

PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA

HORIZONTE 2030



ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

6 de Abril del 2017

1 INDICE

1	INDICE	1
0.	ÍNDICE DE FIGURAS	7
1.	INTRODUCCIÓN	12
2	ENCUADRE Y OBJETO DEL TRABAJO	13
2.1	ENCUADRE	13
2.2	OBJETO DEL TRABAJO	14
2.3	OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN	14
2.3.1	UNIÓN EUROPEA	14
2.3.2	ESPAÑA	15
2.3.3	NAVARRA	17
3	EVALUACIÓN DEL ANTERIOR PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA	18
3.1	OBJETIVOS DEL III PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2020	18
3.2	SEGUIMIENTO Y REVISIÓN DEL III PLAN ENERGÉTICO 2020	19
3.3	GRADO DE DESARROLLO DEL PLAN ANTERIOR	22
3.3.1	GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. POTENCIA INSTALADA.	22
3.3.2	CONSUMO DE ENERGÍA. MEDIDAS DE FOMENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.	24
3.3.3	INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS.	25
3.3.4	RESUMEN DE INDICADORES	25
3.4	GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS ASPECTOS INDICADOS EN EL EINA Y EN LA DIA	26
3.4.1	RELATIVAS A LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	26
3.4.2	RELATIVAS A LA ENERGÍA EÓLICA	26
3.4.3	RELATIVAS A LA ENERGÍA SOLAR	26
3.4.4	RELATIVAS A LA ENERGÍA HIDROELÉCTRICA	26
3.4.5	RELATIVAS AL APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE LA BIOMASA, BIOGÁS Y BIOCOMBUSTIBLES	27
3.4.6	RELATIVAS A LA CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA (CORREDORES ENERGÉTICOS)	27
4	ALCANCE Y OBJETIVOS PRINCIPALES DEL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA. HORIZONTE 2030 (PEN2030)	28
4.1	ESTADO ACTUAL ENERGÉTICO DE NAVARRA	28
4.1.1	GENERACIÓN DE ENERGÍA	29
4.1.2	INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE DE ENERGÍA	30
4.1.3	INFRAESTRUCTURAS DE MOVILIDAD Y TRANSPORTE	32
4.2	OBJETIVOS DEL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030	33

4.3 ..LINEAS DE ACTUACIÓN.....	34
4.3.1 ACTUACIONES	35
4.3.2 MODELO ENERGÉTICO Y ESTRATEGIA ENERGÉTICA Y AMBIENTAL	35
4.3.3 GENERACIÓN Y GESTIÓN ENERGÉTICA	35
4.3.4 EÓLICA	36
4.3.5 BIOMASA	36
4.3.6 INFRAESTRUCTURAS	37
4.3.7 CONSUMO Y AHORRO DE ENERGÍA. EFICIENCIA ENERGÉTICA	37
4.3.8 MOVILIDAD Y TRANSPORTE	38
4.3.9 INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN (I+D+I)	39
4.3.10 COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN PÚBLICA. FORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN	39
5 RELACIÓN CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS	40
5.1 ..ESTRATEGIAS A NIVEL INTERNACIONAL Y DE LA UE.....	40
5.1.1 XXI CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO 2015 (COP21)	40
5.1.2 AGENCIA INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA (AIE)	40
5.1.3 HOJA DE RUTA 2050	40
5.2 ..ESTRATEGIAS A NIVEL DE LA UE.....	41
5.3 ..PLANES, PROGRAMAS Y ESTRATEGIAS A NIVEL ESTATAL.....	42
5.4 ..PLANES Y PROGRAMAS EN LA C.F. DE NAVARRA.....	44
6 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA	49
6.1 ..CARACTERIZACIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL DEL MEDIO AMBIENTE EN LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA.	49
6.1.1 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	49
6.1.2 CLIMATOLOGÍA	52
6.1.3 RELIEVE	53
6.1.4 HIDROLOGÍA	53
6.1.5 BIOGEOGRAFÍA Y VEGETACIÓN POTENCIAL	58
6.1.6 VEGETACIÓN ACTUAL Y USOS DEL SUELO	59
6.1.7 HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	61
6.1.8 FLORA	62
6.1.9 FAUNA	63
6.1.10 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	65
6.1.11 RED NATURA 2000	66
6.1.12 OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN	68
6.1.13 PAISAJE	69
6.1.14 PATRIMONIO CULTURAL	70
6.1.15 MEDIOAMBIENTE URBANO. AGENDA LOCAL 21	73
6.1.16 MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	73

6.2 ..IDENTIFICACIÓN DE OTROS ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES RELEVANTES	75
6.2.1 CALIDAD DEL AIRE	75
6.2.2 EMISIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO	80
6.2.3 AGUA	84
6.2.4 SUELO	88
6.2.5 LUGARES DE ESPECIAL VALOR AMBIENTAL O NATURAL	90
6.2.6 LUGARES O ELEMENTOS CON VALOR CULTURAL EN SUELO NO URBANIZABLE	90
6.2.7 RUIDO Y VIBRACIONES	91
6.2.8 CALIDAD DEL CIELO NOCTURNO (CONTAMINACIÓN LUMÍNICA)	91
7 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS CONTEMPLADAS EN EL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030	93
7.1 ..CONDICIONANTES Y VARIABLES DEL ENTORNO	93
7.2 ..ESCENARIO DE REFERENCIA (ALTERNATIVA 0). BALANCE ENERGÉTICO DE NAVARRA 2015.....	94
7.3 ..ESCENARIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA ADICIONAL (ALTERNATIVA 1). OBJETIVOS DEL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030.....	95
8 IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE DE LA APLICACIÓN DEL PEN 2030	98
8.1 ..INTRODUCCIÓN	98
8.2 ..IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES MÁS SIGNIFICATIVOS	99
8.2.1 IMPACTOS DERIVADOS DE LA ENERGÍA EÓLICA	99
8.2.2 IMPACTOS DERIVADOS DEL APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE LA BIOMASA, BIOGAS Y BIOCOMBUSTIBLES	123
8.2.3 IMPACTOS DERIVADOS DE LAS REDES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA (CORREDORES ENERGÉTICOS)	130
8.2.4 IMPACTOS DERIVADOS DE LA MEJORA EN EFICIENCIA ENERGÉTICA	133
8.2.5 IMPACTOS DERIVADOS DE LA MOVILIDAD Y EL TRANSPORTE	135
8.2.6 IMPACTOS DERIVADOS DE LA ENERGÍA HIDROELÉCTRICA	137
8.2.7 IMPACTOS DERIVADOS DE LA ENERGÍA SOLAR	144
8.2.8 IMPACTOS SOBRE LA RED NATURA 2000 Y LUGARES DE ALTO VALOR AMBIENTAL	148
8.2.9 IMPACTOS DERIVADOS DE LA GEOTERMIA	150
8.2.10 IMPACTOS SOBRE LAS EMISIONES Y GEI	151
8.2.11 IMPACTOS DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA	162
8.2.12 IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS	170
8.2.13 IMPACTOS DERIVADOS DE LA ENERGÍA NO RENOVABLE PROCEDENTE DE CICLOS COMBINADOS Y COGENERACIÓN	172
8.2.14 MATRIZ CUALITATIVA DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS	174

9	CRITERIOS AMBIENTALES ORIENTADORES PARA EL DESARROLLO DEL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030 (MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS)	176
9.1	..CRITERIOS APLICABLES A LA ENERGÍA EÓLICA	176
9.1.1	SEGUIMIENTO Y APLICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS EN PARQUES EÓLICOS DE NAVARRA	176
9.1.2	CRITERIOS AMBIENTALES Y TERRITORIALES PARA PARQUES EÓLICOS	178
9.1.3	CRITERIOS AMBIENTALES GENERALES DE PARQUES EÓLICOS	181
9.1.4	REPOTENCIACIONES DE PARQUES EÓLICOS	183
9.1.5	TRABAJOS DE PROLONGACIÓN DE VIDA UTIL INICIAL DE PARQUES EÓLICOS	184
9.1.6	CRITERIOS AMBIENTALES A CONSIDERAR EN PROYECTOS ESPECÍFICOS DE PARQUES EÓLICOS	184
9.2	..CRITERIOS APLICABLES A LA ENERGÍA MINIEÓLICA	185
9.3	..CRITERIOS APLICABLES AL APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE LA BIOMASA, BIOGAS Y BIOCMBUSTIBLES	186
9.4	..CRITERIOS APLICABLES A LA CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA (CORREDORES ENERGÉTICOS).....	187
9.5	..CRITERIOS APLICABLES A LA MEJORA EN EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	188
9.6	..CRITERIOS APLICABLES A LA MOVILIDAD Y TRANSPORTE	189
9.7	..CRITERIOS APLICABLES A LA ENERGÍA HIDROELÉCTRICA.....	189
9.8	..CRITERIOS APLICABLES A LA ENERGÍA SOLAR.....	190
9.9	..CRITERIOS APLICABLES A LAS EMISIONES Y GEI.....	191
9.10	CRITERIOS APLICABLES A LA GEOTERMIA.....	192
9.11	CRITERIOS APLICABLES A LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA	192
9.12	CRITERIOS APLICABLES A FACTORES SOCIOECONÓMICOS	195
10	EVALUACIÓN GLOBAL DEL PEN2030	196
11	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	198
11.1	OBJETIVOS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	198
11.2	METODOLOGÍA.....	199
11.3	PERIODICIDAD Y RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO.....	199
11.4	INDICADORES DE SEGUIMIENTO.....	200
11.4.1	INDICADORES DE EMISIONES, GEI Y CAMBIO CLIMÁTICO	200
11.4.2	INDICADORES DE ENERGÍA EÓLICA	201
11.4.3	INDICADORES DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA	201
11.4.4	INDICADORES DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA	201
11.4.5	INDICADORES DE ENERGÍA SOLAR TERMOELÉCTRICA	202
11.4.6	INDICADORES DE ENERGÍA DE CICLOS COMBINADOS Y COGENERACIÓN	202

11.4.7	INDICADORES DE BIOMASA	202
11.4.8	INDICADORES DE ENERGÍA HIDRÁULICA	203
11.4.9	INDICADORES DE GEOTERMIA	203
11.4.10	INDICADORES SOCIOECONÓMICOS	203
11.4.11	INDICADORES DE CONSUMO Y AHORRO. EFICIENCIA ENERGÉTICA	203
11.4.12	INDICADORES DE MOVILIDAD Y TRANSPORTE	204
11.4.13	INDICADORES DE INFRAESTRUCTURAS	204
11.4.14	INDICADORES DE I+D+i	204
11.4.15	INDICADORES DE COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN PÚBLICA	205
12	RESUMEN NO TÉCNICO	206
12.1	INTRODUCCIÓN	206
12.2	ENCUADRE Y OBJETO DEL TRABAJO	206
12.2.1	ENCUADRE	206
12.2.2	OBJETO DEL TRABAJO	206
12.3	EVALUACIÓN DEL ANTERIOR PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA	206
1.1.1.-	RESUMEN DE INDICADORES	207
1.1.2.-	CONCLUSIONES DEL PLAN ANTERIOR	208
12.4	ALCANCE Y OBJETIVOS DEL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030	208
1.1.3.-	OBJETIVOS DEL PEN 2030	209
1.1.4.-	LÍNEAS DE ACTUACIÓN DEL PLAN	211
12.5	RELACIÓN CON OTROS PLANES	212
	XXI Conferencia internacional sobre cambio climático 2015 (cop21)	212
	Agencia internacional de la energía (AIE)	212
	Hoja de ruta 2050	212
12.6	SITUACIÓN ACTUAL DEL MEDIO AMBIENTE EN NAVARRA	213
12.7	OTROS ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS	214
1.1.5.-	CALIDAD DEL AIRE	214
1.1.6.-	EMISIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO	215
1.1.7.-	AGUA	216
1.1.8.-	SUELO	216
1.1.9.-	LUGARES DE ESPECIAL VALOR AMBIENTAL O NATURAL	216
1.1.10.-	LUGARES O ELEMENTOS CON VALOR CULTURAL EN SUELO NO URBANIZABLE	216
1.1.11.-	RUIDO Y VIBRACIONES	216
1.1.12.-	CONTAMINACIÓN LUMÍNICA	217
1.1.13.-	MEDIO SOCIOECONÓMICO	217
12.8	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS CONTEMPLADAS EN EL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030	217
1.1.14.-	ESCENARIO DE REFERENCIA (ALTERNATIVA 0). BALANCE ENERGÉTICO NAVARRA 2015	217

12.9 ESCENARIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA ADICIONAL (ALTERNATIVA 1). OBJETIVOS DEL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030.....	218
12.10 IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE DE LA APLICACIÓN DEL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030.....	218
1.1.15.- IMPACTOS DERIVADOS DE LA ENERGÍA EÓLICA	218
1.1.16.- IMPACTOS DERIVADOS DEL APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE LA BIOMASA, BIOGÁS Y BIOCOMBUSTIBLES	219
1.1.17.- IMPACTOS DERIVADOS DE LAS REDES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA (CORREDORES ENERGÉTICOS)	219
1.1.18.- IMPACTOS DERIVADOS DE LA MEJORA EN EFICIENCIA ENERGÉTICA	219
1.1.19.- IMPACTOS DERIVADOS DE LA MOVILIDAD Y EL TRANSPORTE	220
1.1.20.- IMPACTOS DERIVADOS DE LA ENERGÍA HIDROELÉCTRICA	220
1.1.21.- IMPACTOS DERIVADOS DE LA ENERGÍA SOLAR	221
1.1.22.- IMPACTOS DERIVADOS DE LA GEOTERMIA	221
1.1.23.- IMPACTOS SOBRE LAS EMISIONES Y GEI	221
1.1.24.- IMPACTOS DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA	223
1.1.25.- IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS	224
1.1.26.- IMPACTOS DERIVADOS DE LA ENERGÍA NO RENOVABLE PROCEDENTE DE CICLOS COMBINADOS Y COGENERACIÓN	224
1.1.27.- MATRIZ CUALITATIVA DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS	225
12.11 CRITERIOS DE PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL Y MEDIDAS PREVENTIVAS.....	226
1.1.28.- CRITERIOS APLICABLES A LA ENERGÍA EÓLICA	226
1.1.29.- CRITERIOS APLICABLES AL APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE LA BIOMASA, BIOGAS Y BIOCOMBUSTIBLES	226
1.1.30.- CRITERIOS APLICABLES A LA CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA (CORREDORES ENERGÉTICOS)	227
1.1.31.- CRITERIOS APLICABLES A LA MEJORA EN EFICIENCIA ENERGÉTICA	227
1.1.32.- CRITERIOS APLICABLES A LA MOVILIDAD Y TRANSPORTE	227
1.1.33.- CRITERIOS APLICABLES A LA ENERGÍA HIDROELÉCTRICA	228
1.1.34.- CRITERIOS APLICABLES A LA ENERGÍA SOLAR	228
1.1.35.- CRITERIOS APLICABLES A LAS EMISIONES Y GEI	228
1.1.36.- CRITERIOS APLICABLES A LA GEOTERMIA	228
1.1.37.- CRITERIOS APLICABLES A LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA	228
1.1.38.- CRITERIOS APLICABLES A FACTORES SOCIOECONÓMICOS	229
12.12 EVALUACIÓN GLOBAL DEL PEN 2030	229
12.13 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	229
13 EQUIPO REDACTOR	230
14 BIBLIOGRAFÍA	231

0. ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Gráfico 1-1. Consumo de energía primaria.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabla 3-1. Indicadores energéticos de estratégicos (1995-2015).....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 3-2. Balance energético de Navarra. Año 2009.</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 3-3. Balance energético de Navarra. Año 2015.</i>	<i>21</i>
<i>Tabla 3-4. Parque de generación eléctrica en Navarra. Fuente: Balance energético de Navarra 2015...22</i>	
<i>Tabla 3-5. Datos del sistema eléctrico en Navarra. Año 2014.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 3-6. Datos de producción de las centrales térmicas de Castejón. Año 2014.</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 3-7. Consumo de energía final por sectores en Navarra (TEP) Año 2005-2015. Fuente: Balances energéticos de Navarra.....</i>	<i>24</i>
<i>Gráfico 3-8. Consumo de energía final por tipo en Navarra 2005, 2013-2015 (TEP)</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 4-1. Balance energético de Navarra 2015 (extraído del PEN2030)</i>	<i>28</i>
<i>Gráfico 4-2.Evolución de la producción eléctrica por tipo de generación (extraído del PEN2030)</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 4-3.Parque de generación eléctrica en Navarra en 2015 (extraído del PEN2030).</i>	<i>30</i>
<i>Figura 4-4. Red de transporte de gas en Navarra (extraído del PEN2030).....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 4-5. Mapa del sistema eléctrico ibérico (escala 1:1.000.000). Fuente: REE (Enero 2016).....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 4-6. Mapa Oficial de Carreteras de la C.F. de Navarra (2014). Fuente: Gobierno de Navarra.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 6-1. Mapa Geológico de Navarra. Fuente: Gobierno de Navarra.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 6-2. Áreas de Especial Protección. Lugares de Especial Interés Geológico Fuente: Planes de Ordenación Territorial. (Junio 2011).....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 6-3. Precipitación media anual (mm)</i>	<i>52</i>
<i>Figura 6-4.Temperatura media anual (°C).....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 6-5. Red hidrográfica de Navarra, divisoria de aguas y principales cuencas hidrográficas.</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 6-6. Registro de Zonas Protegidas (Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro y C.H. del Cantábrico)</i>	<i>56</i>
<i>Figura 6-7. Regiones Biogeográficas</i>	<i>59</i>
<i>Figura 6-8. Sectores y Subsectores.....</i>	<i>59</i>
<i>Gráfico 6-9. Gráfico de Cultivos y Aprovechamientos en Navarra. Fuente: Mapa de cultivos y aprovechamientos, año 2012. Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación.</i>	<i>59</i>
<i>Figura 6-10. Mapa de espacios naturales protegidos de Navarra.....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 6-11. Mapa de Red Natura 2000 (actualización octubre 2016)</i>	<i>66</i>

Figura 6-12. Áreas de Interés para la conservación de la Avifauna esteparia en Navarra (2007). Fuente: Gobierno de Navarra. Servicio de Conservación de la Biodiversidad.....	69
Tabla 6-13. Áreas de Especial Protección por su valor paisajístico. Fuente: Planes de Ordenación Territorial. Junio 2011.....	70
Figura 6-14. Bienes de Interés Cultural de Navarra. Fuente: Gobierno de Navarra.	72
Gráfico 6-15. Pirámide poblacional 2015 (Fuente: Instituto de Estadística de Navarra)	73
Gráfico 6-16. Evolución del PIB en Navarra	74
Gráfico 6-17. Distribución del VAB de Navarra (Año 2010). Fuente: Contabilidad Trimestral de Navarra (IEN).	74
Gráfico 6-18. Valor diario SO ₂ en el año 2015 (extraído del Informe del Medio Natural de Navarra 2016)	76
Gráfico 6-19. Valor diario NO ₂ en el año 2015 (extraído del Informe del Medio Natural de Navarra 2016).....	76
Gráfico 6-20. Valor diario PM ₁₀ en el año 2015 (extraído del Informe del Medio Natural de Navarra 2016).....	77
Figura 6-21. Zonificación de contaminación atmosférica.....	78
Gráfico 6-22. Número superaciones valor objetivo de ozono -Año 2015 (Fuente: Informe Medio Natural de Navarra 2016).....	78
Gráfico 6-23. Emisión de GEI (Año base 1990=100). Fuente Navarra: Departamento de DRMAyAL.....	80
Gráfico 6-24. Emisión de GEI (Año base 1990=100). Fuente Navarra: Departamento de DRMAyAL.....	81
Gráfico 6-25. Evolución de las emisiones de GEI. Fuente: Informe de Estado del Medio Ambiente (Julio 2016). Departamento de DRMAyAL.....	81
Gráfico 6-26. Evolución de la emisión de GEI por sectores. Fuente: Inventario de emisiones de gases efecto invernadero. Navarra 2014. Departamento de DRMAyAL.	82
Gráfico 6-27. Superficie afectada por incendios forestales. Fuente Informe de Estado del Medio Ambiente 2015, Departamento de DRMAyAL.	83
Gráfico 6-28. Evolución de la superficie forestal por usos. Fuente: Departamento de DRMAyAL.....	83
Figura 6-29. Valores medios anuales de NH ₄ y DBO ₅ en los ríos de Navarra. Fuente: Informe del Estado del Medio Ambiente.....	85
Figura 6-30. Valores de calidad del agua de los ríos de Navarra. Fuente: Informe del Estado del Medio Ambiente.....	86
Figura 6-31. Valores promedio de NO ₃	87
Gráfico 6-32. Estudios de contaminación del suelo. Departamento DRMAyAL.....	89
Figura 6-33. Mapa mundial del brillo artificial del cielo nocturno (Falchi et al., 2016).....	91

Gráfico 7-1. Evolución de las emisiones energéticas de GEI totales en el escenario de eficiencia energética adicional (alternativa 1: PEN2030). Fuente: Elaboración propia con datos de la Hoja de Ruta.	95
Tabla 7-2. Hipótesis del sector eléctrico en 2020 y 2030. Fuente: Informe de proyecciones de emisiones de la Hoja de Ruta. Gobierno de Navarra. Factor CO2.	96
Figura 8-1. Imagen de trabajos de mantenimiento en un parque eólico. Fuente: Imagen cedida por Eolive Vertical.	99
Figura 8-2. Imagen general de un parque eólico. Fuente: Imagen cedida por Eolive Vertical.	101
En la actualidad, el Plan Energético de Navarra 2030 ha incluido un “Análisis de la capacidad de acogida del territorio para parques eólicos” en la C.F. de Navarra (apartado 3.2. del Plan). Este estudio 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 (se detalla más adelante, ver Figura 8-3 de este Estudio Ambiental Estratégico):.....	101
Gráfico 8-4. Número de bajas por años de la serie histórica (actualizado en septiembre 2016).	103
Tabla 8-5. Valores del número de bajas de fauna detectadas por años. Fuente: Sección de Impacto Ambiental y Paisaje.....	104
Tabla 8-6. Muertes registradas en especies en peligro de extinción en toda la serie histórica (actualizado sept. 2016).....	104
Tabla 8-7. Muertes registradas en especies en peligro de extinción en toda la serie histórica (actualizado sept 2016)	104
Tabla 8-8. Muertes registradas en especies de interés general en parques eólicos de Navarra en toda la serie histórica (actualizado en septiembre 2016). Fuente: Sección de Impacto Ambiental y Paisaje del Gobierno de Navarra	105
Tabla 8-9. Valores de las 10 especies con mayor incidencia.	106
Tabla 8-10. Las especies cinegéticas registradas con mayor incidencia.....	106
Figura 8-11. Mapa de afecciones registradas en parques eólicos de la mitad Norte de Navarra sobre la avifauna.	109
Figura 8-12. Mapa de afecciones registradas en parques eólicos en la mitad Sur de Navarra sobre la avifauna.	109
Figura 8-13. Impactos acumulativos sobre avifauna esteparia.....	120
Figura 8-14. Imagen de una minieólica navarra con fines de autoconsumo industrial . GAN-NIK.....	121
Figura 8-15. Imagen de maquinaria forestal realizando trabajos de claras en pinares navarros con certificación PEFC.....	124
Figura 8-16. Ejemplo del efecto acumulativo de las infraestructuras eléctricas. Fuente: GAN-NIK.....	132

Gráfico 8-17. Consumo de energía final por tipo en Navarra 2005, 2013-2015 (TEP). Fuente: Balance Energético Navarra.....	134
Figura 8-18. Imagen de la presa de la central hidroeléctrica de Endarlatsa con escalas de peces (centro y derecha). Fuente: GAN-NIK.....	141
Figura 8-19. Imagen tras la eliminación de la antigua presa de la central hidroeléctrica de Endarlatsa promovido por el proyecto Life Irekibai. Fuente: GAN-NIK.....	143
Figura 8-20. Datos de irradiación para Navarra y Península. Fuente: Atrás de Radiación solar de España (AEMET)	144
Figura 8-21. Superficie ocupada por parques solares en funcionamiento de Navarra. Fuente: Elaboración propia.GAN-NIK.....	145
Figura 8-22. Vista de un huerto solar de Navarra con un parque eólico en el fondo. Fuente: GAN-NIK	147
Figura 8-23. Mapa de potencia térmica superficial. Fuente: Extracto del Estudio Técnico del PER 2011-2020.	150
Tabla 8-24. Emisiones totales, difusas, energéticas y no-energéticas de GEI en el escenario Hoja de Ruta (t CO ₂ e).....	153
Tabla 8-25. Evolución de las emisiones energéticas de GEI del PEN2030 y del escenario Hoja de Ruta vs Objetivos UE. Fuente: Hoja de Ruta del Cambio Climático 2016. Factor CO ₂	154
Tabla 8-26. Evolución de las emisiones GEI totales del escenario Hoja de Ruta vs Objetivos UE.....	154
Gráfico 8-27. Evolución de las emisiones energéticas de GEI totales en el escenario Hoja de Ruta (valores de reducción frente a 1990). Fuente: Hoja de Ruta del Cambio Climático 2016. Factor CO ₂ ...	155
Tabla 8-28. Hipótesis del sector eléctrico elaborado a partir de planificación energética (PEN 2020 y PEN 2030).	156
Tabla 8-29. Evolución de las emisiones de GEI de los sectores difusos del escenario Hoja de Ruta (respecto 2005).	156
Gráfico 8-30. Evolución de las emisiones de GEI energéticas y no-energéticas en según el escenario Hoja de Ruta.....	157
Tabla 8-31. Emisiones de GEI totales del escenario Hoja de Ruta por sectores (variaciones netas). Fuente: Hoja de Ruta del Cambio Climático 2016. Factor CO ₂	158
Tabla 8-32. Emisiones de GEI totales del escenario Hoja de Ruta por sectores (variaciones relativas). Fuente: Hoja de Ruta del Cambio Climático 2016. Factor CO ₂	158
Gráfico 8-33. Evolución de las emisiones sectoriales de GEI del escenario Hoja de Ruta.....	159
Tabla 8-34. Cuota de energía renovable en consumo final en el escenario Hoja de Ruta.....	159
Tabla 8-35. Hipótesis del sector eléctrico PEN2030 vs. PEN2030 con parques eólicos preferentes.	160
Figura 8-36. Mapa del brillo artificial del cielo nocturno de la península Ibérica (Falchi et al., 2016)...163	

<i>Figura 8-37. Diagrama del espectro visible para humanos e insectos. Fuente: Alfons G. Dolsa y M^a Teresa Albarrán, 2003)</i>	<i>164</i>
<i>Figura 8-38. Mapa del brillo artificial del cielo nocturno de la Comunidad Foral de Navarra (Falchi et al., 2016).</i>	<i>167</i>
<i>Figura 8-39. Imagen con espectaculares concentraciones de efímeras (insectos del orden Ephemeroptera) habituales a finales del verano. Farolas del puente del Ebro en Tudela. Fuente: Blanca Aldanondo, Diario de Navarra (23/08/2016).....</i>	<i>169</i>
<i>Tabla 8-40. Análisis de los posibles ahorros por autogeneración energética (extraído del PEN2030)...</i>	<i>172</i>
<i>Figura 8-41. Imagen de las instalaciones de una central de ciclo combinado.....</i>	<i>173</i>
<i>Figura 9-1. Ejemplo de medida correctora de pintado de aspas en una pala. J.M. Lekuona, 2016.</i>	<i>177</i>
<i>Figura 9-2. Imagen de trabajos de inspección y mantenimiento en un parque eólico. Fuente: Imagen cedida por Eolive Vertical.....</i>	<i>178</i>
<i>Figura 9-3. Mapa de capacidad de acogida para parques eólicos. Elaboración propia. GAN-NIK.....</i>	<i>180</i>
<i>Figura 9-4. Alineaciones rectilíneas y paralelas en Caparroso. Fuente SITNA.....</i>	<i>181</i>
<i>Figura 9-5. Disposición de aerogeneradores siguiendo los cordales y las curvas de nivel</i>	<i>181</i>
<i>Figura 9-6. Propuestas para mejorar el alumbrado exterior. Fuente: Elaboración propia a partir de propuestas de la Universidad de Murcia y https://www.um.es/cieloscuro/.....</i>	<i>194</i>
<i>Tabla 12-1. Resumen de indicadores energéticos de estratégicos (1995-2015).</i>	<i>207</i>

1. INTRODUCCIÓN

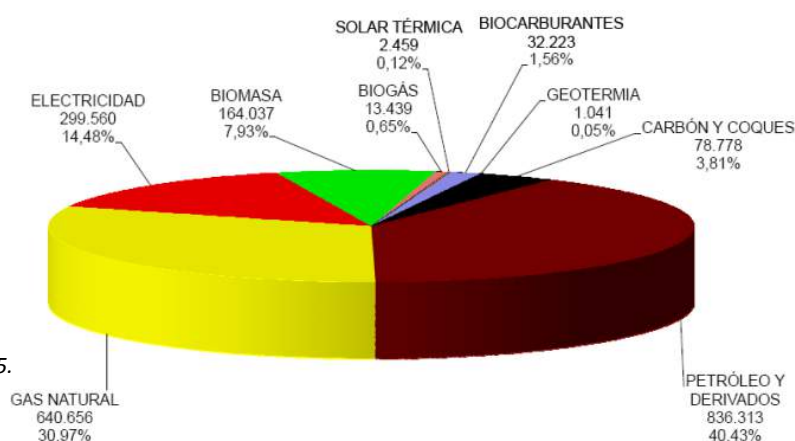
En Navarra, desde el año 2011 se contaba con el "*III Plan Energético de Navarra horizonte 2020*". En forma cuantitativa este III Plan tenía los siguientes objetivos: incrementar el autoabastecimiento de energía primaria por encima del 21%, generar mediante energías renovables un 10% más de electricidad 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%).

En líneas generales los objetivos del III Plan Energético de Navarra se han cumplido. Navarra ha hecho en los últimos años un gran esfuerzo por avanzar en el desarrollo de las energías renovables, donde se ha logrado mejorar el valor del 20 por ciento de la energía total consumida actualmente en Navarra provenga de renovables (siendo el resto de energía proveniente del exterior, mayormente combustibles fósiles, petróleo y gas). Sin embargo, tras cuatro años del plan, no se han logrado todos los objetivos establecidos en el III PEN (aunque sí los objetivos europeos). Como asignatura pendiente quedan los avances en el transporte, donde se debe mejorar la cuota de energía (%) procedente de fuentes renovables en el consumo final de energía en el transporte (ya que actualmente no se cumplirían los objetivo del III PEN, ni los europeos).

Por ello, como la revisión y mejora de las anteriores planificaciones energéticas de Navarra, el nuevo Plan Energético Horizonte 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 la pobreza energética.
- Ser líder en innovación en energía renovable.

Gráfico 1-1. Consumo de energía primaria de Navarra en el año 2015 (TEP y %).
Fuente: Balance energético de Navarra 2015.



2 ENCUADRE Y OBJETO DEL TRABAJO

2.1 ENCUADRE

La *Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental* incluye entre los Planes y programas sujetos a evaluación ambiental estratégica los que se refieran a Energía (Anejo 3 A, letra C). El procedimiento de evaluación ambiental estratégica (EAE) queda recogido en el capítulo 1 del título II de dicha Ley Foral 4/2005 (artículos 30 a 34).

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 julio de 2016 se ha presentado el *Borrador del Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030)*, promovido por el Departamento de Desarrollo Económico (Dirección General de Industria, Energía e Innovación).

