bajo coste, dando prioridad al uso de flora local e implantando estrategias de ahorro en materia de riego y mantenimiento.
 - a) La inserción de instalaciones de energías renovables, equilibrando el impacto de las fuentes de energías no renovables.

- b) En las nuevas construcciones, se buscará la correcta orientación para beneficiarse de factores naturales como los efectos de soleamiento y el régimen de vientos.
- c) En las actuaciones de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas se fomentarán las intervenciones de mejora de la envolvente que reduzcan la demanda energética (...).

10.1.11. Medidas aplicables al autoconsumo y las comunidades energéticas

La implantación de comunidades energéticas e instalaciones de autoconsumo al situarse preferentemente sobre suelos urbanizados y antropizados cercanos o en el mismo sitio donde se prevé el consumo suponen un impacto mucho menor dado que normalmente la potencia es mucho menor que la de las instalaciones productoras cuya única función del suelo es la de producir energía renovable. Estas medidas son de por sí positivas por lo que no son necesarias medidas correctoras, salvo las propias de las energías renovables a implantar, ya que lo que tratan es de mejorar la eficiencia y la integración territorial y social del PEN 2030.

10.1.12. Medidas aplicables a la movilidad y el transporte

Los criterios ambientales estratégicos en los que se deben basar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables a la movilidad y el transporte para la minimización de los potenciales efectos ambientales de su desarrollo son:

- Se debe promover y facilitar un cambio modal en la movilidad y el transporte, respecto a la actual dependencia y utilización del vehículo a motor convencional.
- La progresiva sustitución de los vehículos convencionales de combustión interna por vehículos más eficientes, eléctricos o de cero emisiones, permite reducir los impactos derivados de la combustión en el aire y las emisiones de GEI, mejorando la calidad final del aire que respiramos y los efectos sobre el calentamiento global.
- Se deben promover las políticas integradas de movilidad, tales como los Planes de Movilidad (PMUS de la Mancomunidad de Pamplona u otros de otras mancomunidades y ayuntamientos de Navarra), favoreciendo e incentivando sus actuaciones en la medida de lo posible.
- Tal y como indica la Ley Foral 5/2015, el planeamiento urbanístico general establecerá políticas de movilidad sostenible, integrando criterios de movilidad peatonal y ciclista, el concepto de seguridad vial en el diseño de las calles y espacios públicos, así como una adecuada accesibilidad de los ciudadanos al transporte público y colectivo y demás sistemas de transporte de bajo impacto.
- En base a la Estrategia de Especialización Inteligente de Navarra (S3 Smart Specialization Strategies), se deberán promover las actuaciones que permitan el avance y desarrollo de transporte de mercancías de menor impacto al actual (mediante ferrocarril).

10.1.13. Medidas aplicables a los factores socioeconómicos: dimensión social y participación pública

Los criterios ambientales estratégicos en los que se deben basar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables deben minimizar los potenciales efectos ambientales sobre los factores socioeconómicos de su desarrollo. Así, se debe tener en consideración:

- Se deben considerar las repercusiones económicas y de valores de empleo que son capaces de generar los diferentes sistemas de producción de energía.
- Se deben promocionar las energías renovables capaces de reducir la dependencia energética de las exportaciones que además revierten económicamente en la población.
- Favorecer las energías renovables con elevada capacidad generadora de empleo y de fijación de población en el medio rural (por ejemplo, biomasa forestal).
- Favorecer la energía renovable que permitan el desarrollo económico y tecnológico de la región, capaz de mejorar la cantidad y calidad de vida y empleo a medio y largo plazo.
- Con objeto de prevenir el impacto social derivado de la reducción prevista de energías no renovables, el PEN 2030 incorpora medidas específicas de apoyo a los colectivos afectados y de activación económica y del empleo en el entorno comarcal de las instalaciones.

10.1.14. Medidas aplicables al I+D+i

La investigación y desarrollo en materia energética es en si mismo es un impacto positivo, puesto que trata de mejorar las diferentes tecnologías, reduciendo los consumos e incidiendo positivamente en reducir GEI y mejorando la calidad del aire. manteniendo los mismos servicios y prestaciones, reducir el consumo de energía.

Los objetivos marcados por el PEN 2030, en principio no suponen afección sobre el medio físico resultando un impacto muy positivo sobre el medio socioeconómico.

Los criterios ambientales que se pueden llevar a cabo es precisamente la investigación en materias de mitigación de impactos ambientales negativos como la reducción de GEI y la mejora de la calidad del aire.

En este sentido cabe destacar además las líneas de investigación abiertas en materia de reducción de mortalidad de avifauna y quirópteros:

Se desarrollarán e implementarán sistemas y tecnologías para la identificación de las situaciones de riesgo para las aves y murciélagos desarrollando sistemas automáticos de detección de aves y quirópteros, capaces de desencadenar acciones inmediatas de parada que deben resultar efectivas para evitar las colisiones.

11 EVALUACIÓN GLOBAL DEL PEN2030

11.1. CONCLUSIONES DE LOS EFECTOS DEL PEN 2030 SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

De acuerdo con la evaluación realizada y teniendo en cuenta las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas para los impactos de carácter negativo, se puede considerar que el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 genera un impacto positivo relevante en materia de energía y cambio climático mientras que en su relación con las afecciones al medio ambiente genera un impacto compatible.

El PEN apuesta por 5 pilares básicos que suponen un impacto positivo en su mayoría:

1. La eficiencia energética y la descarbonización, con líneas de trabajo en torno a la eficiencia energética en segmentos de consumo como la industria y la renovación y rehabilitación y renovación de la edificación. Asimismo, se articula el efecto ejemplarizante y tractor de la Administración Pública a través de una línea de trabajo específica asociada a actuaciones en edificios públicos tanto regionales como de entidades locales.
2. Un incremento de la generación renovable: Apostando por tecnologías maduras en la región como la eólica, la solar fotovoltaica y la biomasa, y promoviendo recursos con capacidad endógena en línea con estrategias existentes en el marco de los gases renovables y otras fuentes complementarias de menor relevancia dentro del mix, pero necesarias en el conjunto del sistema renovable navarro.
3. El despliegue y actualización e infraestructuras: Dando continuidad al apoyo sistemático que ha tenido Navarra en redes de transporte y distribución eléctricas, en la capilarización de la red de gas y promoviendo nuevas infraestructuras necesarias para la gestión y transporte de gases renovables.
4. La promoción la descarbonización de la movilidad: con un impulso específico del enfoque eléctrico y la promoción del cambio modal del transporte hacia modelos más sostenibles y menos dependientes de la automoción.
5. El impulso de la generación distribuida y en especial modelos de autoconsumo y gestión de comunidades energéticas como nuevas fórmulas de hibridación entre producción, consumo, que facilitan y equilibran el sistema energético global.

El incremento de la generación renovable y el despliegue de infraestructuras de transporte eléctrico supondrán el impacto negativo más relevante al medio ambiente, con potenciales impactos severos sobre la biodiversidad y moderados sobre la ocupación del suelo y el paisaje.

Analizando en detalle cada tipo de energía se observa lo siguiente:

Los impactos derivados de la **eólica** están directamente relacionados con el desarrollo de nuevos emplazamientos, para lo que, a partir del mapa de la capacidad de acogida de parques eólicos, se limita la incidencia en los espacios más sensibles. En todo caso, la instalación de nuevos parques conlleva nuevos tendidos eléctricos y ello supone impactos a considerar en la avifauna y en el paisaje.

La Ley 7/2021, de Cambio Climático y transición energética, así como el artículo 31 de la Ley Foral 4/2022 de Cambio Climático y transición energética establecen la obligatoriedad de disponer de un mapa con los suelos autorizables y prohibidos para la instalación de energía eólica. En este sentido, el Mapa de Capacidad de acogida eólica del PEN 2030 se deberá actualizar:

- Ubicando los emplazamientos con DIA Desfavorable por acumulación de impactos en el paisaje o por saturación de infraestructuras.
- Ubicando los emplazamientos con DIA Desfavorable por impactos a la fauna o acumulación de impactos a la fauna.
- Ubicando zonas de saturación de infraestructuras tanto eólicas como de transporte u otro tipo por impactos acumulativos y sinérgicos tanto en el paisaje, como en la fauna o como en el uso del suelo.
- Ubicando los resultados de los estudios sobre los impactos acumulativos y sinérgicos sobre la fauna voladora de los parques eólicos e infraestructuras asociadas.

En los estudios de impacto ambiental que se realicen sobre proyectos de parques eólicos se incluirá necesariamente el estudio previo de ciclo anual completo del uso del espacio por la avifauna y los murciélagos, de acuerdo con el protocolo que se establezca desde el Servicio de Territorio y Paisaje. Dicho estudio de ciclo anual completo tendrá una vigencia de un año desde su finalización hasta su presentación en la Administración junto al proyecto y el estudio de impacto ambiental.

La **biomasa** forestal, no tienen importantes impactos cuando las materias primas empleadas provienen de masas con Gestión Forestal Sostenible. En el caso de biogás y biocombustibles, pueden afectar al uso del suelo si existiera modificación de cultivos y tierras agrícolas. En el caso de la gestión de residuos, pueden darse impactos, si bien, su aprovechamiento se deriva en gran medida de la necesidad de gestionar residuos ganaderos, o de aguas residuales. El bioetanol o biodiesel no tienen actualmente impactos relevantes en el sector del transporte.

Los impactos de la energía **hidroeléctrica**, por su parte, se centran en los cauces de ríos y láminas de agua, donde la fauna acuática depende directamente de la conectividad de los diferentes tramos de los ríos, así como de la calidad físico-química del agua. Las afecciones dependerán del tipo de desarrollo pero con las medidas establecidas, pueden ser muy contenidos.

La energía **solar**, en el caso de grandes instalaciones, puede suponer la ocupación de gran cantidad de suelo, aunque las acciones del PEN2030 sobretodo van a promover la implantación en terrenos urbanos e industriales, sobre cubiertas y tejados, por lo que su impacto no se estima crítico. Las afecciones de las ocupaciones superficiales muy extensas y de la concentración de muchos parques solares en un mismo ámbito espacial, pudiendo plantear criterios de limitación del uso del terreno, son las afecciones más significativas de este tipo de instalaciones en suelo rústico.

Cabe recordar que el PEN 2030 hace prevalecer el potencial de utilización de superficies industriales, cubiertas, aparcamientos e incluso viviendas, así como otros lugares muy próximos al punto de consumo final, de forma que, además, se promueva el autoabastecimiento y la generación distribuida. Así mismo, la Ley 7/2021, de Cambio Climático y transición energética, así como el artículo 31 de la Ley Foral 4/2022 de Cambio Climático y transición energética establecen la obligatoriedad de disponer de un mapa con los suelos autorizables y prohibidos para la instalación de energía Fotovoltaica.

En este sentido, a partir de las variables consideradas, adaptándolas para la energía eólica se deberá realizar un mapa de capacidad de acogida de Huertas solares en suelo rústico, que regule la implantación de este tipo de proyectos en el territorio. El mapa deberá tener en cuenta y valorar, y por lo tanto, limitar también las afecciones de las ocupaciones superficiales muy extensas y de la concentración de muchos parques solares en un mismo ámbito espacial, pudiendo plantear criterios de limitación del uso del terreno a partir de estas variables.

La **geotermia** es una energía con escasos impactos en el caso de aprovechamiento a bajas temperaturas, si bien, es importante analizar las posibles afecciones sobre aguas subterráneas en caso de producirse importantes desarrollos en el futuro.

La **movilidad y el transporte** es uno de los factores de mayor impacto, especialmente en lo relativo a las emisiones de GEI y de contaminación atmosférica, por ello, el PEN2030 plantea acciones para continuar en la promoción de vehículos de menores o emisiones cero, que puedan sostener y posteriormente reducir los actuales niveles de emisión y dependencia energética.

Las **redes de transporte** de energía (gas y electricidad) pueden ser una necesidad social y económica pero generan importantes efectos sobre el paisaje y la fauna, por ello, se establecen criterios ambientales que limiten en la medida de lo posible los aspectos más negativos de su desarrollo. Para minimizar la afecciones al medio es necesario realizar una planificación sobre las redes de transporte existentes, previstas y futuras, que se oriente a maximizar la utilización de la red existente, allí donde sea posible, aprovechando el mallado actual de la red, para lo que se requerirá tener en consideración nuevas actuaciones y activos relacionados con la digitalización, la electrónica de potencia, las TIC y el almacenamiento. Este sentido, por un lado, los nuevos corredores eléctricos deberán ser los mínimos imprescindibles para aprovechar el potencial de recursos renovable que actualmente no tiene capacidad de evacuación y que presenta menores restricciones medioambientales. De especial importancia debe ser resolver adecuadamente y conforme a la legislación vigente el paso de los nuevos corredores a través de territorios con alta calidad y fragilidad ambiental, constituidos frecuentemente por agregados muy extensos de espacios protegidos colindantes entre sí.

12 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

De acuerdo al artículo 51 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el propósito que persigue el presente Programa es que los órganos promotores, realicen un seguimiento de los efectos en el medio ambiente de la aplicación o ejecución de las medidas previstas en el PEN 2030, para identificar con prontitud los efectos adversos no previstos y permitir llevar a cabo las medidas adecuadas para evitarlos.

De esta manera, se crea un mecanismo efectivo de control y seguimiento periódico de la Planificación Estratégica y de sus efectos sobre el medioambiente. Así, la comparación de los objetivos establecidos en el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 con los resultados realmente obtenidos en el transcurso del tiempo permitirá efectuar el control del mismo, de manera que se puedan detectar las desviaciones existentes y plantear las medidas correctoras que permitan alcanzar los objetivos establecidos.

En último lugar, se considera necesario realizar una evaluación final del Plan si se alcanza su periodo de vigencia, que permita conocer de forma exhaustiva y precisa el grado de cumplimiento del mismo, así como los efectos que su desarrollo ha tenido en la Comunidad Foral de Navarra.

12.1. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)

Los objetivos del PVA son los siguientes:

- Realizar un seguimiento adecuado de los impactos identificados en el EsAE, determinando si se adecuan a las previsiones del mismo.
- Detectar los impactos no previstos articulando el sistema para el desarrollo de las medidas de prevención y corrección de estos impactos.
- Describir las actuaciones de seguimiento y los controles a realizar.
- Verificar el cumplimiento de las posibles limitaciones o restricciones establecidas.
- Supervisar la puesta en práctica de las medidas preventivas, protectoras, correctoras y compensatorias diseñadas en el EsAE determinando su efectividad.
- Realizar un seguimiento para determinar con exactitud los efectos del PEN sobre los factores ambientales, socio-económicos y culturales, así como para conocer la evolución y eficacia de las medidas preventivas y correctoras implementadas.

12.2. METODOLOGÍA

La metodología a seguir para desarrollar el Plan de Vigilancia Ambiental se basa en el desarrollo de un conjunto de indicadores ambientales que son capaces de reflejar valores ambientales, impactos y efectos ambientales sobre el medio y que a su vez permiten realizar un seguimiento temporal y evolución de los mismos.

Se establece un conjunto de indicadores basados en los existentes en el Plan y complementados con otros que se basan en las directrices establecidas a nivel nacional e internacional para otros sistemas de indicadores ambientales comparables como el Banco Público de Indicadores Ambientales.

El PVA y el sistema de seguimiento están centrados en el conocimiento de la evolución de los factores ambientales más importantes y significativos, comprobando si las predicciones realizadas respecto a objetivos y efectos ambientales son correctas, realizables y asumibles. En caso de desviaciones sobre los valores previstos, estos indicadores son capaces de aportar la información necesaria para poder tomar las decisiones que corrijan dicha deriva.

En la elección de los indicadores se utilizan diversas fuentes, donde son destacables:

- Banco Público de Indicadores Ambientales del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
<http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/informacion-ambiental-indicadores-ambientales/banco-publico-de-indicadores-ambientales-bpia-/default.aspx>
- Indicadores del Plan Energético de Navarra Horizonte 2030.
- Instituto de Estadística de Navarra
- Observatorio de Sostenibilidad de España
- Plan de Acción Nacional de Energías Renovables
- Inventario de emisiones de GEIs de Navarra

12.3. PERIODICIDAD Y RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO

El plan de vigilancia ambiental (PVA) del Plan Energético de Navarra y su correcto desarrollo es responsabilidad del Departamento de Desarrollo Económico del Gobierno de Navarra como agente promotor del Plan Energético, según el artículo 51 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

El seguimiento ambiental se realizará con una periodicidad anual en función de los indicadores, consistiendo en la elaboración de una memoria resumen anual que contenga la evaluación del grado de desarrollo de los objetivos del Plan Energético y la evolución cualitativa y cuantitativa del grado de cumplimiento de los objetivos e indicadores establecidos en el Programa de Vigilancia Ambiental.

Las fuentes de información a emplear para la elaboración de la Memoria Resumen Anual procederán de los siguientes lugares:

- Departamento de Desarrollo Económico y Empresarial (Dirección General de Industria, Energía y Proyectos Estratégicos S4) del Gobierno de Navarra.
- Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra.
- Instituto de Estadística de Navarra.
- Instituto Nacional de Estadística.
- Ministerio Energía, Turismo y Agenda Digital.
- Ministerio de Industria.
- Ministerios de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Instituto para la Diversificación y el ahorro de la energía (IDAE).
- Red Eléctrica Española, Gas Natural y eléctricas.
- Otros organismos y fuentes oficiales.

12.4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Los indicadores que se proponen para efectuar el seguimiento ambiental anual son los que se describen a continuación (**en negrita** los específicos desarrollados en el Estudio de Incidencia Ambiental mientras que en letra “normal” los establecidos en el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030). Estos indicadores elegidos son los mismos que los que se han seguido hasta ahora con el objetivo de mantener la serie de datos y poder observar la evolución.

12.4.1. Indicadores de emisiones, GEI y cambio climático

- **Emisiones anuales totales de GEI (tCO₂-eq/año) por categorías respecto a 1990.**
- **Emisiones anuales de GEI asociadas al consumo de energía (tCO₂-eq/año) por sectores.**
- **Estimación de las emisiones anuales evitadas (tCO₂-eq/año) por sectores energéticos (eólico, minieólica, solar, biomasa, biogás, biocarburantes, hidroeléctrica, geotermia, etc.).**
- **Emisiones anuales de GEI de las centrales de ciclo combinado y cogeneración (no renovables).**
- Evolución emisiones asociadas al sector de transporte y movilidad (tCO₂-eq).
- Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero GEI asociadas al sector movilidad y transporte (tCO₂-eq). Desglosadas por modo; pasajeros y mercancías; ámbito de actividad (urbano, interurbano), y usuario/operador (privado o público).
- Evolución de la Energía primaria (producción, consumo y emisiones GEI).
 - **Inmisiones de SO₂, NO₂, PM10, PM2.5 y O₃ respecto a valores legislados.**
 - **Datos de inmisiones de SO₂ respecto a valores legislados.**
 - **Datos de inmisiones de NO₂ respecto a valores legislados.**
 - **Datos de inmisiones de PM10 respecto a valores legislados.**
 - **Datos de inmisiones de PM2.5 respecto a valores legislados.**
 - **Datos de inmisiones de O₃ respecto a valores legislados.**
 - **Daños por contaminación atmosférica en los bosques (Red Europea de Daños en los Bosques).**

12.4.2. Indicadores de energía eólica

- **Potencia instalada en gran eólica (MW).**
- **Energía generada con gran eólica (MWh y/o tep).**
- **Nº de incidencias registradas anuales con avifauna (total, nº/aerogenerador) por especies.**
- **Ratio de incidencia anual con avifauna (colisiones/aerogenerador).**
- **Ratio de incidencia anual con avifauna (colisiones/MW instalado).**
- **Superficie total ocupada por parques eólicos.**
- **Superficie de ocupación por MW de eólica instalada.**
- **Nº de aerogeneradores clasificados por su ubicación en la zonificación del mapa de acogida de parques eólicos.**

12.4.3. Los indicadores de minieólica

- Potencia instalada en minieólica (MW).
- Energía generada con minieólica (MWh y/o tep).
- Superficie ocupada por minieólica por clase de suelo (no urbanizable, urbano).
- Nº de aerogeneradores de minieólica por su ubicación en la zonificación del mapa de acogida de parques eólicos.