Para el inicio de dicho procedimiento se ha tenido en cuenta la Ley Foral 11/2012, de 21 de junio, de Transparencia y Gobierno Abierto, y así desde septiembre de 2016 se ha abierto un período para la aportación de sugerencias, contribuciones u opiniones al borrador del Plan, a través del Portal de Transparencia y Gobierno abierto de Navarra. El enlace a la Web del proceso de participación del PEN 2030 es el siguiente:

<https://gobiernoabierto.navarra.es/es/participacion/1613/proceso-plan-energetico-horizonte-2030>

Además, se han desarrollado 5 reuniones sectoriales, 5 reuniones territoriales y 3 reuniones deliberativas durante los meses de septiembre y octubre de 2016 para contrastar opiniones y realizar aportaciones y sugerencias sobre los aspectos relevantes del Plan.

La *versión inicial* del Plan se redacta tras el período de consultas previas, así como la determinación por parte de la Dirección General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del alcance definitivo del Estudio Ambiental Estratégico (EsAE), y se somete a información pública.

El procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica (E.A.E.), tiene como fin, según el artículo 30 de la Ley Foral 4/2005: “*...conseguir un elevado nivel de protección ambiental y promover un desarrollo sostenible, a través de la integración de la variable ambiental en la elaboración y aprobación de los referidos planes y programas...*”.

Este procedimiento ya fue aplicado al anterior Plan Energético de Navarra horizonte 2020, y supuso la incorporación de una serie de medidas y criterios ambientales al citado Plan.

El “*Plan Energético de Navarra Horizonte 2030*” es una revisión a la Planificación en materia energética elaborada en el anterior “*III Plan Energético de Navarra Horizonte 2020*”, para 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 del Plan Energético de Navarra horizonte 2030, en base a las determinaciones de 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 de Incidencia Ambiental (año 2011) y la Declaración de Incidencia Ambiental (en adelante DIA).

2.3 OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN

Los objetivos de la planificación vienen establecidos en la normativa y estrategias europea, nacional y autonómica:

2.3.1 UNIÓN EUROPEA

La UE se ha fijado objetivos para reducir progresivamente las emisiones de gases de efecto invernadero de aquí a 2050. Los principales objetivos climáticos y de energía quedaron establecidos en el *paquete de medidas sobre clima y energía hasta 2020*, establecidas por los dirigentes de la UE en 2007 e incorporadas a la legislación en 2009. Los objetivos fundamentales del paquete de medidas son tres (paquete 20/20/20):

- 20% de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (en relación con los niveles de 1990).
- 20% de energías renovables en la UE.
- 20% de mejora de la eficiencia energética.

La *Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética*, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE, establece un marco común de medidas para el fomento de la eficiencia energética dentro de la Unión a fin de asegurar la consecución del objetivo principal de eficiencia energética de la Unión de un 20 % de ahorro para 2020, y a fin de preparar el camino para mejoras ulteriores de eficiencia energética más allá de ese año.

¹ “Estudio Ambiental Estratégico” es sinónimo de “Estudio de Incidencia Ambiental”, aunque en este documento se ha optado por la 1ª acepción, que corresponde a la nomenclatura de la *Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*.

En el año 2013 se presentó la *Hoja de Ruta 2050* hacia una economía baja en carbono competitiva en 2050, donde la Comisión Europea va más allá del corto plazo y propone una forma costo-eficiente de lograr reducciones profundas de emisiones a mediados del siglo XXI. Así, todas las grandes economías tendrán que hacer reducciones de emisiones para que la temperatura media global no supere los 2°C en comparación con la temperatura de la era preindustrial. La Hoja de Ruta es uno de los planes de política a largo plazo anunciados bajo la iniciativa emblemática de Europa Eficiente de Recursos destinada a poner a la UE en el camino al uso de los recursos de una manera sostenible.

Esta Hoja de Ruta indica que, en 2050, la UE debe reducir sus emisiones un 80% por debajo de los niveles de 1990 a través de reducciones domésticas y se establecen hitos intermedios (reducciones del orden del 40 % en 2030 y 60% en 2040). También muestra cómo los principales sectores responsables de las emisiones de Europa, generación de energía, industria, transporte, edificios y construcción, así como la agricultura, pueden hacer la transición hacia una economía de baja emisión de carbono de una forma rentable.

2.3.2 ESPAÑA

La mencionada *Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética*, se transpone a la normativa española en sucesivas disposiciones:

- Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía ([BOE-A-2016-1460](#)),
- Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los biocarburantes ([BOE-A-2015-13208](#)),
- Orden IET/931/2015, de 24 de mayo, por la que se establece la regulación de la garantía del origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovables y de cogeneración de alta eficiencia ([BOE-A-2015-5635](#)),
- Ley 18/2014, de 15 de octubre de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia ([BOE-A-2014-10517](#)),
- Ley 15/2014, de 16 de septiembre de racionalización del Sector Público y otras medidas de reforma administrativa ([BOE-A-2014-9467](#)), y
- Real Decreto-ley 8/2014, de 4 de julio, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia ([BOE-A-2014-7064](#)).

En España la normativa y planificación sobre energía es amplia, por lo que a continuación se hace un breve resumen de la normativa más relevante:

- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire: Plan Nacional para la Mejora de la Calidad del Aire (BOE 25, de 29 de enero de 2011).
- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible (BOE 55, de 5 de marzo de 2011).
- Plan de Energías renovables 2011-2020.
- Estrategia Española de Movilidad Sostenible, de 30 de abril de 2009.
- Estrategia Española de Desarrollo Sostenible, de 23 de noviembre de 2007.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. (BOE núm. 275, de 16 de noviembre de 2007).
- Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia 2007-2012-2020, aprobada por el Consejo de Ministros el 2 de noviembre de 2007.
- Estrategia Española de Calidad del Aire.
- Estrategia Integral para el Impulso del Vehículo Eléctrico en España.
- Guía Movele para la Promoción del Vehículo eléctrico en las Ciudades.
- Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT) 2005-2020.

Los objetivos nacionales se encuentran alineados con los objetivos europeos del paquete 20-20-20 anteriormente citado.

Los *Planes de Energías Renovables y de Eficiencia Energética* para alcanzar los objetivos nacionales de renovables y de ahorro energético asumidos por España en el marco de la UE20 son el Plan de Energías Renovables 2011-2020, y el Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020.

Como se ha citado anteriormente, España cuenta con una *Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia* aprobada en el año 2007. En el transcurso de estos años se ha trabajado en la implementación de las medidas y líneas de trabajo que en ésta se indicaban para conseguir los objetivos establecidos. La concreción de las asignaciones anuales de emisión correspondientes a España para el periodo 2013-2020 en los sectores difusos y un mejor conocimiento de las medidas de mitigación en dichos sectores, plantea la conveniencia de la actualización de la Estrategia española. Los primeros pasos se han dado a través de la aprobación de una Hoja de ruta para los sectores difusos a 2020 y del informe sobre acciones en el sector del uso del suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura.

2.3.3 NAVARRA

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.

3 EVALUACIÓN DEL ANTERIOR PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA

3.1 OBJETIVOS DEL III PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2020

El objetivo general era maximizar la contribución de la producción, transformación y consumo de energía a la sostenibilidad de Navarra, en su aspecto social, económico y ambiental. Este objetivo general se desplegaba en tres objetivos energéticos cualitativos:

- Fomentar un consumo eficiente de la energía, bajo la premisa de que la energía más renovable es la que no se consume, poniendo en valor los recursos energéticos e invirtiendo la tendencia creciente del consumo energético. Esta mayor eficiencia generará un ahorro económico que incrementará la competitividad como región y contribuirá al crecimiento económico.
- Avanzar en la gestión inteligente de la energía como adaptación de la demanda (el consumo) a la oferta (la producción), debido a las ventajas que puede aportar en la integración de las renovables en el sistema y la reducción de las necesidades de producción de energía y, por lo tanto, disponer de un sistema energético más sostenible, competitivo y seguro.
- Impulsar la producción renovable de energía a partir de todas aquellas fuentes en que resulte competitiva, de forma que un mayor número de recursos energéticos de carácter autóctono y renovable jueguen un papel relevante en el mix energético regional.

A su vez, estos objetivos energéticos cualitativos se concretaban en los siguientes objetivos energéticos cuantitativos:

- Incrementar el autoabastecimiento de energía primaria por encima del 21%, superando así el objetivo establecido por la Unión Europea.
- Generar mediante energías renovables un 10% más de electricidad que la que se consume, superando muy ampliamente el 40% de autoabastecimiento fijado en el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) 2011-2020
- 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.
- Superar los objetivos energéticos establecidos por la Unión Europea para el año 2020:
 - 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%).
 - 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%).
 - La Estrategia 20/20/20 prevé reducir en 2020 las emisiones de gases de efecto invernadero de los sectores difusos en un 10% respecto a las emisiones de 2005.

3.2 SEGUIMIENTO Y REVISIÓN DEL III PLAN ENERGÉTICO 2020

Con el fin de poner en marcha las acciones que integran el III Plan Energético Horizonte 2020, debía crearse una Comisión de Seguimiento con representación de los Departamento de Innovación, Empresa y Empleo, Departamento de Vivienda y Ordenación del Territorio, Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones, Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, y el Departamento de Cultura y Turismo, Departamento de Economía y Hacienda. La Comisión de seguimiento fue constituida el 15 de abril de 2014 en reunión, según consta en acta.

Además, en el III Plan Energético, se establecía en su punto “8.-Seguimiento, control y revisión” que particularmente a la conclusión del periodo 2012-2015, “se llevará a cabo un profundo análisis y reflexión sobre la situación energética de Navarra, a partir del cual se podrán redefinir los objetivos o rediseñar aquellas acciones que se consideren oportunas”.

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 Departamento de Innovación, Empresa y Empleo.

A continuación se presentan los valores del análisis de los indicadores y del balance energético calculado para el periodo 2009-2014/2015, aunque algunos de los valores de 2015 se han recibido muy recientemente y son provisionales (diciembre de 2015).

Indicadores energéticos	1995	2005	2012	2013	2014	2015	Objetivo PEN 2020 para 2015	Objetivo UE 2010-2020
Autoabastecimiento de energía primaria (corregida electricidad excedentaria)	7,94%	10,43%	16,36%	19,92%	20,77%	18,93%	15,51%	12% ⁽¹⁾
Relación entre electricidad generada con renovables y electricidad consumida	14,72%	68,90%	81,19%	88,73%	83,67%	84,36%	87,97%	29,4% ⁽¹⁾
Consumo de energía primaria (sin electricidad excedentaria) (miles TEP)	1.261,6	2.322,4	2.068,8	1.975,3	1.941,5	2.019,8	2.204,9	2.666,6 ⁽²⁾
Intensidad energética final (TEP/euros constantes año 2010)	105,13	119,67	102,29	99,84	96,74	96,95	131,29	-
Cuota de EE.RR. en el consumo final bruto de energía	10,40%	16,92%	22,34%	25,02%	24,49%	24,45%	24,25%	20% ⁽²⁾
Cuota de EE.RR. en el consumo final de energía en transporte	0,73%	0,32%	4,79%	4,85%	4,84%	4,81%	7,02%	10% ⁽²⁾
Consumo energía final per cápita (TEP/hab.)	2,28	3,44	2,94	2,83	2,80	2,89	2,96	-

Tabla 3-1. Indicadores energéticos de estratégicos (1995-2015).

(1) Objetivo UE para el año 2010.

(2) Objetivo UE para el año 2020.

En líneas generales los objetivos del III Plan Energético de Navarra 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, únicamente el 20 por ciento de toda la energía consumida actualmente en Navarra proviene de renovables (siendo el resto de energía proveniente del exterior, mayormente combustibles fósiles, petróleo y gas muy empleados en el transporte, por ejemplo), con lo que no se ha logrado el objetivo establecido en el III PEN aunque sí el objetivo europeo. Como asignatura pendiente queda especialmente el transporte, donde se debe mejorar la cuota de energía (%) procedente de fuentes renovables en el consumo final de energía en el transporte (no se cumple el objetivo del III PEN ni el europeo).

Balance energético de Navarra en 2009

Unidades: toneladas equivalentes de petróleo (TEP). 1 TEP = 11,63 MWh = 10.000.000 kcal.		CARBÓN Y COQUES	PRODUCTOS PETROLÍFEROS	GAS NATURAL	ELECTRICIDAD	BIOMASA	BIOGAS	BIODIESEL	BIOETANOL	SOLAR TÉRMICA	TOTAL
DISPONIBLE	1	PRODUCCIÓN ENERGÍA PRIMARIA			295.177	55.884	3.063	3.453		2.291	359.868
	1.1	HIDRAULICA			11.487						11.487
	1.2	MINIHIDRAULICA			40.782						40.782
	1.3	EOLICA			220.869						220.869
	1.4	SOLAR FOTOVOLTAICA			22.039						22.039
	2	RECUPERACIÓN E INTERCAMBIOS	94.544	909.884	1.102.337	594	55.903		25.529	3.596	2.192.387
	3	CONSUMO ENERGÍA PRIMARIA	94.544	909.884	1.102.337	295.771	111.787	3.063	28.982	3.596	2.552.255
TRANSFORMACIÓN	4	ENTRADA EN TRANSFORMACIÓN		1.279	681.819		42.841	3.063			729.002
	4.1	CENTRALES TÉRMICAS			574.220		35.273	3.063			612.557
	4.2	COGENERACIONES		1.279	107.599		7.568				116.446
	5	SALIDA DE TRANSFORMACIÓN			400.050						400.050
	5.1	CENTRALES TÉRMICAS			330.328						330.328
	5.2	COGENERACIONES			69.722						69.722
UTILIZACIÓN	6	INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS			-271.957						-271.957
	7	CONSUMO DE LA INDUSTRIA			7.569						7.569
	8	PERDIDAS TRANSPORTE Y			30.122						30.122
	9	DISPONIBLE PARA CONSUMO FINAL	94.544	908.605	420.518	386.173	68.946		28.982	3.596	1.913.655
	10	CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO									
	11	CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	94.544	908.605	420.518	386.173	68.946		28.982	3.596	1.913.655
	11.1	AGRICULTURA		139.348	10.183	9.159	615				159.305
	11.2	INDUSTRIA	94.296	19.739	255.231	206.307	54.361				629.933
	11.3	TRANSPORTE		695.655	141	3.135		28.982	3.596		731.509
	11.4	ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS PÚBLICOS		6.816	11.722	30.909	143			1.004	50.595
	11.5	DOMÉSTICO, COMERCIO Y	248	47.046	143.242	136.663	13.826			1.287	342.312

Tabla 3-2. Balance energético de Navarra. Año 2009.

Balance energético de Navarra en 2015

Unidades : toneladas equivalentes de petróleo (TEP) 1 TEP = 11,63 kWh = 10.000.000 Kcal.		CARBONES Y COQUES	PETROLEO Y DERIVADOS	GAS NATURAL	ELECTRICIDAD	BIOMASA	BIOGAS	BIOGASEL	BIOETANOL	SOLAR TÉRMICA	GEOTERMIA	TOTAL
DISPONIBLES	1	PRODUCCION DE ENERGIA PRIMARIA			299.121	94.516	13.439			2.459	1.041	410.575
	1.1	HIDRAULICA			8.787							8.787
	1.2	MINIHIDRAULICA			37.154							37.154
	1.3	EOLICA			226.903							226.903
	1.4	SOLAR FOTOVOLTAICA			26.277							26.277
	2	RECUPERACION E INTERCAMBIOS	78.778	836.313	640.656	439	69.521	27.966	4.257			1.657.930
	3	DISPONIBLE CONSUMO INTERIOR BRUTO	78.778	836.313	640.656	299.560	164.037	13.439	27.966	4.257	2.459	2.068.505
TRANSFORMACIÓN	4	ENTRADA EN TRANSFORMACION		1	227.401	68.404	12.952					308.758
	4.1	CENTRALES TÉRMICAS			127.683	60.572	12.091					200.346
	4.2	COGENERACIONES		1	99.718	7.832	861					108.412
	5	SALIDA DE TRANSFORMACION			158.978							158.978
	5.1	CENTRALES TÉRMICAS			88.018							88.018
	5.2	COGENERACIONES			70.960							70.960
UTILIZACIÓN	6	INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS			-36.686							-36.686
	7	CONSUMO DE LA INDUSTRIA ENERGETICA			3.964							3.964
	8	PERDIDAS TRANSPORTE Y DISTRIBUCION			28.757							28.757
	9	DISPONIBLE PARA CONSUMO FINAL	78.778	836.312	413.255	389.131	95.632	487	27.966	4.257	2.459	1.849.318
	10	CONSUMO FINAL NO ENERGETICO										
	11	CONSUMO FINAL ENERGETICO	78.778	836.312	413.255	389.131	95.632	487	27.966	4.257	2.459	1.849.318
	11.1	AGRICULTURA		99.493	1.048	11.143	772			1		112.457
	11.2	INDUSTRIA	78.778	9.838	267.543	216.666	69.470	487				642.782
	11.3	TRANSPORTE		686.667	125	3.454		27.966	4.257			722.469
	11.4	ADMINISTRACION Y SERVICIOS PÚBLICOS		4.720	10.550	29.481	75			1.021	681	46.527
	11.5	DOMESTICO, COMERCIO Y SERVICIOS		35.595	133.989	128.387	25.315			1.437	360	325.083

Tabla 3-3. Balance energético de Navarra. Año 2015.

3.3 GRADO DE DESARROLLO DEL PLAN ANTERIOR

A continuación se realiza un breve resumen del grado de realización del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020.

3.3.1 GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. POTENCIA INSTALADA.

En lo que respecta a la potencia instalada, hay que destacar que en el periodo 2009-2014 se han instalado 218,3 MW (24,02%) de los 908,9 MW previstos en el Plan anterior, siendo destacable el caso de la eólica (68,4MW) y de la biomasa (7,1MW), por alcanzar únicamente el 10,48% y 15,78% del desarrollo que se esperaba.

En cambio, la hidráulica (145%) y la minihidráulica (108%) han superado las previsiones realizadas en el plan, mientras que la Solar fotovoltaica no ha alcanzado el objetivo (71,5%) debido a la modificación del Régimen Especial de Energía que ha desincentivado la inversión en el sector.

	Potencia (MW)	Producción (MWh)	Producción (TEP)
No renovables	1.379,7	1.509.837	129.846
Ciclos combinados (GN)	1.200	753.894	64.835
Cogeneraciones GN	175,4	755.940	65.011
Cogeneración gasóleo	4,3	3	0,3
Renovables	1.361,8	3.816.880	328.252
Biomasa	38,5	279.228	24.014
- Generación	30,2	215.541	18.537
- Cogeneraciones	8,3	63.687	5.477
Biogás	7,4	59.506	5.118
- Generación	6,9	54.021	4.646
- Cogeneraciones	0,5	5.485	472
Hidráulica (> 10 MW)	50,2	102.173	8.787
Minihidráulica (< 10 MW)	117,0	432.022	37.154
Eólica ⁽¹⁾	964,6	2.638.405	226.903
Solar FV	184,1	305.547	26.277
Total	2.728,5	5.326.717	458.098

(1) Se consideran únicamente aquellos cuyo punto de evacuación se sitúa en Navarra. En realidad, hay 971,5 MW instalados en Navarra.

Tabla 3-4. Parque de generación eléctrica en Navarra. Fuente: Balance energético de Navarra 2015.

Es destacable el caso de la generación eléctrica mediante gas natural, concretamente las centrales de ciclo combinado de Castejón, que según el Balance Energético de Navarra 2015, apenas han aportado el 14,2% de la electricidad generada en Navarra en ese año.

Según los datos recogidos en el documento “*El sistema eléctrico español 2014*” publicados por Red Eléctrica Española, para Navarra constaban los siguientes datos principales que pueden resultar de cierto interés aunque no siempre comparables:

DATOS SISTEMA ELECTRICO 2014	AÑO 2014 (GWh)	Producción renovable (%)	Producción no renovable (%)	Producción renovable (GWh)	Producción no renovable (GWh)	Potencia Instalada (MW)	Potencia (%)
HIDRAULICA	127	3,46%		127		77	2,67%
NUCLEAR							
CARBON							
FUEL / GAS							
CICLO COMBINADO	390		35,45%		390	1236	42,87%
CONSUMOS EN GENERACIÓN	-22	-0,60%		-22			
HIDROEOLICA		0,00%		0			
RESTO HIDRAULICA	537	14,63%		537		171	5,93%
EOLICA	2425	66,06%		2425		1016	35,24%
SOLAR FV	298	8,12%		298		161	5,58%
SOLAR TERMICA		0,00%		0			
TERMICA RENOVABLE	306	8,34%		306		47	1,63%
COGENERACION Y RESTO	710		64,55%	0	710	175	6,07%
TOTAL	4771	76,94%	23,06%	3671	1100	2883	100,00%

Tabla 3-5. Datos del sistema eléctrico en Navarra. Año 2014.

PRODUCCIÓN DE LAS CENTRALES TERMICAS DE NAVARRA	Potencia (MW)	Producción 2013 (GWh)	Producción 2014 (GWh)	Incremento Producción (%)
Castejón 1	429	243	192	-20,99%
Castejón 2	381			
Castejón 3	426	138	198	43,48%
Total	1236	381	390	2,36%

Tabla 3-6. Datos de producción de las centrales térmicas de Castejón. Año 2014.

3.3.2 CONSUMO DE ENERGÍA. MEDIDAS DE FOMENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.

El III Plan Energético de Navarra horizonte 2020 preveía la puesta en marcha de una batería de medidas de promoción de la eficiencia energética en todos los sectores que suponía una importante novedad en política energética. Muchas de estas actuaciones no se han podido desarrollar debido a limitaciones presupuestarias.

Según los datos de los balances energéticos de Navarra, en lo relativo al consumo final de energía, en el periodo 2005-2015 se ha producido una disminución general del consumo (-9,42%). Las disminuciones de consumo se han producido principalmente en los sectores de agricultura (-38,46%), industria (-16,36%) y ligeramente en el sector del transporte (-0,17%), mientras que los mayores incrementos se han producido en la administración y servicios públicos (6,60%).

La siguiente tabla detalla valores de los últimos años y permite comparar la evolución interanual 2012-2015 y del último año respecto a la situación de hace una década, y el gráfico visualiza estos datos.

Sectores	2005	2012	2013	2014	2015	2015/2014	2015/2005
Agricultura	182.747	118.896	120.340	106.635	112.457	5,46%	-38,46%
Industria	768.528	646.153	639.308	617.098	642.782	4,16%	-16,36%
Transporte	723.690	715.421	643.131	691.694	722.469	4,45%	-0,17%
Admón. y servicios públicos	43.648	51.652	52.444	48.045	46.527	-3,16%	6,60%
Doméstico, comercio y servicios	322.930	362.944	367.711	330.135	325.083	-1,53%	0,67%
Total	2.041.543	1.895.067	1.822.935	1.793.606	1.849.318	3,11%	-9,42%

Tabla 3-7. Consumo de energía final por sectores en Navarra (TEP) Año 2005-2015. Fuente: Balances energéticos de Navarra

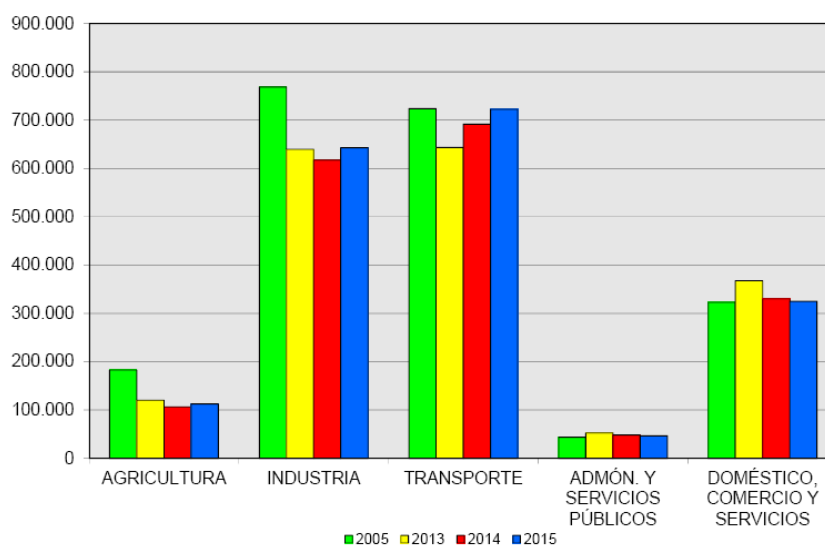


Gráfico 3-8. Consumo de energía final por tipo en Navarra 2005, 2013-2015 (TEP)

3.3.3 INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS.

En lo relativo a las infraestructuras de gas, no se han acometido las extensiones de Lekunberri-Larraun y Comarca de Valdega.

En materia de infraestructura de transporte eléctrico, dada la reducción del consumo eléctrico, REE ha realizado una replanificación, retrasando las inversiones previstas. Siguen existiendo limitaciones en Estella, Barranca y en la evacuación a red de EERR y cogeneración.

3.3.4 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 18,93%, se ha cumplido el objetivo del PEN2020 para el año 2015 de 15,51%, en todo caso, se debe continuar la senda de mejora del autoabastecimiento.
2. Relación entre electricidad generada con renovables y electricidad consumida: Se ha cumplido el objetivo con un 84,36%, pero hay que avanzar para lograr mejores niveles de autoabastecimiento energético. No se cumple el objetivo del PEN2020 para 2015 pero si el objetivo UE.
3. Consumo de energía primaria sin electricidad excedentaria (miles TEP): Con un valor de 1.941 miles TEP (en 2014) y 2.019 mTEP (2015) y dado que el objetivo era 2.205 miles TEP (según el PEN2020 para el año 2015), se está cumpliendo el indicador y los objetivos UE para 2020.
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 96,95 TEP/euros constantes, se ha logrado una reducción del 19% en el periodo 2005-2015.
5. Cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía (%): Se ha logrado un valor de 24,45% en 2015 que cumple con el objetivo de la UE del 20%, 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 (%): Uno de los objetivos más complicados de cumplir, según el III Plan Energético se establecía un objetivo del 8,43% para 2015, pero únicamente se ha logrado el 4,81%, por lo que no se cumple este objetivo, ni el objetivo europeo. Es necesario impulsar actuaciones que potencien el uso de energías renovables en el sector transporte, al ser uno de los sectores que más dependencia energética genera por alimentarse esencialmente de derivados del petróleo. Además, el objetivo UE para 2020 marca un valor objetivo del 10%.
7. Consumo final per cápita (TEP/ habitante): Se ha logrado reducir el consumo final per cápita a un valor menor de 3 TEP/habitante, logrando un valor en 2015 de 2,89 TEP/hab. Se debe continuar con esta tendencia y mejorar la eficiencia energética.

3.4 GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS ASPECTOS INDICADOS EN EL EINA Y EN LA DIA

En este apartado se evalúa el grado de aplicación de las medidas establecidas tanto en el EInA como en la DIA del III Plan Energético de Navarra Horizonte 2020.

3.4.1 RELATIVAS A LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Se han desarrollado algunas medidas establecidas para el control la Generación Eléctrica recogidas por la Estrategia Navarra Frente al Cambio Climático 2010-2020. Actualmente se está redactando la Hoja de Ruta del Cambio Climático 2016 en Navarra.

3.4.2 RELATIVAS A LA ENERGÍA EÓLICA

Los criterios ambientales establecidos en el Plan anterior 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 (CORREDORES ENERGÉTICOS)

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 DEL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA. HORIZONTE 2030 (PEN2030)

4.1 ESTADO ACTUAL ENERGÉTICO DE NAVARRA

Navarra ha hecho en los últimos años un gran esfuerzo por avanzar en el desarrollo de las energías renovables, alcanzando el 20 por ciento de la energía consumida actualmente en Navarra proveniente de renovables, siendo el resto de energía proveniente del exterior, mayormente combustibles fósiles, petróleo y gas.

Esta dependencia energética supone a Navarra aproximadamente casi 4 Millones de euros diarios. Además del perjuicio económico del mix energético actual, las emisiones de CO₂ consecuencia del mix energético, son altas y perjudiciales, acelerando el cambio climático. Finalmente y en cuanto a infraestructuras energéticas, las redes existentes actualmente de distribución de energía eléctrica en Navarra, deben mejorar su grado de seguridad para evitar cortes ocasionales en el suministro. Finalmente, no se dispone de infraestructura de carga energética para poder atender el cambio de modelo hacia un transporte eléctrico.

Unidades : toneladas equivalentes de petróleo (TEP) 1 TEP = 11,63 kWh = 10.000.000 Kcal.			CARBONES Y COQUES	PETROLIO Y DERIVADOS	GAS NATURAL	ELECTRICIDAD	BIOMASA	BIOGAS	BIOGASEL	BIOETANOL	SOLAR TÉRMICA	GEOTERMIA	TOTAL
DISPONIBLES	1	PRODUCCIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA				299.121	94.516	13.439			2.459	1.041	410.575
	1.1	HIDRAULICA				8.787							8.787
	1.2	MINIHIDRAULICA				37.154							37.154
	1.3	EOLICA				226.903							226.903
	1.4	SOLAR FOTOVOLTAICA				26.277							26.277
	2	RECUPERACION E INTERCAMBIOS	78.778	836.313	640.656	439	69.521		27.966	4.257			1.657.930
	3	DISPONIBLE CONSUMO INTERIOR BRUTO	78.778	836.313	640.656	299.560	164.037	13.439	27.966	4.257	2.459	1.041	2.068.505
TRANSFORMACIÓN	4	ENTRADA EN TRANSFORMACION		1	227.401		68.404	12.952					308.758
	4.1	CENTRALES TERMICAS			127.683		60.572	12.091					200.346
	4.2	COGENERACIONES		1	99.718		7.832	861					108.412
	5	SALIDA DE TRANSFORMACION				158.978							158.978
	5.1	CENTRALES TERMICAS				88.018							88.018
	5.2	COGENERACIONES				70.960							70.960
UTILIZACIÓN	6	INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS				-36.686							-36.686
	7	CONSUMO DE LA INDUSTRIA ENERGETICA				3.964							3.964
	8	PERDIDAS TRANSPORTE Y DISTRIBUCION				28.757							28.757
	9	DISPONIBLE PARA CONSUMO FINAL	78.778	836.312	413.255	389.131	95.632	487	27.966	4.257	2.459	1.041	1.849.318
	10	CONSUMO FINAL NO ENERGETICO											
	11	CONSUMO FINAL ENERGETICO	78.778	836.312	413.255	389.131	95.632	487	27.966	4.257	2.459	1.041	1.849.318
	11.1	AGRICULTURA		99.493	1.048	11.143	772				1		112.457
	11.2	INDUSTRIA	78.778	9.838	267.543	216.666	69.470	487					642.782
	11.3	TRANSPORTE		686.667	125	3.454			27.966	4.257			722.469
	11.4	ADMINISTRACION Y SERVICIOS PUBLICOS		4.720	10.550	29.481	75				1.021	681	46.527
	11.5	DOMESTICO, COMERCIO Y SERVICIOS		35.595	133.989	128.387	25.315				1.437	360	325.083

Tabla 4-1. Balance energético de Navarra 2015 (extraído del PEN2030)

El apartado “Disponible” describe los tipos de energía utilizada: producción propia o endógena (1) o intercambios (2). Como suma de ambos factores, se obtiene el disponible para el consumo bruto o consumo de energía primaria (3).

El apartado “Transformación” describe las transformaciones de combustibles que, en parte (4), se procesan para obtener otra forma de energía (electricidad y/o calor) (5) en centrales de transformación (térmicas y cogeneraciones).

Finalmente, el apartado “Utilización” identifica el uso final de la energía en los diversos sectores (11), una vez considerados los intercambios (exportación de electricidad 6), el consumo de la propia industria energética (7), las pérdidas en la red eléctrica de transporte y distribución (8) y los posibles usos no energéticos (10).

4.1.1 GENERACIÓN DE ENERGÍA

Tal y como se puede apreciar en la gráfica siguiente, el incremento de generación eléctrica de Navarra ha sido espectacular en las dos últimas décadas. Mientras que en los años 80 la dependencia eléctrica exterior era muy importante, actualmente se ha llegado a un equilibrio y cotas de producción renovable muy elevadas (>80%).