12.4.4. Indicadores de energía solar fotovoltaica

- Energía generada (MWh y/o tep) por tipo de suelo (urbano-industrial, rustico).
- Potencia solar fotovoltaica instalada (MW) por tipo de suelo.
- Superficie de suelo no urbanizable ocupado (ha/MW, sup. total)(excluyendo instalaciones en cubiertas).
- Superficie instalada sobre cubiertas y zonas industriales (ha/MW, sup. total).

12.4.5. Indicadores de energía solar térmica

- Superficie instalada.
- Energía generada (MWh y/o tep).

12.4.6. Indicadores de energía solar termoeléctrica

- Superficie instalada.
- Potencia solar termoeléctrica instalada (MW).
- Energía generada (MWh y/o tep).

12.4.7. Indicadores de energía de ciclos combinados y cogeneración

- Potencia instalada (MW) por tipo de planta.
- Energía generada (MWh y/o tep) por tipo de planta.

12.4.8. Indicadores de biomasa

Biomasa térmica

- Potencia instalada (MW).
- Energía generada (MWh y/o tep).
- Grado de autoabastecimiento.
- Volumen de los aprovechamientos forestales autorizados por especie y tipo de producto (leña, apea, otros).
- Volumen de madera de lotes, leña de hogares (autoconsumo).
- Superficie forestal con proyecto de ordenación o plan de gestión.
- Superficie forestal con certificación en gestión forestal sostenible.
- Volumen de madera aprovechada con certificado GFS por tipo de producto (sierra, leña, apea, otros).

- **Volumen de madera aprovechada sin certificados de GFS por tipo de producto (sierra, leña, apea, otros).**
- **Volumen de madera consumida en las instalaciones de biomasa para uso térmico.**
- Renovaciones de calderas/renovaciones totales (%).
- Cuota de biomasa sobre el consumo final de energía (%).
- Consumo de energía final de biomasa por habitante (TEP/hab).

Biomasa eléctrica

- Potencia instalada plantas biomasa de generación eléctrica (MW)
- Energía generada plantas biomasa de generación eléctrica (MWh y/o tep)
- **Volumen de biomasa consumida en plantas de generación eléctrica (paja, otros)**

Plantas de biogás

- Potencia instalada en plantas de biogás en generación eléctrica (MW)
- Energía generada en plantas de biogás en generación eléctrica (MWh y/o tep)

Biocarburantes

- Consumo (tep)
- Grado de cumplimiento de la Directiva 2003/30/CE (%)

12.4.9. Indicadores de energía hidráulica

- Potencia hidroeléctrica instalada (MW)
- Energía generada mediante energía hidroeléctrica (MWh. y/o tep)
- **Nº de centrales que reanudan la actividad**
- Nº de centrales micro hidráulicas que se acogen al Programa Renove
- Nº de centrales acogidas al Plan de incentivos para la recogida de residuos
- **% de obstáculos vinculados a la hidroeléctrica con sistemas de permeabilidad y protección para la fauna (escalas de peces, etc.)**
- **Nº de obstáculos vinculados a la hidroeléctrica existentes**
- **Nº de obstáculos vinculados a la hidroeléctrica derribados anualmente**

12.4.10. Indicadores de geotermia

- Potencia instalada (MW)
- Energía generada (MWh y/o tep)

12.4.11. Indicadores socioeconómicos

- **Nº de empleos por sectores energéticos (EERR y no renovables)**
- Calidad del suministro eléctrico medido en Tiepi (tiempo de corte)
- Calidad del suministro eléctrico medido en Niepi (nº de cortes)

12.4.12. Indicadores de consumo y ahorro. Eficiencia energética

- Consumo energético por habitante

- **Emisiones de GEI evitadas por mejoras de eficiencia por sectores (industria, domestico, comercial y servicios, administración y servicios públicos)**
- **Nº de actuaciones de mejora de eficiencia en alumbrado público exterior**
- Ahorro energético anual respecto al año anterior en la Administración de la C.F. de Navarra.
- Cuota de EE.RR. de autoabastecimiento en el consumo final de energía en la Industria
- Cuota de EE.RR. de autoabastecimiento en el consumo final de energía en transporte
- Cuota de EE.RR. de autoabastecimiento en el consumo final de energía en administración y servicios públicos
- Cuota de EE.RR. de autoabastecimiento en el consumo final de energía en agricultura
- Cuota de EE.RR. de autoabastecimiento en el consumo final de energía en sector doméstico, comercio y servicios

12.4.13. Indicadores de movilidad y transporte

- % EERR en el transporte (mercancías + transporte)
- Nº de medidas aplicadas
- Ahorro energético asociado (tep).
- % de Vehículos Euro 6 y siguientes en Navarra (vehículo ligero, pesado y autocares)
- Número de vehículos eléctricos matriculados por clasificación europea de vehículos
- % de vehículos eléctricos matriculados por clasificación europea de vehículos
- Nº de puntos de recarga eléctrica de acceso público Edad media de la flota de transporte pesado de mercancías
- Nº de puntos de recarga normal (Potencia < 22 kW) accesibles al público
- Nº de puntos de recarga de alta potencia (Potencia > 22 kW) accesibles al público
- Edad media de la flota de transporte por categorías
- % Reducción del consumo de combustibles fósiles en el transporte
- Evolución del reparto modal del transporte (pie/bicicleta/bus/automóvil) en las aglomeraciones urbanas (Comarca de Pamplona y otras). Encuestas.

12.4.14. Indicadores de infraestructuras

- Longitud (km) de la red de transporte
- Longitud (km) de la red de distribución
- Extensión red transporte de gas (Km)
- Extensión red de distribución de gas (Km)

12.4.15. Indicadores de i+d+i

- Número de proyectos realizados anualmente (cuantía)
- Reducción de consumo energético como consecuencia de implantar un proyecto de I+D+i energético
- Nº de patentes
- Potencialidad del proyecto en materia de Eficiencia energética

- Potencialidad del proyecto en materia de Económica
- Potencialidad del proyecto en materia de Empleo
- LCOE (€/MWh)
- Coste O&M (€/MWh)
- Nº de doctores del ámbito energético incorporados al mundo laboral
- Nº de doctorados en el ámbito energético a partir de 2016

12.4.16. Indicadores de comunicación y participación pública

- Nº de jornadas públicas de comunicación realizadas anualmente
- Nº de cursos de formación diseñados y planificados anualmente
- Nº de cursos de formación ejecutados anualmente
- Nº de personas que han recibido los cursos de formación
- Nº de actuaciones de sensibilización / difusión diseñadas y planificadas anualmente
- Nº de actuaciones de sensibilización / difusión ejecutadas actualmente

13 RESUMEN EJECUTIVO

13.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PEN 2030

Navarra ha desarrollado una política energética desde hace décadas, de la que el **Plan Energético de Navarra 2030** y su actual revisión constituye una adaptación que tiene en cuenta los últimos retos en materia energética, dando continuidad a estrategias ya consolidadas de nuestra política foral y haciendo emerger con fuerza nuevas dimensiones en materia energética en línea con la evolución social y económica de Navarra.

La **visión** del Plan energético se formula en el siguiente esquema:

Navarra apuesta por un modelo energético sostenible donde la producción propia de origen renovable sea la protagonista, apostando por un crecimiento progresivo del autoabastecimiento, y donde se promueva una mayor eficiencia y descarbonización de todos los segmentos de consumo y se impulsen nuevos modelos de gestión energética

Asimismo, el Plan se desarrolla bajo una serie de **principios** y valores como:

- **Eficiencia energética primero:** Asumimos como propio el principio del PNIEC 2021-2030 que actúa como rector de todo el marco energético estatal y que fundamenta el primero de los pilares orientado a la reducción del consumo.
- **Autonomía y autoabastecimiento basado en renovables:** Navarra apuesta por seguir aumentando su nivel de autoabastecimiento sostenible, tanto desde el impulso a tecnologías renovables ya muy presentes en el territorio como desde el impulso a nuevos vectores que irrumpen con fuerza en el panorama de generación y consumo y que nos permitirán mejorar nuestros niveles de autoabastecimiento e independencia de importaciones, especialmente en lo concerniente a combustibles fósiles.
- **Seguridad energética:** El mayor grado de autonomía nos permitirá apostar por mayores niveles de seguridad energética, aspecto que recientemente ha mostrado vulnerabilidades a raíz de la guerra de Ucrania todavía no finalizada en el momento de redacción de este documento y que ha evidenciado la necesidad de un rediseño de nuestro modelo.
- **Transición justa:** Adoptando y promoviendo los mecanismos establecidos para que la oportunidad económica asociada a la transición ecológica como oportunidad económica que, no obstante, enfrenta retos para abordar la inclusividad de dichas oportunidades, no dejando a nadie atrás.
- **Reducción de pobreza energética:** El PEN 2030 considera de forma prioritaria los riesgos derivados de situación de pobreza energética y contempla medidas y actuaciones asociadas para su mitigación y reducción minimizando el impacto en la población vulnerable energéticamente.

13.1.1. *Objetivos específicos del PEN 2030*

Los **objetivos estratégicos** asociados al PEN 2030 son:

- 1. Reducir las emisiones de GEI en un 55% en 2030 vs 2005, en el conjunto de los sectores comprendidos en el PEN2030, derivadas de su consumo de energía*
- 2. Alcanzar un 50% de la contribución de las energías renovables en el consumo total de energía final y un 100% del consumo de electricidad*
- 3. Reducir en al menos un 13% el consumo de energía final respecto a las cifras proyectadas a 2030 por actuaciones de eficiencia*

Adicionalmente y frente a estos objetivos estratégicos existen **objetivos globales** que permiten estructurar y completar el enfoque perseguido integral como los siguientes:

- 1. Impulsar la eficiencia energética como el principio clave en la contribución a un sistema energético sostenible*
- 2. Fomentar las energías renovables apostando por sostener en Navarra un liderazgo energético, industrial y tecnológico que mejore el autoabastecimiento*
- 3. Empoderar a la ciudadanía en el centro de las políticas públicas favoreciendo su sensibilización y acompañándole en materia de transición ecológica para su posición en el centro del sistema energético*
- 4. Fortalecer el tejido empresarial e industrial en el ámbito de las nuevas tecnologías energéticas*
- 5. Apoyar la transición energética hacia un modelo sostenible en todos los sectores y segmentos de consumo*
- 6. Impulsar el cambio en el transporte hacia "vehículos cero emisiones" y nuevas soluciones modales incrementando el uso de las EE.RR. y reduciendo las emisiones contaminantes hasta cubrir el 29% del consumo de energía final del transporte con EE.RR.*
- 7. Impulsar un nuevo modelo energético favoreciendo la generación distribuida*
- 8. Promover la reducción de la pobreza energética*
- 9. Fomentar el impulso normativo y legislativo en consonancia con exigencias europeas, estatales y la voluntad de Navarra de mantener su liderazgo en un modelo energético sostenible*
- 10. Favorecer el impulso de la Investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en el ámbito energético, con líneas tecnológicas que favorezcan la transferencia de conocimiento, soluciones y tecnología entre agentes del SINAI*
- 11. Asegurar la información y participación pública en las fases de definición y desarrollo del PEN 2030*
- 12. Promover la cooperación y colaboración con otras regiones, territorios y agentes como fórmula para multiplicar, transferir y alinear el modelo energético con la vanguardia de conocimiento*
- 13. Establecer un procedimiento y una serie de herramientas para realizar la monitorización, evaluación y seguimiento del PEN 2030*

13.1.2. Líneas de actuación

La consecución de los objetivos establecidos en el PEN2030 requiere de la implementación de una serie de medidas y acciones a desarrollar en cada uno de los pilares y palancas mencionados, de las que se resumen a continuación, las principales de ellas.

El siguiente esquema muestra el resumen de los 5 pilares con sus líneas de trabajo:

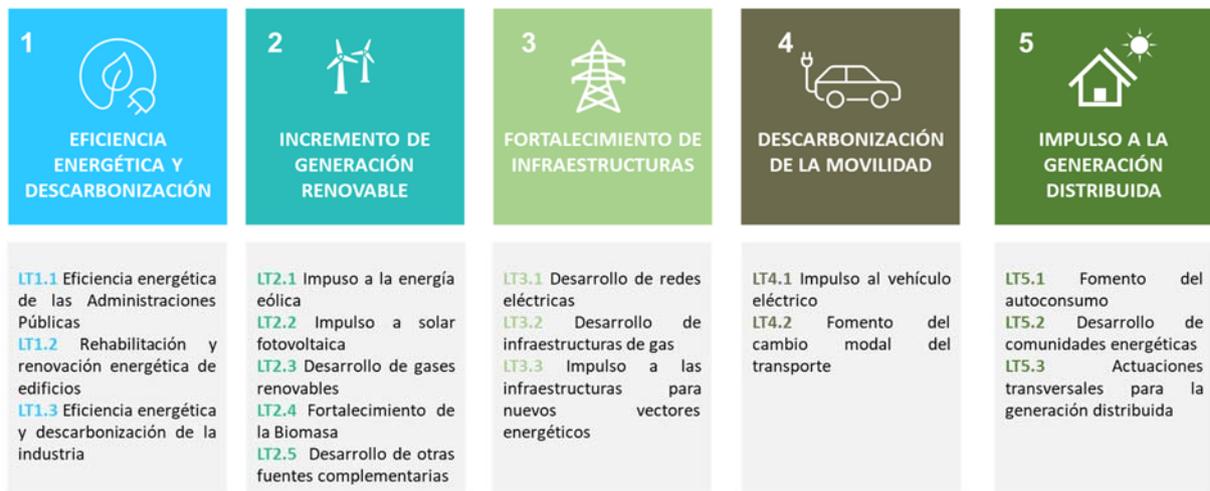


Figura 13.1 Pilares Plan Energético de Navarra 2030. Fuente: Actualización PEN2030

Estos pilares se complementan con otras actuaciones transversales con sus propias líneas de trabajo asociadas (“palancas habilitadoras”) necesarias para la promoción de la colaboración, las sinergias y la implicación de los agentes. Estas palancas son las siguientes:

- I. **Desarrollo normativo y legislativo:** El PEN 2030 establece la necesidad de impulsar un desarrollo normativo y legislativo que favorezca los objetivos asociados a los 5 pilares.
- II. **Desarrollo tecnológico e I+D+i:** Contar con cadenas de valor regionales y un impulso tecnológico en áreas de eficiencia energética, tecnologías de generación y almacenamiento, sistemas de gestión energética y sistemas de movilidad es una prioridad para las políticas de impulso regionales a la I+D+i e instrumentos de apoyo asociados.
- III. **Participación y comunicación:** La implicación de la sociedad y los grupos de interés en todas las fases del PEN, es una característica que ha estado presente en su elaboración, en fases específicas de contraste a través de gobierno abierto y en la implicación posterior de los agentes en su revisión y actuaciones asociadas.
- IV. **Redes y alianzas:** Navarra cuenta desde hace décadas con participación directa en redes y plataformas tanto estatales como europeas, y se hace imprescindible dar continuidad a este tipo de iniciativas de colaboración, que a su vez hacen posible la promoción y participación en proyectos de mayor envergadura y calado.

El esquema muestra el resumen de las palancas habilitadoras con sus líneas de trabajo:

PALANCAS HABILITADORAS



Figura 13.2 Palancas Habilitadoras Plan Energético de Navarra 2030. Fuente: Elaboración propia

13.2. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL RELEVANTE PARA EL PEN 2030

13.2.1. Cambio climático y emisiones de GEI

El cambio climático es una amenaza mundial y sus efectos ya se manifiestan hoy día. Atendiendo al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), se prevé que la temperatura superficial global media en el año 2100 para los escenarios de referencia- sin mitigación adicional- se situará entre 3,7°C y 4,8°C por encima de la media del periodo 1850 -1900, que puede aumentar hasta el intervalo 2,5-7,8°C cuando se incluye la incertidumbre del clima estimada a partir de los diferentes modelos climáticos.

En cuanto a las proyecciones de las precipitaciones se prevé que tengan lugar episodios de lluvias más intensos y frecuentes en muchas regiones principalmente en el mediterráneo donde se espera que los veranos sean más calurosos y los inviernos templados, con un previsible aumento de la variabilidad climática.

Navarra será una de las zonas terrestres que sufrirá con más crudeza los efectos del cambio climático por lo que las medidas de adaptación serán cruciales. Sin embargo, y aún con ello, que el territorio esté sometido a mayor o menor impacto dependerá finalmente de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a nivel global, al menos en concordancia con los compromisos asumidos en el marco del Acuerdo de París.

Navarra para el año 2030, alineándose con la estrategia europea, se plantea los 4 objetivos siguientes:

- Actuar contra el cambio climático disminuyendo las emisiones de CO2.
- Avanzar hacia un mix energético que incorpore una reducción muy significativa de la energía proveniente de combustibles fósiles.
- Garantizar la seguridad de suministro y reducir pobreza energética.
- Ser líder en innovación en energía renovable.

13.2.2. Contaminación atmosférica

La calidad del aire está determinada por su composición. La presencia o ausencia de varias sustancias y sus concentraciones son los principales factores determinantes de la calidad del aire. La contaminación atmosférica es la presencia en la atmósfera de sustancias (de origen natural o antropogénico) en una cantidad que implique molestias o riesgo para la salud de las personas y demás seres vivos. A continuación se describen los principales parámetros de aplicación en base al R.D. 102/2011 de la mejora de la calidad del aire y los datos de Navarra:

13.2.2.1 Dióxido de azufre (SO₂)

El valor límite horario para la protección de la salud humana es de 350 µg/m³ y no debe superarse en más de 24 veces por año. El valor límite diario es de 125 µg/m³ y no debe sobrepasarse en más de 3 ocasiones por año.

El mayor valor promedio horario durante el año 2019 no fue superado ningún día en ninguna de las estaciones de la red de calidad del aire y el valor promedio diario máximo para 2015 se registró en la estación de medición de Sangüesa (5,1 µg/m³). Valores muy por debajo de los límites establecidos en el Real Decreto.

13.2.2.2 Dióxido de nitrógeno (NO₂)

El valor límite para la protección de la salud humana es de 200 µg/m³ de NO₂ para la media horaria que no podrá superarse más de 18 veces/año. El valor límite para la media anual es 40 µg/m³.

El valor máximo horario no fue superado en ninguna ocasión en ninguna de las estaciones de la red de calidad del aire durante el año 2015 y en el otro indicador de valor medio anual, durante el 2015, el valor máximo se registró en la estación de medición de la Plaza de la Cruz (29 µg/m³). Valores todos muy por debajo de los límites establecidos en el Real Decreto.

13.2.3. Partículas PM₁₀

El valor límite diario para la protección de la salud humana es de 50 µg/m³ que no podrá superarse más de 35 ocasiones por año. El valor límite anual establecido es de 40 µg/m³.

Respecto al objetivo del valor límite diario, todas las estaciones han cumplido el objetivo durante el 2015, siendo el valor anual medio más elevado de entre todas las estaciones, la estación de Iturrama (20 µg/m³). Valores muy por debajo de los límites establecidos.

13.2.4. Partículas PM_{2,5}

El valor límite anual para la protección de la salud humana es de 25 µg/m³ y no podrá superarse en ningún caso. Para el año 2020 se establece un nuevo valor que establece que valor límite anual será de 20 µg/m³. Según el R.D.102/2011, las estaciones de medición de PM_{2,5} son para entorno urbano. En este caso, la estación de Iturrama, en 2019 aporta un valor anual medio de 10 µg/m³ por lo que se cumple sobradamente el límite establecido incluso el nuevo valor contemplado para el año 2020.

13.2.5. Contaminación por ozono troposférico

En el Informe anual de la Red de Vigilancia de la calidad del aire de Navarra 2019 se realizan algunas de las siguientes descripciones de la situación actual de los niveles de ozono troposférico. Se trata de un contaminante secundario que no es emitido desde ninguna fuente directa, sino que se forma a partir de reacciones fotoquímicas entre contaminantes primarios. Concretamente, el ozono se forma cuando coexisten los óxidos de nitrógeno (NOX) y los compuestos orgánicos volátiles (COV) con una radiación solar intensa durante periodos de tiempo suficientemente largos. De esta manera, la época típica de mayores niveles es la primavera y el verano. Debido a que existen fuentes naturales y antropogénicas de estos contaminantes así como la variación interanual de la radiación solar, no se puede relacionar directamente el nivel de NOX y COV con el ozono final, al influir además, otros factores.

Protección de la salud humana: Se establece como valor objetivo para la protección de la salud humana una concentración máxima de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como promedio de las medias octohorarias del día, valor que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un período de 3 años.