A partir de 1995 la producción de energía crece de forma constante e importante debido a la implantación de la energía eólica en la geografía navarra, que a día de hoy, continúa. A partir de 2002 se produce un repunte de la producción originado por la puesta en funcionamiento de centrales de ciclo combinado. Sin embargo, a partir de 2010 los ciclos combinados comienzan a disminuir hasta representar en 2014-2015 solo el 8-14% de la producción de la electricidad, debido a que la producción de estas centrales está supeditada a la capacidad de producción del resto de tecnologías, funcionando como un complemento al sistema que mantiene la capacidad productiva eléctrica.

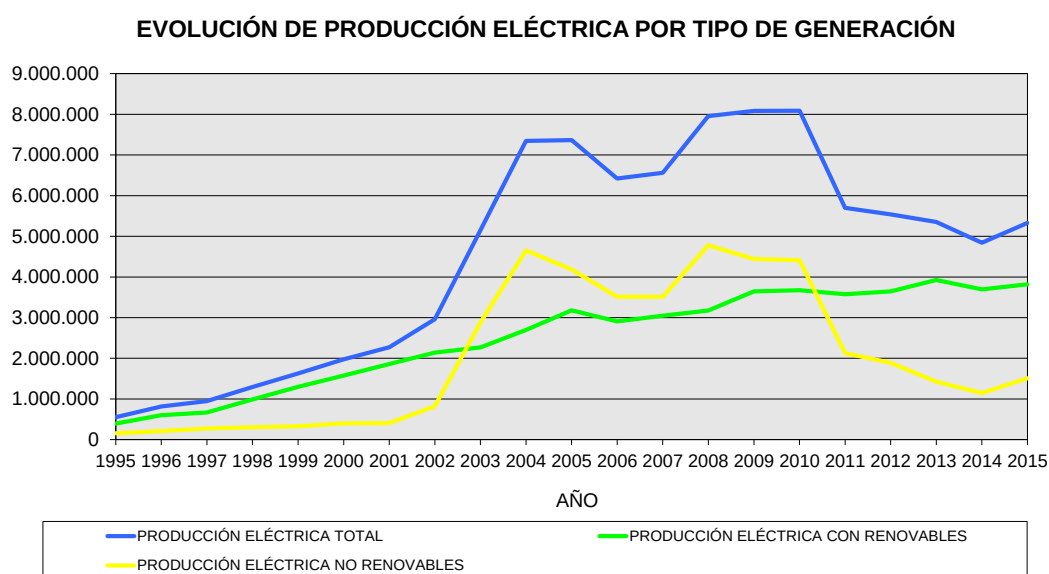


Gráfico 4-2. Evolución de la producción eléctrica por tipo de generación (extraído del PEN2030)

Tipo de energía	Potencia (MW)	Producción (MWh)	Producción (TEP)
No renovables	1.379,7	1.509.837	129.846
Ciclos combinados (GN)	1.200	753.894	64.835
Cogeneraciones GN	175,4	755.940	65.011
Cogeneración gasóleo	4,3	3	0,3
Renovables	1.361,8	3.816.880	328.252
Biomasa	38,5	279.228	24.014
- Generación	30,2	215.541	18.537
- Cogeneraciones	8,3	63.687	5.477
Biogás	7,4	59.506	5.118
- Generación	6,9	54.021	4.646
- Cogeneraciones	0,5	5.485	472
Hidráulica (> 10 MW)	50,2	102.173	8.787
Minihidráulica (< 10 MW)	117,0	432.022	37.154
Eólica ²	964,6	2.638.405	226.903
Solar FV	184,1	305.547	26.277
Total	2.728,5	5.326.717	458.098

Tabla 4-3. Parque de generación eléctrica en Navarra en 2015 (extraído del PEN2030).

4.1.2 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 24/2012, 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.

²Únicamente se incluyen aquellos parques cuyo punto de evacuación a la red se sitúa dentro de Navarra, ya que en realidad, hay 971,5 MW instalados en Navarra.

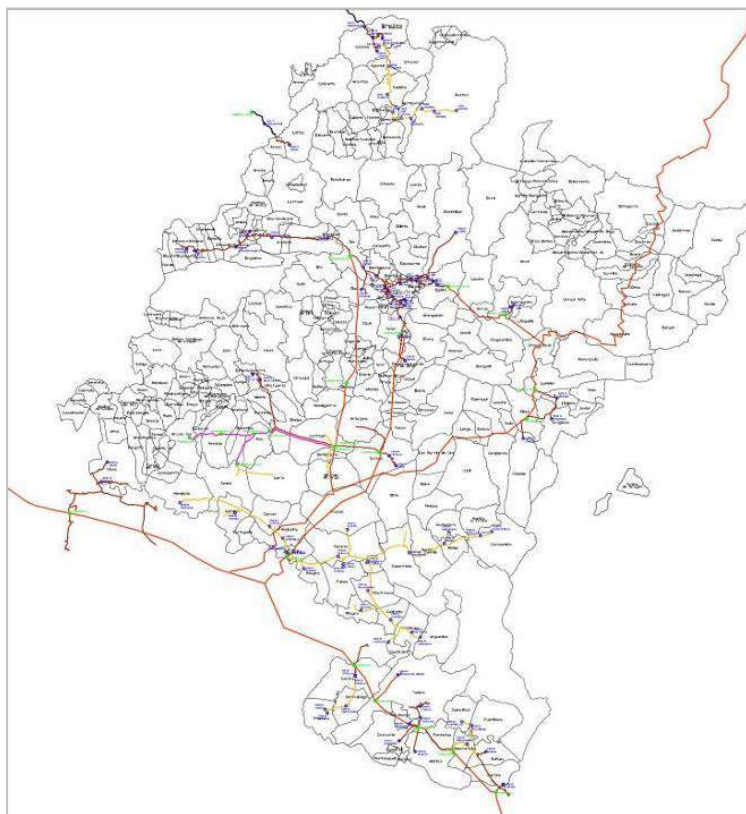


Figura 4-4. Red de transporte de gas en Navarra (extraído del PEN2030).

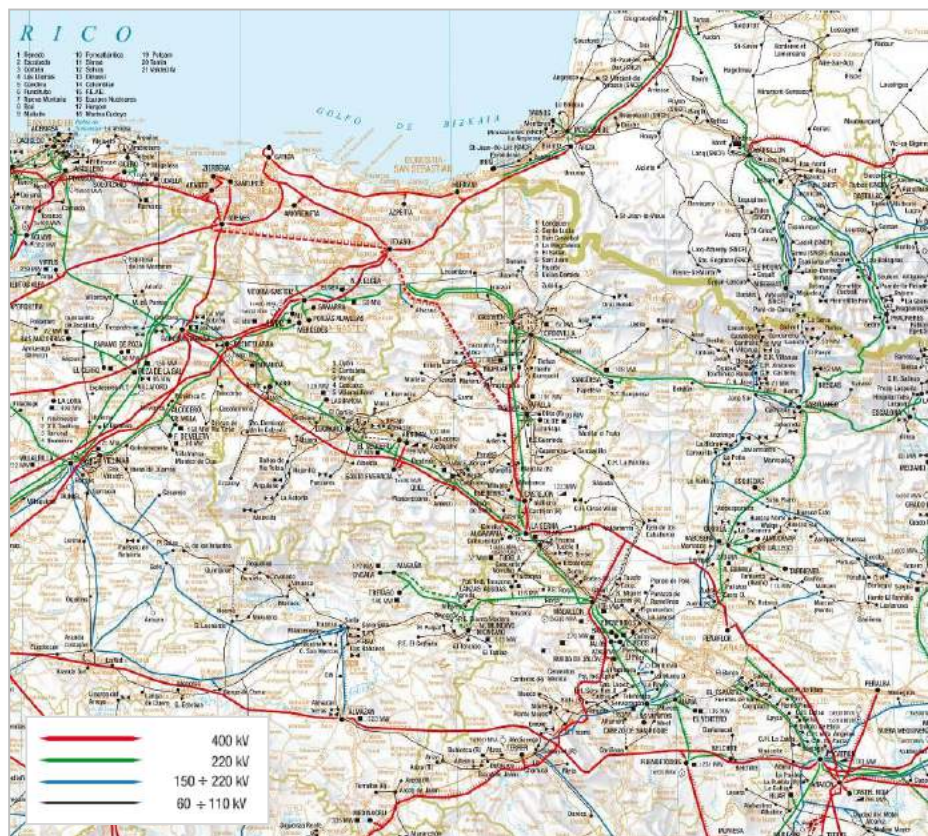


Figura 4-5. Mapa del sistema eléctrico ibérico (escala 1:1.000.000). Fuente: REE (Enero 2016)

4.1.3 INFRAESTRUCTURAS DE MOVILIDAD Y TRANSPORTE

A continuación se presenta el mapa oficial de carreteras de Navarra, que sin duda, es el más extenso y más conocido por los usuarios. Su densidad de kilómetros es un fiel reflejo de la intensidad de su uso actual y de la necesidad de movilidad existente.

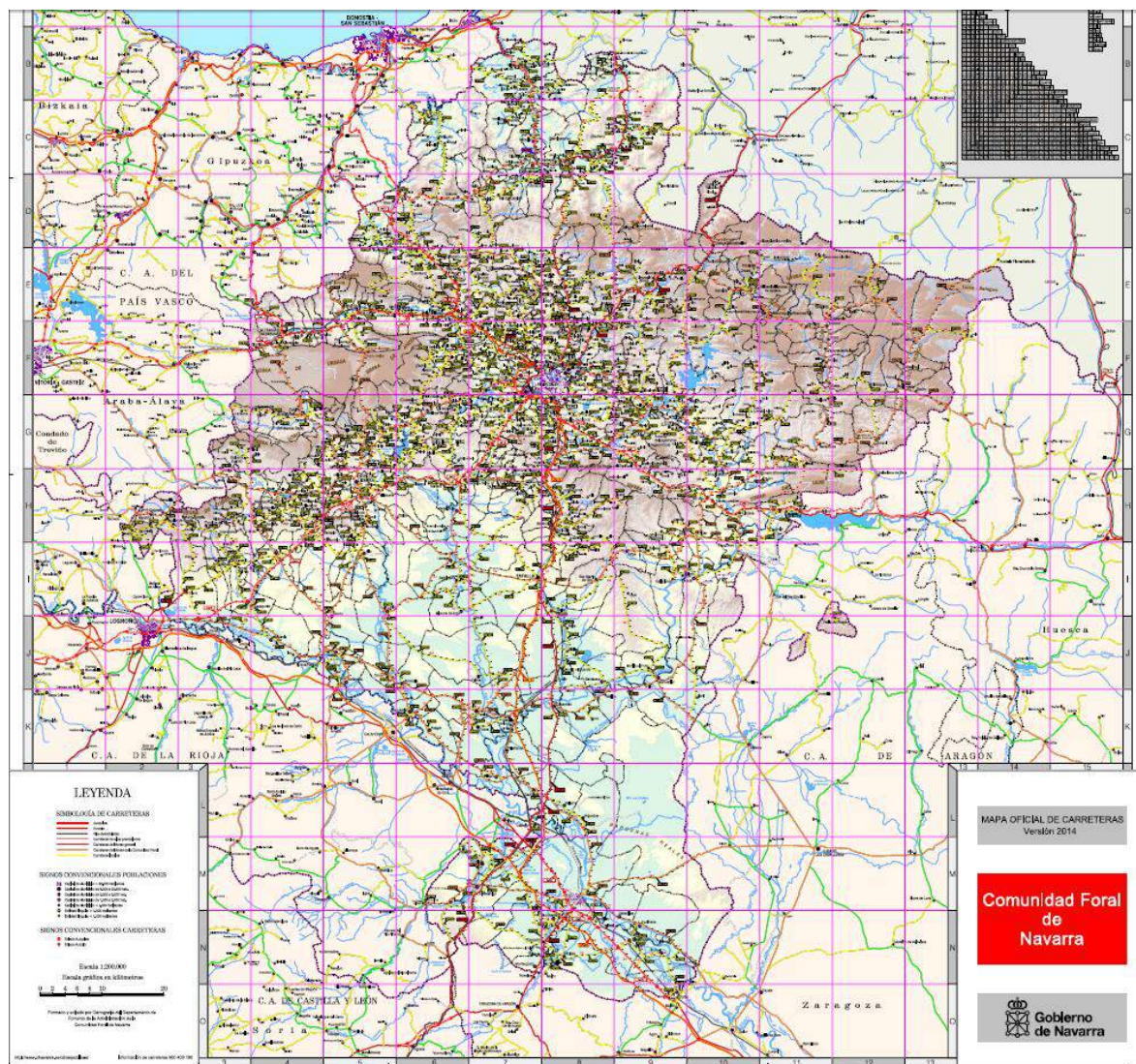


Figura 4-6. Mapa Oficial de Carreteras de la C.F. de Navarra (2014). Fuente: Gobierno de Navarra.

4.2 OBJETIVOS DEL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030

Navarra se plantea 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”.

Dentro del Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 se plantean tres niveles de cumplimiento para los años 2020, 2025 y 2030. De ellos, a continuación se desglosan los objetivos estratégicos que se plantean para Navarra en las tres fases:

OBJETIVOS 2020

- Reducir para 2020 las emisiones GEI energéticas (Gases de Efecto Invernadero) 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 GEI energéticas (Gases de Efecto Invernadero) 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 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.

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

1. Fomentar las energías renovables de manera sostenible.
2. Difundir una nueva cultura energética en el ámbito ciudadano.
3. 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.
4. 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.
5. Apoyar a todos los departamentos de la Administración y a los municipios en las actuaciones y gestiones en materia de energía.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. Establecer un procedimiento y una serie de herramientas para realizar la monitorización, evaluación y seguimiento del PEN2030.
10. Asegurar la información y participación pública en las fases de definición-desarrollo del Plan.
11. Planificar la energía como un bien o servicio universal, público y básico al alcance del 100% de las personas

4.3 LINEAS DE ACTUACIÓN

Partiendo de los objetivos establecidos, las medidas y acciones a desarrollar se pueden agrupar en cuatro tipos:

1. Actuar contra el cambio climático disminuyendo las emisiones de CO₂
2. Avanzar hacia un mix energético que incorpore una reducción muy significativa de la energía proveniente de combustibles fósiles
3. Garantizar la seguridad de suministro y reducir la pobreza energética

4. Disponer de un tejido económico líder en renovables

Para lograr los objetivos establecidos, se diseñan las siguientes actuaciones en el PEN2030:

- Generación y gestión energética
- Eólica
- Biomasa
- Infraestructuras (gas y eléctricas)
- Consumo y ahorro. Eficiencia energética
- Movilidad y transporte
- I+D+i
- Comunicación, participación, formación e información

4.3.1 ACTUACIONES

A continuación se describen brevemente las actuaciones y medidas a desarrollar en cada uno de los sectores considerados.

4.3.2 MODELO ENERGÉTICO Y ESTRATEGIA ENERGÉTICA Y AMBIENTAL

La planificación energética corresponde a una etapa inmediatamente posterior al desarrollo de la prospectiva energética y la decisión sobre el escenario apuesta de futuro. A partir de aquí y con los objetivos a alcanzar, se proponen las siguientes actuaciones:

- Nueva entidad pública de gestión energética y en su caso ambiental.
- Modificaciones normativas y legislativas en los ámbitos de la Eficiencia energética, Energías renovables, Infraestructuras, Eólica, Biomasa, Autoconsumo, Cooperativas energéticas, vehículos eléctricos, I+D+i y comunicación.
- Programa de control de indicadores energéticos estratégicos para controlar el alcance de los objetivos del PEN 2030.

4.3.3 GENERACIÓN Y GESTIÓN ENERGÉTICA

Los balances energéticos de Navarra detallan la forma en que la energía se produce, transforma y consume en Navarra. Para cumplir con los objetivos establecidos en el PEN2030, este balance debe adaptarse, para lo cual, se establecen las siguientes actuaciones:

- Fomento del autoconsumo y la generación distribuida, favoreciendo la ejecución de instalaciones fotovoltaicas (FV), eólicas y mini hidráulicas en EE.LL., empresas y ciudadanía.
- Creación de mesas de trabajo con agentes afectados por costes energéticos (regantes, eléctricas) para favorecer la acumulación energética en instalaciones existentes que permitan el aprovechamiento.

- Favorecer el acercamiento a comunidades interesadas en la promoción e instalación de parques eólicos para consumo local y venta de excedentes.
- Recuperación de una minicentral hidroeléctrica para consumo local como modelo de la generación distribuida, sensibilizando e informando de la importancia del uso de recursos locales en la generación de energía.
- Creación de una mesa de trabajo para la definición de un Plan de recuperación de las centrales hidráulicas existentes paradas.
- Ayudas del Gobierno de Navarra para el impulso a la realización de inversiones en infraestructuras asociadas y repotenciaciones que permitan la extensión de vida de los parques eólicos.
- Ayudas para la promoción y mantenimiento de centrales micro hidráulicas (<1MW) en régimen especial.
- Incentivos para la recogida de residuos en los ríos.

4.3.4 EÓLICA

Para cumplir con los objetivos establecidos en el PEN2030 de incrementar el autoabastecimiento de energía y el desarrollo de EE.RR. se establecen las siguientes actuaciones:

- Instalación de los parques autorizados mejorando los ratios de autoabastecimiento.
- Ayudas y deducciones fiscales para promover la inversión de proyectos de autoconsumo con minieólicas (EE.LL., cooperativas de consumo, núcleos de población, etc.), promoviendo la generación distribuida.
- Repotenciación de parques eólicos que hayan agotado su vida útil o no cumplan los requisitos de seguridad industrial actuales.

4.3.5 BIOMASA

Para cumplir con los objetivos establecidos en el PEN2030 de incrementar el autoabastecimiento de energía, disminución de GEI y el desarrollo de EE.RR. se establecen las siguientes actuaciones:

- Subvenciones o deducciones fiscales en inversiones de instalaciones de biomasa térmica.
- Ayudas a la renovación de redes de calor urbanas con criterios de eficiencia energética.
- Instalación de calderas de biomasa en edificios públicos.
- Promoción de un proyecto piloto de microrredes con biomasa en municipios.
- Campaña de difusión de la biomasa forestal como tecnología mejorada.
- Creación de normativa para la promoción de calefacciones de distrito con biomasa forestal.

- Fomento de la planificación forestal y auditorías de certificación forestal (PEFC/FSC) que aseguran que la biomasa procede de fuentes renovables con trazabilidad certificada.
- Ayudas a industrias de primera transformación y empresas de trabajos forestales.

4.3.6 INFRAESTRUCTURAS

Para cumplir con los objetivos establecidos en el PEN2030 de asegurar el abastecimiento, la seguridad y la calidad del suministro, se establecen las siguientes actuaciones:

- Ampliación de subestaciones de Orkoien REE (220kV), La Serna y Olite REE (220 kV)
- Repotenciación de las líneas de transporte de REE Cordovilla-Orkoien, Cordovilla-Muruarte, La Serna-Olite, Olite-Tafalla, Orkoien-Tafalla, La Serna-Quel. Itxaso-Orkoien, Orkoien-Muruarte, Tudela-Magallón.
- Crecimiento de la red de gas en zonas consolidadas, nuevos ramales a nuevas poblaciones, conexiones industriales en AP.
- Plantas satélite de gas natural licuado.
- Evacuación de energías renovables, cogeneración y residuos en subestación de La Serna REE (400kV) y Olite REE (220kV).
- Por otro lado, el Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica indica que es necesario mejorar la interconexión a 400kV entre la C.F. de Navarra y Francia.

4.3.7 CONSUMO Y AHORRO DE ENERGÍA. EFICIENCIA ENERGÉTICA

Para cumplir con los objetivos establecidos en el PEN2030 de incrementar el autoconsumo, la eficiencia energética, las cooperativas de producción y consumo, entre otras, se establecen las siguientes actuaciones:

- Establecer un objetivo de techo de consumo energético por persona y año (TEP/año).
- Control normativo de las auditorías energéticas.
- Promocionar el ahorro, la eficiencia energética y reducción del consumo del alumbrado y de edificios públicos mediante la mejora de suministros, instalaciones, ajustes de potencia y compra de energía eléctrica y gas.
- Promocionar el ahorro, la eficiencia energética y reducción del consumo de la Residencia del Vergel.
- Líneas de ayudas, deducciones y asesoramiento a proyectos de inversión en energías renovables y eficiencia energética en la industria.
- Medidas para hacer frente a la pobreza energética.
- Deducciones fiscales a proyectos de inversión de autoconsumo y cooperativas de producción consumo o almacenamiento de energías renovables.

- Ayudas y deducciones a proyectos de que garantizan la autosuficiencia energética y que promocionan la generación distribuida o los sistemas de acumulación de energía renovable de pequeña o gran escala.
- Líneas de subvención a la rehabilitación energética como promoción del ahorro y la eficiencia energética.
- Aplicación de criterios bioclimáticos para el diseño y construcción de edificios como apoyo a EE.LL. y Departamentos de la Administración.

4.3.8 MOVILIDAD Y TRANSPORTE

Para cumplir con los objetivos establecidos en el PEN2030 de difundir una nueva cultura energética, impulsar un cambio al transporte con emisiones mínimas, entre otros, se establecen las siguientes actuaciones:

- Promoción del transporte público.
- Instalación, promoción y mantenimiento de 200 puntos de recarga normal (<22kW) de acceso público (centros comerciales, empresas, aparcamientos, taxis, casas rurales, etc.) para el año 2030.
- Instalación de puntos de recarga de alta potencia (>22kW) de acceso público, 10 puntos en área de Pamplona y otros 10 en resto de Navarra (Alsasua, Estella, Liédena, Tafalla, Tudela, etc.).
- Ayudas MOVELE/MOVEA, a motos eléctricas y deducciones fiscales para alcanzar el objetivo del 10% consumo final de energías renovables en el transporte para el año 2020.
- Biogás: adaptaciones de coches, aprovechamiento en origen.
- Información, sensibilización y difusión e integración en el autoconsumo del vehículo eléctrico (VE).
- Reducciones de peaje en autopistas, impuestos de circulación para VE.
- Implementación de autobuses eléctricos en líneas del centro de Pamplona.
- Puntos de recarga vinculados a Smart Cities y comunidades de vecinos.
- Ayudas a proyectos innovadores, taxis, flotas, "First Movers".
- Incentivar los contratos de transporte laboral en empresas.
- Fomentar la inversión de vehículos pesados y autocares más eficientes, mejorando la eficiencia del transporte de personas y mercancías.
- Fomentar la gestión y renovación de flotas eléctricas, municipales, parque móvil, etc.
- Adquisición o alquiler de bicicletas eléctricas para trabajadores públicos.
- Cambio modal, transporte compartido, Public e-Car sharing.

4.3.9 INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN (I+D+I)

Para cumplir con los objetivos establecidos en el PEN2030 se establecen las siguientes actuaciones:

- Desarrollo e implantación de sensores de Smart Cities.
- Desarrollo de sistemas eficientes de producción de frío/calor y reaprovechamiento.
- Desarrollo de métodos de optimización en la generación eléctrica mediante energías renovables.
- Desarrollo de métodos de optimización de la energía eólica.
- Desarrollo de tecnologías para la mejora de la eficiencia energética de edificios y acercarse a la emisión cero.
- Desarrollo tecnológico del sector de la biomasa.
- Desarrollo tecnológico del sector solar fotovoltaico y térmico.
- Desarrollo de sistemas de almacenamiento de energía eléctrica.
- Desarrollo del vehículo eléctrico e infraestructuras relacionadas.

4.3.10 COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN PÚBLICA. FORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

Para cumplir con los objetivos establecidos en el PEN2030 de garantizar una comunicación y participación ciudadana se establecen las siguientes actuaciones:

- Elaboración y seguimiento del PEN2030 y contraste con entidades sociales y grupos de interés.
- Cursos de auditorías y diseño de edificios de emisiones cero.
- Participación y comunicación ciudadana.
- Realización de actuaciones de sensibilización y difusión adaptadas a las necesidades de la sociedad, sectores productivos y administraciones públicas.

5 RELACIÓN CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS

5.1 ESTRATEGIAS A NIVEL INTERNACIONAL Y DE LA UE

Tal y como se ha comentado en el punto anteriormente, tanto a nivel normativo como estratégico, existen distintos principios que inspiran el marco general de una planificación.

La respuesta internacional ante el reto que supone el cambio climático se ha materializado en dos instrumentos jurídicos:

- Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992)
- Protocolo de Kioto (1997)

La Comisión Europea prevé un ambicioso paquete de nuevas medidas sobre la economía circular para ayudar a las empresas y los consumidores europeos en la transición hacia una economía donde se utilicen los recursos de modo más sostenible.

De los Programas de Acción en materia de medio ambiente de la UE, se derivan las estrategias temáticas específicas y la normativa ambiental comunitaria.

Estos planes extraerán el máximo valor y uso de todas las materias primas, productos y residuos, fomentando el ahorro energético y reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero.

5.1.1 XXI CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO 2015 (COP21)

El memorándum de entendimiento (MOU) generado en esta conferencia en materia de liderazgo mundial ante el cambio climático tiene como objetivo la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

El principio para la reducción de emisiones de GEI para 2050 deberá ser el limitar el calentamiento global a menos de 2°C. Esto significa estar para el año 2050 80-95% por debajo de los niveles de 1990 y/o lograr una meta de emisiones anuales per cápita de <2t métricas para 2050.

5.1.2 AGENCIA INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA (AIE)

En el informe “Energy Policies of IEA Countries – Spain 2050 Review” se analizan los principales retos y políticas de los países para proporcionar recomendaciones y mejorarlas, estableciendo tres recomendaciones clave: Diseñar una estrategia energética a largo plazo, reformar la fiscalidad energética para incentivar la reducción de emisiones y mejorar la eficiencia, y mantener un compromiso de sistema eléctrico y gasista sostenible financieramente.

5.1.3 HOJA DE RUTA 2050

En el año 2013 se presentó la hoja de ruta hacia una economía baja en carbono competitiva en 2050. Se trata de un plan a largo plazo que indica que se debe reducir las emisiones de la UE un 80% por debajo de los niveles de 1990, estableciendo unos hitos intermedios (40% en 2030 y 60% en 2040).

5.2 ESTRATEGIAS A NIVEL DE LA UE

El 6º Programa de Acción en materia de Medio Ambiente de la UE (2002-2012) ha definido el marco de la política ambiental de la UE durante el periodo 2002-2012. El programa definía 4 áreas temáticas prioritarias: cambio climático; naturaleza y biodiversidad; medio ambiente, salud y calidad de vida; y recursos naturales y residuos, a partir de las que se han establecido estrategias temáticas:

- Estrategia sobre la prevención y reciclado de residuos (2006)
- Estrategia temática para la protección del suelo (2006)
- Estrategia temática para el uso sostenible de los recursos naturales (2005)
- Estrategia temática sobre la contaminación atmosférica (2005)
- Estrategia temática sobre el medio ambiente urbano (2006)

El 6º Programa de Acción ha proporcionado una buena estrategia general para la política ambiental europea, sin embargo, los organismos comunitarios consideraron necesario la elaboración de un 7º Programa de Acción en materia de Medio Ambiente con el lema “Vivir bien respetando los límites de nuestro planeta” con objeto de continuar la aplicación de medidas y acciones iniciadas en el ámbito del 6º Programa, contribuir a corregir las deficiencias observadas en el programa anterior y garantizar la consecución de los objetivos acordados por la UE en materia de medio ambiente para 2020 mediante diversas estrategias, directivas y acuerdos internacionales.

Estrategia Europa 2020: Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador.

La Estrategia Europa 2020 plantea alcanzar un **crecimiento inteligente** a través de inversiones más eficaces en educación, investigación e innovación, que sea **sostenible** gracias al impulso de una economía hipocarbónica, eficiente en el uso de los recursos con una industria competitiva, e **integrador** mediante la creación de puestos de trabajo y la reducción de la pobreza.

Para ello se centra en 5 objetivos ambiciosos: empleo, I+D, educación, lucha contra la pobreza y la exclusión social, y cambio climático y sostenibilidad energética. Ese último, además de inspirar buena parte de las políticas ambientales de la UE, tiene implicación sobre la gestión de residuos.

OTROS MARCOS DE REFERENCIA
DESARROLLO SOSTENIBLE
- Estrategia territorial europea. Hacia un desarrollo equilibrado y sostenible del territorio (1999) - Hoja de ruta para una Europa eficiente en el uso de los recursos (2011) - Plan de acción hacia una bioeconomía sostenible para 2020 (2012)

OTROS MARCOS DE REFERENCIA
BIODIVERSIDAD, HÁBITATS Y ECOSISTEMAS
- Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitats de Aves Acuáticas (Convenio RAMSAR) (1971) - Política y estrategia de la UE en biodiversidad para 2020 (2011) - Paisaje y Patrimonio Cultural: Convenio Europeo del Paisaje (CEP) (2000)
SUELO
- Convenio de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación, París (1994)
CALIDAD AMBIENTAL Y SALUD
- Hacia un programa europeo sobre cambio climático: primera fase (2000) y segunda fase (2005) - Plan de Acción Europeo sobre Medio Ambiente y Salud (2004-2010)
ENERGÍA
- Plan Europeo de Eficiencia Energética 2020 (2011)
GESTIÓN AMBIENTAL Y SALUD
- Convenio de Aarhus sobre el acceso a la información, participación del público en la toma de decisiones y acceso a la justicia en materia de medio ambiente (2004)

5.3 PLANES, PROGRAMAS Y ESTRATEGIAS A NIVEL ESTATAL

A nivel estatal se han identificado como planes y programas relacionados con el PEN2030, aquellos relativos a energía, cambio climático, infraestructuras y transporte, residuos y gestión de los recursos hídricos.

- **Plan Energético Nacional 2015-2050 (PEN)**, cuyo objetivo principal es contribuir al desarrollo sostenible general del país, proporcionando las condiciones para que los actores del sector aseguren un abastecimiento energético a menor costo, mayor seguridad y menor impacto ambiental.
- **Plan de acción de ahorro y eficiencia energética 2011-2022**, que establece estrategias y mecanismos de actuación para la mejora de la eficiencia energética.
- **Plan de energías renovables 2011-2020 (PER)**.
- **Plan de calidad del aire y protección atmosférica 2013-2016 (Plan AIRE)**, que establece un marco de referencia para la mejora de la calidad del aire en España.

- **Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia. Horizonte 2007-2012-2020**, directamente relacionada con la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible, establece una serie de políticas y medidas dirigidas a mitigar el cambio climático, paliar los efectos adversos y posibilitar el cumplimiento de los compromisos asumidos por España en relación con el Protocolo de Kioto.
- **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)**, como herramienta imprescindible para promover la acción coordinada y coherente en la lucha contra los efectos del cambio climático.
- **Plan Hidrológico Nacional (PHN)**, cuyo objetivo es conseguir un uso armónico y coordinado de los recursos hídricos, capaz de satisfacer de forma equilibrada los objetivos de la planificación, conseguir un buen estado del dominio público hidráulico, satisfacer las demandas de agua presentes y futuras y optimizar la gestión de los recursos hídricos.
- **Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos 2016-2022 (PEMAR)**: El PEMAR es el instrumento para orientar la política de residuos en España en los próximos años, que impulse las medidas necesarias para mejorar las deficiencias detectadas y promueva las actuaciones que proporcionan un mejor resultado ambiental y que aseguren que España cumple con los objetivos legales.

El objetivo final del Plan es convertir a España en una sociedad eficiente en el uso de los recursos, que avance hacia una economía circular. Como novedad frente a planes anteriores, el PEMAR establece que, para garantizar el cumplimiento de los objetivos nacionales, las CCAA deberán cumplir como mínimo esos objetivos con los residuos generados en su territorio.