Como referencia, se aclara que según la legislación, el umbral establecido de información es un valor promedio horario superior a 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mientras que si el valor promedio horario medido durante tres horas consecutivas rebasa el valor de 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, entonces el ozono troposférico alcanza el umbral de alerta.

Considerando el conjunto de Navarra y los valores promedio de los últimos 3 años registrados, de las cuatro zonificaciones existentes (Montaña, Comarca de Pamplona, Zona media y Ribera), se ha alcanzado el objetivo en dos de las cuatro zonificaciones (aglomeración de la Comarca Pamplona y Zona Media). En el caso de la Montaña, no se dispone de información suficiente para realizar el promedio trienal, aunque previsiblemente se cumplirá el objetivo. En el caso de la Ribera, no se ha alcanzado el objetivo de ozono troposférico, pero tampoco se ha alcanzado el umbral de alerta.

Protección de la vegetación: Se define un parámetro denominado AOT40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) que representa la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a lo largo de un periodo determinado utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las 8.00 y las 20.00 horas. Se establece como valor objetivo para el AOT40 entre mayo-julio, un valor de 18.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de promedio en 5 años. Considerando el promedio del quinquenio 2010-2014, se ha alcanzado en dos de las cuatro zonas: Montaña y Zona Media, no se ha alcanzado en la Ribera, mientras que la Aglomeración de la Comarca Pamplona no es objetivo evaluar la protección de la vegetación por tratarse de estaciones localizadas en entornos urbanos y con criterios adaptados al medio urbano.

Zonificación	Protección Salud Humana Objetivos	Protección vegetación Objetivos
Zona Montaña	No disponible	Cumple
Zona Media	Cumple	Cumple
Comarca Pamplona	Cumple	No evaluable
Zona Ribera	No cumple	No cumple

13.2.6. Salud humana

Las interacciones entre el cambio climático y la salud humana son múltiples y complejas, los estudios científicos realizados muestran que el cambio climático ha modificado la distribución de algunos vectores de enfermedades infecciosas, así como la estacionalidad de algunos pólenes alergénicos y ha incrementado el número de muertes relacionado con las olas de calor, factor que en las próximas décadas serán más frecuentes, más intensas y de mayor duración debido al calentamiento global causado en su mayor parte por la emisión de gases de efecto invernadero.

La relación entre la salud y la temperatura no es inalterable, varía con el tiempo. La determinación de la temperatura umbral será consecuencia de las características sociales, económicas y demográficas de cada zona y es un elemento fundamental para definir a partir de qué temperatura se puede considerar inaceptables los efectos de calor sobre la salud.

El material particulado que más gravemente afecta al organismo son las PM_{2,5} y PM₁₀ que pueden provocar mortalidad como consecuencia de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, así como pueden originar impactos sobre el nacimiento, Alzheimer y el desarrollo cognitivo. Los riesgos de mortalidad se ven aumentados en un 0,89 % para las enfermedades cardiovasculares y de un 2,53 % para las respiratorias por cada incremento en 10 µg/m³ en la concentración de partículas.

Los efectos que producen el NO₂ son prácticamente los mismos efectos con los que se relaciona al material particulado puesto que ambos son productos de la combustión de fuentes fósiles, teniendo los óxidos de nitrógeno un incremento de riesgo de 1,19 % por cada 10 µg/m³.

13.2.7. Riesgos naturales

13.2.7.1 Incendios

A tenor de lo reflejado en el Plan Forestal de Navarra, la principal causa de destrucción masiva en este último periodo (prácticamente la única) de la masa forestal en Navarra, han sido los incendios. A pesar de ser una de las regiones del sur de Europa con menor tasa de incendios y de superficie quemada por superficie arbolada, Navarra no ha quedado al margen de este fenómeno. Según datos recientes existe una gran variabilidad de daños según las condiciones climáticas de cada año. En condiciones normales la superficie arbolada afectada por incendios es de unas 380 hectáreas anuales, mientras que en los años de alto riesgo -uno o dos por decenio- supera las 1.300 hectáreas (lo que da en total una media de superficie arbolada de 520 hectáreas/año). La superficie total afectada es del orden de tres veces mayor, incluyendo matorrales, pastos y rastrojos.

Los incendios se producen, principalmente, durante el periodo estival y por causas antrópicas, pero se ven favorecidos por las condiciones medioambientales de la vegetación inflamable y por las condiciones climáticas adversas de temperatura, humedad y precipitaciones.

El cambio climático está potenciando la peligrosidad de las condiciones ambientales, aumentando la temperatura, disminuyendo la humedad relativa en el aire y en el suelo e intensificando los periodos de sequía. Esto origina que la vegetación sufra un importante estrés hídrico, que exista una gran inestabilidad atmosférica y que se produzca la sustitución de vegetación más mesofítica por otra más xerofítica, es decir más inflamable.

También influyen las olas de calor que han acontecido en los últimos años, donde las temperaturas han sido extremas contribuyendo a la aparición de grandes incendios forestales (más de 500 ha afectadas). El incremento de la temperatura, el descenso de la humedad relativa y el estado de estrés hídrico de la vegetación herbácea se traducen en una mayor predisposición del combustible a arder.

Por otro lado, hay factores socioeconómicos, como el abandono de los aprovechamientos tradicionales de los montes, la despoblación rural y la presión turística y urbanística, que colaboran en aumentar en número y superficie afectada.

Los incendios forestales potencian la desertificación y la degradación del suelo territorio suponiendo un gran problema para el territorio. La eliminación de la cubierta vegetal deja el suelo desnudo sometido a erosión, si dicha erosión es aguda y los incendios intensos y reiterados, la recuperación de la vegetación resulta muy compleja, apareciendo una nueva cubierta empobrecida, simplificada y degradada, con una evolución extremadamente lenta.

13.2.7.2 Erosión y desertificación

La desertificación se define como la degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, resultante de diversos factores, entre las cuales se encuentran las variaciones climáticas y las actividades humanas. Las proyecciones climáticas prevén un incremento de temperatura en la zona de Navarra. Este incremento podría afectar la tasa de descomposición y causar una reducción en el contenido de carbono orgánico de los suelos. Se estima un valor medio de 6-7 % de pérdida de carbono orgánico por cada grado de aumento en la temperatura. El incremento de la temperatura de los suelos también afecta a las poblaciones de bacterias que intervienen en los procesos de mineralización y nitrificación. Otras propiedades que se podrían ver afectadas son características de la biota edáfica, regímenes de humedad y térmico y procesos como la erosión, salinización o fertilidad física, química y biológica.

13.2.7.3 Deterioro masas de aguas

El agua es un recurso estratégico que el cambio climático pone en peligro en todas sus formas. Con el aumento de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones se prevé una disminución de las aportaciones hídricas al ciclo hidrológico, y de su calidad, y un aumento de la demanda de agua para riego, por lo que se puede decir que uno de los factores determinantes que incrementarán de la gravedad del problema serán las crecientes necesidades humanas globales.

El volumen global de agua que fluye por los ríos de Navarra, en régimen natural, es de 10.048 Hm³/año. La disponibilidad del recurso hídrico depende de la precipitación y la evapotranspiración, elementos en Navarra se podrían ver afectados como consecuencia del incremento de temperaturas y reducción de precipitación. Específicamente, para la cuenca del Ebro se estima una reducción del 26% de la escurrentía al 2100. Actualmente, los sectores que demandan una mayor cantidad de agua en Navarra son el doméstico (8%), industrial (6%) y riego (86%). Con el incremento previsto de la temperatura a finales del siglo XXI, existirá también un incremento de la demanda de agua, tanto de los ecosistemas terrestres como de los sistemas agrícolas. Las áreas en las que se requiere el recurso hídrico para el consumo humano y para los sistemas agrícolas son las áreas más vulnerables y propensas a crear un déficit del recurso.

13.2.7.4 Inundaciones

Las inundaciones por tormentas o fenómenos extremos aumentarán con el cambio climático y el desarrollo energético. Las proyecciones climáticas prevén un incremento inundaciones en todos los ríos de Navarra. Este incremento podría traer consigo una erosión y causar una reducción en el contenido de carbono orgánico de los suelos además del perjuicio para el agricultor. Se estima un valor medio de 6-7 % de pérdida de carbono orgánico por cada grado de aumento en la temperatura. El incremento de la temperatura de los suelos también afecta a las poblaciones de bacterias que intervienen en los procesos de mineralización y nitrificación. Otras propiedades que se podrían ver afectadas son características de la biota edáfica, regímenes de humedad y térmico y procesos como la erosión, salinización o fertilidad física, química y biológica.

13.2.8. Espacios naturales de interés

Con la aprobación de la Ley Foral 9/1996, de 17 de junio de Espacios Naturales de Navarra, se recogen bajo distintas figuras de protección un conjunto de espacios naturales, cuya finalidad es garantizar su protección, conservación, restauración y mejora.

La Red de Espacios Protegidos de Navarra es la siguiente:

- 3 Parques Naturales (64.933 ha): “Señorío de Bértiz”, “Urbasa y Andía” y “Bardenas Reales”. Cabe destacar que este último fue declarado Reserva Mundial de la Biosfera en noviembre de 2000.
- 3 Reservas Integrales (487 ha).
- 38 Reservas Naturales (9.178 ha).
- 28 Enclaves Naturales (931 ha).
- 2 Áreas Naturales Recreativas (459 ha).
- 2 Paisajes Protegidos.
- 31 Monumentos naturales.
- 14 Áreas de protección de fauna silvestre o APFS (2.815 ha).
- 17 Zonas de Especial Protección para las Aves o ZEPAS (79.950 ha).

Actualmente hay 27 ZEC aprobados en Navarra:

- Montes de Valdorba: (Decreto Foral 79/2006, de 13 de noviembre)
- Monte Alduide (Decreto Foral 105/2005, de 22 de agosto)
- Peñadil, Montecillo y Moterrey (Decreto Foral 89/2006, de 18 de diciembre)
- Robledales de Ultzama y Basaburua (Decreto Foral 88/2006, de 18 de diciembre)
- Urbasa y Andía (Decreto Foral 228/2007, de 8 de octubre)
- Señorío de Bertiz (Decreto Foral 68/2008, de 17 de junio)
- Roncesvalles-Selva de Irati (Decreto Foral 9/2011, de 7 de febrero)
- Sierra de Arrigorrieta y Peña Ezkaurre (Decreto Foral 242/2011, de 14 de diciembre)
- Larrondo-Lakartxela (Decreto Foral 243/2011, de 14 de diciembre)

- Larra-Aztaparreta (Decreto Foral 244/2011, de 14 de diciembre)
- Aritzakun-Urritzate-Gorramendi (Decreto Foral 47/2014, de 11 de junio)
- Regata de Orabidea y turbera de Arxuri (Decreto Foral 48/2014, de 11 de junio)
- Río Baztan y Regata Artesiaga (Decreto Foral 49/2014, de 11 de junio)
- Río Bidasoa (Decreto Foral 51/2014, de 2 de julio)
- Sierra de Illón y foz de Burgui (Decreto Foral 52/2014, de 2 de julio)
- Sierra de San Miguel (Decreto Foral 53/2014, de 2 de julio)
- Sistema Fluvial de los ríos Irati, Urrobi y Erro (Decreto Foral 54/2014, de 2 de julio)
- Río Salazar (Decreto Foral 55/2014, de 2 de julio)
- Río Eska y Biniés (Decreto Foral 56/2014, de 2 de julio)
- Belate (Decreto Foral 105/2014, de 5 de noviembre)
- Sierra de Aralar (Decreto Foral 117/2014, de 29 de diciembre)
- Artikutza (Decreto Foral 264/2015, de 2 de diciembre)
- Río Areta (Decreto Foral 265/2015, de 2 de diciembre)
- Embalse de Las Cañas (Decreto Foral 36/2016, de 1 de junio)
- Estanca de los Dos Reinos (Decreto Foral 37/2016, de 1 de junio)
- Laguna del Juncal (Decreto Foral 50/2016, de 20 de julio)
- Tramo medio del río Aragón (Decreto Foral 53/2016, de 31 de agosto)

Las ZEPAS son zonas creadas al amparo de la Directiva 79/409/CEE, relativa a la conservación de las aves silvestres, que también forman parte de la Red Natura 2000.

- 17 Zonas de Especial Protección para las Aves o ZEPAS (79.950 ha)

Los humedales incluidos en el inventario de zonas húmedas de Navarra son: las turberas de Atxuria, Belate, Zuriain y del Mendaur, y las lagunas Dos Reinos, La Estanca (de Cintruénigo y de Corella), Agua Salada, Poza de Iza, Badina Escudera, Loza, El Pulguer, Lor, Balsas de Sasi, Las Cañas, Celigueta, El Juncal, Rada, Pitillas, El Cardete, La Nava, Las Estanquillas (de Cintruénigo y de Corella), La Morea, La Mueda, Cortinas, Zapata y Bajabón.

También encontramos en el ámbito Áreas De Interés Para La Conservación De Las Aves Esteparias, muy sensibles al cambio de uso que se pudiera dar derivado del cambio climático. Además de los Paisajes naturales, singulares y las Foces e hitos paisajísticos junto con los corredores ecológicos conforman los principales espacios de interés ambiental de Navarra.

13.3. ALTERNATIVA ELEGIDA

Para la actualización del modelo energético de Navarra en 2030, planteado en el PEN2030, se han considerado diferentes alternativas en lo relativo a los escenarios tendencial y objetivo, tal y como establece el Reglamento 2018/1999 sobre la Gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima.

De acuerdo con la metodología planteada por la Comisión, se plantean dos escenarios:

- **Escenario Tendencial**, desempeña el papel de “alternativa 0”, supone seguir la tendencia actualmente existente, por lo que sólo se tienen en cuenta las medidas ya aprobadas, la evolución natural de las tecnologías y la evolución del mercado, sin implementar nuevas políticas ni medidas adicionales.
- **Escenario de Eficiencia u Objetivo** que incorpora las políticas y medidas que se incluyen en el PEN2030 y la actualización sobre la que se realiza esta EAE para alcanzar el objetivo de reducción de emisiones del 55% respecto a los niveles de 2005, así como otros objetivos mínimos de renovables y eficiencia energética en línea con los planteados por la Comisión (al menos el 45% de EE.RR. respecto al consumo de energía final y una mejora de la eficiencia energética con al menos la reducción del 13% del consumo de energía final sobre la proyectada a 2030). En el caso de la Comunidad Foral se plantean unos objetivos sobre renovables y eficiencia energética por encima de los de la UE.

Sin embargo, debido a la pronosticada evolución del consumo de energía (tanto primaria como final), la alternativa “0” sería difícil cumplir los objetivos de reducción del consumo de energía primaria, reducción de emisiones GEI o la cuota del 10% de EE.RR. en el consumo final de energía en el transporte, entre otras.

Por todo ello, es preciso definir unos objetivos más ambiciosos que propicien un cambio del modelo energético de Navarra en la próxima década y permitan cumplir holgadamente los objetivos internacionales, europeos y nacionales, debido a los importantes beneficios económicos, sociales y medioambientales asociados a este cambio de modelo.

El escenario de eficiencia u objetivo (Alternativa 1) se basa en la implementación de las actuaciones descritas en el PEN2030 y su actualización, objeto de esta EAE, y en los desarrollos asociados a las mismas que permiten avanzar en la promoción de las EE.RR. y la eficiencia energética previstas a escala regional. De esta manera, se logra alcanzar los objetivos planteados en el Plan, siendo los más destacados los siguientes:

- Reducir las emisiones de GEI en un 55% en 2030 vs 2005, en el conjunto de los sectores comprendidos en el PEN2030, derivadas de su consumo de energía.
- Alcanzar un 50% de la contribución de las energías renovables en el consumo total de energía final y un 100% del consumo de electricidad.
- Reducir en al menos un 13% el consumo de energía final respecto a las cifras proyectadas a 2030 por actuaciones de eficiencia.

Tomando como base de mejora, el escenario tendencial (alternativa 0), se desarrolla un conjunto de directrices y actuaciones que fomenten y promuevan una situación de consumo, gestión y producción de la energía más eficiente y sostenible que logre reducir las emisiones GEI, mejore el desarrollo de las energías renovables y permita una reducción del consumo mediante medidas de eficiencia energética.

En este escenario, la **producción interna de energía primaria seguirá siendo 100% renovable**, con un incremento importante previsto en la producción mediante eólica y fotovoltaica. También se prevé un ascenso en la producción de energía procedente de la biomasa y del biogás.

En el otro sentido se espera una **reducción en el peso de las aportaciones de los combustibles fósiles** (gas natural, productos petrolíferos y carbón y coques), gracias en primer lugar a la mejora de la eficiencia energética en distintos sectores como la edificación, la industria y el transporte, y después al crecimiento de las fuentes renovables, la electrificación en sectores como el transporte, la industria y los edificios y la introducción de nuevas fuentes como los gases renovables especialmente el Hidrógeno renovable y el biometano.

Con todo ello se propone conseguir una **reducción de la energía primaria del 13%** frente al escenario tendencial, en línea con el objetivo planteado por la UE en su Plan REPowerEU.

En el apartado de **Generación eléctrica** se prevé un **incremento significativo en la potencia instalada en la generación de energía eléctrica mediante eólica y fotovoltaica** (incluido el autoconsumo) teniendo en cuenta el número de proyectos existentes y en promoción, lo que supondrá un ascenso en dicha generación que alcanzará en su conjunto un **crecimiento del 37% frente a la situación 2021**, aunque con diferentes tendencias entre la generación no renovable (un descenso del 59%) y la renovable (un incremento del 133%). Esto, asimismo significará una mayor eficiencia energética del sistema socioeconómico de Navarra y la **cobertura del 100% de electricidad consumida por parte de energías renovables**, contando con capacidad exportadora de electricidad.

Sin embargo, la repercusión de esta eficiencia sobre la reducción de la energía primaria de la Comunidad Foral dependerá de la mayor o menor entrada de los ciclos combinados y, en menor medida de las cogeneraciones, ya que el consumo de combustibles en estas repercute en el consumo de energía primaria y supondrá una mayor o menor exportación de energía eléctrica.

En el caso de la demanda de energía final en la Comunidad Foral y en base al modelo de eficiencia se espera una **reducción del 13% respecto al escenario tendencial**, en línea con lo propuesto con la UE en su Plan REPowerEU.

El **sector del transporte** es el sector de mayor impacto en el consumo final de energía y en el que es más complejo actuar, en cuanto a política energética. Sin embargo, en el camino para la descarbonización de la Comunidad Foral, deberá ser uno de los sectores prioritarios de actuación hasta 2030. Se considera que, en base a las diferentes medidas vinculadas a la incorporación del vehículo eléctrico, el impulso a nuevos vectores energéticos y el cambio modal se logrará una **reducción de en torno a un 20% con respecto a los datos 2021**.

En el **sector industrial**, las actuaciones de eficiencia y electrificación, y la diversificación de fuentes de energía, con una mayor aportación de las energías renovables como la biomasa, la solar fotovoltaica o el hidrógeno verde y el biometano conseguirán **reducciones aproximadas del 16% en relación con los datos 2021**.

Las actuaciones de rehabilitación y despliegue de nuevas instalaciones, junto con la diversificación energética y los nuevos modelos constructivos mejorarán el desempeño del **sector de la edificación**, donde, no obstante, y dado el parque de edificios existente quedará mucho margen de maniobra. Sin embargo, en el camino para la descarbonización de la Comunidad Foral, deberá ser uno de los sectores prioritarios de actuación hasta 2030. En este sector se estima que podrán lograrse **reducciones del 18%**.

13.4. EFECTOS SIGNIFICATIVOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

Tras la identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales más significativos correspondientes a la aplicación de energías y acciones contempladas en el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030, a modo de resumen, se adjunta la siguiente tabla de valoración cualitativa de impactos.