- **Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT)**. Es una apuesta por la planificación de las actuaciones a medio plazo con el objetivo de contribuir a la mejora de la competitividad económica, la cohesión territorial y social, y la seguridad y calidad del servicio en todos los medios de transporte, todo ello desde el principio de racionalidad y eficiencia en el uso de los recursos.
- **Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017**, como elemento fundamental de desarrollo de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, establece metas, objetivos y acciones para promover la conservación, el uso sostenible y la restauración del patrimonio natural y la biodiversidad para el periodo 2011-2017.
- **Plan de Energías Renovables 2011-2020**, dada la crisis económica y la situación del sistema eléctrico, con un elevado y creciente déficit de tarifa que amenaza su sostenibilidad, el Consejo de Ministros aprobó el 27 de enero de 2012 el Real Decreto-Ley 1/2012 para suspender temporalmente los procedimientos de preasignación de retribución renovable y suprimir, también con carácter temporal, los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovable, residuos y cogeneración.

- **Hoja de ruta de los sectores difusos a 2020.** La hoja de ruta para el cumplimiento de los objetivos en emisiones de GEI de España entre 2013 y 2020, parte de una evaluación de las emisiones y de los límites impuestos por la Decisión de reparto de esfuerzos que como resultado arroja un repunte de las emisiones y un exceso de CO₂-eq sobre el objetivo asignado.

OTROS MARCOS DE REFERENCIA
BIODIVERSIDAD, HÁBITATS Y ECOSISTEMAS
- Estrategia española de Conservación Vegetal 2014-2020 - Estrategias de Conservación de Especies - Directrices de conservación de la Red Natura 2000 - Estrategia española para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica - Plan Estratégico Español para la Conservación y Uso Racional de los Humedales - Plan Forestal Español (2002-2032)
SUELO
- Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (PAND)
AGUA
- Programa para el seguimiento de la calidad química de las aguas subterráneas en España - Plan nacional de calidad de las aguas: Saneamiento y depuración (2007-2015) - Planes Hidrológicos de Cuencas (Norte y Ebro) - Plan Nacional de Regadíos
CALIDAD AMBIENTAL Y SALUD
- Plan Nacional de aplicación del Convenio de Estocolmo y el Reglamento 850/2004, sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.

5.4 PLANES Y PROGRAMAS EN LA C.F. DE NAVARRA

La planificación en materia de Energía en Navarra tiene relación con otros planes y programas, aprobados o en fase de preparación, de la Comunidad Foral. Los referentes estratégicos autonómicos son:

Estrategia de Ordenación Territorial de Navarra. Planes de Ordenación Territorial

Marco de planificación territorial a escala subregional, que abarca la totalidad de su territorio con cinco Planes de Ordenación Territorial (POT), aprobados por Decreto Foral en mayo de 2011.

Los distintos POT por zonas de Navarra identifican (en las fichas de subáreas) 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.

Adicionalmente, para cada POT existe un apartado relativo a las infraestructuras energéticas y a los sistemas de transporte.

Importante es también la alusión a los criterios para el emplazamiento y regulación de las reservas de suelo para las necesidades previstas por infraestructuras de transporte de energía, agua, vehículos y ferrocarril, contemplados en el POT. Identifica previsiones de conexiones de redes eléctricas, ampliaciones de la red de gas natural o la reserva de superficies para la ampliación de carreteras o del Tren de Alta Velocidad (o TAP).

Hoja de Ruta del Cambio Climático 2016

La Estrategia 20/20/20 de la Unión Europea establece como objetivos: un 20% reducción de emisiones, un 20% mayor eficiencia energética y 20% de energía final derivada de energías renovables.

Navarra se va a dotar de una Estrategia contra el Cambio Climático. Para ello ha elaborado una hoja de ruta que recoge las medidas y planes necesarios para luchar contra este problema global. Esta hoja de ruta tiene como objetivo adoptar políticas de futuro relativas al cambio climático, tales como mitigación de emisiones de CO₂, adaptación de sectores vulnerables e implantación de buenas prácticas; y comunicación de estas acciones y sensibilización sobre este problema.

Plan de Residuos de Navarra, PRN 2017–2027

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.

Estrategia de Especialización Inteligente de Navarra (S3 Smart Specialization Strategies)

Es un plan estratégico a medio y largo plazo que impulsa el cambio de modelo de desarrollo económico en Navarra hacia una economía basada en el conocimiento y centrada en las personas, continuando con la labor del Plan Moderna anterior.

Con ella se pretende ayudar a que el Gobierno adopte un conjunto de decisiones y medidas en materia de desarrollo económico así como contar con una estrategia de desarrollo inteligente actualizada y en línea con los requisitos marcados desde la Comisión Europea, tratando de conseguir para Navarra tres objetivos generales:

A) Calidad de vida, mediante un sistema de cohesión social, una asistencia sanitaria de máxima calidad y un sistema educativo excelente como grandes fortalezas de Navarra.

B) Prosperidad, basada en el desarrollo del tejido empresarial e industrial, integrando y potenciando el talento de las personas y promoviendo la innovación y el emprendimiento con el fin de lograr que Navarra mantenga una alta competitividad.

C) Sostenibilidad, respetando y poniendo en valor el entorno natural de Navarra, protegiendo nuestros recursos naturales y promoviendo un uso eficiente de los mismos con el fin de mantener y mejorar la calidad medioambiental, situando a Navarra entre las regiones europeas referentes en sostenibilidad medioambiental.

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.

Estrategia para la Gestión y el uso sostenible del agua en Navarra

La Estrategia para la Gestión y el uso sostenible del agua en Navarra se articula a través de siete metas:

- 1) Conseguir, desde la participación y la información, el desarrollo de una nueva cultura en torno al agua que garantice la sostenibilidad del recurso, y su uso y disfrute por las generaciones futuras.
- 2) Conseguir el buen estado ecológico de las aguas, mediante la protección del conjunto de los ecosistemas hídricos y la solución de los problemas existentes.
- 3) Desarrollar una gestión del agua basada en la “gestión de la demanda”, atendiendo todas las necesidades y minimizando la extracción de recursos naturales mediante el desarrollo de políticas que propicien la eficiencia y el ahorro.
- 4) Garantizar la disponibilidad del recurso para las necesidades actuales y futuras, asegurando el acceso a nuevos recursos hídricos mediante el desarrollo de aquellas soluciones que se consideren estratégicas por su importancia socioeconómica y menor impacto ambiental.
- 5) Proteger a los ciudadanos contra los riesgos de las inundaciones y las sequías mediante políticas preventivas, predictivas y de planificación territorial.
- 6) Disponer de los medios técnicos y humanos y de los instrumentos normativos y organizacionales para una gestión del agua adecuada a las nuevas orientaciones estratégicas.
- 7) Desarrollar nuevas propuestas de tarificación del agua en las que, progresivamente, vayan internalizándose los costes derivados de su uso y consumo, incluidos los costes medioambientales.

Programa de Desarrollo Rural de Navarra 2014-2020

El PDR 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.

Los principales grupos de medidas son:

- 1) I+D+i, experimentación y formación: cuyo objetivo es el aumento de la competitividad de las explotaciones y del sector mediante la utilización de técnicas más eficaces
- 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, al tiempo que reviertan en la mejora del sector y en el conjunto de Navarra
- 3) Conservación de espacios naturales: realizar acciones dirigidas al sostenimiento de la Red Natura 2000, la conservación de bosques, prevención de incendios y otras actividades del ámbito forestal, el cumplimiento de la Directiva Marco del Agua, y la protección de espacios naturales.
- 4) Equilibrio territorial y ambiental de la agricultura y la ganadería navarras
- 5) Desarrollo local participativo
- 6) Impulso de la promoción de productos de calidad de Navarra

Plan Forestal de Navarra (1999)

El Plan Forestal de Navarra fechado en el año 1999, respondió a una exigencia del Parlamento Foral que reflejo el interés y el cuidado que históricamente los navarros habían tenido por sus montes.

El Plan Forestal de Navarra describe seis criterios y plantea 8 objetivos: aumento de la calidad y cantidad de los bosques; protección de la biodiversidad y calidad de los recursos de los montes; defensa del bosque ante riesgos naturales y humanos; protección sostenible de bienes económicos; adecuación a las demandas de usos sociales; una industria forestal competitiva estabilizadora de empleo; aumento de la actividad gestora de los actores forestales; y desarrollo y mejora de los medios y técnicas de gestión.

Aunque se trate de una planificación que está a punto de alcanzar la mayoría de edad y previsiblemente alcance los 20 años de antigüedad, actualmente es el documento de referencia existente.

III Plan Director de carreteras de Navarra 2010-2018

El Plan recoge todas las actuaciones necesarias en el periodo 2009-2016 y modificado a 2010-2018 para consolidar y adecuar la red de carreteras navarra.

Así, el III Plan Director de Carreteras de la Comunidad Foral de Navarra es el instrumento técnico y jurídico de planificación plurianual para el periodo 2010-2018. Establece las directrices a desarrollar en materia de infraestructuras viarias con el objetivo de favorecer la cohesión territorial y optimizar el acceso de los ciudadanos a los lugares de trabajo, estudios, ocio y servicios, en las mejores condiciones posibles de igualdad de oportunidades, confort y seguridad.

Otros Planes de carácter comarcal, zonal o local:

- Plan de Transporte de la UPNA
- Plan de Movilidad de Burlada
- Plan de Movilidad de Tafalla
- Plan de Movilidad de Estella-Lizarra
- Plan de Transporte para empresas (Polígono Innovación: Cener, Acciona, Tracasa e Ingeteam)
- Plan piloto polígono de la Innovación: Tracasa e Ingeteam
- Plan de Transporte de Donapea
- Caminos escolares en Tudela y Baztán
- Estudios de viabilidad y experiencias piloto de actuaciones relacionadas con los PTTS – LASEME
- Estudios de seguimiento sobre resultados de la implantación de medidas de movilidad urbana sostenible. Estudio de movilidad vertical. Ayuntamiento de Pamplona
- Plan de Movilidad de la Universidad de Navarra
- Plan de Movilidad de Tudela
- Plan de Movilidad del Valle de Egüés
- Plan de Movilidad de Baztan
- Plan Integral de Transporte Interurbano de viajeros de Navarra (PITNA)
- Plan de Transporte Urbano Comarcal de la MCP
- Plan de Movilidad Urbana Sostenible de la Comarca de Pamplona (PMUS)

6 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

En el primer apartado se pretende caracterizar el medio ambiente navarro, lugar donde se han de implantar las acciones previstas en el Plan Energético de Navarra: Horizonte 2030. En el siguiente punto (5.2.) se hará especial hincapié en aquellos aspectos del medio que pueden verse afectados de alguna forma por dicho Plan.

6.1 CARACTERIZACIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL DEL MEDIO AMBIENTE EN LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA.

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 10.400 km², 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.

6.1.1 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

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 presentan 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.

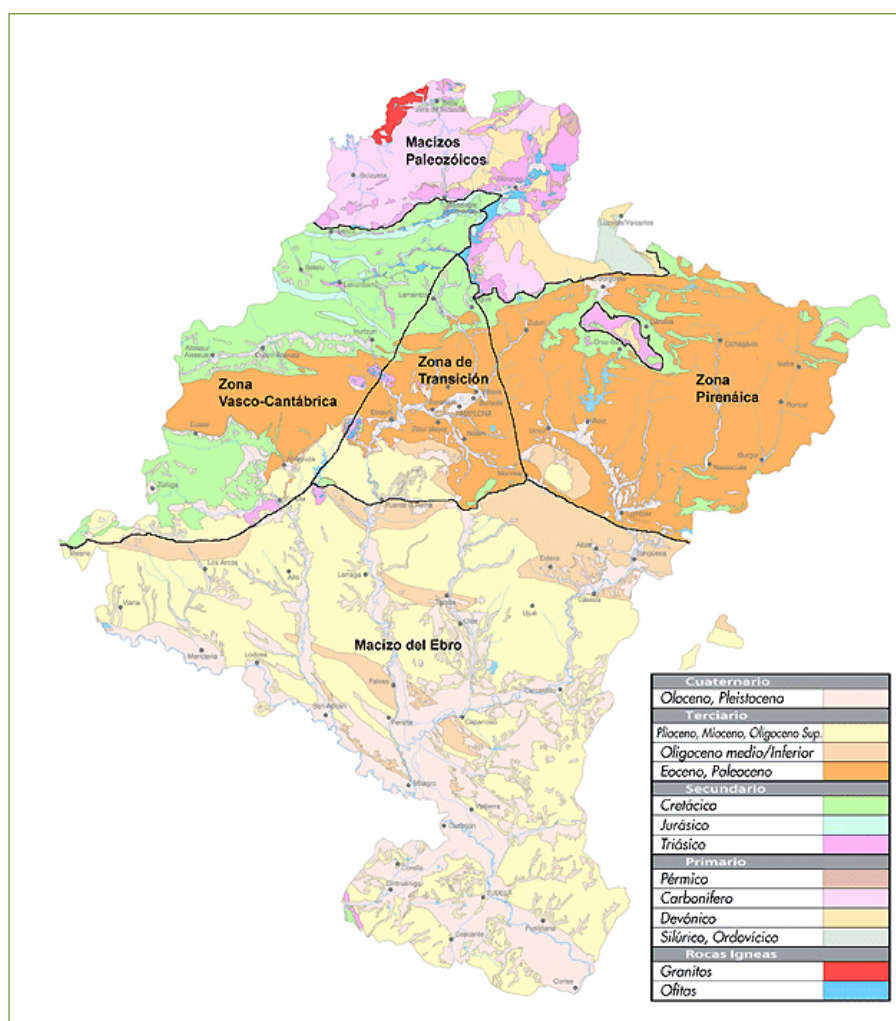


Figura 6-1. Mapa Geológico de Navarra. Fuente: Gobierno de Navarra

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 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.

PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

Como muestra representativa de la gran riqueza geológica se identifican en los Planes de Ordenación Territorial de Navarra 37 Puntos de Interés Geológico catalogados. Únicamente dos de ellos cuentan con una figura de protección por su interés geológico, como son la Reserva Natural de Labiaga en Bera de Bidasoa, y la cueva de Basajaun Etxea en Lanz. El resto de puntos y zonas de interés forman parte de enclaves geológicos como elementos del paisaje geológico y del patrimonio natural, con un importante potencial científico y educativo.

	Lugares de Especial Interés Geológico
POT 1 Pirineo	Morrenas glaciares de Belagua. Flash turbidítico del barranco de la Fonfría en el Puerto de las Coronas
POT 2 Navarra Atlántica	Valle seco del río Ercilla
POT 3 Area Central	Pliegue-falla de Saigós. Cantera en la formación periglaciaria de la Higa de Monreal. Canteras de San Cristóbal/Ezkaba I y II. Formaciones de margas de Artica. Meandros del río Arga en el área de Pamplona y del río Elorz en el área de Pamplona y Cizur. Galerías mineras e instalaciones mineras de Olaz-Subiza. Riples de oscilación de Undiano-Muru-Astrain. Tobas calcáreas de Etxauri. Salinas de Ollo o Arteta
POT 4 Zonas Medias	Bloque de ofita y canteras de ofita en el diapiro de Salinas de Oro. Septarias y nódulos de hierro en Zubielki. Cueva de los Longinos. Paleocalanales de San Gregorio Ostiense. Riscos conglomerados de Codés
POT 5 Eje del Ebro	Escarpe de yesos del barranco de Vallacueru en Peralta Manantial termal de Baños de Fitero

Tabla 6-2. Áreas de Especial Protección. Lugares de Especial Interés Geológico Fuente: Planes de Ordenación Territorial. (Junio 2011)

6.1.2 CLIMATOLOGÍA

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.

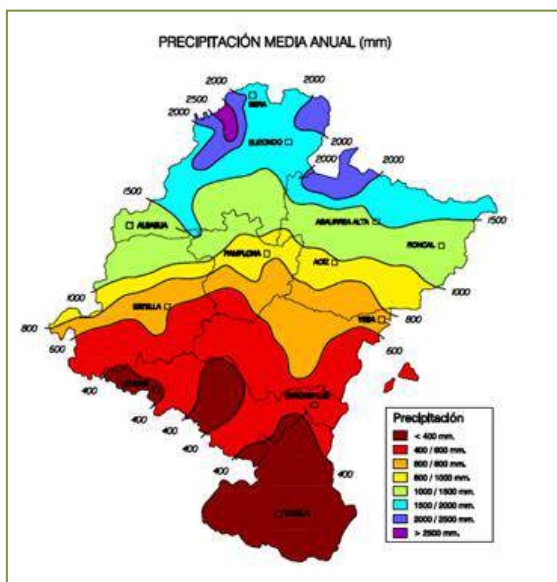


Figura 6-3. Precipitación media anual (mm)

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.

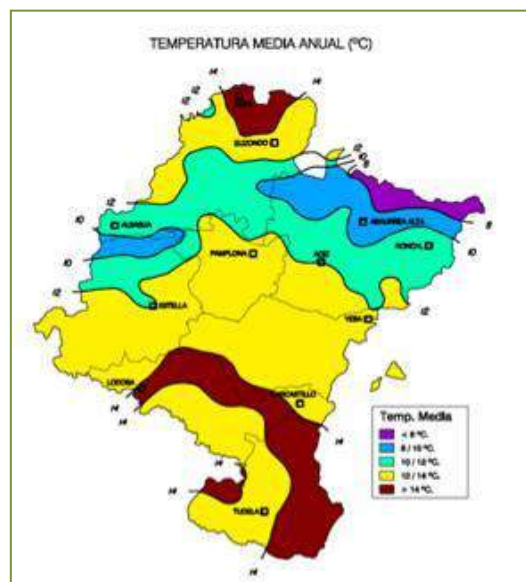


Figura 6-4. Temperatura media anual (°C)

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.

6.1.3 RELIEVE

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.

6.1.4 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.

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 6-5. 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.

PUNTOS NATURALES SINGULARES

El registro de zonas protegidas de la cuenca del Ebro recoge las siguientes masas de agua (*) destinadas al abastecimiento de poblaciones, las declaradas de uso recreativo y LICs que incluyen tramos de ríos:

	Masas de agua para abastecimiento de poblaciones de más de 50 personas	Masas de agua declaradas de uso recreativo	Masas de agua relacionadas con LIC y ZEPAS
Cuenca del Aragón	Manantiales, pozos y tomas directas a partir del canal de Bardenas y Mairaga	Esca en Burgi, Aragón en Carcastillo, Urrobi en Espinal, Barranco de la foz de Benasa en Navascués, Anduña en Ochagavia y Uztarroz en Uztarroz	Son masas de agua de los cursos fluviales de la cuenca que tienen relación con las zonas designadas como LIC (LICs fluviales y LICs que incluyen tramos de ríos)
Cuenca del Arga	Manantiales, pozos y tomas directas en el cauce en la cuenca del Arga	Balsa de la Morea en Galar y el embalse de Alloz	
Cuenca del Cidacos	Tomas directas del embalse de Mairaga	No hay ninguna masa declarada	
Cuenca del Ega		Manantial de agua salada en Estella y la presa de la central de Zudaire.	
Cuenca del Bidasoa	No hay ninguna masa declarada	No hay ninguna masa declarada	

Tabla 6-6. Registro de Zonas Protegidas (Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro y C.H. del Cantábrico)

(*) Masas de agua: El Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, define en su artículo 40 bis “masa de agua superficial” como una parte diferenciada y significativa de agua superficial, como un lago, un embalse, parte de una corriente, río o canal, unas aguas de transición o un tramo de aguas costeras. Éstas se clasifican en las categorías de ríos, lagos, aguas de transición y costeras y todas éstas a su vez como naturales, artificiales o muy modificadas atendiendo a su naturaleza.

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.

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 Kartstificados 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.

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.

6.1.5 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 Cántabro-Euskaldun	Marojales, brezales con otea
- Distrito Euskaldun oriental	Fresnedas cantábricas
- Distrito Navarro-Alavés	Robledales de roble pedunculado neutrófilos
Sector Pirenaico central	Hayedo-abetales, abetales, pinares de pino negro, pinares de pino royo
Sector Prepirenaico	
Región Mediterránea	
Sector Bardenero-Monegrino	Matorrales de asnal, matorrales de sosa
Sector Riojano	Carrascales y tomillares riojanos
Sector Castellano-Cantábrico	Carrascales, quejigales y matorrales de otabera castellano-cantábricos
Sector Somontano-Aragonés	Quejigales y tomillares somontano-aragoneses

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 6-7. Regiones Biogeográficas



Figura 6-8. Sectores y Subsectores

6.1.6 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.

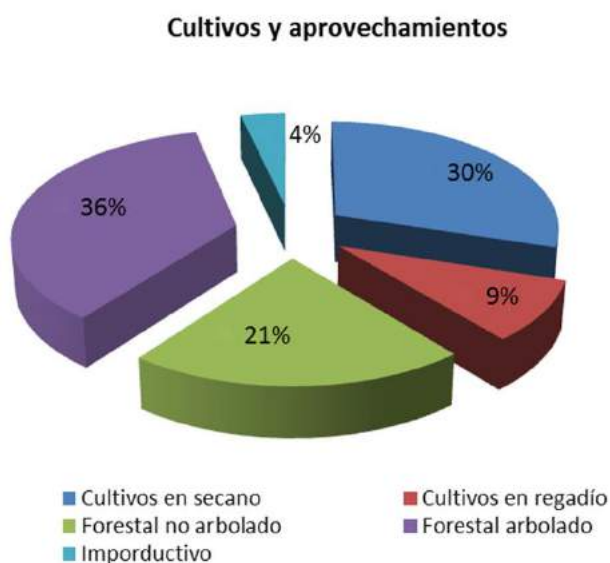


Gráfico 6-9. Gráfico de Cultivos y Aprovechamientos en Navarra. Fuente: Mapa de cultivos y aprovechamientos, año 2012. Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

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 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 estén 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.

6.1.7 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)³.

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.

3 Fuente: "Hábitats de Navarra de interés y prioritarios (Directiva Hábitats)".

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.

6.1.8 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 (*Microcnemum 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.

6.1.9 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.

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.

6.1.10 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)

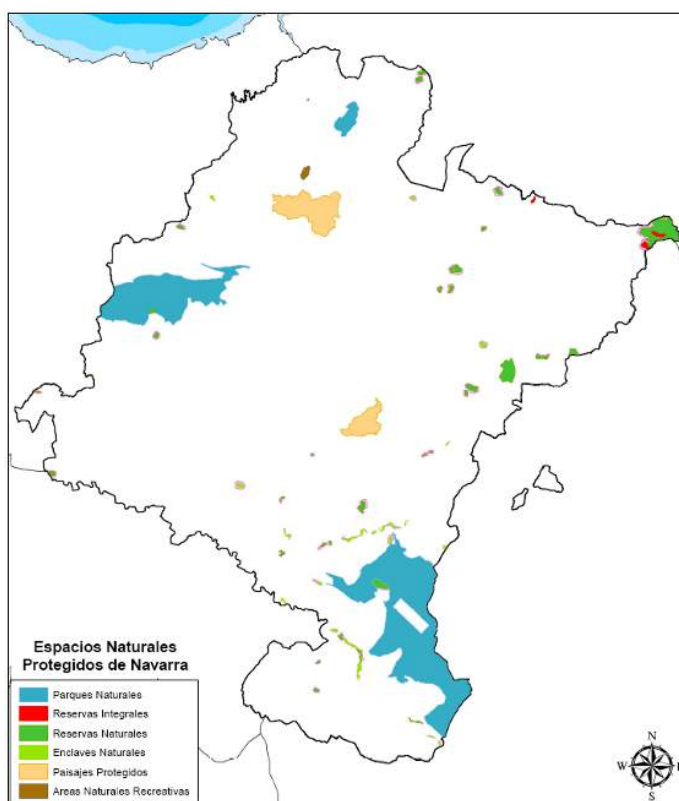


Figura 6-10. Mapa de espacios naturales protegidos de Navarra (actualización octubre de 2016)

6.1.11 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.

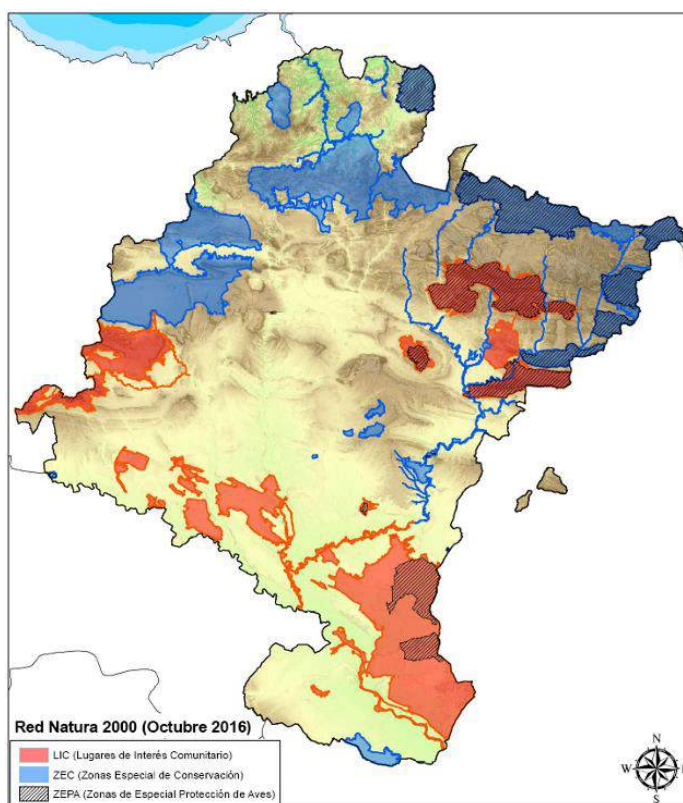


Figura 6-11. Mapa de Red Natura 2000 (actualización octubre 2016)

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)

6.1.12 OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN

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.

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

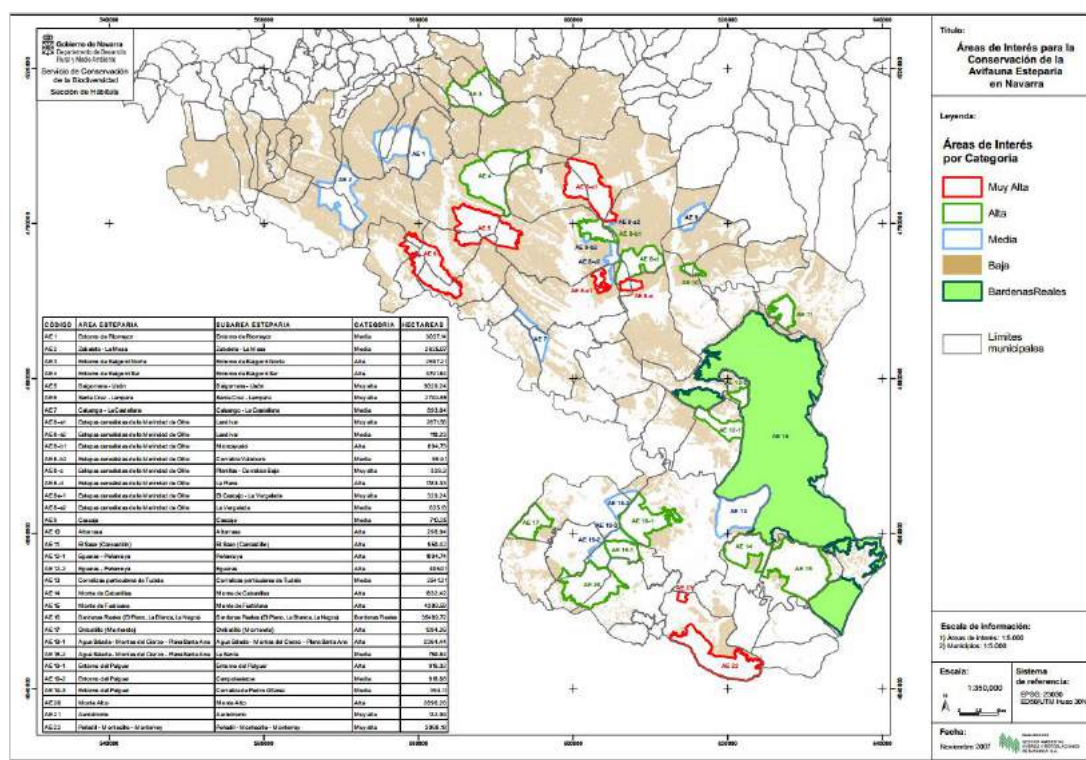


Figura 6-12. Áreas de Interés para la conservación de la Avifauna esteparia en Navarra (2007). Fuente: Gobierno de Navarra. Servicio de Conservación de la Biodiversidad

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.

6.1.13 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 Eunete, 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 Ollo, Higa de Monreal, Peña Izaga, Peñas de Etxauri Montejurra, Castillo de Monjardin, Peña Unzue, Peña Virgen del Yugo, Roscas Fitero, Llanos Larrate, Peñalen	

Tabla 6-13. 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.

6.1.14 PATRIMONIO CULTURAL

Entre los itinerarios de interés cultural, ecológico o paisajístico existentes en la Comunidad Foral de Navarra, cabe destacar el Camino de Santiago, la red de Vías Pecuarias, con especial atención a las Cañadas Reales, las Vías Verdes, resultantes de la recuperación de antiguas vías de ferrocarril y los Caminos Históricos

VÍAS PECUARIAS

Las peculiaridades biogeográficas de Navarra hacen posible la complementariedad estacional entre los pastos de verano de la Montaña, en el Norte, y los de la Tierra Baja de la Ribera del Ebro y Bardenas Reales, en el Sur, circunstancia que facilitó tradicionalmente una trashumancia de corto recorrido, 100-150 km, por las vías pecuarias, sin apenas traspasar el propio territorio.

Las vías pecuarias mantienen, a pesar de la recesión de los movimientos de ganado trashumante, un elevado interés por sus peculiaridades históricas, su condición de bien de dominio público, usos locales como comunicación y pastoreo. Además, se trata de un instrumento que favorece el contacto del hombre con la naturaleza y la ordenación del entorno medioambiental. Por estos motivos es imprescindible mantener la continuidad de cañadas, cordeles y veredas y sus condiciones de producción de pastos y mantenimiento de vegetación arbustiva y arbórea.

Las vías pecuarias en Navarra se clasifican en Cañadas Reales, Traviesas, Pasadas y Ramales, distinguiéndose, además, los reposaderos y abrevaderos anexos a las vías pecuarias y cuyo fin es el que su denominación indica. Según la Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre, de Vías Pecuarias de Navarra, se consideran cañadas reales las vías pecuarias más relevantes de Navarra que unen zonas de pastos estivales con zonas de pastoreo de invernada y cuya anchura máxima sea de 80 metros. Las travesías son aquellas vías cuya anchura máxima sea de 40 metros; las pasadas y ramales son vías cuya anchura máxima sea de 30 metros.

CAMINO DE SANTIAGO

Dos grandes itinerarios cruzan Navarra: el que entra por la legendaria Orreaga-Roncesvalles y baja por Pamplona, y el procedente del Pirineo aragonés, que pasa por Sangüesa. Las dos vías se funden en Puente la Reina, cruce de caminos, para continuar hacia Estella y, tras atravesar Viana, dirigirse hacia La Rioja.

Declarado como Itinerario Cultural europeo, en Navarra mediante Decreto Foral 290/1998, de 14 de diciembre se delimita definitivamente su trazado y se establece un régimen de protección.

VÍAS VERDES

El ferrocarril proporciona nuevas fórmulas de transporte no motorizado a través de los trazados ferroviarios que quedan fuera de servicio. Este patrimonio de gran valor histórico y cultural, está siendo rescatado de su olvido y de su desaparición total, dado que ofrece un enorme potencial para desarrollar iniciativas de reutilización con fines ecoturísticos, acordes a las nuevas demandas sociales. Antiguos trazados ferroviarios están siendo acondicionados para ser recorridos por cicloturistas, caminantes y personas con movilidad reducida:

- Vía verde del antigua Plazaola, transita por los valles de Larraun y Leizaran.
- Vía verde del Tarazonica, discurre por la antigua línea que unía Tudela y Tarazona.
- El Vasco-Navarro, el “trenico”, unía Estella-Lizarra con Vitoria y Bergara.