Se han clasificado los impactos en función del signo (positivo o negativo) y en función de su importancia (desde irrelevante a hasta crítica) en 5 grados conforme a la siguiente escala:

METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS	
Código de Impacto	Descripción
Impacto crítico positivo	Cr+
Impacto severo positivo	Se+
Impacto moderado positivo	Mo+
Impacto compatible positivo	Co+
Impacto irrelevante	
Impacto compatible negativo	Co-
Impacto moderado negativo	Mo-
Impacto severo negativo	Se-
Impacto crítico negativo	Cr-

FACTORES AMBIENTALES RESPECTO A LAS ACTUACIONES		EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SEGÚN LAS LÍNEAS DE ACTUACIÓN DEL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030											
		Eólica	Biomasa	Hidrógeno verde	Hidroeléctrica	Solar	Geotermia	Eficiencia energética	Movilidad y transporte	Infraestructuras de transporte y distribución	Autoconsumo, comunidades energéticas	I+D+i	Dimensión social y participación
BIODIVERSIDAD	Fauna	Se-	Co-	Co-	Se-	Co-			Co+	Mo-			
	Flora	Co-	Co-	Co-	Co-				Co+	Co-			
ESPACIOS NATURALES	Red Natura 2000	Co-			Co-				Co+	Mo-			
	Otros Lugares de Alto Valor Ambiental	Co-		Mo-	Co-				Co+	Co-			
SUELO	Ocupación del suelo	Mo-		Co-(variable)	Co-	Mo-				Mo-	Co-		
	Erosión	Co-	Co-	Co-	Co-	Co-				Co-			
	Calidad del suelo	Co-	Co-	Co-	Co-	Mo-				Co-			
AGUA	Morfología fluvial			Mo-	Se-	Co-				Irr +/-			
	Régimen de caudales			Mo-	Se-					Irr +/-			
	Calidad de las aguas		Co-	Mo-	Co-					Irr +/-			
FACTORES ESTÉTICOS Y CULTURALES	Calidad del paisaje	Mo-	Co+	Co-	Co-	Mo-				Mo-	Co-		
CAMBIO CLIMÁTICO Y CALIDAD DEL AIRE	Calidad del aire	Co+	Co-	Co-	Co+	Co+	Co+	Co+	Mo+	Co-	Co+	Co+	Co+
	Emisiones GEI	Se+	Mo+	Mo+	Mo+	Se+	Mo+	Mo+	Mo+	Co-	Mo+	Mo+	Mo+
	Calidad acústica	Co-		Co-	Co-				Co+	Co-			
	Contaminación lumínica	Co-		Co-	Co-			Mo+					
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Sensibilidad de la población	Co-	Co+	Co+	Co-	Co-	Mo+	Mo+	Mo+	Se-	Mo+	Mo+	Se+
	Salud humana	Co+		Co-	Co+	Co+	Co+	Co+	Mo+	Co-	Co+	Co+	
	Actividad econom. y empleo	Se+	Se+	Co+	Co+	Co+	Co+	Co+	Co+	Co+	Mo+	Se+	Co+
	Seguridad del suministro	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Se+	Se+	Co+	Co+

13.4.1. Impactos de la Energía eólica

El desarrollo eólico, están experimentando unas expectativas de crecimiento muy superior al esperado a corto plazo, compitiendo, ambas tecnologías, en algunos lugares del territorio. De los 1.783 MW de potencia de plantas renovables instalados a fecha de año 2020, 1.302 MW corresponden a instalaciones eólicas y se han presentado proyectos por una potencia de 1.700 MW, además de otros 2.200 MW de potencia en plantas con tecnología solar fotovoltaica. Por lo tanto, de cara a la actualización del presente PEN 2030 se plantea como objetivo la tramitación e implantación de los proyectos que cumplan las exigencias establecidas en materia ambiental.

El PEN 2030 considera alcanzable una potencia final de 2.700 MW de generación renovable, lo que supone un crecimiento del 50% frente a la potencia existente en este momento y con la cual se conseguirían los objetivos estratégicos generales. Con esta generación renovable se conseguiría una producción eléctrica renovable de 464.400 Tep, superior al consumo de energía eléctrica de Navarra en la actualidad.

13.4.1.1 Impactos ambientales generales de la energía eólica

Los impactos ambientales, en relación a los factores del medio, más relevantes asociados a la energía eólica son los siguientes:

La energía eólica permite una importante reducción de la emisión de GEI a la atmósfera por una menor participación de energías vinculadas a combustibles fósiles no renovables en la generación eléctrica puesto que apenas los generan durante su fase de explotación. Así mismo, contribuirá a una mejora general de la calidad del aire por uso de tecnologías más limpias. De forma menos intensa pero significativa, durante la fase de construcción pueden producirse emisiones vinculadas a las obras de construcción de la nueva infraestructura eólica y sus instalaciones auxiliares. Derivado de la mejora en la calidad del aire y a la reducción de la contaminación, se prevé un efecto positivo a nivel global sobre salud humana, por la reducción de las enfermedades y muertes prematuras asociadas a la contaminación atmosférica. Por otro lado, a nivel local, se producen molestias a la población derivada de ruidos y vibraciones de turbinas, así como del efecto sombra intermite y la reflexión solar

El desarrollo de nuevos parques eólicos supone una importante ocupación de terrenos que interfiere con los usos del suelo. Aunque el aprovechamiento de la energía eólica se muestra compatible con el mantenimiento de usos agrarios, es incompatible con el uso cinegético y puede presentar afecciones a los usos recreativos y turísticos de algunas comarcas.

Los impactos ambientales negativos al medio físico que se producen por la implementación de la energía eólica son los siguientes:

- Impactos al suelo.
- Impactos a la fauna.
- Impactos a la vegetación y usos del suelo.
- Impactos al paisaje.
- Impactos acumulativos y sinérgicos.

13.4.1.2 Impactos al suelo

En los parques eólicos se producirá una alteración permanente del suelo por la instalación de los aerogeneradores, las instalaciones auxiliares y los accesos. Por otro lado, el movimiento de tierras y la eliminación de la cubierta vegetal, para el desarrollo de los accesos, puede suponer un riesgo de aumento de los procesos erosivos.

13.4.1.3 Impactos a la fauna

La ocupación del territorio para la instalación de los parques eólicos lleva consigo una importante alteración del hábitat, con la eliminación de la vegetación y el desplazamiento de fauna asociada, por las molestias generadas (ruidos, tránsito...) y por la alteración de las áreas de campeo, reproducción y descanso.

Los aerogeneradores y las líneas eléctricas de evacuación suponen obstáculos para las aves y murciélagos que, cuando no consiguen superarlos, causan mortalidad directa y lesiones por colisión y electrocución. Es importante señalar que este grupo de efectos son muy dependientes del emplazamiento concreto de cada parque eólico. Los parques situados en, o cerca, de áreas utilizadas regularmente por un gran número de aves para su alimentación, reproducción, descanso o migración presentan impactos más severos sobre la avifauna. Por otro lado, los aerogeneradores y las líneas eléctricas de evacuación constituyen barreras para los desplazamientos de las aves, rutas de migración o entre las áreas de alimentación y descanso.

Las aves más afectadas son esteparias. Sin embargo, hay muy poca información sobre otros órdenes, tales como los paseriformes, debido a la baja tasa de detección por parte de los observadores y la gran tasa de desaparición de los cadáveres (10 % en las primeras 8 h, 50 % en las primeras 24 h, la mayoría en los 1–3 días y el 70–80 % en los primeros dos días).

Las aves esteparias, son un grupo clave, ya que está sufriendo un declive generalizado como consecuencia de la intensificación agrícola, hasta el punto de que se consideran las aves más amenazadas a nivel europeo. De los hábitats agrarios dependen el 60 % de las aves amenazadas europeas y algunas de ellas cuentan con sus mejores poblaciones en la Península Ibérica, por lo que España juega un papel clave en su conservación. A nivel europeo, se considera el grupo de aves más amenazadas.

Además, otras especies altamente susceptibles de sufrir impactos negativos de los parques eólicos son las aves planeadoras (águilas y buitres, por ejemplo) ya que aprovechan las corrientes de viento para planear. Por otro lado, también se ven afectadas las aves migratorias cuando vuelan a baja altura con el viento en contra.

Las aves invernantes tienen tasas de mortalidad superiores a las de las residentes. La probabilidad de colisión de las primeras dependerá de varios factores: especie, topografía del lugar, meteorología, horario (de éste depende la altura de vuelo) y cantidad de hábitat para el reposo o densidad de migración, entre otros.

Por otro lado, hay que tener en cuenta además que pequeñas tasas de mortalidad pueden ser críticas para especies amenazadas o con productividades muy bajas.

Los impactos detallados sobre la fauna que se han identificado son los siguientes:

- *Ocupación y destrucción del hábitat*: pérdida de disponibilidad o la degradación de áreas que antes eran utilizadas por distintas especies. Si la pérdida se da en áreas de reproducción, la principal consecuencia será una reducción poblacional, mientras que, si se da en áreas de invernada, además de la reducción del tamaño poblacional podría darse un cambio en las rutas migratorias.
- *Molestias a la fauna*: las molestias provocadas por los propios aerogeneradores, el ruido, las vibraciones y el trasiego de personas y vehículos en las diferentes fases de ejecución de los parques puede hacer que la fauna se sienta obligada a desplazarse a hábitats alternativos, pudiendo ser estos de menor calidad. Esto podría afectar al éxito de reproducción y supervivencia de las especies. Las molestias por ruidos, así como por la presencia de personal y maquinaria, son de especial importancia en época de reproducción de aves (enero-julio).
- *Muertes por colisiones o barotraumatismo*: las colisiones ocurren cuando las aves no logran esquivar las aspas de los aerogeneradores o las líneas eléctricas asociadas, lo que provoca muertes directas o lesiones debido a la turbulencia que generan los rotores.

En concreto, los quirópteros, aunque no suelen colisionar debido a su elevada capacidad de detectar objetos en movimiento por ecolocalización, tienden a morir por barotrauma pulmonar. De acuerdo a la hipótesis de descompresión, este fenómeno se produce por una reducción rápida de la presión atmosférica en las zonas cercanas a las aspas de los aerogeneradores. A consecuencia de ello, los murciélagos que circulan sufren un aumento del volumen pulmonar (expansión del aire contenido), y con ello daños en los pulmones, tales como hemorragias internas, edema alveolar, daños en los tejidos, etc., que culmina con la muerte de los individuos. Este fenómeno no afecta a las aves debido a su anatomía respiratoria, razón por la que la mortalidad en parques eólicos afecta en mayor medida a quirópteros que a aves.

- *Electrocución*: las aves utilizan los postes de los tendidos eléctricos asociados como oteaderos desde los que divisan posibles presas o como lugar de descanso. Aquellos tendidos que carecen de aislamiento y otras medidas anti electrocución para aves son una grave trampa, especialmente para las rapaces y otras especies de mediano y gran tamaño.
- *Destrucción de puestas*: este impacto se suele producir casi exclusivamente durante la fase de construcción. La consecuencia principal es que no se produce un aumento en el tamaño poblacional.
- *Efecto barrera y pérdida de conectividad ecológica*: los parques eólicos y los tendidos eléctricos asociados suponen un obstáculo durante las rutas migratorias de las aves, así como para los movimientos entre las zonas de descanso, alimentación, cría y dispersión. La necesidad de rodear los parques eólicos provoca un mayor gasto energético que puede afectar sobre todo al éxito reproductor.

Por otro lado, en los cables y aisladores de los tendidos eléctricos se producen descargas de radiación ultravioleta. Aunque el espectro de descarga no es visible para los humanos, sí lo es para los ungulados, roedores y aves, lo que produce un efecto barrera.

- *Efectos de la radiación electromagnética*: los tendidos de alta y media tensión asociados a los aerogeneradores, así como subestaciones y transformadores, son elementos que producen campos electromagnéticos de alta intensidad, que afectan al sistema nervioso, inmunitario y endocrino. Entre los grupos faunísticos, afectan principalmente a anfibios.

Análisis de la mortalidad de fauna detectada en los parques eólicos de Navarra

La Sección de Impacto Ambiental y Paisaje cuenta con un registro de datos de muertes de fauna debidas a las instalaciones eólicas en Navarra, que incluye los recuentos recopilados por las empresas promotoras y los realizados por el propio Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local.

Los datos más antiguos corresponden a dos citas aisladas de los años 1996 y 1997 (localizadas en el primer parque instalado, El Perdón), por lo que se puede considerar que la Base de Datos “Incidencias de fauna en parques eólicos” se inicia a partir de abril de 1998 y se prolonga hasta la actualidad (año 2023).

La Base de Datos de incidencias de fauna incorpora el número de individuos detectados por especies y por parques. A continuación se presenta algunos datos y conclusiones:

- a) El número total de muertes registradas de fauna en toda la serie histórica (1996-2021) de los parques eólicos estudiados es de 9.885 individuos.
- b) Se han registrado afecciones en 167 especies diferentes, de las cuales 156 son aves y 11 especies son murciélagos.
- c) Entre las muertes de avifauna hay que destacar varias especies por su importancia cualitativa, dado que están incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra.

A continuación, se presenta la serie histórica de datos clasificados por categorías:

- I. En peligro de extinción: 42 incidencias de especies en peligro de extinción, concretamente 40 Cernícalos primilla, 1 Avutarda y 1 Ganga ibérica.
- II. Sensibles a la alteración de su hábitat: 9 incidencias de especies, concretamente 2 Cigüeñas, 2 Somormujos lavanco, 1 Zampullín cuellinegro, y 4 Ganga ortega.
- III. Vulnerables: 211 muertes.
- IV. De Interés especial: 3115 muertes.

A continuación se muestra la relación de las 10 especies con mayor incidencia derivada de la energía eólica en Navarra:

Nombre común	Nombre científico	Nº incidentes registrados	%
Buitre Leonado	<i>Gyps fulvus</i>	3619	36,18%
Perdiz Roja	<i>Alectoris rufa</i>	351	3,51%
Milano Negro	<i>Milvus migrans</i>	302	3,02%
Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	302	3,02%
Triguero	<i>Miliaria calandra</i>	289	2,89%
Vencejo Común	<i>Apus apus</i>	281	2,81%
Cernícalo Vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	278	2,78%
Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapillus</i>	234	2,34%
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	210	2,10%
Murciélago de montaña	<i>Hypsugo savii</i>	169	1,69%

Tabla 13.1. Valores de las 10 especies con mayor incidencia. Fuente: Sección de Impacto Ambiental y Paisaje del Gobierno de Navarra

A continuación, se muestra el número de incidencias registradas en los parques eólicos de Navarra por MW de parque instalado.

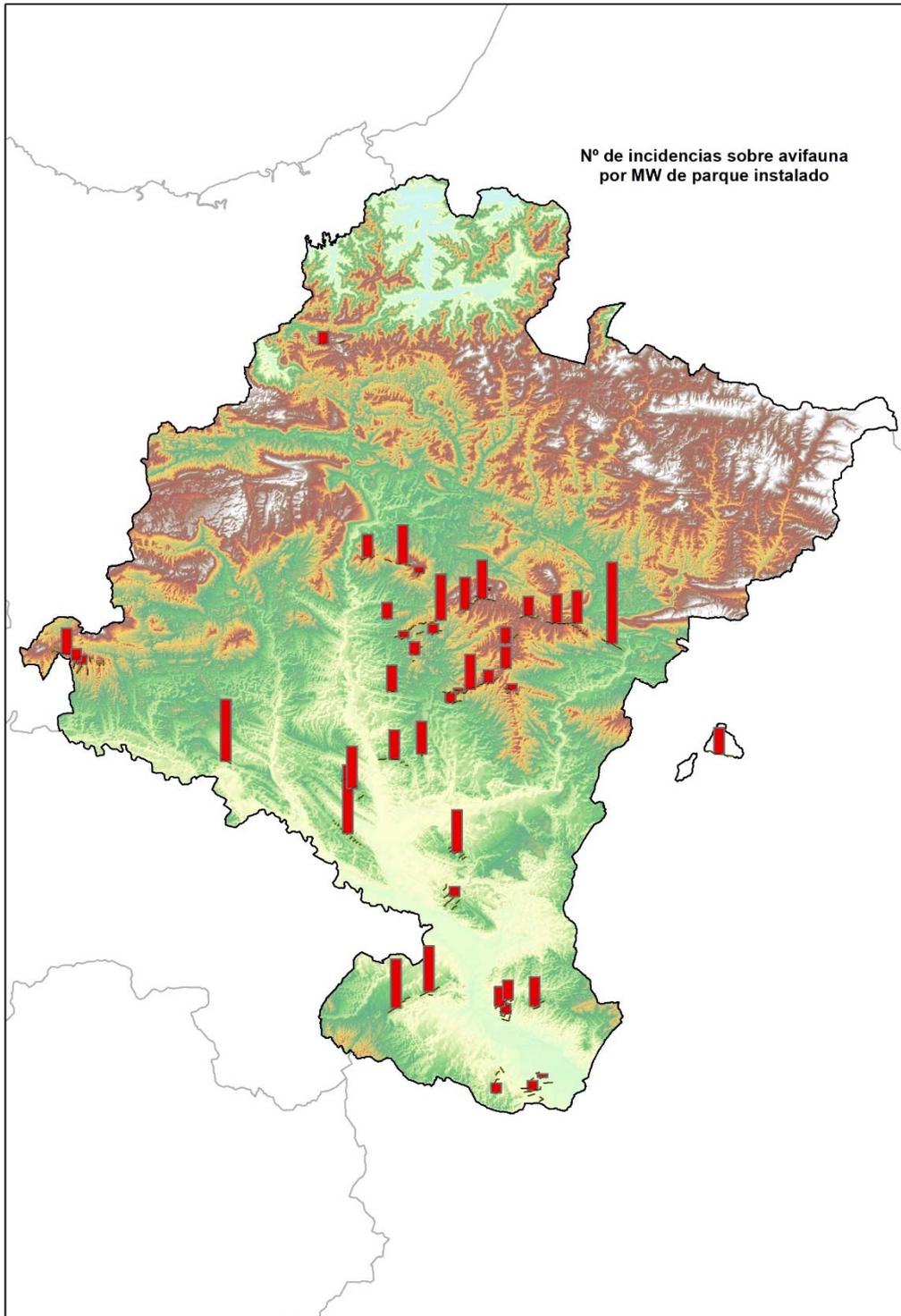


Figura 13.3 Incidencias totales registradas en los parques eólicos de Navarra por MW de parque eólico instalado. Fuente: Sección de Impacto Ambiental y Paisaje del Gobierno de Navarra. Elaboración propia.

13.4.1.4 Impactos a la vegetación y usos del suelo

Las afecciones que se pueden producir sobre la vegetación derivadas de la energía eólica pueden ser principalmente de dos tipos:

- Destrucción directa de la vegetación: por la ocupación temporal (pistas de trabajo para la instalación de las conducciones eléctricas enterradas, explanaciones para las grúas que levantan las torres...) y por la ocupación permanente de caminos, plataformas y subestaciones. Hay que tener en cuenta que las vías de acceso deben presentar unos radios de curvatura y una anchura (sin vegetación arbolada) que permitan el tránsito de la maquinaria de montaje (grúas y camiones que transportan las piezas del molino).
- Alteración de la vegetación para facilitar el funcionamiento de las instalaciones (desbroce para evitar el crecimiento de masas arbóreas en las cercanías de los aerogeneradores y de las conducciones eléctricas).

La importancia del impacto varía en función del valor natural y ecológico de la masa afectada. Así, el mayor impacto se daría sobre bosques autóctonos, y puede llegar a ser crítico cuando afecte a hábitats muy raros o singulares: comunidades típicas de cresteríos (rupícolas entre otras), turberas y pastos de alta montaña, y otras, por su fragilidad y presencia de especies endémicas.

En algunos casos la afección se produce sobre tipos de vegetación más extensos que la propia banda de trabajo (por tanto mantienen una representación superficial después de las obras), pero en otros, puede suponer la destrucción total de una comunidad específica y característica por ejemplo de la zona de cresteríos donde se ubican los aerogeneradores.

13.4.1.5 Impactos al paisaje

El paisaje constituye uno de los principales impactos de los parques eólicos. La existencia de las instalaciones eólicas supone una pérdida de la calidad paisajística, variable según la localización de las mismas y según la valoración subjetiva del observador.

Resulta prioritario el análisis y valoración del paisaje puesto que se trata de instalaciones que una vez implantadas apenas admiten medidas correctoras, y el alcance de las afecciones paisajísticas traspasa el ámbito del propio emplazamiento.

Los tipos de impactos visuales de un parque eólico son:

- *Intrusismo visual*. Impactos derivados de la intervisibilidad entre las instalaciones eólicas y las calidades paisajísticas y patrimoniales de un territorio. Su análisis será especialmente necesario en los paisajes donde existen hitos paisajísticos que gozan de un reconocimiento sociocultural.
- *Relaciones de escala*. Es, por ejemplo, el impacto generado por la inserción de un parque eólico en un paisaje de escala reducida, como un pequeño valle o un territorio agrícola minifundista, que supone una distorsión de las relaciones visuales entre elementos, y especialmente de sus jerarquías. Igualmente, un determinado elemento puede perder su función de referente escalar de un lugar, perdiendo así parte de su atribución simbólica de significados.