- El Irati, unía Sangüesa con Pamplona.
- Vía verde del Bidasoa, recorre diferentes pueblos de la comarca del Bidasoa y Malerreka.

PATRIMONIO HISTÓRICO

La Comunidad Foral de Navarra posee un importante y variado patrimonio cultural fruto de su historia, enriquecida por los distintos pueblos que a lo largo de los siglos se han asentado en ella. Su situación geográfica explica la confluencia de muy diversas culturas que han dejado un rico legado que forma parte del acervo cultural de los ciudadanos del siglo XXI.

Con objeto de proteger, conservar, recuperar y transmitir a las generaciones futuras el Patrimonio Cultural de Navarra, se aprueba la Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural de Navarra. Tanto esta L.F. como la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico-Español, obligan en toda declaración de un bien de interés cultural (BIC) que se declare no solo el monumento sino también su entorno, lo que aporta mayor protección al edificio y mejora sus alrededores.

En Navarra hay declarados 151 BICs (el Camino de Santiago entre ellos), algunos de los cuales tienen delimitado su entorno de protección, teniendo que respetar para el resto un área perimetral de 50 m siguiendo criterios de la Sección de Arqueología. Se reflejan en el mapa que se incluye a continuación.

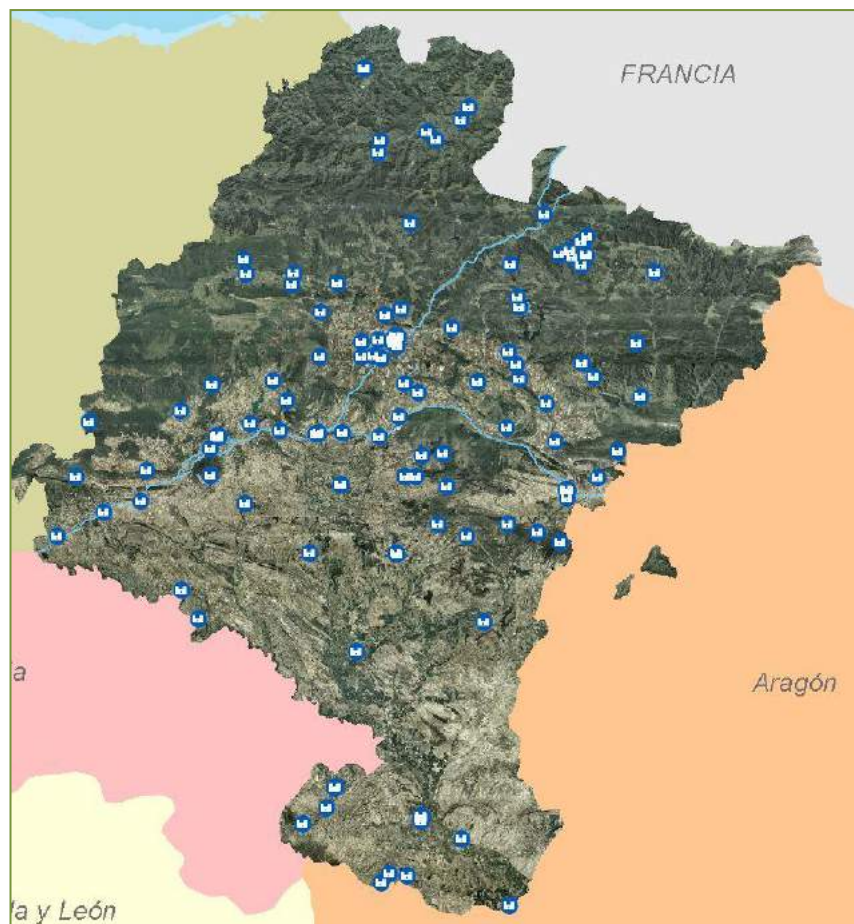


Figura 6-14. Bienes de Interés Cultural de Navarra. Fuente: Gobierno de Navarra.

6.1.15 MEDIOAMBIENTE URBANO. AGENDA LOCAL 21

Una Agenda Local 21 es un plan de desarrollo o estrategia municipal basado en la integración, con criterios sostenibles, de las políticas ambientales, económicas y sociales. Este plan de desarrollo se realiza con participación y toma de decisiones consensuadas entre las autoridades locales, personal técnico municipal, agentes implicados y ciudadanos del municipio. Según datos actualizados en marzo DE 2016, los municipios con proceso AL21 son:

SITUACIÓN	POBLACIÓN (NOMENCLÁTOR 1/01/2016)	POBLACIÓN EN PORCENTAJE
MUNICIPIOS NAVARROS CON PROCESOS AL21	563.952	88,01%
MUNICIPIOS NAVARROS SIN PROCESOS AL21	76.838	11,99%
TOTAL MUNICIPIOS NAVARROS	640.790	100%

6.1.16 MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

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.

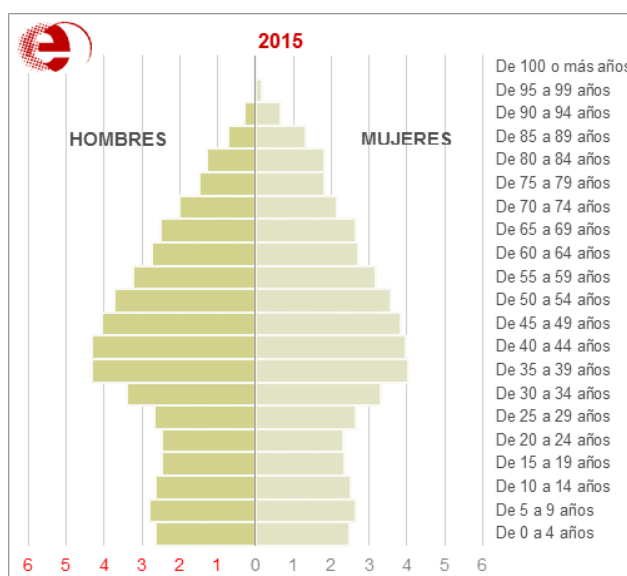
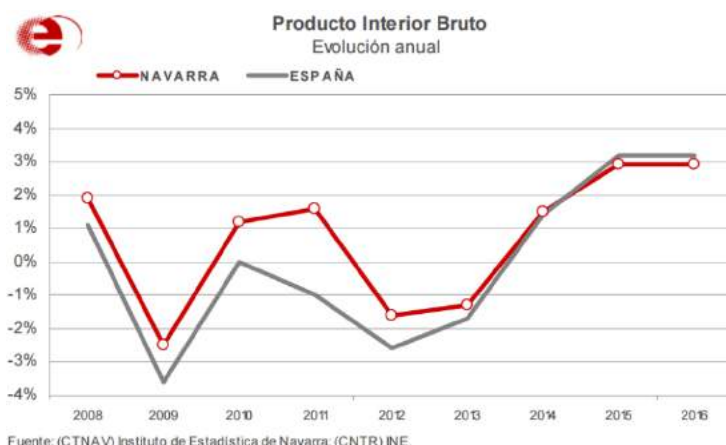


Gráfico 6-15. Pirámide poblacional 2015 (Fuente: Instituto de Estadística de Navarra)



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%).

Gráfico 6-16. Evolución del PIB en Navarra

En lo que respecta al Producto Interior Bruto, como dato se puede indicar que el PIB regional en 2015 (según el IEN) fue de 18.246 millones de euros, lo que supuso el 1,64% del total español. El PIB Per cápita en el año 2015 fue de 28.682 euros, lo que supuso el 119,5% de la media de España. El PIB regional para 2016 ha tenido un incremento del 2,9%⁴ hasta aproximadamente los 19.300 millones de euros (según cifras del propio Gobierno de Navarra).

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.

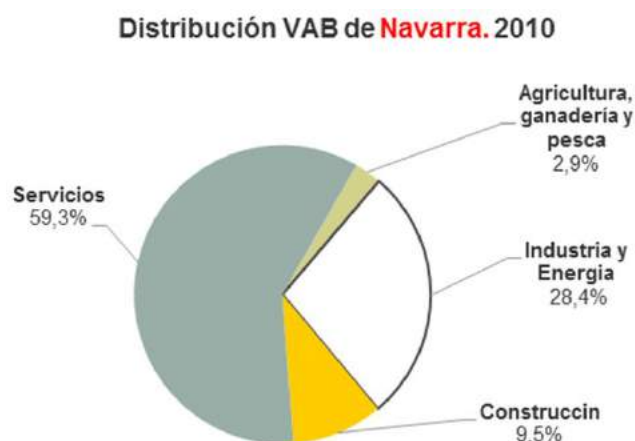


Gráfico 6-17. Distribución del VAB de Navarra (Año 2010). Fuente: Contabilidad Trimestral de Navarra (IEN).

Según se puede observar de los datos de 2010 (IEN) o en el informe indicado de 2013, 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 2,7-2,9% del VAB pero el 5-6% 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.

⁴ Sala de Prensa 30/01/2017 del Gobierno de Navarra.

https://www.navarra.es/home_es/Actualidad/Sala+de+prensa/Noticias/2017/01/30/avance+trimestral+PIB+cuatro+trimestre+2016+Navarra.htm

6.2 IDENTIFICACIÓN DE OTROS ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES RELEVANTES

En este apartado se identifican los aspectos medioambientales que pueden verse especialmente afectados por las actuaciones del Plan Energético de Navarra Horizonte 2030.

6.2.1 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 Leitza; 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 (NO_x), 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:

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 2015 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 2015.

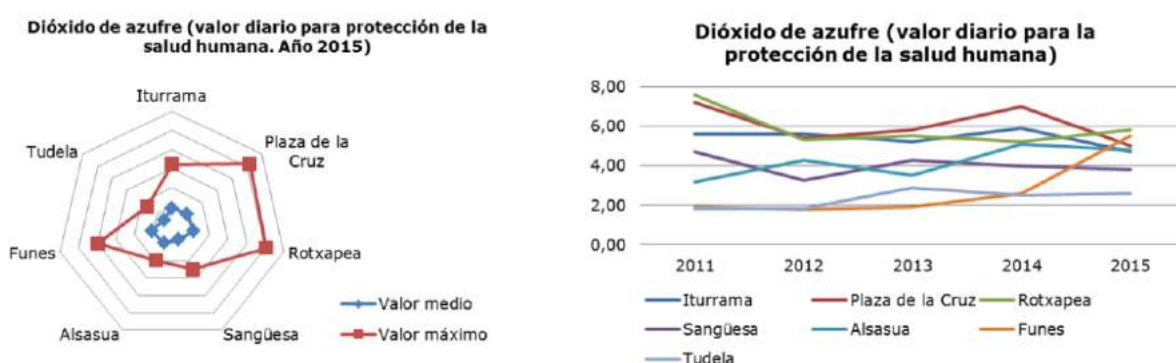


Gráfico 6-18. Valor diario SO₂ en el año 2015 (extraído del Informe del Medio Natural de Navarra 2016)

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 2015.

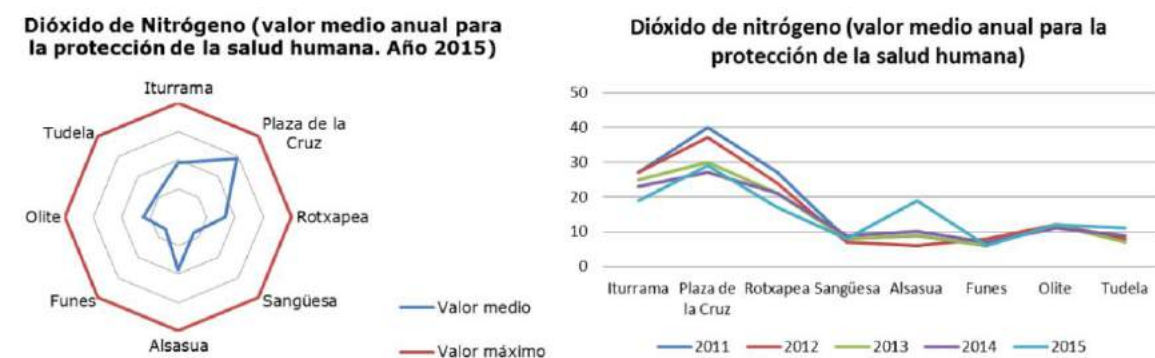


Gráfico 6-19. Valor diario NO₂ en el año 2015 (extraído del Informe del Medio Natural de Navarra 2016)

PARTÍCULAS PM10

El valor límite diario para la protección de la salud humana es de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que no podrá superarse más de 35 ocasiones por año. El valor límite anual establecido es de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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 ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Valores muy por debajo de los límites establecidos.

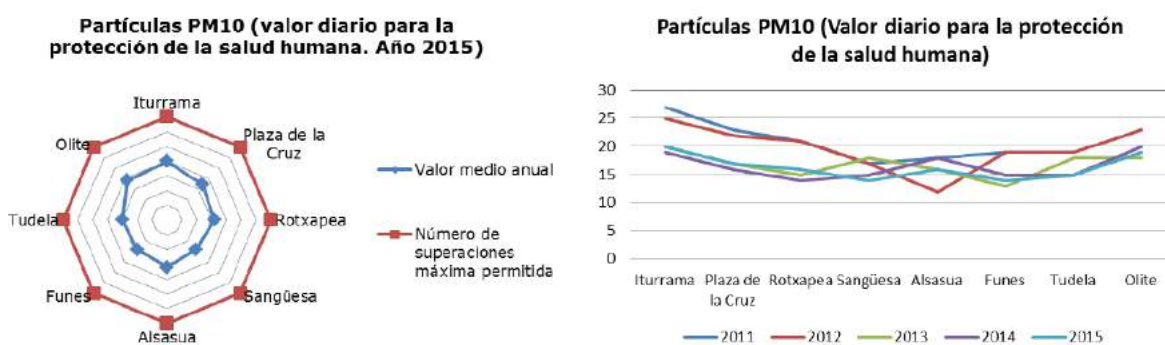


Gráfico 6-20. Valor diario PM10 en el año 2015 (extraído del Informe del Medio Natural de Navarra 2016)

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 2015 aporta un valor anual medio de $10,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ por lo que se cumple sobradamente el límite establecido incluso el nuevo valor contemplado para el año 2020.

CONTAMINACIÓN POR OZONO TROPOSFÉRICO

En el Informe de Estado del Medio Ambiente en Navarra 2016 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 (NO_x) 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 NO_x 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

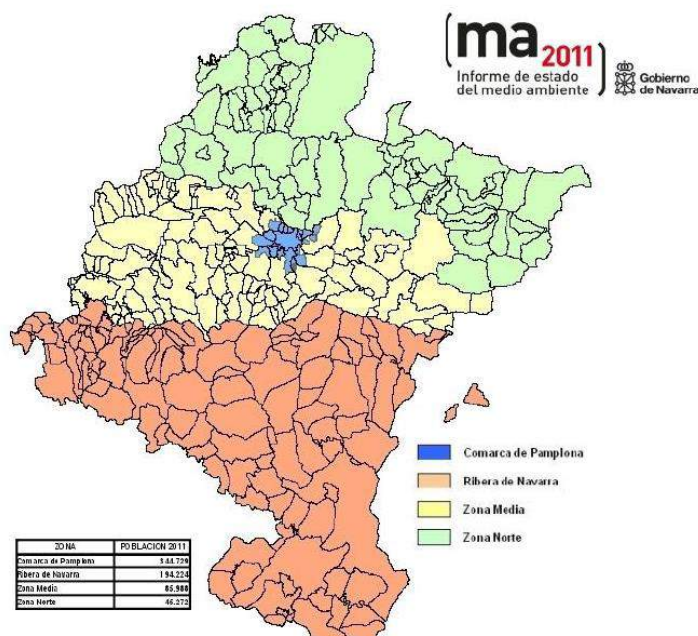


Figura 6-21. Zonificación de contaminación atmosférica
Fuente: Informe del Medio Natural de Navarra 2016

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.

Valor objetivo para la protección de la salud humana

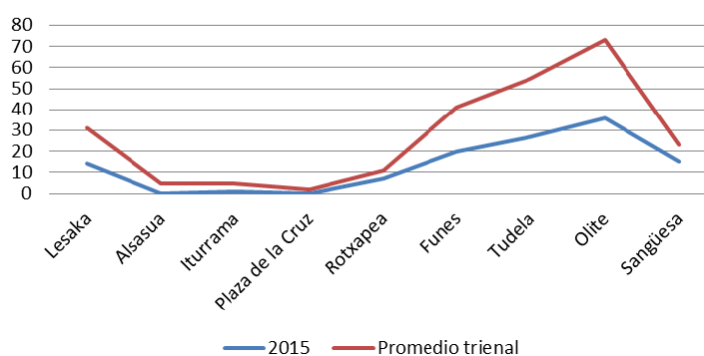


Gráfico 6-22. Número superaciones valor objetivo de ozono -Año 2015 (Fuente: Informe Medio Natural de Navarra 2016)

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

6.2.2 EMISIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO

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 2014 y 2015), durante 2014 las emisiones directas, esto es, las emisiones que, en principio, son consecuencia de la actividad de Navarra fueron en términos de CO₂ equivalente de 4.971 kt CO₂-eq, (en el conjunto nacional español fueron para el mismo año de 328.926 kt CO₂-eq), mientras que en 2015 se ha roto la tendencia descendiente aumentando hasta los 5.232,29 kt CO₂-eq debido a un aumento principalmente de la economía y de la generación de electricidad. De esta manera, respecto a los valores de referencia de 1990 (1990=100%), la situación actual de emisiones GEI es del 129,5%.

Emisiones GEI directas (t CO ₂ -eq)	1990	2005	2014	2015	Variación 1990-2015
Generación de energía (Centrales + Cogeneraciones)	25.230	1.718.512	555.445	705.216	2695,1%
Industria (Sin Cogeneraciones Industriales)	1.599.102	2.098.433	1.411.775	1.494.825	-6,5%
Transporte	878.927	1.235.915	1.113.575	1.145.301	30,3%
Residencial y Servicios	396.734	814.627	631.893	642.050	61,8%
Primario	998.333	1.108.329	1.070.804	1.060.364	6,2%
Residuos	143.438	203.780	187.510	184.532	28,6%
Total	4.041.764	7.179.595	4.971.002	5.232.288	29,5%

Las llamadas emisiones totales, que son las emisiones directas junto con las emisiones derivadas de la generación y consumo de energía eléctrica, corrigiendo el valor en función de si el territorio es deficitario o excedentario, ascendieron en 2015 a 5.170 kt CO₂-eq, suponiendo un valor un 4,38% superior al de 1990 y con un ligero aumento del 4,25% respecto al año 2014.

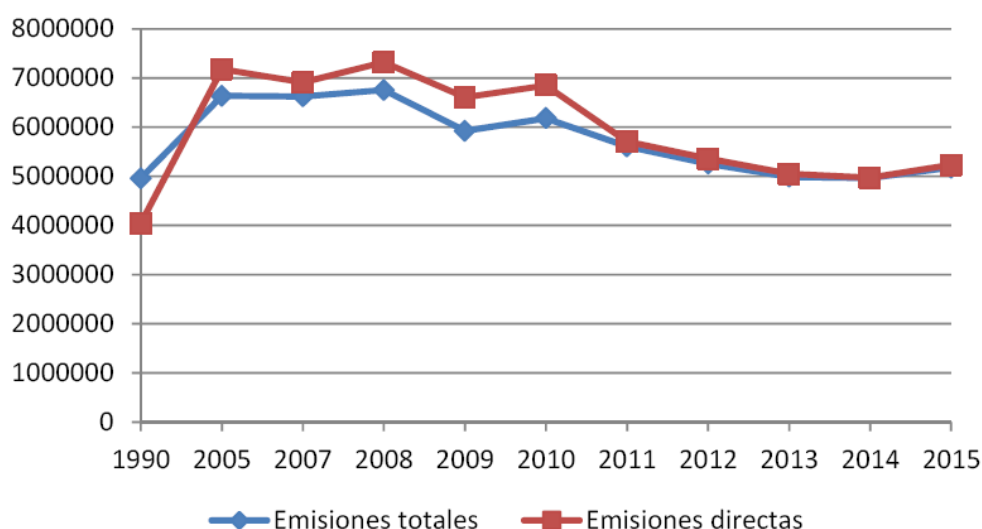


Gráfico 6-23. Emisión de GEI (Año base 1990=100). Fuente Navarra: Departamento de DRMAyAL.

Según los últimos datos publicados en el Informe de estado del medio ambiente (actualizado en Julio de 2016 pero con valores no actualizados de 2015), en el análisis de la contribución de cada gas a las emisiones, el CO₂ representa la mayor parte (66,1%), seguido del CH₄ con el 18,01%, el N₂O con algo más del 14% y el resto de gases, como los fluorados, son testimoniales (1,61%).

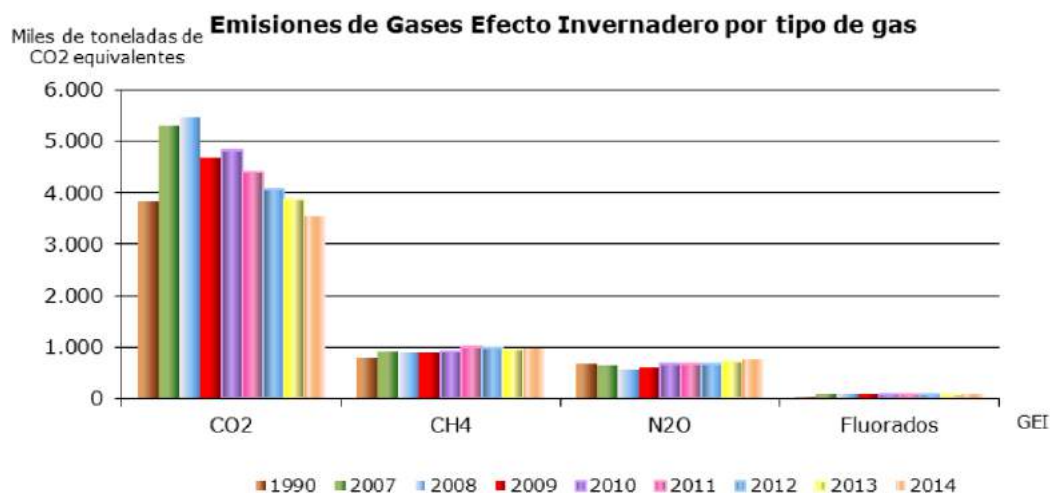


Gráfico 6-24. Emisión de GEI (Año base 1990=100). Fuente Navarra: Departamento de DRMAyAL

Respecto al año 1990, en un análisis relativo a los generadores de GEI, se pueden extraer valores tan interesantes como que a pesar del importante peso de los productores de energía, tras un largo periodo de incrementos y progresivas disminuciones de GEI, actualmente solo existe un aumento de GEI del entorno del 5% respecto a 1990. Los procesos industriales han disminuido cerca del 1% respecto a 1990, mientras que la agricultura, ha incrementado sus emisiones cerca del 15% respecto a 1990. Quizás no se trate de un valor absoluto tan relevante, pero el sector residuos es el que ha sufrido los mayores incrementos (>30% respecto a 1990), mientras que el aumento de disolventes ha sido cercano al 6%. La evolución de las emisiones GEI por sectores generadores queda gráficamente mejor explicada a continuación.

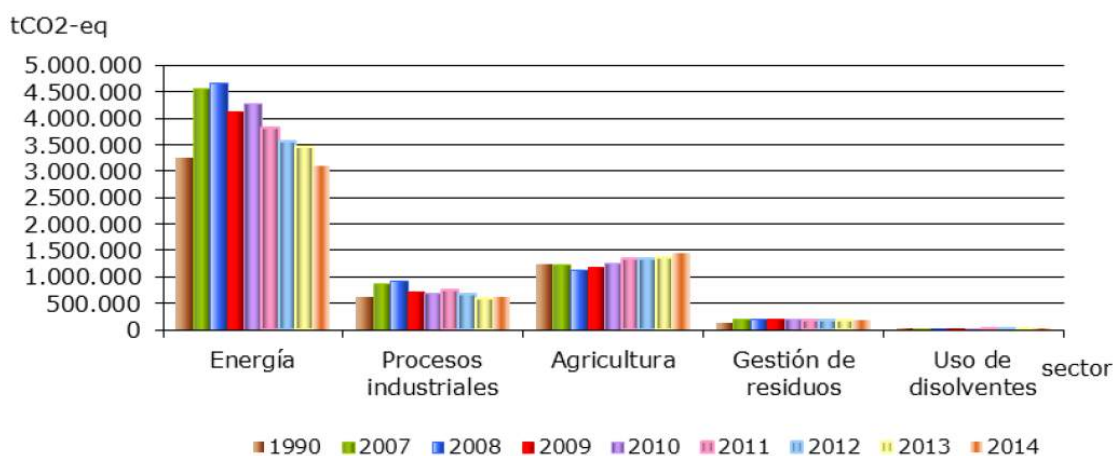


Gráfico 6-25. Evolución de las emisiones de GEI. Fuente: Informe de Estado del Medio Ambiente (Julio 2016). Departamento de DRMAyAL.

Respecto al año 1990, se ha dado un aumento de las emisiones en todos los sectores. Destaca el incremento que se ha dado en estos 25 años en el sector residencial y de servicios (>52%), en el industrial (aunque recientemente ha disminuido mucho), en el transporte y movilidad (27%) o en el sector de gestión de residuos (31%).

Evolución sectorial emisiones 1990-2014

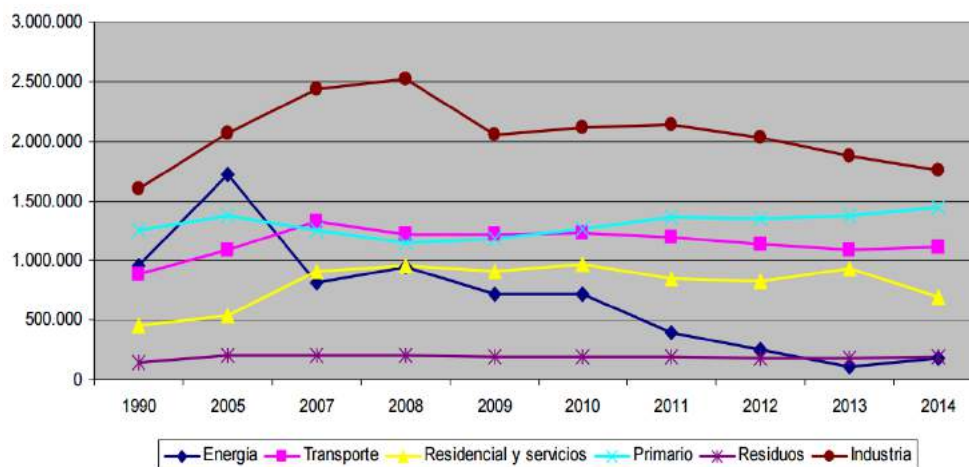


Gráfico 6-26. Evolución de la emisión de GEI por sectores. Fuente: Inventario de emisiones de gases efecto invernadero. Navarra 2014. Departamento de DRMAyAL.

La estrategia 20/20/20 de la UE establece como objetivos: un 20% reducción de emisiones, un 20% mayor eficiencia energética y 20% de energía final derivada de energías renovables.

Actualmente, se está elaborando una nueva Hoja de Ruta del Cambio Climático 2016 que recoge las medidas y planes necesarios con el objetivo de asumir entre otras cosas, el compromiso 20/20/20 de la UE así como establecer una nueva Estrategia Ambiental integrada y transversal.

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.

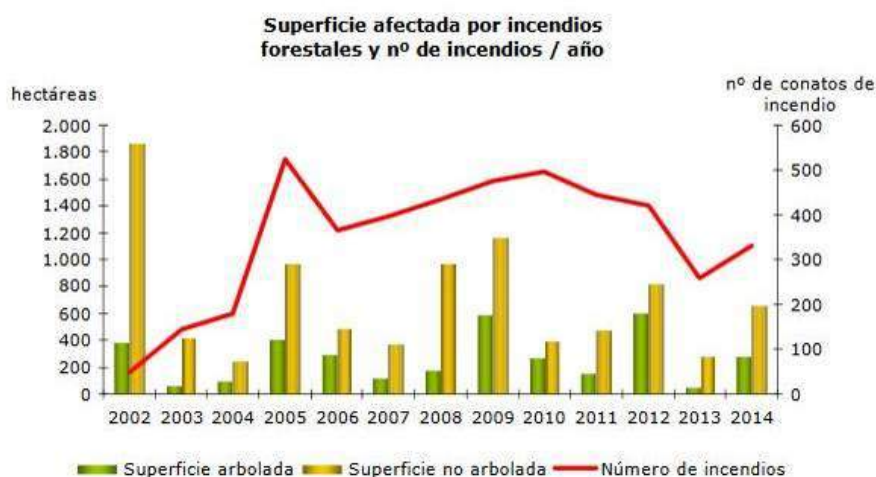


Gráfico 6-27. Superficie afectada por incendios forestales. Fuente Informe de Estado del Medio Ambiente 2015, Departamento de DRMAyAL.

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%.

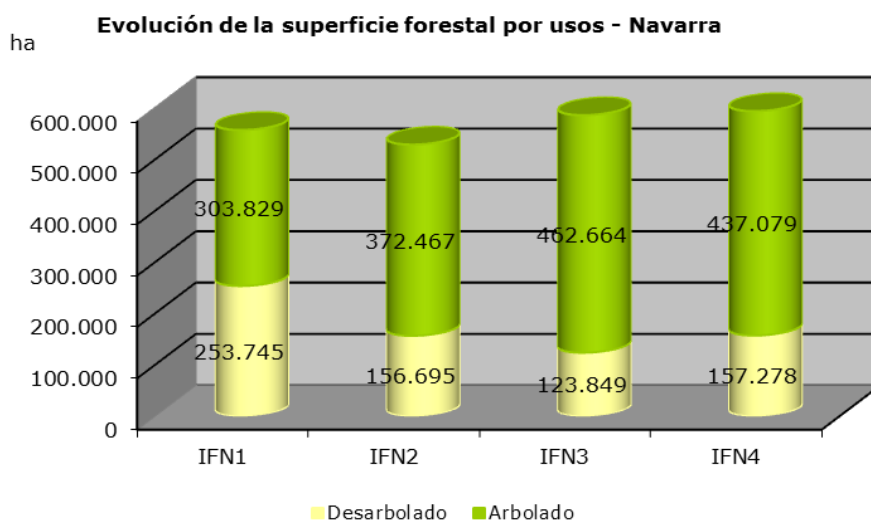


Gráfico 6-28. Evolución de la superficie forestal por usos. Fuente: Departamento de DRMAyAL

6.2.3 AGUA

El agua es un recurso escaso por lo que es necesaria una adecuada planificación de la política hidráulica. Para ello, y en cumplimiento de la Directiva Marco del Agua, se ha puesto en marcha el Plan Hidrológico Nacional. El 88,83% de la superficie de la C.F. de Navarra se ubica en la cuenca del Ebro, cuyo Plan Hidrológico tiene como finalidad conseguir la mejor satisfacción de las demandas de agua y equilibrar y armonizar el desarrollo regional y sectorial.

En Navarra los recursos hídricos disponibles son elevados y regulares. En lo que se refiere a los acuíferos, los recursos subterráneos se encuentran irregularmente distribuidos. La utilización actual de agua subterránea se estima en 85 hm³/año (55 hm³/año de extracción mediante pozos y 30 hm³/año de manantiales).

Además, en Navarra hay cinco embalses principales (Alloz, Eugi, Irabia, Yesa e Itoiz) siendo el de Yesa el que más superficie ocupa (2.006 ha, la mayor parte en Aragón) y más capacidad tiene (447 hm³).

Según datos de Eurostat para 2011 en la C.F. de Navarra el consumo de agua para riego fue de 554 hm³, mientras que el sector industrial consumió 38,5 hm³, el sector servicios 20,9 hm³ y 34,3 hm³ para uso doméstico. Según la misma fuente la extracción de aguas superficiales para ese mismo año fue de 757,8 hm³.