- *Profundidad de campo.* La profundidad de campo de un observador se extiende hasta el límite de su visión, es decir, es aquello que se puede abarcar con la mirada. Si un parque eólico se localiza por detrás de la línea de horizonte, y aun así parte de él es visible, se genera el efecto de un aumento de la profundidad de campo, ya que perceptivamente los cierres visuales se amplían.
- *Relaciones visuales con hitos.* Es la interferencia que puede producir el parque con los elementos singulares.
- *Cierres visuales.* La instalación de unas máquinas eólicas en correspondencia de los horizontes visuales de un determinado paisaje supone una incidencia visual relevante, siempre en relación con su frecuencia de visión. Además, un horizonte visual puede ser especialmente valorado si dispone de un accidente geográfico distintivo, o si aparecen en él elementos culturales singularizantes. Si es la última línea de horizonte vista, el impacto perceptivo es mayor, ya que las siluetas de los aerogeneradores se dibujan claramente contra el cielo.
- *Saturación por covisibilidad entre parques.* Se entienden por impactos acumulativos “los cambios adicionales causados por un desarrollo (eólico) propuesto en conjunto con otros desarrollos similares” (Scottish Natural Heritage, 2012). Por extensión se entienden los impactos visuales acumulativos como aquellos que se producen cuando coexisten, en una misma visión desde un punto concreto del territorio, más de un parque eólico (existente o en proyecto).
- *Intrusión lumínica.* Se debe a la obligada balización de los aerogeneradores, a razón de la seguridad aérea, e incide principalmente en la percepción del paisaje, la calidad del cielo nocturno, y sobre la fauna silvestre y la avifauna.

Los estudios sobre paisaje tratan de aplicar metodologías que disminuyan el factor subjetivo; las técnicas actuales de valoración permiten aumentar los niveles de objetividad con atributos mensurables. En los últimos años se han desarrollado metodologías orientadas a la valoración del territorio en términos de calidad-fragilidad paisajística.

Los atributos que sirven para determinar la calidad paisajística y que pueden verse afectados son: la heterogeneidad, la complejidad topográfica, el atractivo (vegetación, agua, usos del suelo), las estructuras artificiales, la singularidad y rareza.

La valoración del grado de afección en el paisaje debe considerar el valor de calidad y fragilidad paisajística territorial. De tal forma que se establezca la vulnerabilidad y la capacidad de acogida del territorio para acoger nuevas instalaciones.

13.4.1.6 Análisis de la capacidad de acogida del territorio para parques eólicos

El PEN 2030 y su actualización recogen un apartado donde se analiza la capacidad de acogida del territorio para parques eólicos. Aquí se destaca la existencia de un informe de áreas potenciales para el desarrollo eólico del año 2015 donde se obtuvo como conclusión que había capacidad para 2300-2900 MW.

Asimismo, el PEN 2030 establece criterios medioambientales y territoriales que condicionan la implantación de nuevos parques eólicos y, en consecuencia, presenta un Mapa de acogida para parques eólicos. En función de su nivel de capacidad de acogida el Mapa clasifica el territorio en las siguientes clases de aptitud:

- Zonas No Aptas
- Zonas con limitaciones ambientales y territoriales
- Zonas libres o con escasas limitaciones ambientales y territoriales

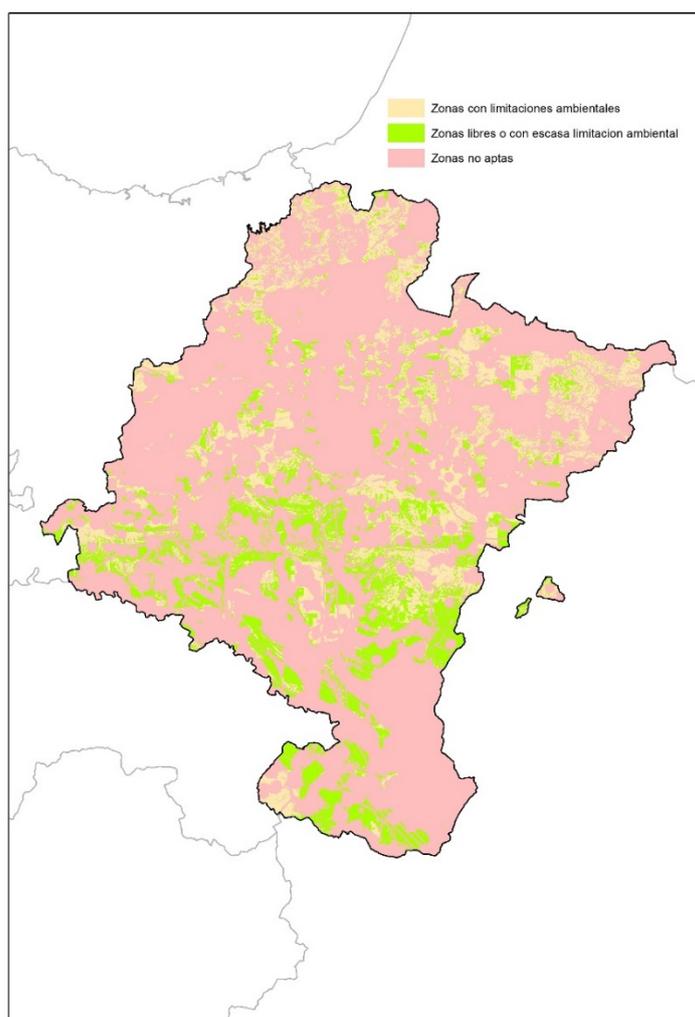


Figura 13.4 Capacidad de acogida de energía eólica. Fuente: Plan Energético Navarra 2030.

El artículo 31 de la Ley Foral 4/2022, de 22 de marzo, de cambio Climático y Transición Energética establece que para asegurar su ordenada implantación sobre el territorio y garantizar la conservación de los valores naturales más relevantes el Gobierno de Navarra establecerá reglamentariamente, en el plazo máximo de un año, los suelos autorizables y prohibidos en los que pueda o no plantearse la ejecución de una instalación de energía eólica. En los suelos en los que no sea autorizable la instalación solo se permitirán, con carácter excepcional y debidamente justificadas, aquellas que no se incluyan ni en el Anexo I ni en el Anexo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Se tendrán en cuenta una serie de factores limitantes, entre los que se incluyen los ambientales y paisajísticos, la producción agrícola, la conservación del patrimonio cultural, la ordenación territorial y la planificación urbanística, los riesgos naturales y la servidumbre de infraestructuras existentes o proyectadas. Así mismo establece que Las empresas propietarias de parques eólicos estarán obligadas a colaborar en el sostenimiento del seguimiento de mortalidad de fauna y análisis de situaciones de riesgo ambiental que realizará el departamento competente en materia de medio ambiente sobre sus instalaciones. Este mapa de suelos autorizables está en fase de ejecución en la actualidad.

El Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra establece la obligatoriedad de presentar Estudio de impacto ambiental del proyecto de parque eólico debidamente firmado cuyo contenido responderá a lo establecido en la legislación en materia de evaluación ambiental incluyendo las medidas de restauración del área afectada tras la fase de abandono. Además se establece la obligatoriedad de presentar un estudio sobre el uso del espacio por parte de la fauna voladora en el ámbito donde se pretende implantar el parque eólico, desarrollado durante al menos un ciclo anual completo. Asimismo, se aportarán datos sobre las emisiones de CO₂ evitadas.

13.4.1.7 Impactos acumulativos y sinérgicos

En Navarra la práctica totalidad de las instalaciones eólicas construidas se hallan en la Zona Media y La Ribera, y sólo uno (Leitza-Beruete) se localiza en la mitad septentrional. Ello está en coherencia con la conservación de áreas de máxima calidad paisajística y libres de infraestructuras.

Con el número de proyectos en tramitación existentes en la actualidad los impactos acumulativos y sinérgicos por acumulación de infraestructura eólica y eléctrica en el territorio va a resultar un impacto severo.

Los principales impactos acumulativos y sinérgicos se dan en los siguientes aspectos:

- Avifauna.
- Paisaje.

Sobre la avifauna se puede producir un efecto acumulativo y sinérgico importante, potenciando el efecto barrera para las aves y la pérdida de la conectividad ecológica.

Así encontramos en Navarra, como la avifauna esteparia, el impacto acumulativo de diferentes actuaciones o proyectos es importante, ya que se ha visto afectado por la transformación en regadío derivada del Canal de Navarra, los tendidos aéreos y otras infraestructuras así como las instalaciones solares y eólicas.

Respecto al paisaje, la acumulación de turbinas puede producir la saturación del paisaje, así como aumentar la perceptibilidad de un parque. El impacto acumulativo entre parques depende de la distancia que hay entre ellos, de la ubicación y diseño de cada uno, del número y altura de los aerogeneradores, del carácter paisajístico del lugar. De hecho, para limitar los impactos derivados de la covisión, alguna normativa fija una distancia mínima entre parques eólicos.

Por todo ello, se considera necesario el análisis individualizado de cada proyecto en relación con el resto de proyectos, instalaciones eólicas e infraestructuras.

13.4.1.8 Impactos de las repotenciones y minieólica

Repotenciones

De acuerdo a la tipología de los parques eólicos existentes en Navarra y al régimen eólico, en los parques eólicos de la Zona Media y en el de Leitza-Beruete, en la actualidad se podrían instalar aerogeneradores mayoritariamente de clase II de 2,0 a 3,3 MW de potencia unitaria con incremento de la altura de torre a 80-100 metros y rotor de 70 a 125 metros. En los parques eólicos ubicados en la Ribera se podrían instalar aerogeneradores de clase III, de 2,0 a 2,5 MW de potencia unitaria, altura de torre de 80 a 125 metros y rotor de 114 a 125 metros. En resumen, se estima que de 945,75 MW instalados en la actualidad se podría pasar a 1.200,50-1.547,00 MW.

Las acciones de repotenciación de los parques eólicos, pueden resumirse en:

- Creación de nuevas zapatas para el sustentamiento de las torres (las antiguas no son útiles). Las nuevas zapatas son de tamaño notable superior.
- Incremento notable en las dimensiones de las plataformas de montaje.
- Incremento en las dimensiones de los caminos de acceso a los aerogeneradores por el mayor tamaño de las grúas necesarias de montaje.
- Muy probablemente, la reapertura de las zanjas de conducción de subterránea.
- Ampliación de la subestación eléctrica del parque.
- En la mayoría de los casos, la construcción de una nueva línea eléctrica hasta el punto de capacidad (que debe tener capacidad de acogida) y desmantelamiento de la existente.
- Mayor separación entre aerogeneradores lo que implica una mayor permeabilidad para las aves.
- Como consecuencia del mayor dimensionamiento de los aerogeneradores, se hace necesaria una mayor separación entre alineaciones paralelas.
- Mayor altura de los aerogeneradores.

A efectos y dependiendo de los casos, la repotenciación supone la construcción de un nuevo parque eólico en el mismo espacio afectado, logrando eso si una mayor potencia instalada, mayor productividad y probablemente una mayor eficiencia energética por el empleo de aerogeneradores tecnológicamente más avanzados. Esto supone unos impactos muy similares a los de un nuevo parque eólico pero en un emplazamiento ya existente, donde a priori no habría impactos críticos al haberse analizado y autorizado previamente otro parque eólico, se conocería la evolución de la fauna ahí presente, por lo que se minimizarían los impactos al medio físico, aunque debería de evaluarse individualizadamente en cada proyecto al introducir nuevas máquinas de tamaño y funcionamiento diferente.

Minieólica

Los impactos sobre el medio físico son variables pero aparentemente de menor magnitud que los parques eólicos convencionales, especialmente en función del paisaje en el que se encuentre. Por ello, debe valorarse detalladamente los valores paisajísticos significativos del lugar y que no afecten a la imagen de los núcleos o que puedan alterar el fondo escénico de entornos con interés paisajístico.

Las afecciones sobre la calidad acústica se pueden ocasionar como consecuencia del desarrollo de esta tecnología dentro de zonas urbanas y periurbanas. Una ubicación de este tipo de instalaciones puede conllevar fenómenos de contaminación acústica, en zonas residenciales o sensibles. Por tanto, las instalaciones que se planteen deberán evaluar la incidencia ambiental de este factor sobre el entorno inmediato en el que se ubiquen, determinando una distancia mínima en base al nivel de ruido generado.

13.4.2. Impactos de la Biomasa

13.4.2.1 Biomasa

La combustión de biomasa produce emisiones de CO₂ que a diferencia de los combustibles fósiles proceden de ciclos biológicos relativamente cortos que previamente han capturado el carbono atmosférico, por lo que se considera que no existe una alteración del balance de la concentración de carbono atmosférico, y por tanto no suponen un incremento del efecto invernadero. También suponen una reducción de los GEI en comparación con combustibles fósiles. Un impacto potencialmente positivo, siempre que la obtención de biomasa forestal se realice con criterios ambientales, es la diversificación de hábitats en las masas forestales, recuperando zonas no arboladas (hábitats de fauna de interés) y mejorando la calidad estética del paisaje. Por otro lado, la gestión forestal para la obtención de biomasa puede tener una contribución positiva para la prevención de incendios forestales, ya que supone la eliminación de combustible en el monte. El aprovechamiento de la biomasa supone una oportunidad de empleo local y de dinamización económica en entornos rurales. También reduce la dependencia energética de combustibles fósiles, fomentando la diversificación energética y el autoconsumo. Por otro lado, las industrias agrícolas y forestales se ven beneficiadas económicamente por la posibilidad de utilizar determinados residuos o subproductos para la generación de energía.

La utilización de biomasa de origen agrícola puede suponer efectos distintos en función, principalmente, de la tipología y del modo de obtención de la materia prima. La principal acción que provoca impactos negativos es la prematura recogida de la paja de cereal sobre las aves que están en época de cría. Esto afecta fundamentalmente la avifauna esteparia, que habita en zonas agrícolas extensivas. Por el contrario, el aprovechamiento de los restos de poda para la producción de biomasa contribuye a reducir el riesgo de incendio asociado a la quema de estos residuos agrícolas.

13.4.2.2 Biogas y biocombustibles

Respectos a los impactos del biogas y biocombustibles, los gases renovables no emiten gases de efecto invernadero, por lo que tienen un impacto positivo frente al cambio climático. Por otro lado, es una tecnología que crea empleo indefinido asociado a la producción de energías renovables, prestación de servicios, eficiencia energética, y a la fabricación y mantenimiento de los equipos necesarios. Además, la producción de biogás supone una reducción de los lodos de depuradora y los residuos ganaderos. Con los residuos derivados de la producción de biogás es posible la fabricación de abonos orgánicos, lo que puede llevar consigo una disminución en el uso de fertilizantes inorgánicos o minerales

13.4.3. Impactos de la energía hidroeléctrica

El Plan propone una modernización de centrales hidroeléctricas que se encuentren en el límite de su vida útil o la puesta en marcha de las que ya no funcionan pero se encuentren en buen estado. No establece un objetivo concreto de potencia instalada final, pero si presenta acciones que pueden hacer más atractiva la opción de mantener e impulsar este tipo de energía.

La modernización de centrales hidroeléctricas tiene unas implicaciones ambientales muy concretas, debidas de los impactos ambientales que produce, por ello los Planes Hidrológicos deberán valorar cada caso y el contexto en el que se da. Las principales cuestiones:

- **Emisiones de gases de efecto invernadero y dependencia de los combustibles fósiles:** La energía hidráulica no emite gases contaminantes a la atmósfera durante la fase de funcionamiento y contribuye de manera significativa a la reducción de la emisión de GEI a la atmósfera.
- **Reducción en la contaminación del aire con óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, ácidos y otros gases resultantes de la combustión en la producción de energía:** La evitación de emisiones indicada también se manifiesta en una reducción de los niveles de contaminantes atmosféricos procedentes de los combustibles fósiles.
- **Modificaciones del régimen hidrológico, del transporte de sedimentos y de la calidad de los sistemas fluviales:** La generación de energía mediante centrales hidroeléctricas tiene efectos directos sobre la dinámica fluvial, tales como alteraciones en el régimen de caudales, transportes de sedimentos, y condiciones morfológicas. También pueden producirse procesos erosivos aguas abajo de la central. El desmantelamiento de presas hidroeléctricas puede ocasionar importantes desequilibrios hidromorfológicos en el tramo afectado, hasta que se instauran nuevamente las condiciones estables correspondientes al régimen natural.
- **Continuidad ecológica y efecto barrera para los desplazamientos de la fauna:** La retirada de una presa supone una restitución de la continuidad fluvial, lo que permite recuperar la conectividad ecológica en el tramo afectado, lo que tiene una gran incidencia sobre las poblaciones piscícolas, y para otros muchos grupos de fauna y flora. Debe tenerse en cuenta que la supresión del lago artificial asociado a la presa también ocasionará la pérdida de los hábitats seminaturales asociados.
- **Mortalidad de fauna terrestre y de fauna piscícola en instalaciones hidráulicas:** La explotación hidroeléctrica se asocia con un incremento en la mortalidad de peces que pueden entrar en los canales de derivación y en las turbinas.
- **Posible incidencia de actuaciones sobre superficies protegidas:** Actualmente existen aprovechamientos hidroeléctricos en espacios naturales protegidos y en la Red Natura 2000. La valoración de su continuidad, en caso de extinción de la concesión, deberá tener en cuenta los objetivos de conservación del espacio. También deberán tenerse en cuenta las reservas naturales fluviales delimitadas en las diferentes demarcaciones hidrográficas y las medidas de gestión previstas para ellas en los planes de cuenca.

- **Alteración del paisaje fluvial y ribereño:** La eliminación del embalse asociado a un aprovechamiento hidroeléctrico puede ocasionar un impacto paisajístico relevante que debe valorarse, junto con el efecto positivo asociado a la recuperación de los rasgos naturales del paisaje fluvial, aspecto especialmente importante en el caso, no infrecuente en estas instalaciones, de que se aprovechen saltos naturales de un alto valor natural y paisajístico.
- **Modificación de los usos del suelo y dinamización socioeconómica:** El cese del aprovechamiento hidroeléctrico puede tener un efecto socioeconómico relevante en el entorno rural donde se ubica, especialmente en los casos frecuentes en que se trata de comarcas con importantes problemas de despoblamiento.
- **Generación de residuos de la construcción o demolición de obras:** El desmantelamiento de las centrales obsoletas puede generar un importante volumen de residuos en entornos donde su acopio y transporte puede resultar problemático.

13.4.4. Impactos de la energía solar

Respecto a los impactos cabe destacar las diferentes ubicaciones de estas instalaciones fotovoltaicas por el impacto en el medio ambiente que suponen. Así encontramos instalaciones integradas en las edificaciones y/ sobre construcciones preexistentes, normalmente destinadas al autoconsumo, donde el impacto medioambiental es mínimo, mientras que las instalaciones específicas sobre suelo no urbanizable, pese a que están sujetos a legislación foral específica (Orden Foral 64/2006, de 24 de febrero, por la que se regulan los criterios y las condiciones ambientales y urbanísticas para la implantación de instalaciones de aprovechamiento de energía solar en suelo no urbanizable), generan impactos, que serán de diferente magnitud en base al tamaño de la instalación y topografía del terreno.

De cara a la tramitación de proyectos fotovoltaicos, tal y como indica la Ley Foral 4/2022, de 22 de marzo, de Cambio Climático y Transición Energética en su capítulo 33, el Gobierno de Navarra, para asegurar su ordenada implantación sobre el territorio y garantizar la conservación de los valores naturales más relevantes, el Gobierno de Navarra establecerá reglamentariamente, en el plazo máximo de un año, los criterios objetivos ambientales, urbanísticos, de producción agrícola y cualquier otro, en el que se detallen los suelos autorizables y prohibidos en los que pueda o no plantearse la ejecución de una instalación de energía fotovoltaica. En los suelos en los que no sea autorizable la instalación solo se permitirán aquellas que no se incluyan ni en el anexo I ni en el anexo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

El despliegue de la energía solar, contribuirá a una mejora general de la calidad del aire, reducción de la contaminación, que traerá una mejora de la salud humana. Pese a que los parques solares interfieren en el uso del suelo y el mantenimiento de los usos agrarios, se considera que dinamizan económicamente el entorno, contribuyendo al freno del despoblamiento.