Según el Instituto Nacional de Estadística, en la C.F. de Navarra la distribución del riego por técnica empleada (515 hm³ en 2012) es de un 32,5% por aspersión, 7,2% por goteo y 60,3% por gravedad.

REDES DE CONTROL

Existen redes de control de la calidad de los ríos y lagos cuya finalidad es vigilar la calidad de las aguas y el estado ambiental de los ríos. En estas redes se pueden detectar las agresiones que sufren los ecosistemas fluviales y se recoge información de tipo ambiental, científico y económico sobre los recursos hídricos

En Navarra existen diferentes redes de control (Gobierno de Navarra, Confederación Hidrográfica del Ebro y Confederación Hidrográfica del Cantábrico) con las que se registran periódicamente, tanto de forma manual como automática diversos parámetros relacionados con la calidad y cantidad de las aguas superficiales y subterráneas. Todos estos datos sirven, entre otras cosas, para conocer y profundizar en el funcionamiento del ciclo integral del agua y estudiar las relaciones existentes entre las aguas superficiales y subterráneas.

- Redes de hidrometría: Estaciones de control del nivel piezométrico y Estaciones de control del nivel foronómico.
- Redes de calidad: Red de control de la calidad físico-química de las aguas superficiales, Red de control de aguas de baño, Red de control de la calidad biológica de las aguas superficiales y Red de control de la calidad físico-química de las aguas subterráneas (red básica de control y red de control de nitratos).

CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

La Directiva Marco del Agua establece como indicadores de las condiciones en cuanto a nutrientes los nitratos y los fosfatos. Ambos parámetros representan las especies más oxidadas y abundantes del nitrógeno y fósforo en el agua. En la Directiva queda abierta como contaminación producida por otras sustancias, se han incluido otros indicadores, que se consideran de contaminación orgánica reciente como la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO₅) o el amonio.

Los parámetros analizados en la red físico-química de aguas superficiales son amonio (NH₄), fosfatos (PO₃), nitratos (NO₃) y Demanda Biológica de Oxígeno 5 (DBO₅).

En el *amonio*, el 97,48% de los puntos muestreados están en muy buen estado, mientras que el 0,84% están en buen estado y 1,68% en moderado estado.

En el caso de los *fosfatos*, el 92,44% de los valores muestreados están en muy buen estado, el 5,04% están en buen estado y el 2,52% en moderado estado.

Los *nitratos*, tienen un 82,35% de puntos en muy buen estado de calidad del agua, un 10,08% de los puntos tienen un buen estado, un 5,88% de los puntos un moderado estado y 1,69% está en mal estado de la calidad del agua.

Finalmente, la *Demanda Biológica de Oxígeno*5 presenta un 100% de los casos un muy buen estado del agua.

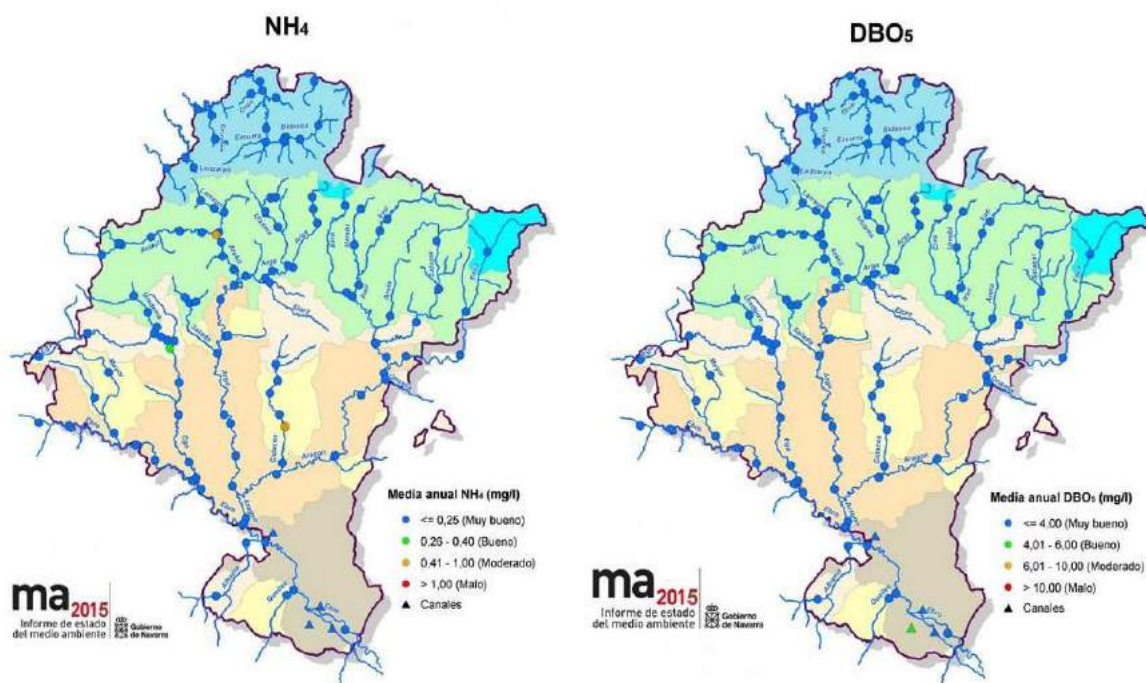


Figura 6-29. Valores medios anuales de NH₄ y DBO₅ en los ríos de Navarra. Fuente: Informe del Estado del Medio Ambiente.

CALIDAD BIOLÓGICA DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

Se determina en base al cálculo de los índices bióticos en una red de 87 estaciones de muestreo distribuidas por la red hidrográfica. Así mismo, se determina el estado trófico de los ríos mediante el análisis de la clorofila béntica y planctónica en varios puntos de la red.

Los resultados de 2013 son buenos tanto en primavera, el 89% de las estaciones alcanzan los objetivos, como en estiaje, el 90% de los tramos consiguen los objetivos.

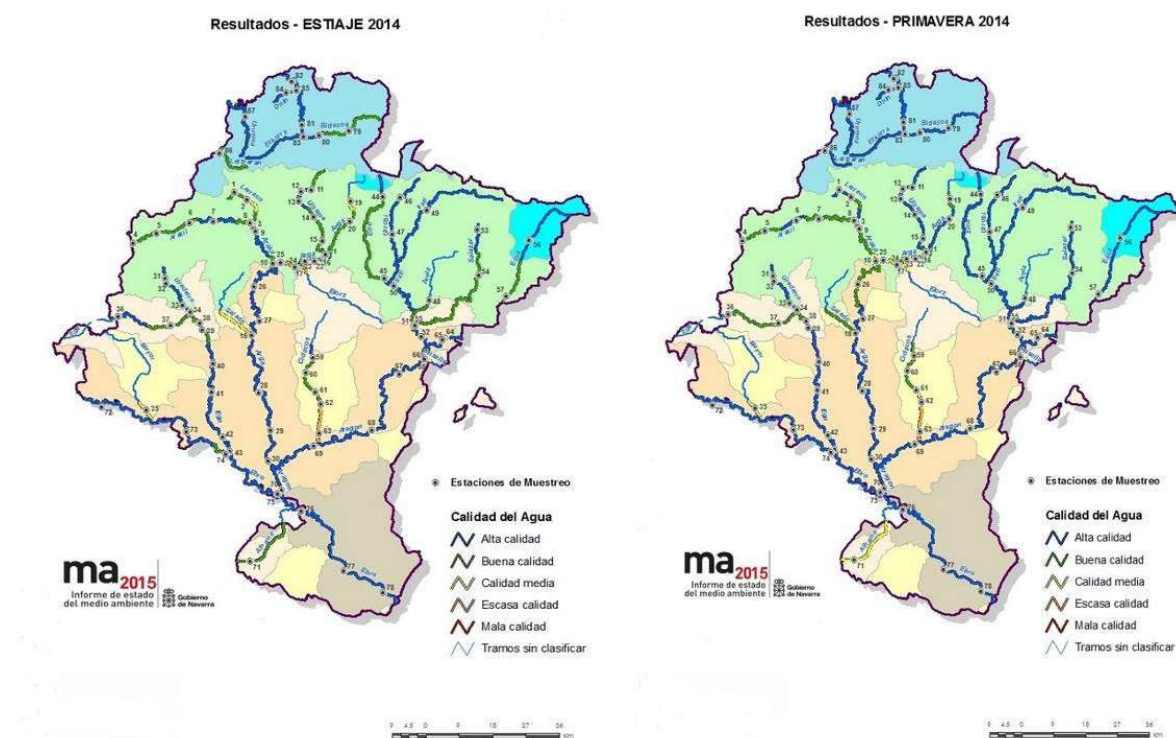


Figura 6-30. Valores de calidad del agua de los ríos de Navarra. Fuente: Informe del Estado del Medio Ambiente.

CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

El principal objetivo de la red de seguimiento es la evolución de la concentración de nitratos en las aguas subterráneas.

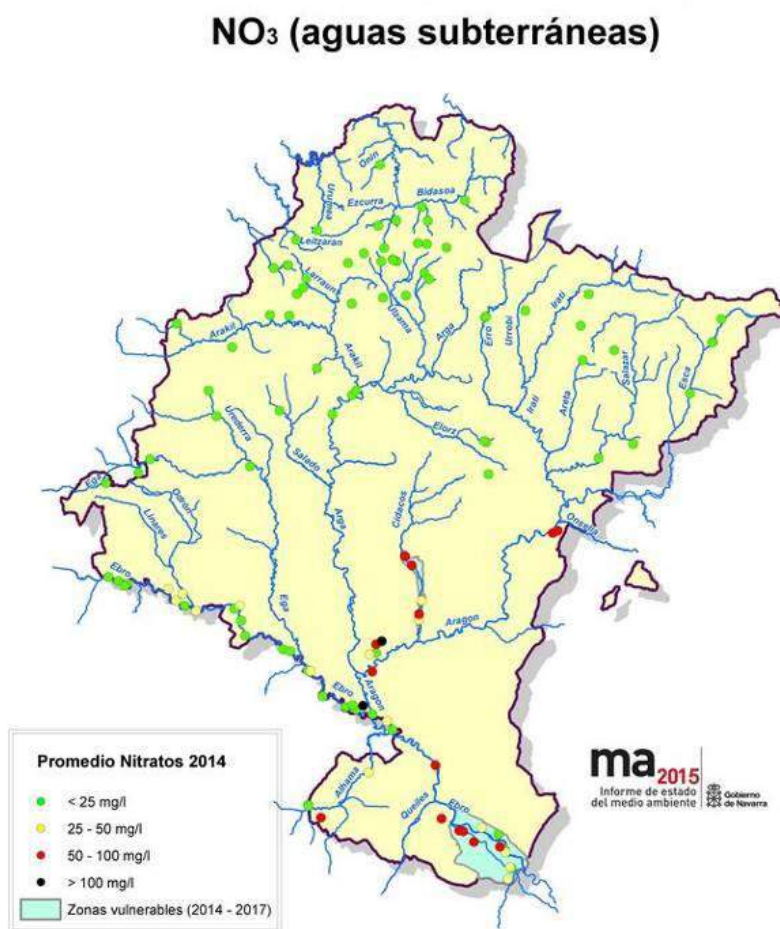
El problema de la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias está muy generalizado y afecta a casi toda la Europa comunitaria. La aplicación excesiva e incorrecta de fertilizantes, que con frecuencia sobrepasa las necesidades del cultivo, y las prácticas de riego poco eficientes, favorecen el lavado de nitratos y su incorporación a los acuíferos. En Navarra este problema afecta principalmente al Valle del Ebro, como consecuencia del intenso desarrollo agrícola que presenta esa zona y en ocasiones el alto grado de vulnerabilidad a la contaminación del acuífero.

Con el objetivo de reducir la contaminación de las aguas por nitratos provenientes de la actividad agraria y de actuar preventivamente contra nuevas contaminaciones la Unión Europea aprobó la **Directiva 91/676/CEE**, de 12 de Diciembre de 1991, que fue traspuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 261/1996.

Como consecuencia, el Gobierno de Navarra elaboró un estudio, abarcando en profundidad los temas relativos a la contaminación por nitratos de las aguas subterráneas del aluvial del Ebro en la Comunidad Foral de Navarra, desde los puntos de vista hidrogeológico, edafológico, hidrogeoquímico y agronómico, como soporte para el avance en la aplicación de la Directiva referida. En base a dicho estudio, **se designaron las zonas vulnerables** a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias y se aprobó el correspondiente Programa de Actuaciones. Posteriormente, en cumplimiento de la Directiva que exige la revisión cada 4 años de estas actuaciones, se han ido revisando y modificando de manera que en la actualidad en la C.F. de Navarra hay designadas 3 zonas vulnerables (Orden Foral 501/2013, del Consejero de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, por la que se revisan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias y se aprueba el Programa de Actuaciones para el periodo 2014 – 2017):

Zona 2: Zona vulnerable “Aluvial del Ebro: Tudela-Alagón”. Esta zona comprende los términos municipales de Cabanillas, Buñuel, Fustiñana, Ribaforada y Cortes.

Zona 3: Zona vulnerable “Aluvial del Cidacos” entre Tafalla y Murillo el Cuende. Esta zona comprende parte de los términos municipales de Tafalla, Olite, Pitillas, Beire y Murillo el Cuende.



Zona 4: Se designa nueva zona vulnerable la cuenca vertiente de la masa de agua superficial río Robo, desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Arga. Esta zona comprende el conjunto de parcelas catastrales que soportan actividad agrícola o ganadera de los términos municipales de Legarda, Uterga, Biurrun-Olcoz, Úcar, Adiós, Enériz, Muruzabal, Obanos, Puente la Reina <> Gares, Añorbe, Tirapu, Galar y Cizur, cuya pendiente lleva las aguas superficiales a barrancos y cauces afluentes del río Robo.

Figura 6-31. Valores promedio de NO₃.

6.2.4 SUELO

El uso del suelo en un cierto momento responde al equilibrio alcanzado hasta esa fecha entre las condiciones naturales y otras como las culturales, económicas, sociológicas, políticas, etc.

Cualquier actuación en el territorio que suponga cambios de su uso y manejo debe basarse en un buen análisis del aprovechamiento actual y en la valoración de la capacidad para modificarlo.

En la actualidad, se persigue el objetivo de dar a los terrenos el mejor uso y manejo posibles, combatiendo las eventuales degradaciones que los amenazan.

Se da la circunstancia de que las condiciones naturales de clima, litología, suelos y vegetación de Navarra son muy variadas, en especial en la dirección Norte-Sur. Esta variedad de ambientes y paisajes lleva consigo formas de utilización del terreno muy diferenciadas.

La ocupación del suelo por superficie agrícola en Navarra es del 39% del territorio: 238.719 ha cultivadas en secano y 108.743,9 ha en regadío (datos del IEN, 2014).

Los factores que se pueden ver afectados por efectos del Plan Energético de Navarra horizonte 2030 en relación al suelo son:

- La utilización de superficies de suelo productivo (suelo rústico) para la ubicación de instalaciones e infraestructuras de producción o transporte energético.
- Riesgo de contaminación del suelo por efecto de posibles accidentes en el transporte de materiales, combustibles, almacenamiento temporal o en las propias instalaciones de generación.

EL SUELO PRODUCTIVO, RECURSO ESCASO Y NO RENOVABLE

La superficie notablemente plana y relativamente diáfana de los suelos agrícolas ha facilitado en muchos casos la elección de este tipo de suelos para la localización de instalaciones, polígonos o grandes infraestructuras que requieren mucha superficie.

A la espera del desarrollo de una directiva europea sobre conservación de suelos, en los Planes de Ordenación del Territorio se ha definido una nueva categoría de suelo por su valor productivo, el suelo de alta capacidad agrológica. Son aquellos suelos agrícolas que, sin tener en cuenta la presencia o no de infraestructuras de mejora (riego, concentración parcelaria,...), presentan unas cualidades intrínsecas para la producción agroganadera que deben ser conservadas. Estos suelos se han definido en los planos de capacidades agrológicas. Aquellos incluidos en las clases agrológicas de mayor calidad son los que conforman esta categoría de suelos no urbanizables protegidos.

Las instalaciones que requieren grandes superficies deberán por tanto tratar de localizarse sobre suelos que no estén incluidos en esta categoría.

APORTE DE NUTRIENTES A SUELOS AGRÍCOLAS

El aprovechamiento energético de algunos tipos de biomasa genera un residuo con altos niveles de nitratos y fosfatos que puede ser apto para el abonado de las tierras agrícolas. La calidad del subproducto y la capacidad de las tierras para su aprovechamiento son aspectos que deben tenerse en cuenta para analizar posibles impactos sobre el suelo y el riesgo de efectos diversos en las aguas subterráneas subyacentes.

EROSIÓN

Según el Centro Común de Investigación (JRC) en el Noreste (País Vasco, Navarra, La Rioja y Aragón) se muestra una pérdida de suelo de 2,8 t/ha/año, similar a la media europea.

Según el Inventario Nacional sobre Erosión de Suelos (años 2002 a 2012), pese a que casi la totalidad de la superficie navarra está sometida a la erosión, se trata fundamentalmente de un riesgo bajo, tan solo el 3,12% de la superficie autonómica soporta un nivel muy alto de erosión.

Los principales problemas se encuentran en áreas ocupadas por cultivos herbáceos de secano, mayores cuanto más meridionales, mientras que en zonas septentrionales apenas se presentan problemas salvo casos puntuales en campos de cultivo del Pirineo y terrenos roturados para praderas antes de que la vegetación cubra el suelo.

Salvo situaciones muy concretas, la erosión hídrica en las áreas forestales arboladas es la que corresponde a procesos naturales, pudiéndose presentar problemas en barrancos.

SUELOS CONTAMINADOS

Un suelo contaminado es todo aquel cuyas características físicas, químicas o biológicas hayan sido alteradas negativamente por la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano. Pueden tener efectos muy diversos, desde el riesgo tóxico para la salud humana hasta pérdidas de recursos naturales y económicos.

Estudios de Contaminación de Suelo



Gráfico 6-32. Estudios de contaminación del suelo. Departamento DRMAyAL

El Gobierno aprueba y publica una lista de actividades potencialmente contaminantes de suelos (APC), las Empresas que realizan estas actividades deben remitir periódicamente a la Comunidad Foral de Navarra los correspondientes informes en los que figuren la información que pueda servir de base para la declaración de suelos contaminados. Hay Empresas que según circunstancias (cierre de empresa...) necesitan realizar estudios complementarios de suelo contaminado según su uso (Industrial, Urbano y otros usos), si superan los baremos marcados necesitan realizar una actuación de riesgos dependiendo de dos componentes:

- Riesgo para la salud humana.
- Riesgo para la salud de los ecosistemas.

6.2.5 LUGARES DE ESPECIAL VALOR AMBIENTAL O NATURAL

Cualquier acción del Plan como instalación de edificaciones, instalaciones de generación, distribución, transporte de energía, etc. estarán sometidas a evaluación de impacto ambiental, por lo que los impactos generados son valorados y minimizados al máximo. La localización de estas estructuras e infraestructuras evitando en la medida de lo posible, lugares de especial interés de diferente índole supone una minimización de muchos de los potenciales impactos. Las áreas a evitar son:

- Puntos de interés geológico.
- Formaciones vegetales naturales bien conservadas y especialmente las incluidas en los espacios que se han denominado como con especial interés natural.
- Localizaciones de especímenes incluidas en el catálogo de especies de flora amenazada.
- Localizaciones en proximidad de la figura de Monumento Natural.
- Aquellas áreas que son hábitats de especies de fauna incluidas en el catálogo de especies amenazadas de Navarra siempre que los efectos de la actuación del Plan vayan a suponer un perjuicio evidente para su conservación y mantenimiento.

6.2.6 LUGARES O ELEMENTOS CON VALOR CULTURAL EN SUELO NO URBANIZBLE

Las actuaciones a desarrollar por el IV Plan Energético de Navarra horizonte 2030, deben tener en consideración la ubicación de las nuevas infraestructuras o construcciones así como la ampliación de las existentes, con el fin de evitar afectar, incluso por proximidad, a elementos esenciales de elevado valor cultural existentes en suelo rústico.

Como ejemplo de algunos de los valores culturales más reconocibles a conservar y proteger, se identifican las siguientes: Las vías verdes, las vías pecuarias y cañadas (reguladas por la Ley 3/1995 y por la Ley Foral 19/1997), Camino de Santiago (existen diferentes rutas), caminos históricos, calzadas romanas, construcciones religiosas o civiles, elementos con interés etnológico y un largo etc.

6.2.7 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.

6.2.8 CALIDAD DEL CIELO NOCTURNO (CONTAMINACIÓN LUMÍNICA)

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.

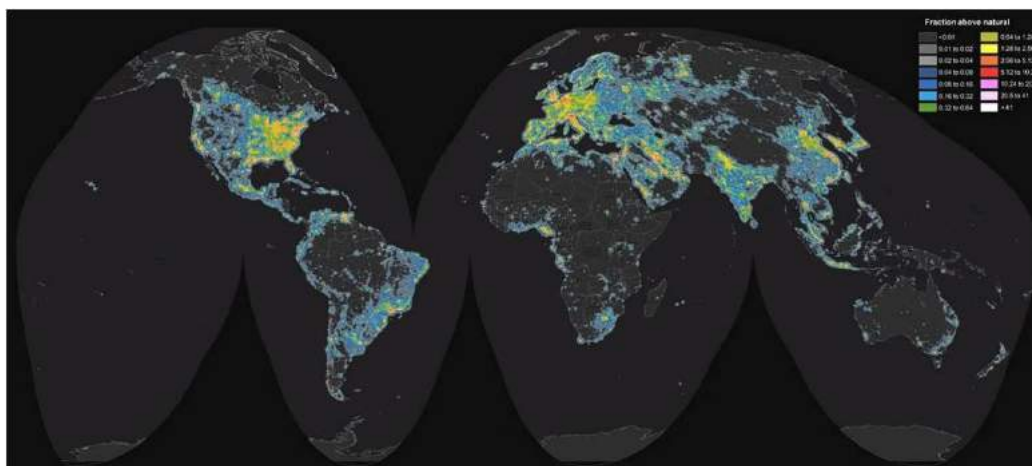


Figura 6-33. Mapa mundial del brillo artificial del cielo nocturno (Falchi et al., 2016).

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.

7 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS CONTEMPLADAS EN EL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030

7.1 CONDICIONANTES Y VARIABLES DEL ENTORNO

Para la definición del modelo energético de Navarra en 2030, de acuerdo con la metodología de la Directiva 2009/28/CE relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, se ha realizado un ejercicio de prospectiva basado en dos escenarios energéticos: Un *escenario de referencia* y un *escenario de eficiencia adicional*. En ambos escenarios se asumen los mismos condicionantes marco:

CLIMA

Según las conclusiones de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21) y del Acuerdo de París, entre otros, el objetivo fundamental es evitar el incremento de la temperatura media global de 2°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 delicada situación macroeconómica de los últimos años que desde 2007 hasta 2013 sufrió vaivenes en el PIB, mientras que a partir de esta fecha comienza a arrojar valores moderadamente optimistas con crecimientos del 1,5% (2014) y 2,9% (2015). Según previsiones de Cámara de Comercio y BBVA Research se esperan crecimientos de 2,9% (2016) y 2,4% (2017) del PIB para Navarra.

ENERGÍA

Según datos de la Comisión Europea y de la AIE, se espera un crecimiento de la demanda energética mundial del 2% hasta 2020, con ligeros descensos del consumo de petróleo y aumentos del 2,5% en el gas.

Por otro lado, según AIE y la OPEP es previsible una recuperación del precio de las principales materias primas energéticas (gas natural y petróleo), aunque se trata de una variable sujeta a una gran volatilidad.

POBLACIÓN

Entre 2000 y 2016, la población de Navarra pasó de 543.757 a 640.339 habitantes, según los datos provisionales del Padrón (01/01/2016) lo que supone un crecimiento anual del 1,1% que superó todas las previsiones existentes, con una fuerte incidencia del fenómeno de migraciones. Es de esperar que este crecimiento sea más suave entre 2016 y 2022 (según datos de Instituto de Estadística de Navarra). Así, se considera en la hipótesis más probable una población en 2022 de 645.000⁵ habitantes, aunque para 2030 el Instituto Nacional de Estadística pronostica un ligero descenso del 0,1%.

7.2 ESCENARIO DE REFERENCIA (ALTERNATIVA 0). BALANCE ENERGÉTICO DE NAVARRA 2015

El Escenario de referencia (Alternativa 0), representa la situación actual de emisiones GEI, mix energético y medidas desarrolladas hasta el momento y asociadas al anterior Plan Energético de Navarra Horizonte 2020, donde se han desarrollado algunas medidas de promoción de EE.RR. y de mejora de la eficiencia energética, así como medidas a nivel nacional (Plan de Energías Renovables y de Eficiencia Energética de España para alcanzar los objetivos en el marco UE20).

En el caso del primer Escenario de referencia, se parte de la hipótesis de un modelo energético de Navarra muy similar a la situación actual descrita en el Balance Energético de Navarra 2015, con valores próximos a los actuales referidos al mix energético, consumos, etc. donde aunque se han llevado a cabo medidas para promover la eficiencia energética, la producción de energía de origen renovable y la reducción del consumo, la progresión se ha reducido de forma importante.

Así, sería similar el consumo de energía final por habitante, no habría avances significativos en la capacidad de autoabastecimiento de energía primaria, ni de autoabastecimiento de electricidad mediante energías renovables o en la cuota de EE.RR. en el consumo final bruto de energía.

Sin embargo, debido al pronosticado crecimiento en el consumo de energía (tanto primaria como final), como los compromisos de cumplimiento de objetivos UE20 sería difícil cumplir la reducción del 20% del consumo de energía primaria, la 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.

⁵ Conforme a datos de IEN (Instituto de Estadística de Navarra) y considerando la hipótesis más probable de crecimiento poblacional con altas tasas migratorias, menores tasas de mortalidad y tasa fecundidad moderada.

7.3 ESCENARIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA ADICIONAL (ALTERNATIVA 1). OBJETIVOS DEL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030.

El escenario de eficiencia energética adicional (Alternativa 1) se basa en la implementación de las actuaciones descritas en el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 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 (Plan Energético de Navarra Horizonte 2030) y nacional. De esta manera, se logra alcanzar los objetivos planteados en el Plan, siendo los más destacados los siguientes:

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

Tomando como base de mejora, el escenario de referencia (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.

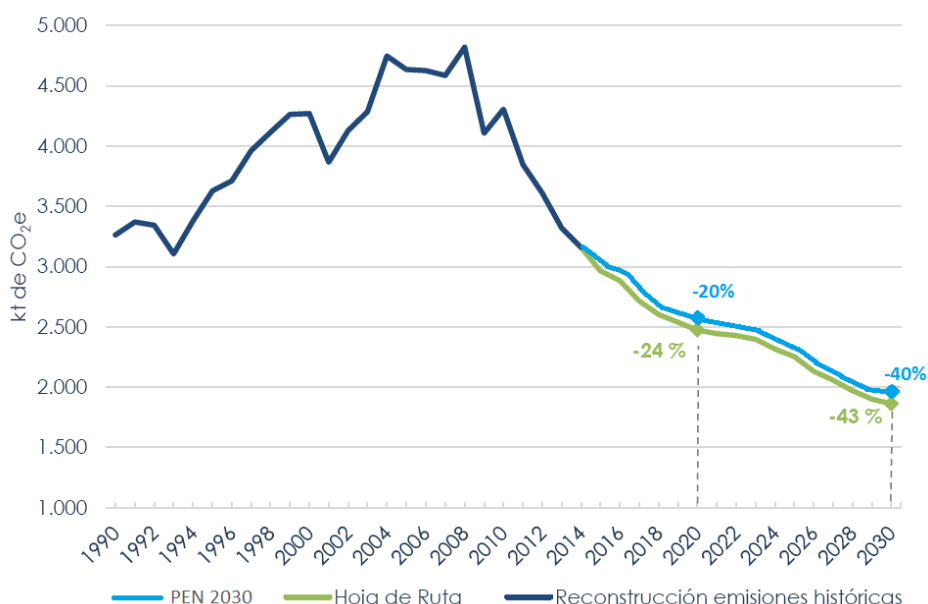


Gráfico 7-1. Evolución de las emisiones energéticas de GEI totales en el escenario de eficiencia energética adicional (alternativa 1: PEN2030). Fuente: Elaboración propia con datos de la Hoja de Ruta.

Ejecutando medidas específicas se busca favorecer el aumento de producción energética con EE.RR., la producción distribuida, una nueva cultura energética, una mayor seguridad en el abastecimiento y un tejido empresarial e industrial fuerte, mejorar el acceso energético, mejores ratios de autoabastecimiento, impulsar una menor dependencia del automóvil convencional y un impulso de vehículos de cero emisiones y alternativos.

Las medidas a implementar comprenden tanto medidas de ámbito nacional (bien porque son competencia estatal –REE, por ejemplo- o bien dentro de los nuevos planes que sustituyan al Plan de Energías Renovables 2011-2020 y la Estrategia española de Cambio Climático y Energía Limpia 2007-2012-2020) como regional (Hoja de Ruta del Cambio Climático en Navarra), y se llevarán a cabo de la forma más coordinada posible para maximizar sus efectos.

Todos los indicadores experimentarían notables progresos hacia un sistema energético más sostenible que el actual.

Así, la capacidad de autoabastecimiento de energía primaria (considerando el efecto de la electricidad excedentaria), aumentaría de forma importante su valor actual desde el 18,93% (2015) hasta el 28% (según el PEN2030). Este índice depende en gran medida de inversiones privadas en EE.RR., por lo que el nivel de incertidumbre es elevado.

Potencia instalada (MW)	2015	2020	2030
RENOVABLE			
Hidráulica	50,2	50,2	50,2
Minihidráulica	117,0	170,0	180,0
Eólica	971,5	1.600,0	2.000,0
Solar fotovoltaica	184,1	190,0	230,0
Térmica de biomasa	30,2	70,0	130,0
Cogeneración de biomasa	8,3	8,3	20,0
Térmica de biogás	6,9	6,9	15,0
Cogeneración biogás	0,5	8,4	15,0
NO-RENOVABLE			
Ciclo Combinado de Gas Natural	1.200,0	1.200,0	1.200,0
Cogeneración de Gas Natural	175,4	200,0	181,7
Cogeneración de Gasóleo C	4,3	0,0	0,0

Tabla 7-2. Hipótesis del sector eléctrico en 2020 y 2030. Fuente: Informe de proyecciones de emisiones de la Hoja de Ruta. Gobierno de Navarra. Factor CO₂.

Cada habitante tendría un consumo un 10% inferior al consumo de energía primaria respecto a las cifras proyectadas para 2030, sin mermas en su calidad de vida, con los consiguientes beneficios económicos y medioambientales. La intensidad energética mejoraría notablemente, situándonos en el nivel de las economías más eficientes.

Respecto al cambio en el transporte, se plantea el objetivo de lograr cubrir el 15% de las necesidades del transporte con energías renovables, incrementando el uso de vehículos eléctricos y con cambios modales en el transporte. Aunque a priori, se trata de objetivos difíciles, se deben realizar todos los esfuerzos posibles para profundizar en el cambio.

De esta manera, se cumplirían los objetivos europeos 20/20/20 *“llevando a Europa hacia el camino del futuro sostenible, con una economía que genere pocas emisiones de carbono y consuma menos energía”* y que se traducen en: La reducción de emisiones GEI al menos en un 20%, reducción del consumo de energía primaria al menos un 20% mediante eficiencia energética, con al menos un 10% de EE.RR. en el consumo final de energía del transporte, así como una producción de al menos el 20% de la energía con EE.RR.

En suma, se alcanzarían objetivos realísticos del Plan Energético de Navarra horizonte 2030, siendo estos: promover y maximizar la contribución de la producción, transformación y consumo de energía a la sostenibilidad de Navarra, en sus aspectos sociales, económicos y ambientales.