Por otro lado, se considera que los principales impactos ambientales negativos de esta energía son los siguientes:

- Afecciones al suelo
- Afecciones a la biodiversidad (vegetación y fauna)
- Afecciones al paisaje.

13.4.4.1 Afecciones al suelo

La instalación de los paneles solares en suelos rurales hace necesario el desbroce de la vegetación, lo que unido al movimiento de tierras para nivelar el terreno, puede favorecer procesos erosivos y deterioro del suelo. La magnitud del impacto se puede ver atenuada por la circunstancia de que los parques solares se suelen ubicar en terrenos con reducidos desniveles, que generalmente corresponden a terrenos de cultivo. Otro impacto significativo puede ser la afección y cambio de uso de tierras agrológicas de alta capacidad, o de regadío debido a la instalación de placas solares, por lo que la exclusión de estos suelos resulta muy relevante.

13.4.4.2 Afecciones a la biodiversidad

La ocupación del territorio para la instalación de los parques solares fotovoltaicos lleva consigo una importante alteración del hábitat, con la eliminación de la vegetación y el desplazamiento de fauna asociada, por las molestias generadas molestias (ruidos, tránsito...) y por la alteración de las áreas de campeo, reproducción y descanso.

La importancia del impacto a la vegetación varía en función del valor natural y ecológico de la masa afectada. Así, el mayor impacto se daría sobre zonas de vegetación natural y puede llegar a ser crítico cuando afecte a hábitats muy raros o singulares (algunas de ellas, no arboladas y poco conocidas como por ejemplo los saladares).

Además de la afección a la fauna por las colisiones por los tendidos eléctricos, el principal impacto de esta tecnología se produce a las aves esteparias, ya que se desarrollan sobre superficies agrarias (cultivos herbáceos y de cereal, barbechos, mosaicos agrarios con matorral) que constituyen el hábitat de este grupo de aves, de gran singularidad.

Las aves esteparias, son un grupo clave, ya que está sufriendo un declive generalizado como consecuencia de la intensificación agrícola, hasta el punto de que se consideran las aves más amenazadas a nivel europeo. De los hábitats agrarios dependen el 60% de las aves amenazadas europeas y algunas de ellas cuentan con sus mejores poblaciones en la Península Ibérica, por lo que España juega un papel clave en su conservación.

Los impactos detallados (algunos de ellos comunes con los identificados para las instalaciones eólicas) sobre la fauna que se han identificado son los siguientes:

- **Ocupación y destrucción del hábitat:** los parques solares requieren de extensiones amplias de terreno, y aunque se suelen implantar en llanuras de baja productividad, estos hábitats son clave para las aves esteparias. Por tanto, éstas sufren una gran pérdida de zonas de uso.
- **Electrocución:** las aves utilizan los postes de los tendidos eléctricos asociados como oteaderos desde los que divisan posibles presas o como lugar de descanso. Aquellos tendidos que carecen de aislamiento y otras medidas anti electrocución para aves son una grave trampa especialmente para las rapaces y otras especies de mediano y gran tamaño (5.3).
- **Destrucción de puestas:** este impacto se suele producir casi exclusivamente durante la fase de construcción. La consecuencia principal es que no se produce un aumento en el tamaño poblacional.

- **Efecto barrera y pérdida de conectividad ecológica:** suponen un obstáculo durante las rutas migratorias de las aves, así como para los movimientos entre las zonas de descanso, alimentación, cría y dispersión. La necesidad de rodearlos provoca un mayor gasto energético que puede afectar sobre todo al éxito reproductor. Por otro lado, en los cables y aisladores de los tendidos eléctricos se producen descargas de radiación ultravioleta. Aunque el espectro de descarga no es visible para los humanos, sí lo es para los ungulados, roedores y aves, lo que desencadena su evasión, produciéndose un efecto barrera.
- **Efectos de la radiación electromagnética:** los tendidos de alta y media tensión asociados a los parques solares, así como las subestaciones y transformadores, son elementos que producen campos electromagnéticos de alta intensidad, que afectan al sistema nervioso, inmunitario y endocrino. Afectan principalmente a anfibios, provocándoles malformaciones.

13.4.4.3 Afecciones al paisaje

El efecto paisajístico negativo es menor en paisajes urbanos (Autoconsumo o generación distribuida) o con una dominante artificial que en aquellos otros con un componente rural o natural. La razón es la menor transformación que introduce en la escena, la menor escala de las instalaciones y la posibilidad de incorporar sencillas medidas de camuflaje o mitigación de impactos.

Los efectos más relevantes sobre el paisaje son los producidos por las plantas de producción de energía fotovoltaica en los espacios rurales. En general, cuanto mayor es el tamaño de la instalación su impacto en el paisaje es mucho mayor, ya que aumenta su cuenca visual. Otro factor importante es la orografía, ya que puede aumentar los movimientos de tierra que generan una mayor incidencia visual.

Los estudios sobre paisaje tratan de aplicar metodologías que disminuyan el factor subjetivo; las técnicas actuales de valoración permiten aumentar los niveles de objetividad con atributos mensurables. Los atributos que sirven para determinar la calidad paisajística y que pueden verse afectados son: la heterogeneidad, la complejidad topográfica, el atractivo (vegetación, agua, usos del suelo), las estructuras artificiales, la singularidad y rareza.

Con el fin de lograr un menor impacto visual, especialmente cuando la localización del parque solar pueda tener una amplia cuenca visual al ubicarse en elevaciones, debe considerarse la necesidad de respetar una distancia o buffer con el colindante cortado natural, cresta o en otros casos con paisajes naturales, paisajes singulares, hitos paisajísticos, focos u otros espacios catalogados en los Planes de Ordenación Territorial. El impacto es mayor en tanto en cuanto cada vez es más escaso el recurso “paisaje libre de alteraciones artificiales”, sobre todo en algunas zonas de Navarra.

13.4.5. Impactos del Hidrógeno / Hidrógeno verde

Los impactos sobre el medio biótico son los propios de la fuente de obtención de energía renovable elegida además de un consumo significativo de agua y la alteración potencial correspondiente del cauce afectado y su régimen de caudales.

Por otro lado, los impactos positivos sobre el medio socioeconómico por el desarrollo de una tecnología como ésta y la generación de actividad económica y empleo, además de la mejor autosuficiencia energética y calidad de la salud humana.

13.4.6. Impactos de las infraestructuras

Todas las energías renovables tienen parcialmente asociada una infraestructura de evacuación de la energía producida. En estos casos además, resulta obligado el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) o Autorización de Afecciones Ambientales, por lo que sobre ellas se establecen medidas preventivas y correctoras que minimicen los impactos ambientales.

Gasoductos

Se producen impactos en el suelo por la alteración de la morfología del terreno, pudiendo afectar a la productividad del suelo. Si son trazados de larga distancia pueden tener que cruzar espacios naturales protegidos y zonas de vegetación natural y fauna salvaje bien conservadas. Por otro lado, durante la fase de funcionamiento la ocupación permanente del suelo puede limitar los usos del suelo que se den.

Línea eléctrica

El principal impacto ambiental negativo es el potencial incremento de la mortalidad de avifauna, la alteración de la morfología del terreno, la potencial ocupación de espacios naturales protegidos por la necesidad de interconectar puntos. Además, aumenta el riesgo de incendios y por lo tanto la afección a la vegetación natural. Cabe destacar la afección al paisaje, puesto que supone un elemento de saturación del emplazamiento, especialmente por acumulación de infraestructuras, que además provocan una degradación y un aumento del riesgo de colisión de avifauna.

13.4.7. Impactos derivados de las acciones de mejora de eficiencia energética propuestas

La mejora de la eficiencia energética en sí mismo es un impacto positivo, puesto que trata de, manteniendo los mismos servicios y prestaciones, reducir el consumo de energía. Por sectores se han establecido medidas de crecimiento, en principio no suponen afección sobre el medio físico, o al menos no mayor que lo que había antes.

13.4.8. Impactos derivados del autoconsumo y de las comunidades energéticas

Lo realmente destacable desde un punto de vista ambiental de la generación distribuida, es el cambio en el emplazamiento de las instalaciones, singularmente de las destinadas a la producción de energía eléctrica solar. Como se ponía de manifiesto en el apartado dedicado a caracterizar los efectos de la generación de energía solar fotovoltaica y termoeléctrica, los principales impactos negativos de estas tecnologías derivan de la importante ocupación de superficies que requieren, muchas de ellas en un contexto rural, produciendo importantes afecciones sobre los hábitats, los usos del suelo y el paisaje. El modo de generación distribuida contribuye a reducir estas ocupaciones, al situar los sistemas de generación en contextos donde su impacto es mucho menor (edificaciones, instalaciones industriales y otros contextos urbanizados), reduciendo su impacto ambiental y territorial.

13.4.9. Impactos derivados de la movilidad y el transporte

La actividad del transporte afecta de manera negativa a la calidad del aire, debido a la gran cantidad de sustancias que emiten los motores de combustión. Las medidas relacionadas con el tráfico y la movilidad tienen un impacto positivo sobre el cambio climático, ya que conllevan una reducción de la emisión de gases de efecto invernadero, tanto por el cambio modal, como por el uso eficiente del transporte, la renovación del parque automovilístico y el fomento del vehículo eléctrico. Si bien el vehículo eléctrico contribuirá de manera positiva a la reducción de emisiones de GEI al no emplear directamente combustibles fósiles, debe tenerse en cuenta las emisiones de CO₂ asociadas al proceso de fabricación, debido al consumo energético necesario para la fabricación de los vehículos y sus correspondientes baterías.

Por otro lado, algunas actuaciones de mejora de la movilidad suponen un impacto positivo al crear redes no motorizadas que mejoran la conectividad sin aumentar el parque de vehículos contaminantes. Las medidas y objetivos para impulsar la movilidad y el transporte sostenible redundan en la mejora del paisaje y reducción de la degradación que se produce localmente, destacando los centros de los núcleos urbanos, aunque puede afectar a un considerable número de ciudades y a una proporción significativa de la población.

13.5. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS A INCLUIR O INCLUIDAS EN EL PEN 2030

13.5.1. Medidas de carácter transversal

13.5.1.1 Incorporación de líneas de investigación en materia medioambiental que mejore la integración ambiental de las medidas del PEN 2030

Esta línea promoverá el trabajo conjunto del sector con universidades, empresas y centros de carácter científico-técnico para llevar a cabo proyectos y experiencias de investigación que mejoren la integración ambiental de las actuaciones, en especial, las nuevas instalaciones. Estas investigaciones irán en línea y serán coherentes tanto con lo establecido en la dimensión de investigación, innovación y competitividad del PEN 2030, así como la Ley Foral de Ciencia y Tecnología y de la Estrategia S4, donde se definen las áreas tecnológicas prioritarias para Navarra, y en particular, con las estrategias de Transformación Digital, Transformación Sostenible y Cohesión social del Gobierno de Navarra.

13.5.1.2 Fomento a las iniciativas de compensación de la huella de carbono y de economía circular

Se propiciará, en colaboración con todos los sectores la promoción de la reducción de huella de carbono asociadas a las actuaciones derivadas de las medidas del PNIEC, incluyendo el apoyo a proyectos de absorción que aumenten el carbono almacenado. Estos proyectos podrán también contribuir al incremento de la biodiversidad, adquiriendo un alcance más global.

Se promoverá que los sectores se comprometan con la promoción de la reducción de huella de carbono y con el concepto de economía circular y diseñen sus productos industriales de tal manera que se minimice la utilización de recursos y se maximice la posibilidad de reutilizar o reciclar los productos al final de su vida útil, mediante las siguientes acciones:

- Avanzar en la reducción del uso de materias primas no renovables.
- Impulsar el análisis del ciclo de vida de los productos y la incorporación de criterios de ecodiseño.
- Favorecer la aplicación efectiva del principio de jerarquía de los residuos.
- Promover pautas que incrementen la innovación y la eficiencia global de los procesos productivos.
- Promover formas innovadoras de consumo sostenible.
- Promover la incorporación de indicadores del impacto social y ambiental derivados del funcionamiento de las empresas

En el caso específico de los nuevos parques de generación eléctrica con fuentes renovables, se promoverán los parques cero emisiones fomentando la implementación de medidas que reduzcan la huella de carbono de la construcción y el mantenimiento de la instalación como puede ser el uso de vehículos eléctricos e híbridos para las operaciones de mantenimiento y la implantación de autoconsumo en los edificios auxiliares.

Además de avanzar hacia los parques cero emisiones, se fomentará que el sector compense las emisiones de CO₂-eq asociadas a los procesos previos a la explotación de las instalaciones (fabricación de componentes, transporte, construcción, etc.) preferentemente mediante proyectos de repoblación forestal en zonas cercanas y utilizando especies locales.

13.5.2. Medidas generales ambientales para todas las energías renovables

La selección de emplazamientos para la ubicación de energías renovables tendrán en cuenta, además de la disponibilidad del recurso, aquellas restricciones ambientales que tenga el territorio. En general:

- Las nuevas instalaciones se ubicarán preferentemente fuera en espacios protegidos, así como espacios de la Red Natura 2000.
- En general, se evitará la afección a valores ambientales frágiles o de interés para la conservación, tales como puntos de interés geológico, hábitat de interés comunitario (especialmente los prioritarios), presencia de especies catalogadas o ecosistemas singulares, áreas de importancia para la conservación de las aves, zonas de valor paisajístico reconocidas en los planes de ordenación territorial, así como zonas de importancia por la presencia de elementos de patrimoniales.
- Se valorarán las afecciones de las ocupaciones de superficie y de la concentración de instalaciones. Se compartirán al máximo las infraestructuras existentes de forma que se minimice la superficie ocupada.
- A igualdad de otras circunstancias, se deberán primar las ubicaciones en entornos antropizados (zonas periurbanas, industriales, etc.). Los impactos son menores en las zonas más alteradas o con una menor dominante natural.
- Con objeto de reducir el impacto derivado de la ocupación de suelo por las instalaciones de generación y transporte de energía eléctrica, se potenciará al máximo su instalación en áreas ya ocupadas por usos urbanos e industriales.

- Se priorizarán ubicaciones cercanas a los puntos de conexión eléctrica y aptas para la evacuación de la energía generada, primándose también la cercanía a infraestructuras existente, y considerando la existencia de elementos ambientales sensibles a las líneas eléctricas.
- Se evitará, en la medida de lo posible, aquellas zonas de gran potencial agrícola, ganadero o cinegético, cuyo cambio de uso pueda suponer un impacto socioeconómico negativo sobre las comarcas afectadas, salvo que el mantenimiento de estas actividades fuese compatible con la instalación renovable.
- Las nuevas instalaciones deberán contemplar en su diseño medidas adicionales para la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona, los ecosistemas, hábitats y especies.
- Las nuevas instalaciones deberán asimismo contemplar la integración de valores estéticos y del paisaje, tanto rural como urbano.

13.5.3. Medidas aplicables a la energía eólica

Además de las medidas generales en la selección de emplazamientos, en el caso de los parques eólicos, de acuerdo con el mapa de acogida para la energía eólica en Navarra y la declaración de incidencia ambiental del PEN 2030, se consideran zonas no aptas para el desarrollo de parque eólicos las siguientes:

- a) La totalidad de los espacios que constituyen la Red Natura 2000.
- b) La totalidad de los Espacios Naturales Protegidos de Navarra.
- c) Las Áreas de interés para la conservación de la avifauna esteparia de Navarra clasificadas en las categorías de muy alta, alta y media.
- d) Los puntos de interés geológico.
- e) Las siguientes figuras definidas en los Planes de Ordenación del Territorio de Navarra:
 - i. Las Áreas de especial protección “Humedales”, zonas húmedas y pantanos y su banda de protección.
 - ii. Áreas de vegetación de especial interés.
 - iii. Paisajes Naturales.
 - iv. Paisajes Singulares.
 - v. Zonas fluviales, sistema de cauces y riberas.
- f) Los Bienes de Interés Cultural y su entorno de protección.
- g) Yacimientos arqueológicos y sus entornos de protección.
- h) Vías Pecuarias y Camino de Santiago, así como sus entornos.
 - i. Los terrenos escarpados con una pendiente superior al 50%.
- i) Las áreas anteriormente denegadas por motivos ambientales para la implantación de aerogeneradores.

Se consideran zonas con importantes limitaciones para el desarrollo de parques eólicos las siguientes:

- a) Las zonas de campeo, reposo, cría y alimentación de especies con una población muy reducida en Navarra, algunas de ellas catalogadas en peligro de extinción, protegidas por la Directiva 2009/147/CE y la Directiva 92/43/CE.
- b) Las superficies ocupadas por los hábitats de interés prioritario para su conservación, bosques naturales autóctonos, así como otras unidades de vegetación consideradas de alto interés para su conservación.

- c) Los terrenos de pendiente situada ente el 30 % y el 50%.
- d) Las áreas de conectividad territorial de acuerdo con los Planes de Ordenación del Territorio.
- e) Las áreas con impactos acumulativos por la existencia de parques eólicos en funcionamiento o con declaración de impacto ambiental vigente.

La Ley 7/2021, de Cambio Climático y transición energética, así como el artículo 31 de la Ley Foral 4/2022 de Cambio Climático y transición energética establecen la obligatoriedad de disponer de un mapa con los suelos autorizables y prohibidos para la instalación de energía eólica. En este sentido, el Mapa de Capacidad de acogida eólica del PEN 2030 se deberá actualizar:

- Ubicando los emplazamientos con DIA Desfavorable por acumulación de impactos en el paisaje o por saturación de infraestructuras.
- Ubicando los emplazamientos con DIA Desfavorable por impactos a la fauna o acumulación de impactos a la fauna.
- Ubicando zonas de saturación de infraestructuras tanto eólicas como de transporte u otro tipo por impactos acumulativos y sinérgicos tanto en el paisaje, como en la fauna o como en el uso del suelo.
- Ubicando los resultados de los estudios sobre los impactos acumulativos y sinérgicos sobre la fauna voladora de los parques eólicos e infraestructuras asociadas.

En los estudios de impacto ambiental que se realicen sobre proyectos de parques eólicos se incluirá necesariamente el estudio previo de ciclo anual completo del uso del espacio por la avifauna y los murciélagos, de acuerdo con el protocolo que se establezca desde el Servicio de Territorio y Paisaje. Dicho estudio de ciclo anual completo tendrá una vigencia de un año desde su finalización hasta su presentación en la Administración junto al proyecto y el estudio de impacto ambiental.

Para orientar ambientalmente los nuevos desarrollos eólicos, se indican otros criterios ambientales complementarios:

Las principales cuestiones en relación a la **reducción del impacto y la integración paisajística** de los parques eólicos son:

- a) La localización óptima. Es lo más importante dado que, debido a las dimensiones de estos parques, la mayoría de las clásicas medidas de mitigación (ocultación o mimetización) son ineficaces con estas instalaciones.
- b) La morfología del parque (el conjunto y los elementos que lo componen).

Criterios paisajísticos: deberán considerarse los criterios y directrices establecidos por el Servicio de Territorio y Paisaje, y el desarrollo en Navarra del Convenio Europeo del Paisaje.

- a) Son medidas eficaces la absorción visual (reducción al mínimo de su accesibilidad visual) y la inserción de un parque eólico entre los elementos estructurantes del paisaje (respeto a las trazas preexistentes, sin fragmentación y en continuidad con las líneas de fuerza de un paisaje).
- b) Para cada proyecto eólico se deben realizar estudios paisajísticos de calidad, con caracterización del paisaje, cuencas de visibilidad, simulaciones fotográficas, y analizar los impactos visuales.

- c) Se deben valorar los impactos acumulativos y sinérgicos consecuencia de otros parques eólicos próximos, líneas eléctricas u otras infraestructuras existentes. Es particularmente importante el “análisis de la saturación paisajística por covisibilidad entre parques”, dado que este aspecto no se ha considerado en la evaluación ambiental estratégica del Plan Energético (por tanto, deberá analizarse con cada proyecto eólico), y que en Navarra existe una extensa implantación territorial de estos conjuntos eólicos.
- d) Puede resultar interesante priorizar los nuevos emplazamientos eólicos en zonas de topografía suave, llana y de fácil acceso.
- e) Se deberá evitar el desarrollo de parques eólicos en los diferentes tipos de paisajes naturales municipales, catalogados en los POT como suelos de preservación, entendiendo que cuentan con un régimen de preservación establecido por el municipio.