8 IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE DE LA APLICACIÓN DEL PEN 2030

8.1 INTRODUCCIÓN

Se identifican a continuación los principales impactos generados por las diferentes acciones derivadas del desarrollo del IV Plan Energético de Navarra horizonte 2030. En primer lugar 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.

En este sentido, el IV Plan Energético de Navarra horizonte 2030, cuenta en la mayor parte de los casos con el mismo tipo de impactos que el III Plan Energético Horizonte 2020 y anteriores, siendo la envergadura de los mismos la que varía, ya que las potencias instaladas y la producción generada son distintas al Plan anterior. Así mismo, el anterior Plan preveía la instalación de potencias que no se desarrollaron, por lo que se corresponden con *proyectos o iniciativas existentes o que se consideran todavía viables*. Algunas de las instalaciones planteadas ya se recogían en el anterior Plan, por lo que su incidencia ambiental ya fue evaluada anteriormente por lo que algunos impactos van a ser semejantes a los planteados en el EsAE del anterior Plan.

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, siendo esta agrupación la siguiente:

- Impactos derivados de la energía eólica
- Impactos derivados del aprovechamiento energético de la biomasa, biogás y biocombustibles
- Impactos derivados de las redes de transporte y distribución de la energía (corredores energéticos)
- Impactos derivados de la mejora en eficiencia energética
- Impactos derivados de la movilidad y el transporte
- Impactos derivados de la energía hidroeléctrica
- Impactos derivados de la energía solar
- Impactos sobre las emisiones y GEI
- Impactos socioeconómicos

8.2 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES MÁS SIGNIFICATIVOS

8.2.1 IMPACTOS DERIVADOS DE LA ENERGÍA EÓLICA

La Comunidad Foral Navarra, con una superficie relativamente pequeña (10.390 km²), ocupa una posición destacada en el contexto mundial del aprovechamiento de la energía eólica, con un desarrollo que ha sido espectacular en el tiempo: desde el año 1995, en el que se aprobó definitivamente el primer Parque Eólico, se ha pasado a la situación del año 2016 con un total de 1.226 aerogeneradores y 1026'95 MW de potencia instalada.

El Plan Energético de Navarra horizonte 2030, prevé un aumento de la potencia instalada de energía eólica, considerando varios tipos de actuaciones para alcanzar dicho fin.

- Por un lado, según indica el PEN2030 existen varios nuevos parques eólicos ya autorizados pero todavía sin ejecutar, por lo que se presupone su desarrollo en los próximos años.
- En segundo lugar, el plan detalla 50 áreas eólicas potenciales, que tras la evaluación ambiental y territorial de las mismas, quedan clasificadas como “preferentes” o “en reserva”.
- En tercer lugar, el PEN2030 establece la opción de repotenciación de parques eólicos existentes sobre aquellos que, debido a su antigüedad y rendimiento, serán renovados mediante la construcción de nuevos aerogeneradores de modelos, tecnologías y equipos más potentes, eficientes y modernos.
- En cuarto lugar, existe la posibilidad de la extensión de la vida útil de los parques eólicos con actuaciones de mantenimiento sobre los aerogeneradores actuales, sin modificación aparente de la potencia instalada.



Figura 8-1. Imagen de trabajos de mantenimiento en un parque eólico. Fuente: Imagen cedida por Eolive Vertical.

Los numerosos parques eólicos existentes se han localizado en las zonas con un mayor rendimiento productivo tratando de que no se genere un impacto significativo. Los nuevos emplazamientos propuestos en el Plan deben también conjugar el desarrollo de nuevas tecnologías que puedan aprovechar el recurso eólico en emplazamientos en los que no se genere impacto sobre elementos de interés natural y paisajístico relevantes. Cabe añadir que la instalación de nuevos parques, además de la ocupación de nuevas áreas, implica la construcción de líneas eléctricas necesarias para la evacuación de la energía cuyo impacto ambiental debe tenerse en cuenta como parte integrante de los proyectos de parques eólicos.

El desarrollo de nuevos emplazamientos debe tramitarse, en función de la normativa vigente, a través de Planes Sectoriales de Incidencia Supramunicipal o a través del instrumento adecuado según la aplicación de la Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo, y están sujetos ambientalmente a lo establecido en el Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental.

Por otra parte, la implantación de instalaciones de obtención de energía mediante el viento, con una potencia instalada superior a cinco megavatios (MW), actualmente se encuentra sometida en Navarra al Decreto Foral 125/1996, de 26 de febrero, por el que se regula la implantación de los parques eólicos (BON nº 32, de 13 de marzo de 1996). En la indicada norma se establecen los siguientes criterios:

1. Sólo se podrá autorizar la implantación de parques eólicos en suelo no urbanizable en las categorías de forestal, mediana productividad agrícola o ganadera y genérico.
2. En ningún caso podrán establecerse parques eólicos:
 - a) En suelos categorizados como Espacios Naturales (con excepción de los Parques Naturales si así lo permiten sus Planes de Ordenación de los Recursos Naturales); suelos de alta productividad agrícola, aguas protegidas, infraestructuras existentes o previstas no eólicas, entorno de núcleos de población, entorno de bienes inmuebles de interés cultural, cañadas y zonas de protección del Camino de Santiago o de otros itinerarios de interés.
 - b) En Zonas declaradas de Especial Protección de Aves (ZEPA), en Áreas de Protección de la Fauna Silvestre (APFS) o en Áreas Forestales a Conservar sin actuación humana en los Montes de Utilidad Pública (MUP).
 - c) En terrenos que, por sus valores medioambientales, hubieran sido descartados previamente como emplazamientos en instrumentos de ordenación (Art. 3 del Decreto Foral).
 - d) A menos de cincuenta metros de bienes inmuebles de interés cultural o de edificios de interés que participen de valores históricos, culturales o ambientales.
 - e) En general, en aquellos lugares que, por exigencias del interés público, estén afectados por prohibiciones o limitaciones o por servidumbres públicas.

En el año 2002 se realizó un estudio denominado “*Análisis medioambiental y paisajístico de la energía eólica en Navarra*”⁶, con el objetivo de analizar conjuntamente los parques instalados hasta esa fecha en Navarra, valorando los impactos acumulativos y categorizando el territorio según la aptitud para albergar nuevas instalaciones eólicas. Los principales criterios medioambientales que se aplicaron fueron: áreas con valor faunístico, masas forestales autóctonas y determinados hábitats de interés comunitarios. Por otra parte, el análisis de la calidad paisajística se realizó a partir de la valoración individualizada de cuadrículas del territorio de dimensión 100 x 100 metros, y se reflejaba que los lugares de mayor valor paisajístico se localizan mayoritariamente en la parte septentrional de Navarra: la Sierra de Aralar, la Sierra de Urbasa-Andía, la mayoría de los Valles Pirenaicos, sus focos, las masas forestales del Irati, las Sierras de Leyre, Lóquiz y Codés, etc. Estas áreas de máxima calidad han permanecido libres de infraestructuras eólicas.



Figura 8-2. Imagen general de un parque eólico. Fuente: Imagen cedida por Eolive Vertical.

En la actualidad, el Plan Energético de Navarra 2030 ha incluido un “Análisis de la capacidad de acogida del territorio para parques eólicos” en la C.F. de Navarra (apartado 3.2. del Plan). Este estudio 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 (se detalla más adelante, ver Figura 8-3 de este Estudio Ambiental Estratégico):

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

⁶ *Análisis medioambiental y paisajístico de la energía eólica en Navarra (Estudio inédito. Gobierno de Navarra-Sección Evaluación Ambiental. Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra. Mayo 2002)*

A pesar de las incuestionables ventajas de la energía eólica por comparación con otras fuentes de energía, siempre existen una serie de posibles impactos negativos de las instalaciones eólicas sobre el paisaje, la avifauna y los quirópteros, la vegetación y los usos del suelo, que dependerán fundamentalmente del lugar elegido para su ubicación, y que se detallan a continuación.

Los parques eólicos tienen una serie de afecciones medioambientales tanto en fase de obras como en su explotación. Una infraestructura eólica presupone:

- Pistas de acceso al parque (apertura o ensanchamiento)
- Caminos interiores
- Plataformas y cimentación de torres
- Aerogeneradores (con dimensiones comprendidas entre 40-120 m de torre, además de la longitud de las palas que oscilan entre 20-67,4 m en función de la antigüedad del modelo)
- Canalización eléctrica entre las torres (apertura de zanjas)
- Construcción de subestación y edificio de control
- Tendidos eléctrico aéreos para la evacuación de la energía

Como consecuencia de ello, los valores ambientales que pueden verse afectados son, principalmente, el suelo, la fauna voladora, la vegetación y el paisaje.

8.2.1.1 AFECCIONES A SUELO (EROSIÓN)

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.

8.2.1.2 AFECCIONES A FAUNA

En la fase de explotación los parques eólicos pueden tener una afección sobre la fauna, principalmente el grupo de las aves, aunque también se tienen datos sobre afecciones a los quirópteros (murciélagos). El impacto se da tanto sobre especies sedentarias (presentes todo el año) como nidificantes, invernantes y presentes sólo en migración. Los impactos probables que causan los parques eólicos son de dos tipos:

- Directa: por colisión de especies contra aerogeneradores en funcionamiento o contra el tendido aéreo, y por electrocución en el tendido aéreo.
- Indirecta, por pérdida del hábitat o de calidad del mismo: afección a puntos de nidificación, molestias durante la cría y los primeros vuelos en ejemplares jóvenes, alteración de zonas de campeo (y con ello, también posible variación de su oferta alimenticia), de las rutas de migración y de las áreas de dispersión.

La afección podría ser especialmente importante en el caso de fauna amenazada (las incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra), o si el parque se localizase cerca de los pasos migratorios, flujos locales y puntos habituales de concentración de aves o colonias de murciélagos. Hay que reseñar que Navarra se localiza en el importante ámbito del corredor migratorio del Pirineo Occidental.

En el periodo de tiempo en que se ha desarrollado la energía eólica en Navarra se han obtenido **datos sobre afecciones a fauna**, que permiten realizar una valoración cuantitativa.

En el año 1998 se inicia el “*Plan de vigilancia y control ambiental del parque eólico del Perdón*” (LIZARRAGA, A & SAENZ J.), al que siguen después los planes de cada uno de los conjuntos eólicos que se han ido construyendo.

Las empresas promotoras remiten informes semestrales o anuales de los parques eólicos a la Sección de Impacto Ambiental y Paisaje (Gobierno de Navarra), que es el que integra y evalúa la información ambiental.

Muertes de fauna detectadas en 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 parque eólicos*” se inicia a partir de abril de 1998 y se prolonga hasta la actualidad (año 2017).

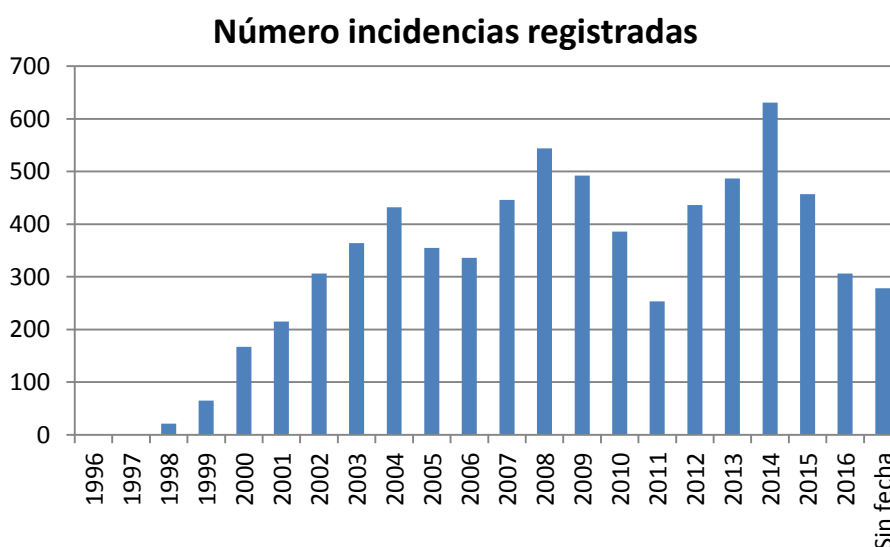


Gráfico 8-4. Número de bajas por años de la serie histórica (actualizado en septiembre 2016).

Fuente: Sección de Impacto Ambiental y Paisaje

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-sept 2016) de los parques eólicos estudiados es de 6.979 individuos. En la siguiente tabla se especifican el número de bajas registradas por años⁷:

Año	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Sin fecha
Número incidencias registradas	1	1	21	65	167	215	306	364	432	355	336	446	544	492	386	253	436	487	631	457	306	278

Tabla 8-5. Valores del número de bajas de fauna detectadas por años. Fuente: Sección de Impacto Ambiental y Paisaje

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 presentan las cifras de la serie histórica de datos clasificados por categorías:

- I. En peligro de extinción: 32 incidencias de especies en peligro de extinción, concretamente 30 Cernícalos primilla, 1 Avutarda y 1 Ganga ibérica.

Nombre común	Nombre científico	Nº incidentes registrados
Cernícalos primilla	<i>Falco naumanni</i>	30
Avutarda	<i>Otis tarda</i>	1
Ganga ibérica	<i>Pterocles alchata</i>	1

Tabla 8-6. Muertes registradas en especies en peligro de extinción en toda la serie histórica (actualizado sept. 2016)

- 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: 144 muertes, desglosadas como sigue:

Nombre común	Nombre científico	Nº incidentes registrados
Águila Real	<i>Aquila chrysaetos</i>	14
Aguilucho Lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	19
Aguilucho Pálido	<i>Circus cyaneus</i>	12
Aguilucho Cenizo	<i>Circus pygargus</i>	2
Halcón Peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	9
Milano Real	<i>Milvus milvus</i>	73
Alimoche Común	<i>Neophron percnopterus</i>	10
Sisón Común	<i>Tetrax tetrax</i>	5

Tabla 8-7. Muertes registradas en especies en peligro de extinción en toda la serie histórica (actualizado sept 2016)

⁷ Incidencias de fauna en parques eólicos (Fuente: Sección de Impacto Ambiental y Paisaje. Gobierno de Navarra). El aumento de las cifras de los primeros años se produce simultáneamente al aumento del número de aerogeneradores instalados cada año, y con ello el riesgo de colisiones.

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

Nombre común	Nombre científico	Nº incidentes registrados
Azor Común	<i>Accipiter gentilis</i>	6
Gavilán Común	<i>Accipiter nisus</i>	13
Garza Real	<i>Ardea cinerea</i>	3
Búho Real	<i>Bubo bubo</i>	21
Garcilla Bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	10
Chotacabras Europeo	<i>Caprimulgus europaeus</i>	4
Chotacabras Cuellirrojo	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	1
Cigüeña Blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	75
Culebrera Europea	<i>Circaetus gallicus</i>	84
Críalo Europeo	<i>Clamator glandarius</i>	1
Alcotán Europeo	<i>Falco subbuteo</i>	7
Papamoscas Cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	39
Buitre Leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2718
Aguililla Calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	47
Totovía	<i>Lullula arborea</i>	39
Abejaruco Común	<i>Merops apiaster</i>	13
Roquero Solitario	<i>Monticola solitarius</i>	1
Papamoscas Gris	<i>Muscicapa striata</i>	2
Abejero Europeo	<i>Pernis apivorus</i>	2
Colirrojo Real	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1
Mosquitero Musical	<i>Phylloscopus trochilus</i>	6
Chova Piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	10
Rascón Europeo	<i>Rallus aquaticus</i>	1
Curruca Cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	9
Mirlo Capiblanco	<i>Turdus torquatus</i>	2
TOTAL		3115

Tabla 8-8. Muertes registradas en especies de interés general en parques eólicos de Navarra en toda la serie histórica (actualizado en septiembre 2016). Fuente: Sección de Impacto Ambiental y Paisaje del Gobierno de Navarra

d) 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>	2718	41,11%
Perdiz Roja	<i>Alectoris rufa</i>	299	4,52%
Cernícalo Vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	205	3,10%
Milano Negro	<i>Milvus migrans</i>	199	3,01%
Vencejo Común	<i>Apus apus</i>	198	3,00%

Nombre común	Nombre científico	Nº incidentes registrados	%
Reyezuelo Listado	<i>Regulus ignicapillus</i>	173	2,62%
Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	158	2,39%
Paloma Torcaz	<i>Columba palumbus</i>	133	2,01%
Murciélago de montaña	<i>Hypsugo savii</i>	117	1,77%
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	112	1,69%

Tabla 8-9. 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 2.718 muertes, un valor muy superior al resto de afecciones y que representa el 41'11 % 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.

e) Entre las especies cinegéticas se han registrado 754 incidencias, en las que destaca especialmente las muertes de perdiz roja y paloma torcaz.

Nombre común	Nombre científico	Nº incidentes registrados
Perdiz Roja	<i>Alectoris rufa</i>	299
Ánade Azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	1
Paloma Zurita	<i>Columba oenas</i>	5
Paloma Torcaz	<i>Columba palumbus</i>	133
Corneja Negra	<i>Corvus corone</i>	8
Grajilla	<i>Corvus monedula</i>	3
Codorniz Común	<i>Coturnix coturnix</i>	48
Faisán Vulgar	<i>Phasianus colchicus</i>	60
Urraca (Picaraza)	<i>Pica pica</i>	7
Chocha Perdiz (Becada)	<i>Scolopax rusticola</i>	7
Tórtola Europea	<i>Streptopelia turtur</i>	25
Zorzal Común	<i>Turdus philomelos</i>	69
Zorzal Real	<i>Turdus pilaris</i>	5
Zorzal Charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	83
Avefría Europea	<i>Vanellus vanellus</i>	1
TOTAL		754

Tabla 8-10. Las especies cinegéticas registradas con mayor incidencia.

Fuente: Sección de Impacto Ambiental y Paisaje del Gobierno de Navarra

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:

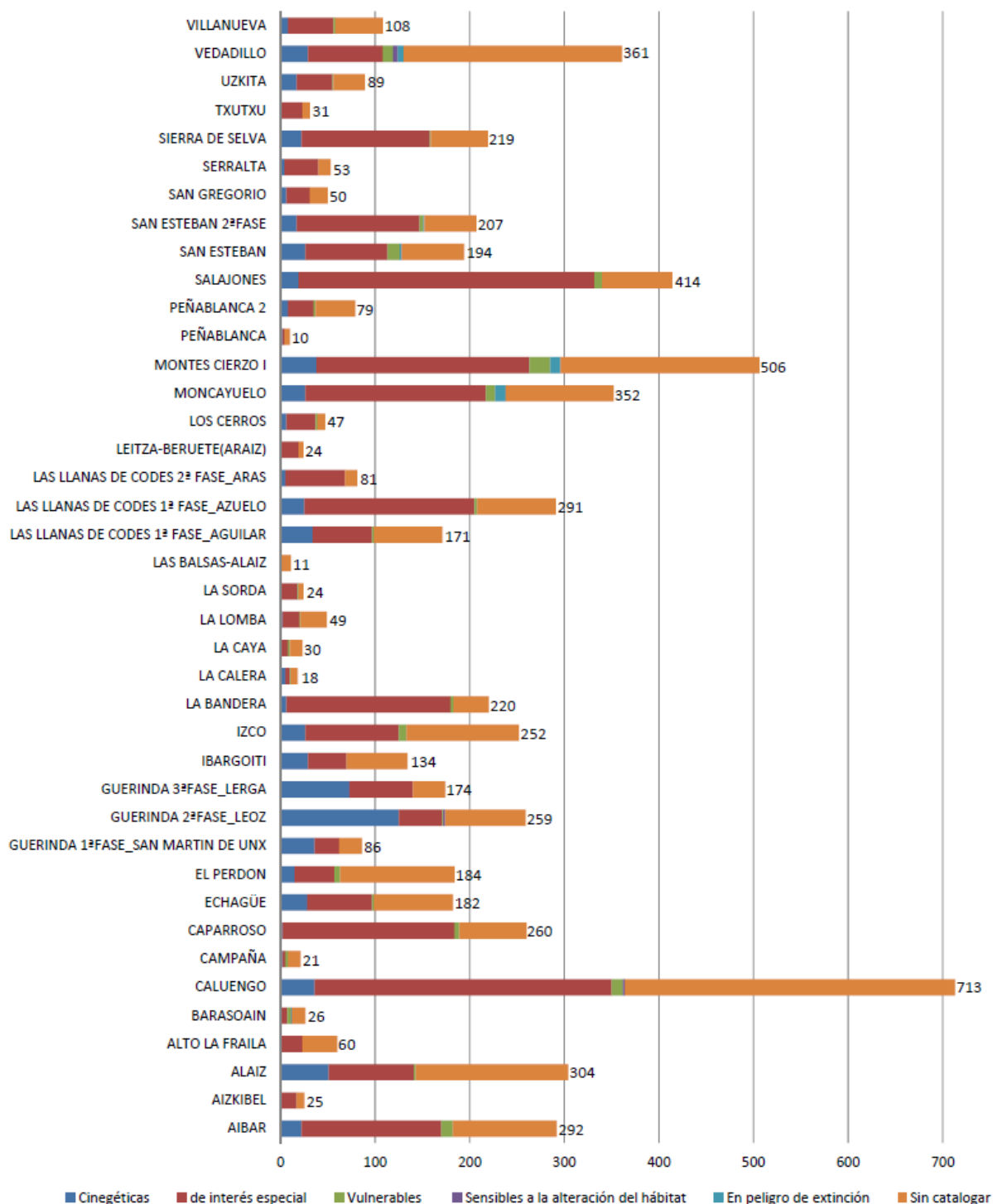


Gráfico 8-10b. Detalle de las incidencias totales registradas en los parques eólicos de Navarra clasificados por tipos de especies afectadas. Fuente: Sección de Impacto Ambiental y Paisaje del Gobierno de Navarra.

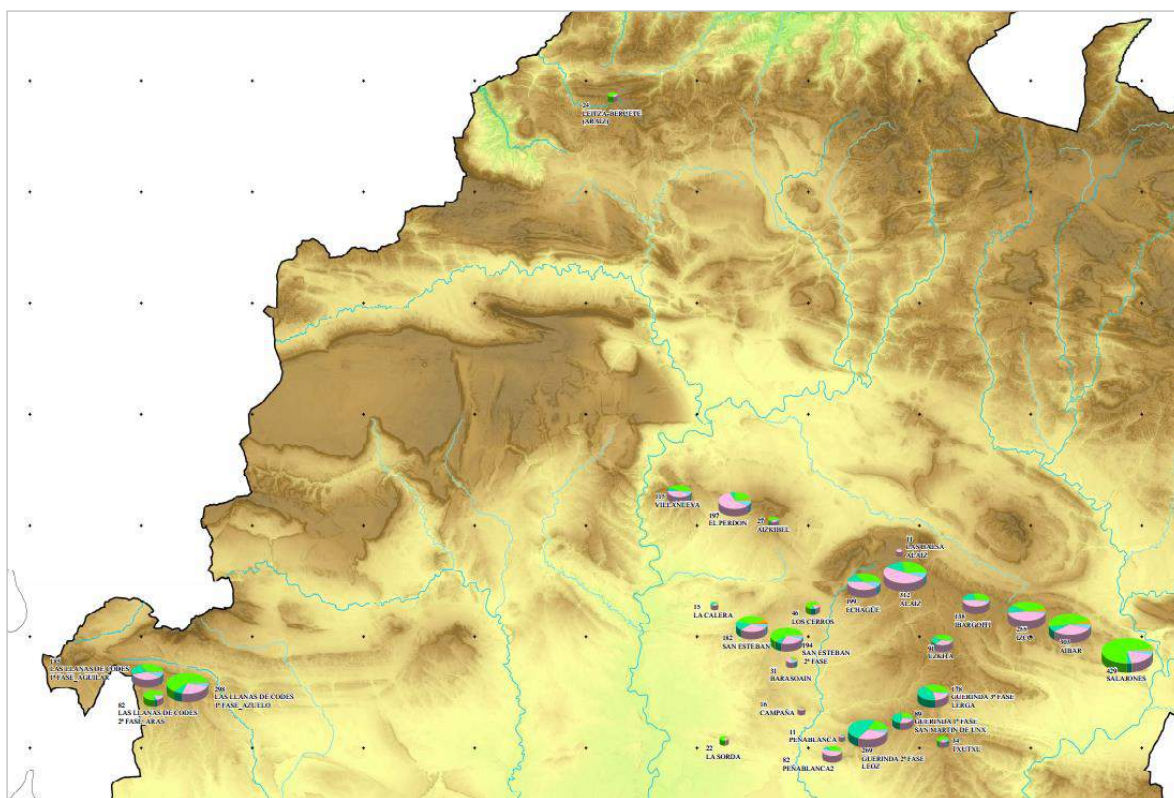


Figura 8-11. Mapa de afecciones registradas en parques eólicos de la mitad Norte de Navarra sobre la avifauna.
Fuente: Elaboración propia para la Sección de Impacto Ambiental y Paisaje del Gobierno de Navarra.

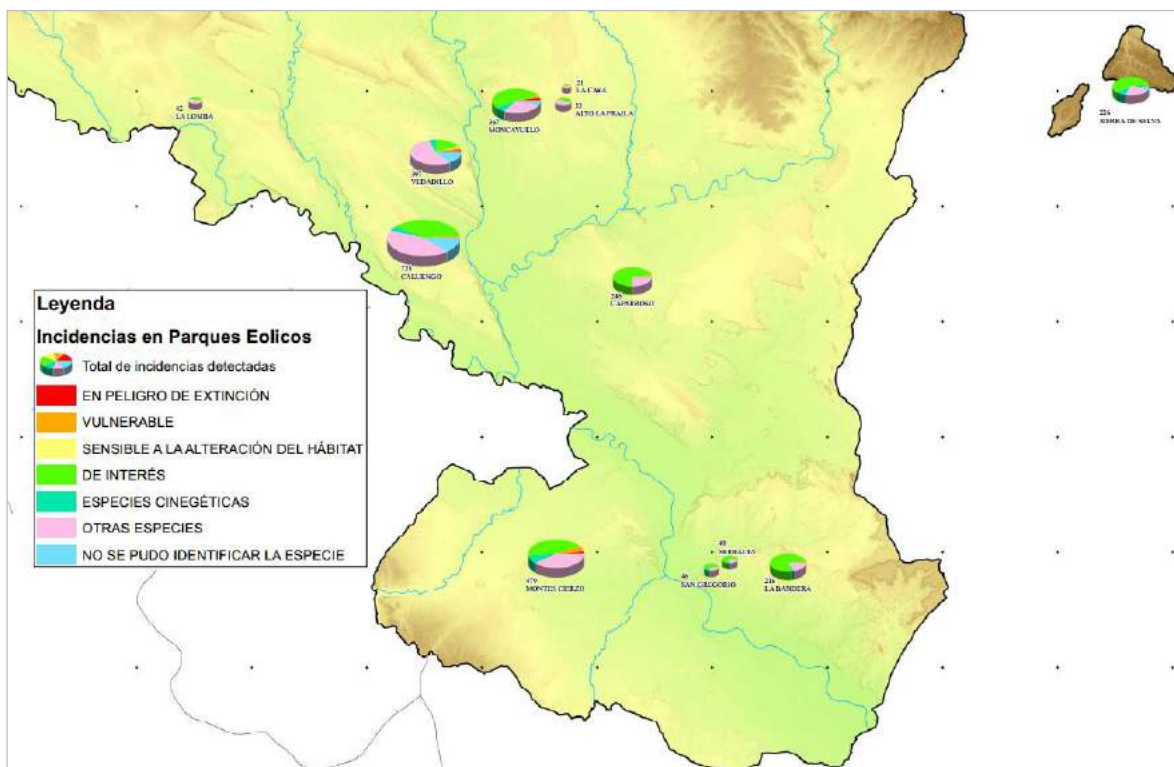
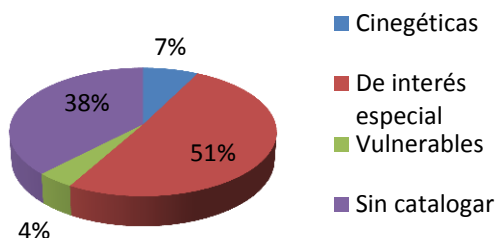
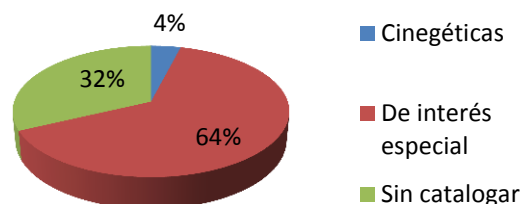


Figura 8-12. Mapa de afecciones registradas en parques eólicos en la mitad Sur de Navarra sobre la avifauna.
Fuente: Elaboración propia para la Sección de Impacto Ambiental y Paisaje del Gobierno de Navarra.