En relación a la **fauna**:

- a) Se requerirá un análisis del uso del espacio por las aves, de los corredores de vuelo entre zonas críticas para la conservación de las aves amenazadas y de los pasos migratorios.
- b) Se requerirá un estudio de alternativas para buscar localizaciones con el menor impacto teniendo en cuenta los datos actualizados en cuanto a las áreas de interés para la avifauna.
- c) Se tendrán en cuenta los datos de mortalidad acumulada en los parques eólicos y de otras infraestructuras en funcionamiento para valorar los nuevos emplazamientos.
- d) Empleando como base de datos las afecciones sobre avifauna registradas en la serie anual 1996-2022 y posteriores, puede ser positivo valorar la idoneidad de la retirada de algunos de los aerogeneradores con mayores tasas de incidencia. Especialmente, en caso de propuestas de repotenciación o prolongación de la vida útil.

En cuanto a la valoración de los impactos por **ruido**, se deben establecer criterios en los Estudios de Impacto Ambiental de los desarrollos o modificaciones de los parques eólicos que consideren su afección sobre la población.

Se deberá evitar el desarrollo de parques eólicos en los **Hábitats de Interés Prioritario**, así como valorar las posibles afecciones en los bosques naturales autóctonos.

Se debe **evitar el desarrollo eólico en áreas de especial protección (AEP)** de “conectividad territorial”, así como en otros suelos con criterios de preservación (según los POT): por valor ambiental (formaciones arboladas con valor ambiental y protector, formaciones arbustivas y herbáceas, balsas y embalses, mosaico de robledales y paraderas de fondo de valle, áreas de interés estepario, elementos de interés ambiental municipal, otras áreas de vegetación de interés) o por valor para su explotación natural (regadíos, praderas y cultivos de fondo de valle, pastos de montaña, forestal productivo, bosque con valor ambiental y productor).

Como **criterios ambientales aplicables a los proyectos específicos de un parque eólico**, se describen a continuación:

1. Deberá priorizarse la minimización de los movimientos de tierras en la fase de diseño y ejecución de los proyectos, especialmente en trabajos relativos a accesos, canalizaciones y zanjas, así como en todas las instalaciones accesorias a los parques eólicos.

2. Se deberán tener en consideración los criterios ambientales establecidos para los tendidos eléctricos aéreos generales, en los tendidos de evacuación de la energía de los parques eólicos, promoviendo su soterramiento cuando este sea técnica y económicamente viable.
3. Realización de trabajos de revegetación de las superficies afectadas para prevenir mayores afecciones por erosión del terreno.
4. Las obras, instalaciones e infraestructuras asociadas a los nuevos parques así como a la posible futura repotenciación, deberán priorizar las ocupaciones sobre campos de cultivo, terreno baldíos o terrenos de bajo valor ambiental, evitando afectar a bosques naturales, repoblaciones forestales y hábitats prioritarios, limitando la afección al mínimo.
5. Se debe reducir el impacto de las nuevas infraestructuras asociadas (caminos, zanjas, subestaciones, tendidos eléctricos aéreos), priorizando el uso de las existentes y debiendo quedar previamente justificadas ambiental y técnicamente.
6. Las dimensiones de los accesos deberán ser las mínimas necesarias, evitando la apertura de explanaciones superiores a los 6 m de anchura, especialmente los que unen alineaciones para facilitar el traslado de las grúas de montaje.
7. Se evitará la generación de taludes excesivos en altura y pendiente, minimizando los movimientos de tierras en desmonte y terraplén.
8. Tras las obras, se procederá a la recuperación ambiental de las superficies y espacios afectados mediante una revegetación efectiva y asegurada a largo plazo que emplee especies autóctonas.
9. Debido a que no todos los espacios precisan de la misma protección respecto al ruido, se deberá establecer un entorno de protección que asegure el cumplimiento de la Ley 37/2007, del ruido u otras que se desarrollen.

Una vez implantados los parques eólicos, en su fase de funcionamiento, se deberá realizar un seguimiento y aplicación de las medidas correctoras que el Estudio de Impacto Ambiental y la correspondiente Declaración de impacto ambiental establezcan. Entre las medidas correctoras se incluirán e implementarán las siguientes:

Análisis y seguimiento de mortalidad de avifauna

Durante la fase de explotación de los parques eólicos se deberá llevar a cabo un seguimiento tanto de la avifauna como de los quirópteros de la zona teniendo en cuenta las pautas indicadas en este documento.

1. Uso del espacio:

1.1. Avifauna:

A los 3 años de la entrada en funcionamiento del parque, se realizará el estudio del uso del espacio por avifauna durante un ciclo anual completo, siguiendo la misma metodología que en el análisis de la situación preoperacional para comparar ambas. Según el resultado, se valorará el reajuste o la aplicación de nuevas medidas bajo orientación del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente.

Censos anuales de las especies catalogadas, u otras que pueda ser necesario considerar, que sean contempladas como potencialmente afectadas durante la fase de explotación, realizados durante los cinco primeros años de funcionamiento del parque, para comparar sus poblaciones antes y después de la puesta en marcha del proyecto

1.2. Quirópteros:

A los tres años de la entrada en funcionamiento del Parque se repetirá el mismo muestreo que se hizo en el EslA previo y se compararán los resultados de ambos trabajos Como seguimiento complementario, se llevará a cabo un muestreo con grabadoras de ultrasonidos, desde la góndola, colocando el micrófono en la parte posterior e inferior de la misma. Se realizará de forma continua desde el 1 de julio hasta el 30 de octubre, al menos en 1 de cada 5 aerogeneradores, seleccionando los situados en las zonas más apropiadas para los murciélagos (cerca de arbolado, zonas húmedas, roquedos, setos o zonas con ganado). Se deberá incluir algún aerogenerador con iluminación por normativa de la AESA. Este trabajo se realizará dentro de los primeros 5 años tras la puesta en marcha del parque, y al menos durante dos años consecutivos.

Se analizarán los vuelos en relación con parámetros climáticos (intensidad del viento, temperatura, precipitación) recogidos en el mismo parque y altura (en las góndolas o en torres meteorológicas). Se presentará un informe anual con los resultados obtenidos, análisis de riesgos y en caso de ser necesarias, las medidas correctoras recomendadas.

Revisión de colonias: Si se conocen colonias de especies murciélagos de elevada vulnerabilidad ante la presencia de aerogeneradores en un radio de 5 km alrededor del parque, se realizará un censo de dichas colonias durante los primeros tres años de funcionamiento. El censo se realizará en las estaciones en que se conozca la presencia de la colonia. En este grupo se encuentran las especies de los géneros *Pipistrellus*, *Hypsugo*, *Eptesicus*, *Nyctalus*, *Vespertilio*, *Miniopterus* y *Tadarida*. Se observará si el tamaño de la colonia disminuye respecto a la situación previa a la instalación del parque, así como si se encuentran ejemplares de estas especies muertos en el interior del parque.

2. Control de mortalidad de aves y quirópteros:

2.1. Aerogeneradores:

Durante los tres primeros años tras la puesta en marcha de un parque eólico se llevará a cabo un seguimiento de las incidencias en todos los aerogeneradores de la instalación. En esta fase de seguimiento, y con objeto de disponer de cifras comparables entre meses, se revisarán todos los aerogeneradores semanalmente.

A partir del cuarto año de funcionamiento, en función de los datos obtenidos, y una vez autorizado por el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, se podrá reducir el esfuerzo, no siendo nunca inferior a un porcentaje del 40% de los de aerogeneradores instalados, revisados mensualmente.

El área de prospección de cada aerogenerador será circular. El diámetro de esa área deberá ser como mínimo un 10% mayor que el diámetro del rotor. Esta superficie deberá adaptarse a las características del terreno y la vegetación cuando dificulten excesivamente la búsqueda.

Para ello, dentro del área de prospección, se deberá definir y cartografiar la superficie real muestreable de cada aerogenerador.

Los muestreos se llevarán a cabo a pie. Se realizarán mediante transectos paralelos que cubran la superficie de revisión del aerogenerador. Los transectos estarán separados entre sí como máximo 15 metros. El tiempo empleado en el muestreo de cada aerogenerador no deberá ser inferior a 40 minutos.

Las revisiones de los aerogeneradores se realizarán por personas acompañadas de perros de rastreo, entrenados para detectar restos de aves y quirópteros.

Las incidencias detectadas fuera de los muestreos deberán registrarse y considerarse por separado.

Para cada resto detectado, tanto en los muestreos como fuera de ellos, se deberá elaborar una ficha en la que se registren al menos los siguientes datos:

- parque eólico
- aerogenerador en el que previsiblemente ocurrió la incidencia
- fecha de localización
- especie
- edad y sexo, si es posible determinarlos
- coordenadas UTM obtenidas mediante GPS
- ubicación de los restos, en relación al o a los aerogeneradores más próximos
- (distancia y orientación)
- descripción de las heridas
- tipo de restos (p.ej. cuerpo completo, alas, plumas, etc.)
- Estado del cadáver: reciente, parcialmente descompuesto, predado, huesos...
- si el resto se ha localizado durante la prospección o fuera de los muestreos
- persona que encuentra el resto.

2.2. Tendidos eléctricos:

Durante los dos primeros años, al menos una vez al trimestre, se llevará a cabo una búsqueda de cadáveres de aves por colisión o electrocución en los tendidos eléctricos. A partir del tercer año la periodicidad podrá adaptarse a las características del impacto aumentando o disminuyendo el esfuerzo de seguimiento.

Las prospecciones se realizarán mediante un recorrido andando en zigzag a velocidad constante, a lo largo del trazado de la línea eléctrica y abarcando 25 m a cada lado.

2.3. Torres meteorológicas:

El método de búsqueda es igual al de los aerogeneradores, pero la zona de búsqueda será la superficie ocupada por los cables tensores de la torre meteorológica. Las prospecciones se pueden realizar con la misma frecuencia que las de los aerogeneradores.

Paradas técnicas

A partir de los estudios de seguimiento y del comportamiento en las distintas fases del ciclo biológico (corredores de vuelo, zonas de campeo, cría, etc) de aquellas especies catalogadas con mayor grado de amenaza de las que se tiene datos de mortalidad, con el objeto de desarrollar sistemas y tecnologías que implementen la parada temporal de las máquinas en situaciones de riesgo para la fauna en períodos conocidos de tiempo donde la actividad de la fauna aumenta el riesgo de manera significativa provocando un riesgo de colisión grave.

Paradas puntuales

Se desarrollarán e implementarán sistemas y tecnologías para la identificación de las situaciones de riesgo para las aves y murciélagos en relación a las nuevas características de los aerogeneradores. En este sentido los aerogeneradores se dotarán de sistemas automáticos de detección de aves, capaces de desencadenar acciones inmediatas de parada que deben resultar efectivas para evitar las colisiones.

Protocolo de actuación con aerogeneradores conflictivos

Se desarrollará un protocolo de actuación con todos los datos recogidos en caso de que se determine que algún generador provoca muerte por colisión de aves o quirópteros.

13.5.3.1 Repotenciones y minieólica

En los casos de repotenciones:

1. Los programas de repotenciación deben quedar limitados al ámbito espacial actual del parque eólico existente.
2. Se debe analizar la viabilidad técnica, económica y ambiental de cada uno de los emplazamientos actuales susceptibles del programa de repotenciación, sustitución de aerogeneradores o prolongación de la vida útil.
3. Se priorizará la instalación de las mejores tecnologías disponibles, favoreciendo la instalación de aerogeneradores de máxima potencia adecuados para cada parque eólico.
4. Se deberán analizar los datos registrados de incidencia en la avifauna de la serie total de 1996-2016 y los datos del parque donde se actúa para valorar la idoneidad de la retirada de los aerogeneradores con mayores tasas de incidencia, evitando el uso de las zonas más sensibles para la ubicación de nuevos aerogeneradores.
5. Además, una instalación de aerogeneradores de mayor tamaño, supone mayor distancia entre posiciones pero también mayores áreas de barrido y alturas, por lo que se deber estudiar detalladamente las diferencias de afección a la avifauna con la repotenciación y asegurar no aumentar las afecciones totales.
6. Los proyectos de repotenciación deben venir acompañados de un detallado proyecto de desmantelamiento y recuperación ambiental de los espacios afectados, instalaciones, líneas eléctricas, así como de un proyecto y estudio de impacto ambiental de las nuevas instalaciones que deberá superar los trámites establecidos.

Para la minieólica los criterios ambientales estratégicos en los que se deben basar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables a esta energía para la minimización de los potenciales efectos ambientales de su desarrollo son:

Los criterios ambientales generales de parques eólicos descritos en apartados anteriores.

Al igual que con los parques eólicos, se deberá establecer una regulación de la energía minieólica que valore los siguientes aspectos ambientales:

- a) Se deberá hacer una valoración de la incidencia paisajística de las instalaciones de minieólica que se planteen en entornos
- b) En cuanto a la valoración de los impactos por ruido, se deben establecer criterios en los Estudios de Impacto Ambiental de los desarrollos de la minieólica que consideren su afección sobre la población, cumpliendo entre otras, la Ley 37/2007, de ruido.
- c) Debido a que el suelo de uso educativo, sanitario, cultural y residencial es el más sensible al ruido, se deberá establecer un entorno de protección que asegure el cumplimiento de la Ley 37/2007, del ruido.
- d) De esta manera, se deberá valorar una distancia mínima para las instalaciones de minieólica en función de la calidad acústica y del nivel de ruido generado por cada modelo de aerogenerador.
- e) Evitar con carácter general las grandes concentraciones de instalaciones de producción minieólica.

13.5.4. Medidas aplicables a la energía solar

En el caso particular de los parques solares fotovoltaicos, se debe valorar el potencial de utilización de superficies industriales, cubiertas, aparcamientos e incluso viviendas, así como otros lugares muy próximos al punto de consumo final, de forma que, además, se promueva el autoabastecimiento y la generación distribuida.

La Ley 7/2021, de Cambio Climático y transición energética, así como el artículo 31 de la Ley Foral 4/2022 de Cambio Climático y transición energética establecen la obligatoriedad de disponer de un mapa con los suelos autorizables y prohibidos para la instalación de energía Fotovoltaica. En este sentido, a partir de las variables consideradas, adaptándolas para la energía eólica se deberá realizar un mapa de capacidad de acogida de Huertas solares en suelo rústico, que regule la implantación de este tipo de proyectos en el territorio. El mapa deberá tener en cuenta y valorar, y por lo tanto, limitar también las afecciones de las ocupaciones superficiales muy extensas y de la concentración de muchos parques solares en un mismo ámbito espacial, pudiendo plantear criterios de limitación del uso del terreno a partir de estas variables.

Los criterios ambientales estratégicos en los que se deben basar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables a la energía solar para la minimización de los potenciales efectos ambientales de su desarrollo son:

La implantación de huertos solares en suelos no urbanizable se rige por los criterios y condiciones ambientales y urbanísticas establecidas en la Orden Foral 64/2006, de 24 de febrero.

Pero además, se deberán tener en consideración los siguientes aspectos:

- Se promoverán las instalaciones sobre terrenos urbanos e industriales que permitan aprovechar las superficies edificadas (tejados, áticos, parkings, solares, etc.), favoreciendo la racional utilización del recurso suelo.
- En caso de otras localizaciones, las instalaciones se realizarán sobre terrenos de cultivo de baja productividad o terrenos abandonados, evitando las ocupaciones de espacios con vegetación natural.
- Valorar las afecciones de las ocupaciones superficiales muy extensas y de la concentración de muchos parques solares en un mismo ámbito espacial, pudiendo plantear criterios de limitación del uso del terreno.
- Se debe promover la minimización de los trabajos de nivelaciones y desmontes a una cota determinada o establecer una pendiente del terreno máxima del 5%, como medida para nuevos proyectos de instalaciones, con el fin de mejorar la adaptabilidad del proyecto al terreno o limitar los movimientos de tierra y su impacto visual correspondiente.
- En caso de instalaciones en puntos altos y prominentes, con una elevada cuenca visual, se deben separar del borde del cortado o cresta el función de su visibilidad, promoviendo la preservación y/o instalación de una faja de vegetación natural suficiente en los bordes como barrera vegetal que disminuya el impacto visual de las instalaciones desde los valles y zonas bajas.
- Se dará preferencia a las ubicaciones cercanas a infraestructuras existentes como bordes de vías de comunicación.
- Se potenciarán los tendidos eléctricos soterrados en detrimento de los tendidos eléctricos aéreos. En el caso de que no sea posible el trazado subterráneo, la necesidad del tendido aéreo deberá ser justificada técnica y económicamente, definiendo un trazado ambientalmente compatible.
- Las localizaciones próximas a los puntos de conexión eléctrica no precisan de tendidos eléctricos excesivamente largos (aéreos o soterrados).
- Los vallados y cercados perimetrales deben asegurar la permeabilidad de cierre para fauna de un tamaño mínimo.

13.5.5. Medidas aplicables a la biomasa

Los criterios ambientales estratégicos en los que se deben basar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables a esta energía para la minimización de los potenciales efectos ambientales de su desarrollo son:

- En lo referente al aprovechamiento de biomasa forestal, se debe promover e incentivar su uso mediante la instalación de sistemas de calefacción de alto rendimiento de biomasa en sustitución de otros sistemas de calefacción convencionales (gasóleo, gas natural y gas no canalizado), dependientes de exportaciones de materias primas, de menor eficiencia energética, etc.

- En lo referente al aprovechamiento de biomasa agrícola:
 1. Establecer métodos, fechas y horarios de cosecha que supongan menores afecciones a la fauna que se encuentra en pleno periodo de cría. En el caso de la fauna cinegética, principalmente afecta a la codorniz y perdiz, mientras que en especies no cinegéticas, afecta a especies protegidas como aguiluchos o aves de carácter estepario (avutarda, sisón, ganga común, ortega o alondra).
 2. Establecer métodos, fechas y horarios de los empacados de paja que generen menores impactos sobre la fauna, limitando los trabajos en horario nocturno, además de retrasar temporalmente el empacado tras la cosecha.
 3. Evitar en la medida de lo posible la casi total y temprana retirada de la paja de cereal, ya que supone una disminución muy importante del valor pascícola de los rastrojos, además de la desaparición de refugios para la fauna.
 4. Realizar una búsqueda y señalización de nidos para evitar ser afectados en los trabajos de cosecha (aguiluchos y extensible a otras especies), evitar la realización de trabajos nocturnos, mantener bandas de 5m de cereal sin cosechar como medida agroambiental (ya que es donde anidan principalmente) o incluso no empacado de un porcentaje de la superficie, creando más refugios.
 5. Evitar situaciones que creen distorsiones y conduzcan a una importación masiva de recursos de terceros países, tomándose en consideración y promoviendo el planteamiento basado en el ciclo de vida. En la utilización de materias primas para producir biocarburantes y biogás se deberá tener en cuenta los principios de la jerarquía de residuos, los criterios de sostenibilidad y la necesidad de asegurar que no se genera demanda adicional de suelo, promoviendo la utilización de residuos y desechos.
 6. El aprovechamiento de biomasa deberá jugar un papel ambientalmente significativo (gestión forestal, gestión de residuos, etc.) y ser así considerada en el modelo territorial de áreas de producción y consumo, minimizando la distancia total recorrida del producto desde las zonas de obtención hasta las instalaciones finales de consumo. Este modelo territorial deberá contribuir al impulso socioeconómico de contaminantes locales determinadas comarcas rurales, especialmente en zonas forestales, a través de la generación de empleo en las distintas actividades ligadas a la biomasa (obtención del recurso, plantas logísticas, transporte, aprovechamiento energético, servicios auxiliares, etc.)

Asimismo, el uso de la biomasa debe realizarse en aquellas instalaciones que aprovechen al máximo el potencial energético de esta materia prima, como por ejemplo en generación de calor y en cogeneraciones de alta eficiencia, siendo desaconsejado su uso en generación eléctrica en centrales convencionales de medio o bajo rendimiento.

13.5.6. Medidas aplicables a la energía hidroeléctrica

Los criterios ambientales estratégicos en los que se deben basar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables a esta energía para la minimización de los potenciales efectos ambientales de su desarrollo son:

- Se debe primar la rehabilitación de centrales en desuso y mejora de las existentes previo paso a la construcción de nuevas centrales, evitando en la medida de lo posible, nuevas modificaciones de los cursos hidráulicos.
- Se debe facilitar la implantación de las mejores técnicas y tecnologías disponibles en las centrales que todavía tengan concesiones de caudales según la legalidad vigente, logrando una viabilidad técnica, económica y ambiental adecuada.
- Las instalaciones, barreras y obstáculos existentes permitirán las migraciones de los peces y otros organismos vivos ligados al medio acuático, tanto en sentido ascendente como descendente.
- Las instalaciones incorporarán los dispositivos necesarios para prevenir la mortandad de los peces en las turbinas.
- Se deben implementar sistemas que permitan utilizar las instalaciones hidroeléctricas como medida para evitar la expansión de especies de peces exóticos invasores.
- Las presas deben permitir el transporte sólido aguas abajo de la barrera.
- Se debe establecer un régimen de caudales circulantes por el río aguas abajo de la detención que permita el normal desarrollo de todas las etapas del ciclo vital de las especies de peces autóctonos y otras especies animales y/o vegetales ligadas al medio acuático y presentes en el lugar.
- Las centrales hidroeléctricas deberán respetar los caudales ecológicos establecidos, que podrán ser revisados de acuerdo a medidas de aplicación derivadas de la Directiva Marco del Agua. Se podrán establecer sistemas automáticos de cese de producción cuando el caudal ecológico no esté asegurado.
- Se pueden promover actuaciones paralelas de permeabilización del curso hidrológico mediante la retirada de otras barreras, obstáculos y presas obsoletas sin uso.
- Se debe evitar en la medida de lo posible la instalación de nuevas centrales dentro de los espacios naturales protegidos y espacios de la Red Natura 2000, así como otras actuaciones que pongan en entredicho los objetivos de las mismas.
- Las ampliaciones o la construcción de nuevas centrales hidroeléctricas en ríos con estado ecológico muy bueno o en zonas clave para especies en situación crítica, se realizarán siempre que sea compatible con la conservación de dichas especies.
- Los aprovechamientos que alcanzan su fecha de finalización y quedan bajo la gestión del organismo de cuenca correspondiente, en los casos en que se promueva un nuevo contrato de servicios o concurso público de explotación para dar continuidad al aprovechamiento, se incorporarán a los pliegos de las concesiones aspectos que permitan una mejora ambiental y una mayor integración de las energías renovables gestionables.

13.5.7. Medidas aplicables a la geotermia

El principal criterio es el asegurar el cumplimiento de los requerimientos relativos a la protección de la calidad de aguas en acuíferos en las instalaciones geotérmicas. En este sentido, se asegurará que la producción de energía geotérmica no suponga la liberalización de gases de efecto invernadero y otras sustancias procedentes de fluidos subterráneos que puedan ser perjudiciales para la salud y el medioambiente. En concreto, los aprovechamientos geotérmicos mediante sistemas abiertos requerirán, sin menoscabo del cumplimiento del resto de trámites administrativos que sean exigibles, autorización expresa de los Organismos de Cuenca donde se acrediten las condiciones de las instalaciones y su seguimiento para garantizar la protección de los acuíferos.

13.5.8. Medidas aplicables al hidrógeno verde

Los impactos sobre el medio biótico son los propios de la fuente de obtención de energía renovable elegida además de un consumo significativo de agua y la alteración potencial correspondiente del cauce afectado y su régimen de caudales.

Por ello, los criterios ambientales estratégicos serán los propios de la energía renovable elegida además de la elección del emplazamiento situado cercano a un cauce donde se pueda obtener y verter el agua empleada en el proceso, por que aunque carente de contaminantes su volumen es importante.

13.5.9. Medidas aplicables a las infraestructuras

Los criterios ambientales estratégicos en los que se deben basar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables a este apartado para la minimización de los potenciales efectos ambientales de su desarrollo son:

- El diseño y trazado de las nuevas infraestructuras eléctricas y de gas canalizado deben considerarse tras un profundo análisis de viabilidad de las alternativas disponibles, incluida la no ejecución, realizando una valoración de coste de oportunidad, afecciones a la población o a espacios naturales además de los ya regulados en los estudios de impacto ambiental.
- Las ocupaciones de terreno permanentes (apoyos, instalaciones accesorias, etc.), deberán de realizarse en las superficies menos productivas, lindes y límites de campo y próximos a accesos.
- Se debe priorizar la minimización de afecciones a espacios sensibles y para la fauna (especialmente las ZEPAS en el caso de tendidos eléctricos), teniendo en consideración para el diseño y ejecución, la necesidad de colocación de elementos técnicos (anticolisión, antielectrocución, etc.) y la consideración de plazos de ejecución fuera de épocas críticas para la fauna.
- Priorizar el uso de infraestructuras existentes (accesos) y campos de labor ante el uso de terrenos naturales (monte).
- Minimizar la alteración del relieve, adecuando el trazado a la topografía de la zona.
- Se llevarán a cabo medidas correctoras de revegetación de los terrenos afectados para buscar la reversión a su aspecto original en el menor tiempo posible.

- Se efectuarán estudios de alternativas en base a los puntos de conexión existentes y a las necesidades de cada trazado. Se valorarán en todos los corredores.
- Se plantea la necesidad de realizar una planificación sobre las redes de transporte existentes, previstas y futuras, que se oriente a maximizar la utilización de la red existente, allí donde sea posible, aprovechando el mallado actual de la red, para lo que se requerirá tener en consideración nuevas actuaciones y activos relacionados con la digitalización, la electrónica de potencia, las TIC y el almacenamiento. En este sentido, por un lado, los nuevos corredores eléctricos deberán ser los mínimos imprescindibles para aprovechar el potencial de recursos renovable que actualmente no tiene capacidad de evacuación y que presenta menores restricciones medioambientales. De especial importancia, debe ser resolver adecuadamente y conforme a la legislación vigente el paso de los nuevos corredores a través de territorios con alta calidad y fragilidad ambiental, constituidos frecuentemente por agregados muy extensos de espacios protegidos colindantes entre sí.

13.5.10. Medidas aplicables a la eficiencia energética

Los criterios ambientales estratégicos en los que se deben basar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables a la eficiencia energética para la minimización de los potenciales efectos ambientales de su desarrollo son:

- La promoción de inversiones con elevada repercusión en la reducción del consumo energético son las que mayor potencial tienen en la reducción de la emisión de GEI relativas a la utilización de combustibles fósiles.
- Las mejoras de la eficiencia energética y utilización de EE.RR. en sectores como el agropecuario pueden resultar determinantes en la gestión de residuos o en el consumo energético, ya que evitar otras afecciones ambientales (líneas eléctricas, gestión de residuos, emisiones GEI, etc.).
- Se debe priorizar la inversión en sistemas que permitan una mejora de la eficiencia energética con energías renovables respecto de las que perpetúan la dependencia de las exportaciones de combustibles fósiles.
- Se deberían desarrollar criterios de eficiencia energética para la planificación urbanística, en la línea de la “Guía del planeamiento urbanístico energéticamente eficiente” del IDAE.
- Se debería desarrollar un conjunto de criterios bioclimáticos para el diseño y construcción de edificios y aplicarlos a la normativa para su desarrollo.
- Tal y como indica la Ley Foral 5/2015 de medidas para favorecer el urbanismo sostenible, la renovación urbana y la actividad urbanística en Navarra, para el desarrollo sostenible, se deben diseñar las actuaciones de mejora de la eficiencia energética, y a tal efecto se fomentará el uso de las energías renovables técnica y económicamente viables y el correcto tratamiento de los aspectos bioclimáticos, así como la mejora de los espacios públicos a bajo coste, dando prioridad al uso de flora local e implantando estrategias de ahorro en materia de riego y mantenimiento.

- a) La inserción de instalaciones de energías renovables, equilibrando el impacto de las fuentes de energías no renovables.
- b) En las nuevas construcciones, se buscará la correcta orientación para beneficiarse de factores naturales como los efectos de soleamiento y el régimen de vientos.
- c) En las actuaciones de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas se fomentarán las intervenciones de mejora de la envolvente que reduzcan la demanda energética (...).

13.5.11. Medidas aplicables al autoconsumo y las comunidades energéticas

La implantación de comunidades energéticas e instalaciones de autoconsumo al situarse preferentemente sobre suelos urbanizados y antropizados cercanos o en el mismo sitio donde se prevé el consumo suponen un impacto mucho menor dado que normalmente la potencia es mucho menor que la de las instalaciones productoras cuya única función del suelo es la de producir energía renovable. Estas medidas son de por sí positivas por lo que no son necesarias medidas correctoras, salvo las propias de las energías renovables a implantar, ya que lo que tratan es de mejorar la eficiencia y la integración territorial y social del PEN 2030.

13.5.12. Medidas aplicables a la movilidad y el transporte

Los criterios ambientales estratégicos en los que se deben basar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables a la movilidad y el transporte para la minimización de los potenciales efectos ambientales de su desarrollo son:

- Se debe promover y facilitar un cambio modal en la movilidad y el transporte, respecto a la actual dependencia y utilización del vehículo a motor convencional.
- La progresiva sustitución de los vehículos convencionales de combustión interna por vehículos más eficientes, eléctricos o de cero emisiones, permite reducir los impactos derivados de la combustión en el aire y las emisiones de GEI, mejorando la calidad final del aire que respiramos y los efectos sobre el calentamiento global.
- Se deben promover las políticas integradas de movilidad, tales como los Planes de Movilidad (PMUS de la Mancomunidad de Pamplona u otros de otras mancomunidades y ayuntamientos de Navarra), favoreciendo e incentivando sus actuaciones en la medida de lo posible.
- Tal y como indica la Ley Foral 5/2015, el planeamiento urbanístico general establecerá políticas de movilidad sostenible, integrando criterios de movilidad peatonal y ciclista, el concepto de seguridad vial en el diseño de las calles y espacios públicos, así como una adecuada accesibilidad de los ciudadanos al transporte público y colectivo y demás sistemas de transporte de bajo impacto.
- En base a la Estrategia de Especialización Inteligente de Navarra (S3 Smart Specialization Strategies), se deberán promover las actuaciones que permitan el avance y desarrollo de transporte de mercancías de menor impacto al actual (mediante ferrocarril).

13.5.13. Medidas aplicables a los factores socioeconómicos: dimensión social y participación pública

Los criterios ambientales estratégicos en los que se deben basar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables deben minimizar los potenciales efectos ambientales sobre los factores socioeconómicos de su desarrollo. Así, se debe tener en consideración:

- Se deben considerar las repercusiones económicas y de valores de empleo que son capaces de generar los diferentes sistemas de producción de energía.
- Se deben promocionar las energías renovables capaces de reducir la dependencia energética de las exportaciones que además revierten económicamente en la población.
- Favorecer las energías renovables con elevada capacidad generadora de empleo y de fijación de población en el medio rural (por ejemplo, biomasa forestal).
- Favorecer la energía renovable que permitan el desarrollo económico y tecnológico de la región, capaz de mejorar la cantidad y calidad de vida y empleo a medio y largo plazo.
- Con objeto de prevenir el impacto social derivado de la reducción prevista de energías no renovables, el PEN 2030 incorpora medidas específicas de apoyo a los colectivos afectados y de activación económica y del empleo en el entorno comarcal de las instalaciones.

13.5.14. Medidas aplicables al I+D+i

La investigación y desarrollo en materia energética es en si mismo es un impacto positivo, puesto que trata de mejorar las diferentes tecnologías, reduciendo los consumos e incidiendo positivamente en reducir GEI y mejorando la calidad del aire. manteniendo los mismos servicios y prestaciones, reducir el consumo de energía.

Los objetivos marcados por el PEN 2030, en principio no suponen afección sobre el medio físico resultando un impacto muy positivo sobre el medio socioeconómico.

Los criterios ambientales que se pueden llevar a cabo es precisamente la investigación en materias de mitigación de impactos ambientales negativos como la reducción de GEI y la mejora de la calidad del aire.

En este sentido cabe destacar además las líneas de investigación abiertas en materia de reducción de mortalidad de avifauna y quirópteros:

Se desarrollarán e implementarán sistemas y tecnologías para la identificación de las situaciones de riesgo para las aves y murciélagos desarrollando sistemas automáticos de detección de aves y quirópteros, capaces de desencadenar acciones inmediatas de parada que deben resultar efectivas para evitar las colisiones.

13.6. CONCLUSIONES DE LOS EFECTOS DEL PEN 2030 SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

De acuerdo con la evaluación realizada y teniendo en cuenta las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas para los impactos de carácter negativo, se puede considerar que el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 genera un impacto positivo relevante en materia de energía y cambio climático mientras que en su relación con las afecciones al medio ambiente genera un impacto compatible.

El PEN apuesta por 5 pilares básicos que suponen un impacto positivo en su mayoría:

1. La eficiencia energética y la descarbonización, con líneas de trabajo en torno a la eficiencia energética en segmentos de consumo como la industria y la renovación y rehabilitación y renovación de la edificación. Asimismo, se articula el efecto ejemplarizante y tractor de la Administración Pública a través de una línea de trabajo específica asociada a actuaciones en edificios públicos tanto regionales como de entidades locales.
2. Un incremento de la generación renovable: Apostando por tecnologías maduras en la región como la eólica, la solar fotovoltaica y la biomasa, y promoviendo recursos con capacidad endógena en línea con estrategias existentes en el marco de los gases renovables y otras fuentes complementarias de menor relevancia dentro del mix, pero necesarias en el conjunto del sistema renovable navarro.
3. El despliegue y actualización e infraestructuras: Dando continuidad al apoyo sistemático que ha tenido Navarra en redes de transporte y distribución eléctricas, en la capilarización de la red de gas y promoviendo nuevas infraestructuras necesarias para la gestión y transporte de gases renovables.
4. La promoción la descarbonización de la movilidad: con un impulso específico del enfoque eléctrico y la promoción del cambio modal del transporte hacia modelos más sostenibles y menos dependientes de la automoción.
5. El impulso de la generación distribuida y en especial modelos de autoconsumo y gestión de comunidades energéticas como nuevas fórmulas de hibridación entre producción, consumo, que facilitan y equilibran el sistema energético global.

El incremento de la generación renovable y el despliegue de infraestructuras de transporte eléctrico supondrán el impacto negativo más relevante al medio ambiente, con potenciales impactos severos sobre la biodiversidad y moderados sobre la ocupación del suelo y el paisaje.

Analizando en detalle cada tipo de energía se observa lo siguiente:

Los impactos derivados de la **eólica** están directamente relacionados con el desarrollo de nuevos emplazamientos, para lo que, a partir del mapa de la capacidad de acogida de parques eólicos, se limita la incidencia en los espacios más sensibles. En todo caso, la instalación de nuevos parques conlleva nuevos tendidos eléctricos y ello supone impactos a considerar en la avifauna y en el paisaje.

La Ley 7/2021, de Cambio Climático y transición energética, así como el artículo 31 de la Ley Foral 4/2022 de Cambio Climático y transición energética establecen la obligatoriedad de disponer de un mapa con los suelos autorizables y prohibidos para la instalación de energía eólica. En este sentido, el Mapa de Capacidad de acogida eólica del PEN 2030 se deberá actualizar:

- Ubicando los emplazamientos con DIA Desfavorable por acumulación de impactos en el paisaje o por saturación de infraestructuras.
- Ubicando los emplazamientos con DIA Desfavorable por impactos a la fauna o acumulación de impactos a la fauna.
- Ubicando zonas de saturación de infraestructuras tanto eólicas como de transporte u otro tipo por impactos acumulativos y sinérgicos tanto en el paisaje, como en la fauna o como en el uso del suelo.
- Ubicando los resultados de los estudios sobre los impactos acumulativos y sinérgicos sobre la fauna voladora de los parques eólicos e infraestructuras asociadas.

En los estudios de impacto ambiental que se realicen sobre proyectos de parques eólicos se incluirá necesariamente el estudio previo de ciclo anual completo del uso del espacio por la avifauna y los murciélagos, de acuerdo con el protocolo que se establezca desde el Servicio de Territorio y Paisaje. Dicho estudio de ciclo anual completo tendrá una vigencia de un año desde su finalización hasta su presentación en la Administración junto al proyecto y el estudio de impacto ambiental.

La **biomasa** forestal, no tienen importantes impactos cuando las materias primas empleadas provienen de masas con Gestión Forestal Sostenible. En el caso de biogás y biocombustibles, pueden afectar al uso del suelo si existiera modificación de cultivos y tierras agrícolas. En el caso de la gestión de residuos, pueden darse impactos, si bien, su aprovechamiento se deriva en gran medida de la necesidad de gestionar residuos ganaderos, o de aguas residuales. El bioetanol o biodiesel no tienen actualmente impactos relevantes en el sector del transporte.

Los impactos de la energía **hidroeléctrica**, por su parte, se centran en los cauces de ríos y láminas de agua, donde la fauna acuática depende directamente de la conectividad de los diferentes tramos de los ríos, así como de la calidad físico-química del agua. Las afecciones dependerán del tipo de desarrollo pero con las medidas establecidas, pueden ser muy contenidos.

La energía **solar**, en el caso de grandes instalaciones, puede suponer la ocupación de gran cantidad de suelo, aunque las acciones del PEN2030 sobretodo van a promover la implantación en terrenos urbanos e industriales, sobre cubiertas y tejados, por lo que su impacto no se estima crítico. Las afecciones de las ocupaciones superficiales muy extensas y de la concentración de muchos parques solares en un mismo ámbito espacial, pudiendo plantear criterios de limitación del uso del terreno, son las afecciones más significativas de este tipo de instalaciones en suelo rústico.

Cabe recordar que el PEN 2030 hace prevalecer el potencial de utilización de superficies industriales, cubiertas, aparcamientos e incluso viviendas, así como otros lugares muy próximos al punto de consumo final, de forma que, además, se promueva el autoabastecimiento y la generación distribuida. Así mismo, la Ley 7/2021, de Cambio Climático y transición energética, así como el artículo 31 de la Ley Foral 4/2022 de Cambio Climático y transición energética establecen la obligatoriedad de disponer de un mapa con los suelos autorizables y prohibidos para la instalación de energía Fotovoltaica.

En este sentido, a partir de las variables consideradas, adaptándolas para la energía eólica se deberá realizar un mapa de capacidad de acogida de Huertas solares en suelo rústico, que regule la implantación de este tipo de proyectos en el territorio.

El mapa deberá tener en cuenta y valorar, y por lo tanto, limitar también las afecciones de las ocupaciones superficiales muy extensas y de la concentración de muchos parques solares en un mismo ámbito espacial, pudiendo plantear criterios de limitación del uso del terreno a partir de estas variables.

La **geotermia** es una energía con escasos impactos en el caso de aprovechamiento a bajas temperaturas, si bien, es importante analizar las posibles afecciones sobre aguas subterráneas en caso de producirse importantes desarrollos en el futuro.

La **movilidad y el transporte** es uno de los factores de mayor impacto, especialmente en lo relativo a las emisiones de GEI y de contaminación atmosférica, por ello, el PEN2030 plantea acciones para continuar en la promoción de vehículos de menores o emisiones cero, que puedan sostener y posteriormente reducir los actuales niveles de emisión y dependencia energética.

Para minimizar la afecciones al medio es necesario realizar una planificación sobre las **redes de transporte** existentes, previstas y futuras, de energía (gas y electricidad) que se oriente a maximizar la utilización de la red existente, allí donde sea posible, aprovechando el mallado actual de la red, para lo que se requerirá tener en consideración nuevas actuaciones y activos relacionados con la digitalización, la electrónica de potencia, las TIC y el almacenamiento. Este sentido, por un lado, los nuevos corredores eléctricos deberán ser los mínimos imprescindibles y que presenten las menores restricciones medioambientales. De especial importancia debe ser resolver adecuadamente y conforme a la legislación vigente el paso de los nuevos corredores a través de territorios con alta calidad y fragilidad ambiental, constituidos frecuentemente por agregados muy extensos de espacios protegidos colindantes entre sí.

13.7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan Energético de Navarra cuenta con una serie de indicadores de seguimiento planteados para la revisión y evaluación de la situación actual y futura, de forma que se pueda analizar la consecución de los objetivos establecidos en el Plan. Los indicadores que se proponen para efectuar el seguimiento ambiental anual se describen para las distintas variables.

Por otro lado, además de los informes de seguimiento anuales previstos para el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN2030) dependiente del Departamento de Desarrollo Económico del Gobierno de Navarra, el seguimiento ambiental descrito en el Programa de Vigilancia Ambiental incluye un informe específico de carácter anual que debe ser remitido a la Dirección General de Medio Ambiente y Agua para su valoración en el diagnóstico del PEN2030.