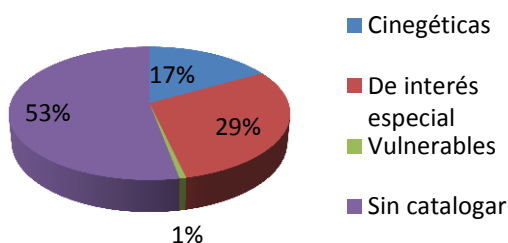
292 incidencias PE Aibar



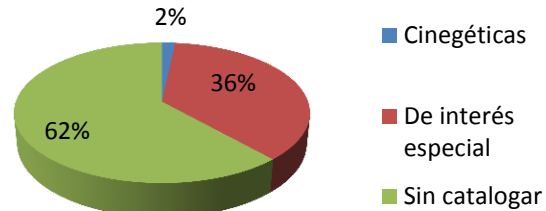
25 incidencias PE Aizkibel



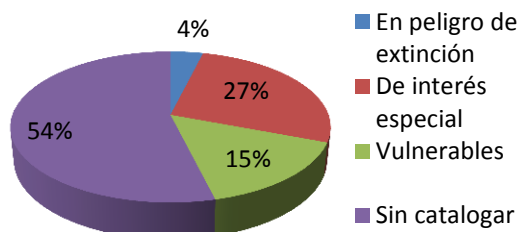
304 incidencias PE Alaiz



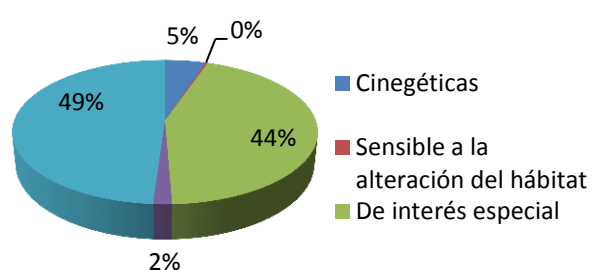
60 incidencias PE Alto la Fraila



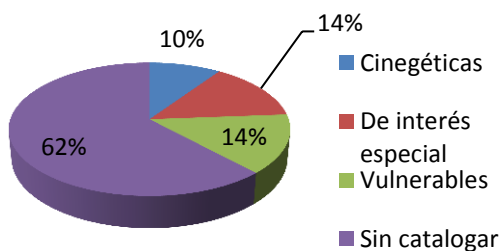
26 incidencias PE Barasoain



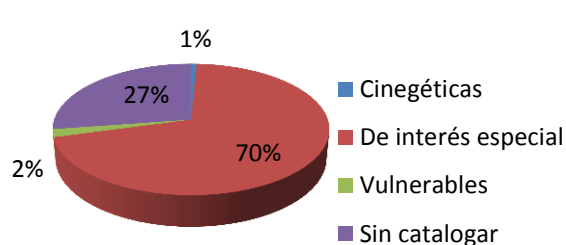
713 incidencias PE Caluengo

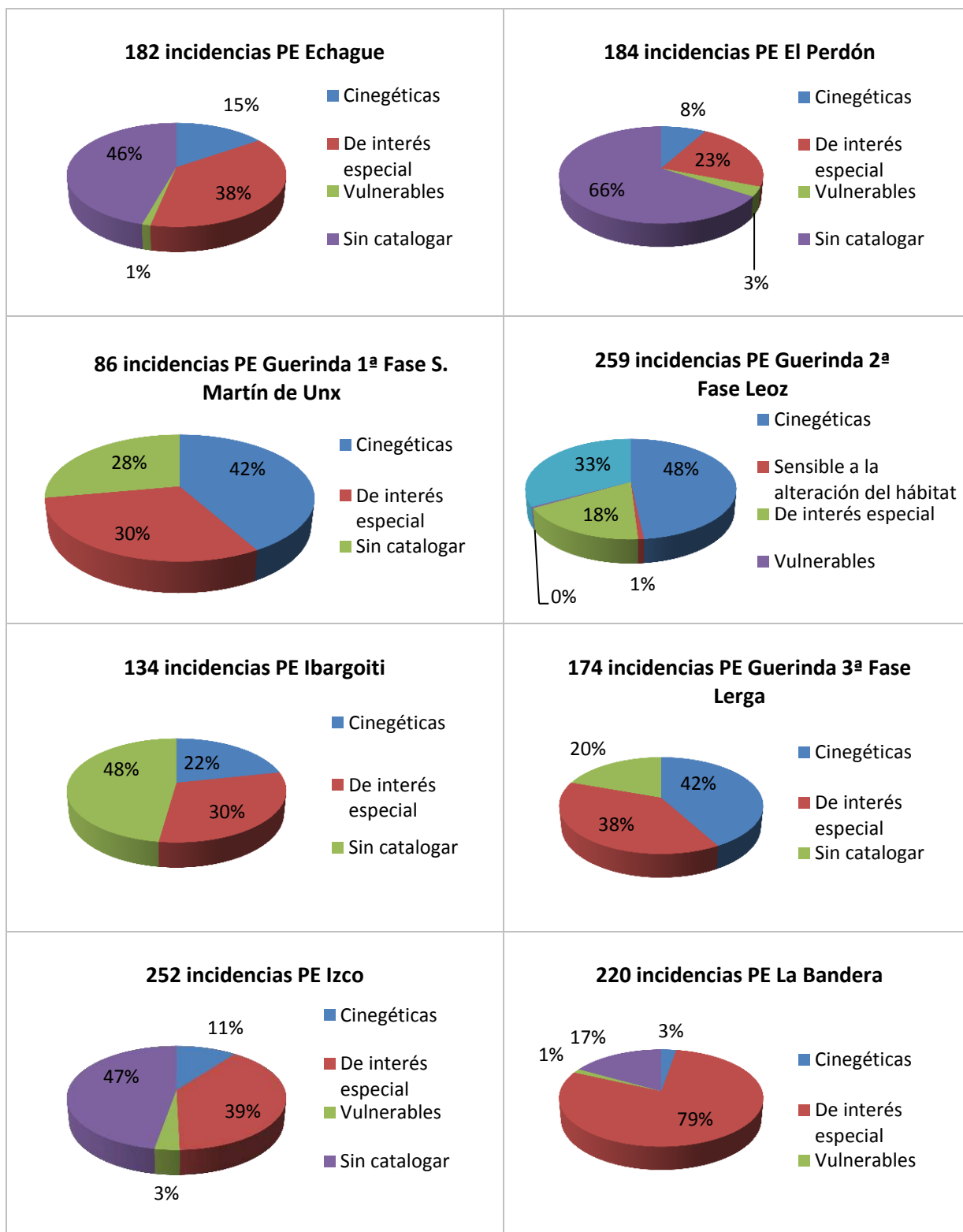


21 incidencias PE Campaña

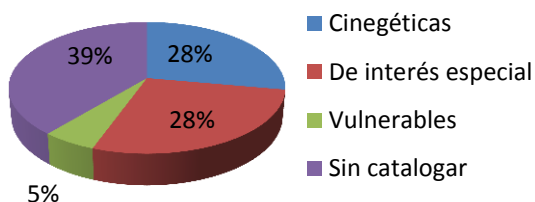


260 incidencias PE Caparroso

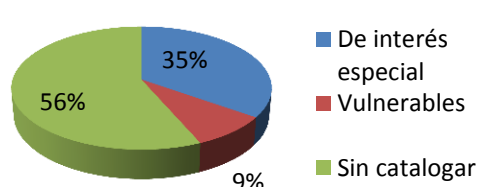




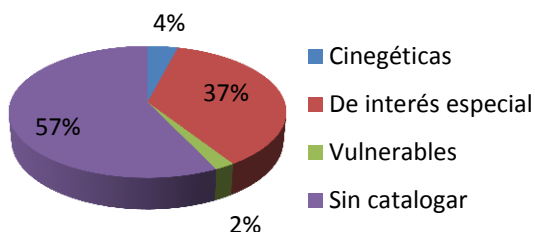
18 incidencias PE La Calera



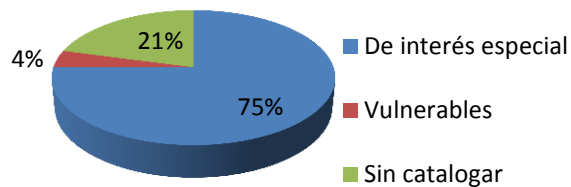
30 incidencias PE La Caya



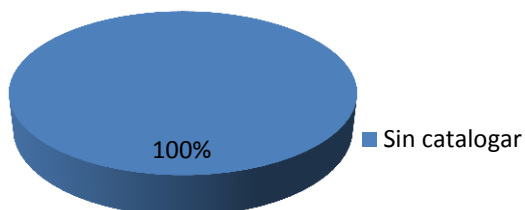
49 incidencias PE La Lomba



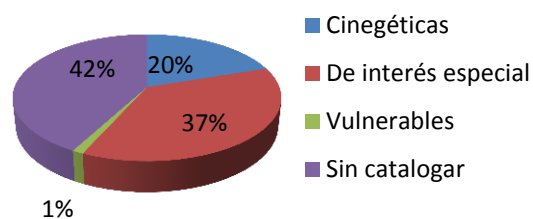
24 incidencias PE La Sorda



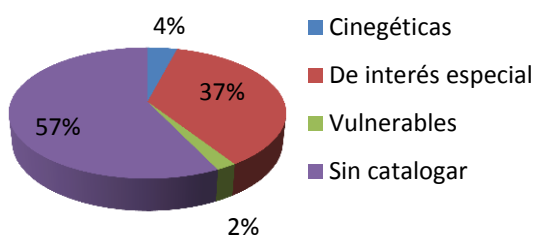
11 incidencias PE Las Balsas-Alaiz



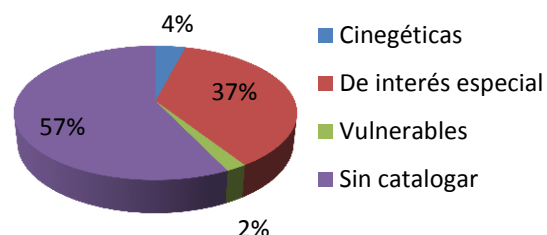
171 incidencias PE Las Llanas de Codes (Aguilar)



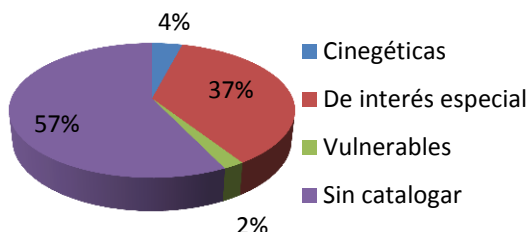
291 incidencias PE Las Llanas de Codes (Azuelo)



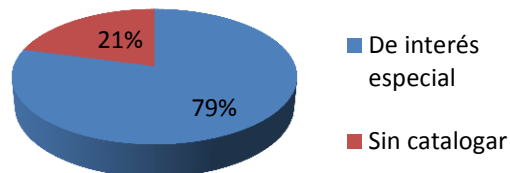
291 incidencias PE Las Llanas de Codes (Azuelo)



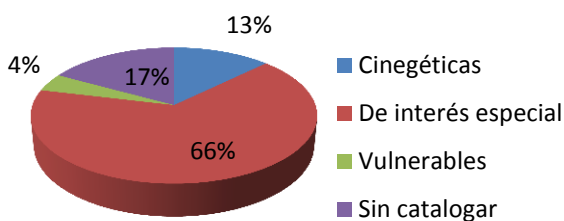
**81 incidencias PE Las Llanas de Codes
(Aras)**



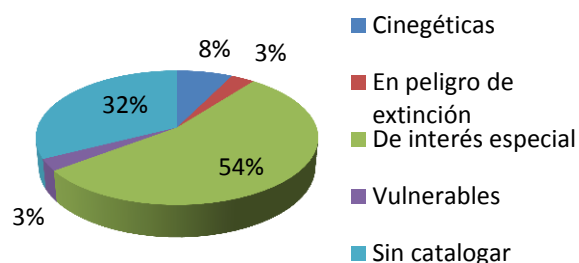
24 incidencias PE Leitza-Beruete



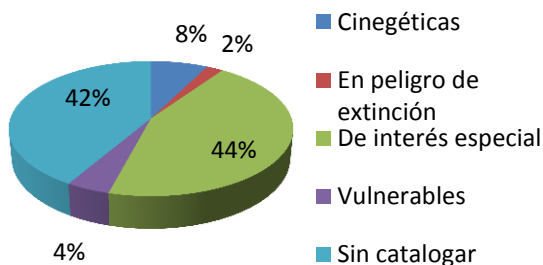
47 incidencias PE Los Cerros



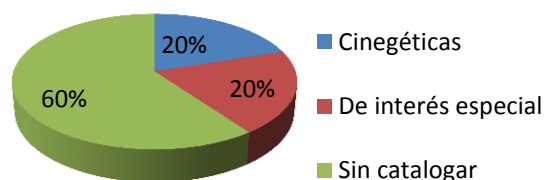
352 incidencias PE Moncayuelo



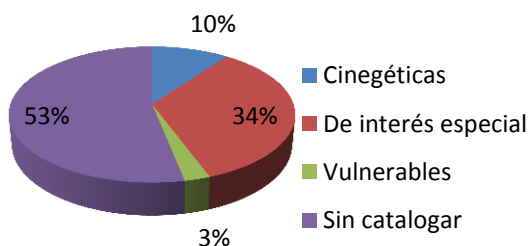
352 incidencias PE Montes del Cierzo



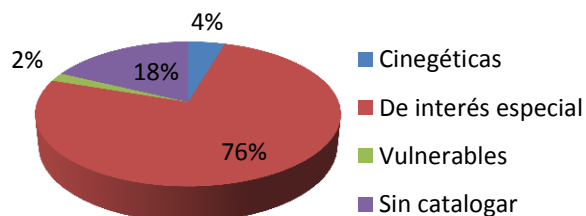
10 incidencias PE Peñablanca

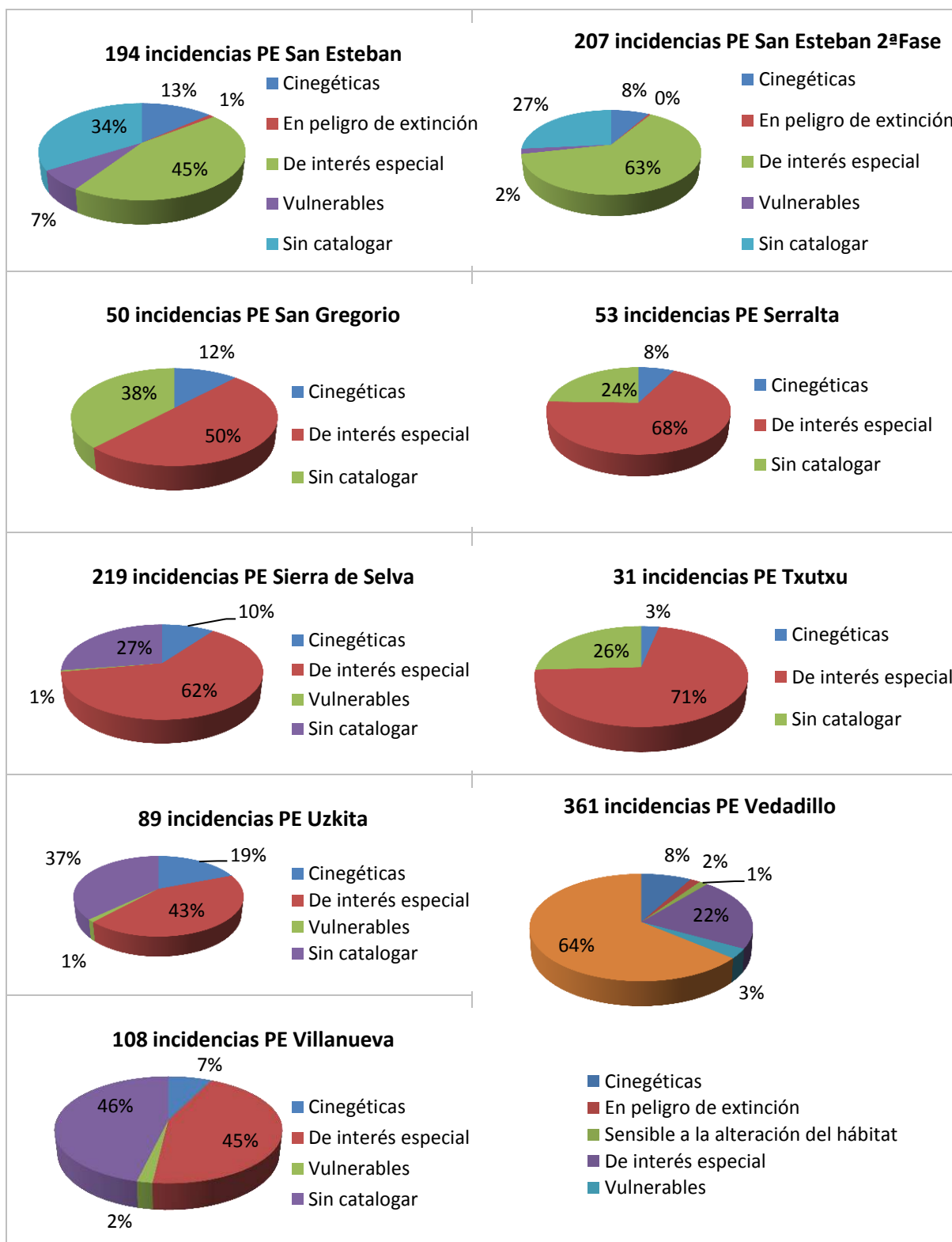


79 incidencias PE Peñablanca 2



414 incidencias PE Salajones





Afecciones por tendidos eléctricos aéreos a fauna

La evacuación de energía de los parques eólicos supone una afección sobre el paisaje, la vegetación y la avifauna. En este último caso la causa de muerte puede ser doble: por electrocución o por colisión.

Desde el año 1989 se llevan a cabo estudios sobre el impacto sobre la fauna de los tendidos aéreos en Navarra⁸ y desde el año 1991 existe normativa⁹ para minimizar estas afecciones.

Según los estudios realizados la adopción de las medidas para disminuir estos riesgos son muy efectivas en el caso de *electrocución* de avifauna, pero no tanto para la *colisión* (en este caso la medida consiste básicamente en la señalización del cableado):

- Reducción de mortalidad por electrocución: 80-90%.
- Reducción de mortalidad por choque: 40-50%.

La implantación de infraestructuras eólicas ha supuesto en Navarra la instalación de una extensa red de nuevos tendidos eléctricos de 66 kV y 220kV (en algún caso, como el parque de Selva en Petilla, la longitud de tendido creada específicamente para el mismo han sido 30 Km).

Las medidas correctoras implantadas han sido el soterramiento de la línea entre las torres y el balizamiento de los cables aéreos.

8.2.1.3 AFECCIONES A VEGETACIÓN

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).

⁸ Estudios sobre el impacto de los tendidos aéreos en Navarra (Paz Azcona & Carmelo Fernández)

⁹ Decreto Foral 129/1991, de 4 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna. (BON nº 53 de 26 de Abril de 1991).

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.

8.2.1.4 AFECCIONES 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 en un paisaje (extraídos de la “Guía de integración paisajística de parques eólicos en Andalucía”¹⁰, 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.

¹⁰ Fuente: *Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía, 2014.*

- **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).

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.

- **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.

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 las áreas de máxima calidad paisajística y libres de infraestructuras.

Debido a la importancia que podía tener el impacto de los parques eólicos sobre el paisaje, en el año 2002 se elaboró, como se ha comentado anteriormente, un “Análisis

medioambiental y paisajístico de la energía eólica en Navarra”, que contemplaba además el efecto acumulativo de las instalaciones eólicas existente.

En la actualidad, el Plan Energético de Navarra 2030 ha incluido un “*Análisis de la capacidad de acogida del territorio para parques eólicos*” en la C.F. de Navarra (apartado 3.2. del Plan), que integra los paisajes que en el momento actual cuentan con algún tipo de protección: Paisajes Protegidos, Paisajes Naturales y Singulares, y los establecidos en el Planeamiento Municipal.

8.2.1.5 OTRAS AFECCIONES

La construcción de los parques eólicos puede conllevar afecciones a determinadas actividades como la cinegética y la recreativa (cuando la afluencia del público es destacable en un entorno determinado), interferencias electromagnéticas y con las señales de radar, a vértices geodésicos, al patrimonio histórico-cultural, y generación de ruidos (con incidencia a nivel local).

La caza es incompatible y debe suprimirse en el entorno inmediato de los aerogeneradores. Por tanto, se produce un coste de oportunidad que afecta a la actividad cinegética de especies como la paloma torcaz o el jabalí. Dado que la ubicación en Navarra de las instalaciones eólicas suele coincidir con collados y cordales de montaña la afección es mayor sobre los puestos de caza “a vuelo”. En Navarra, acotados como Izco (NA-10.083), Lumbier (NA-10.106), Urtaúl Bajo (NA-10.318), Ujué (NA-10.182) y Aguilar de Codés (NA-10.053) han visto la desaparición de algunos de los frentes palomeros que empleaban tras la construcción de molinos en el interior de su territorio¹¹.

Los aerogeneradores, como infraestructuras grandes y en movimiento, y las subestaciones asociadas, suponen una posible interferencia para las señales de comunicaciones más comunes (radio, televisión o telefonía móvil); no obstante, la corrección de estos impactos son fáciles y económicas. Los aerogeneradores también pueden interferir con las señales de radar en distintas maneras: por saturación (determinando falsas detecciones o pérdida de información), con la generación de espectro doppler, mediante enmascaramiento o generando un efecto de rebote de las ondas.

Finalmente, las afecciones a la población por pérdida de la calidad acústica se pueden ocasionar como consecuencia de la implantación de un parque eólico aunque no se encuentren específicamente dentro de una zona urbana o periurbana.

El ruido emitido por un parque eólico se puede clasificar en tres tipos: aerodinámico, mecánico y derivado de la obra, donde la generación del ruido en un parque eólico dependerá del tamaño; de la forma más o menos aerodinámica de las aspas y de su morfología como conjunto; de los materiales y acabados empleados; de la calidad de sus componentes mecánicos y obviamente de la intensidad y turbulencia del viento.

¹¹ En algunos casos los puestos de caza se pueden reubicar (independientemente, se pueden establecer compensaciones económicas al coto de caza).

8.2.1.6 IMPACTOS EN LAS REPOTENCIACIONES DE PARQUES EÓLICOS

La repotenciación se realiza en el mismo ámbito espacial que ocupan los parques eólicos actuales, y por lo tanto, inicialmente no se ocupan nuevos emplazamientos. Esta repotenciación en algunos casos puede suponer el desmantelamiento casi total del parque eólico existente, ya que en su ejecución se deben construir nuevas zapatas, plataformas más grandes, se debe incrementar la anchura de los caminos y accesos debido al mayor tamaño de los transportes y muy probablemente se necesitan nuevos caminos y zanjas. Asimismo, y dependiendo de los casos, es posible que se tenga que ampliar la subestación eléctrica y reforzar la línea eléctrica aérea de evacuación de la energía, cuando no sea necesaria una nueva infraestructura completa.

Por tanto, las afecciones ambientales potenciales pueden llegar a ser similares a las derivadas de la instalación de un nuevo parque y en el caso de la avifauna, pueden ser similares a las actuales, aunque con un número menor de aerogeneradores.

Se debe requerir el análisis del uso del espacio por parte de las aves, con la ventaja de que ya se poseen datos de incidencia del parque eólico existente, aunque el mayor diámetro de las palas puede suponer cambios en las especies afectadas. Especial relevancia pueden tener los estudios de alternativas para buscar localizaciones con el menor riesgo de colisión, teniendo en cuenta los datos actualizados en cuanto a las áreas de interés para la avifauna. También se tendrán en cuenta los datos de mortalidad acumulada en los parques eólicos en funcionamiento para valorar los emplazamientos con menores afecciones. En el caso de repotenciaciones de parques, debe considerarse la afección causada por cada aerogenerador anterior para eliminar o proponer la alteración de las ubicaciones con mayores afecciones sobre la avifauna. De esta manera, tanto en las actuaciones de repotenciación como en las prolongaciones de vida útil de los parques, debe establecerse un criterio de adecuación que valore qué aerogeneradores están generando importantes impactos. Este puede ser un criterio ambiental que valore la idoneidad de la repotenciación o prolongación de vida de los aerogeneradores. Por tanto, es necesario seguir trabajando en el seguimiento de los impactos a la avifauna por posiciones, que permite identificar las posiciones de aerogeneradores más críticas e implementar soluciones individuales.

En cuanto a los efectos de las repotenciaciones, no se conocen los cambios significativos en los impactos a la avifauna, más allá de las derivadas de la implantación de nuevos tendidos eléctricos aéreos. No se tiene datos que permitan concluir que el mayor distanciamiento entre aerogeneradores más modernos suponga una mayor permeabilidad de los mismos para la avifauna ya que no se ha analizado suficientemente la incidencia de la mayor altura de estos aerogeneradores y de la superficie de barrido de las aspas sobre la avifauna.

Los caminos y tendidos eléctricos, muy posibles en eventuales casos de repotenciación de parques, pueden afectar a zonas de nidificación de especies de interés o a zonas de relevancia para su supervivencia (zonas de alimentación, zonas de paso, etc.).

Las principales afecciones en el paisaje se derivan principalmente de la nueva implantación de parques y sus tendidos eléctricos aéreos. Sin embargo, el impacto paisajístico derivado de la repotenciación de los parques eólicos existentes, en tanto en cuanto no ocupen nuevos ámbitos espaciales, será de escasa entidad. La mayor envergadura de los aerogeneradores no tiene una impronta visual muy diferente a la de los actuales, ya que para un observador situado a suficiente distancia es similar y el mayor distanciamiento entre aerogeneradores supondrá que previsiblemente la saturación visual sea menor.

Asimismo, se pueden generar afecciones paisajísticas derivadas de la construcción de las nuevas infraestructuras asociadas, en el caso de que sean necesarias, sobre todo de tendidos eléctricos aéreos.

8.2.1.7 IMPACTOS ACUMULATIVOS EN LOS PARQUES EÓLICOS

En algunos valores ambientales de Navarra, como la avifauna esteparia, el impacto acumulativo de diferentes actuaciones o proyectos es importante. En la siguiente imagen se reflejan las Áreas de Interés para la Conservación de la Avifauna Esteparia (en color naranja) en un entorno en transformación o modernización del regadío (colores verdes), con los parques eólicos ejecutados o aprobados, los tendidos aéreos y otras infraestructuras.

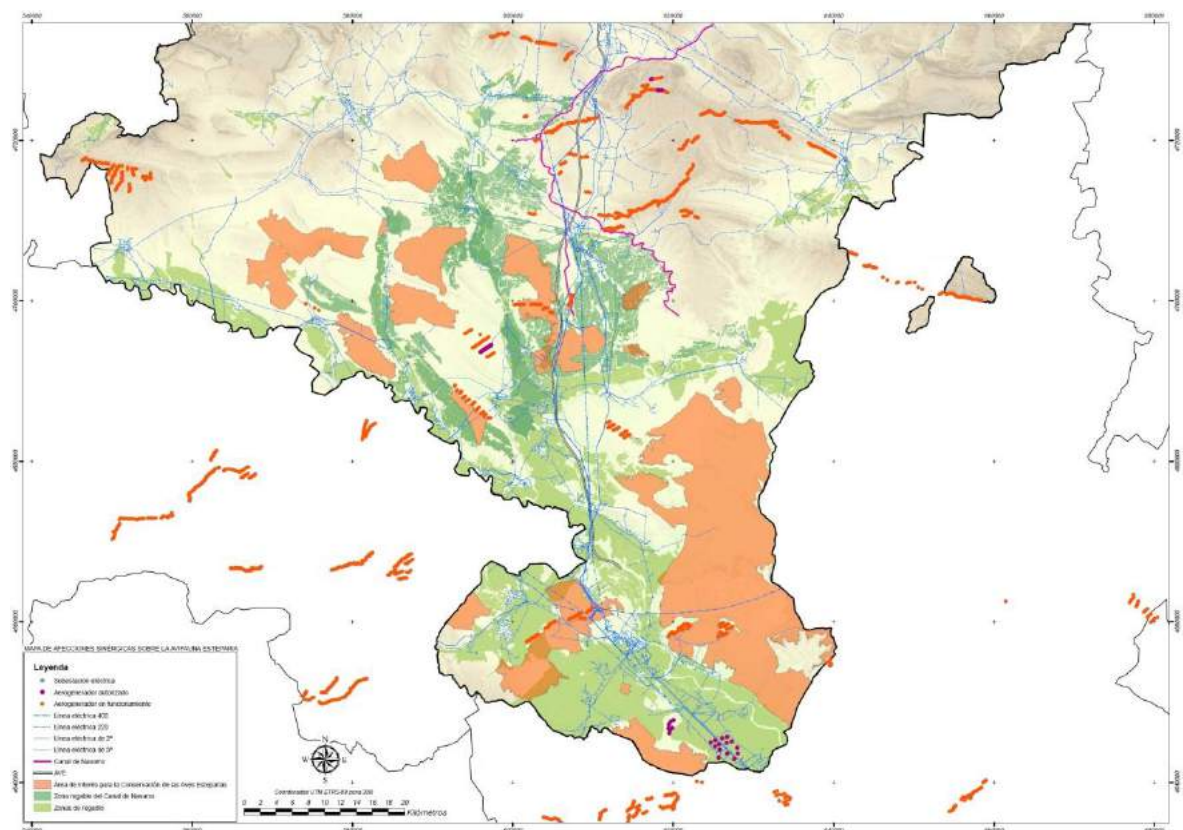


Figura 8-13. Impactos acumulativos sobre avifauna esteparia

8.2.1.8 IMPACTOS DERIVADOS DE LA ENERGÍA 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 en la generación distribuida. En sintonía con el PANER 2011-2020, este tipo de instalaciones se proponen cerca de entornos urbanos, semiurbanos e industriales, pero también en entornos rurales con posibles carencias en la calidad del suministro eléctrico.

El Plan Energético determina que el sistema de explotación está enfocado en el autoconsumo y en la generación distribuida, con una distancia relativamente pequeña entre el punto de producción y consumo de la energía eléctrica. Sin embargo, es posible que estos sistemas precisen de nuevas infraestructuras eléctricas o de evacuación que permitan verter el excedente eléctrico, lo que puede conllevar la aparición de nuevos tendidos, y sus impactos ambientales correspondientes.



Figura 8-14. Imagen de una minieólica navarra con fines de autoconsumo industrial . Fuente: GAN-NIK.

Según el plan, se puede desarrollar un sector minieólico separado de los grandes parques eólicos, con la posibilidad de una minieólica promovida desde el autoconsumo de empresas, particulares, cooperativas de consumo o incluso entidades locales, al igual que se ha desarrollado en otros lugares de Europa.

Además de los impactos descritos en el apartado de “Energía Eólica”, hay que considerar especialmente las siguientes afecciones ambientales que pueden estar derivadas del desarrollo de esta tecnología a pequeña escala:

- La afección a espacios de gran valor natural o paisajístico
- La creación de nuevas infraestructuras de evacuación
- La calidad acústica

Las afecciones sobre el paisaje pueden venir derivadas de la cercanía y del tipo de instalaciones, con una impronta paisajística diferente en función de que se sitúen en entornos industriales, periurbanos, agrícolas o forestales. 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.

En caso de que la iniciativa privada desarrolle parques de energía minieólica en entornos no urbanos, debido a la multitud y dispersión de las líneas eléctricas necesarias para evacuar la energía producida, el impacto sobre la avifauna y el paisaje podría ser importante, por lo que al igual que ocurrió con la fotovoltaica se deberá apostar por líneas de evacuación soterradas con carácter preferente, admitiendo las aéreas en casos justificados por motivos técnicos.

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.

Desde el Estudio Ambiental Estratégico se propone la regulación específica de este tipo de instalaciones, en donde deben plantearse unos criterios ambientales que eviten la generación de impactos y deriven a otras tecnologías más adecuadas en función del lugar y caso.

8.2.2 IMPACTOS DERIVADOS DEL APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE LA BIOMASA, BIOGAS Y BIOCOMBUSTIBLES

El Plan propone el fomento de estos tres sistemas de producción energética. Las actuaciones contemplan una promoción, potenciación e incentivo de la producción energética y el autoconsumo de recursos biológicos existentes en Navarra, en sus diferentes formas.

Dentro de este apartado se tratan muy distintos materiales y orígenes, por lo que es preciso subdividirlos para ser tratados adecuadamente. Así, en todos los casos el Plan propone la investigación de sistemas que permitan aprovechar de forma eficaz recursos industriales, agrícolas, ganaderos y forestales como fuentes de biomasa y biogás, además de la generación de combustibles de segunda generación en el caso de los biocombustibles.

Dentro de este apartado se incluye una descripción del aprovechamiento de la biomasa residual procedente de la recogida de residuos descrita en el Plan de Residuos de Navarra 2017-2027, en el que se describe el uso del biogás, los lodos de depuradoras, efluentes ganaderos u otras ramas agrícolas, ganaderas o forestales.

A continuación se presentan los apartados a considerar de mayor importancia:

8.2.2.1 IMPACTOS DERIVADOS DE LA BIOMASA FORESTAL

En el caso de la Biomasa Forestal, según la estrategia forestal navarra, se busca que todos los montes, ya sean públicos o privados, cuenten con un documento de planificación forestal. Por otro lado, para realizar un aprovechamiento de madera, es preciso obtener autorización previa por parte del Departamento de Medio Ambiente, por lo que este trámite asegura el control y seguimiento de la normativa forestal, asegurando su legalidad.

La estrategia forestal promovida por el Gobierno de Navarra ha adoptado una postura integradora, defendiendo que el aprovechamiento forestal de los recursos es perfectamente compatible con la conservación de los mismos, basados en una sostenibilidad ambiental, económica y social.

Los planes de gestión desarrollan una planificación integral en la que se incluyen todos los posibles aprovechamientos del monte, desde la madera, hasta la ganadería, turismo, setas, caza, etc. así como la conservación de hábitats, especies, madera muerta, etc. Recientemente se han comenzado a incluir parámetros específicos de biomasa forestal.

Una gestión forestal activa y sostenible de las masas, permite realizar los tratamientos selvícolas que las masas precisan, mediante clareos, claras, etc. Así, se logran masas más equilibradas y capaces de afrontar situaciones adversas como un incendio, plaga, sequía u otros.

Además se realizan tratamientos de silvicultura preventiva contra incendios, actuaciones para evitar la continuidad de combustibles vertical y/u horizontal, apertura de espacios y recuperación de zonas no arboladas, etc. que en definitiva representan algunas de las principales actuaciones de la prevención de incendios y que además pueden favorecer la adaptación de las masas al Cambio Climático.

Respecto a la madera extraída para uso energético, un óptimo aprovechamiento de la madera como fuente de energía autóctona, renovable y sostenible, contribuye definitivamente a una mayor cuota de autoabastecimiento energético en Navarra. Según la Comisión europea, *“la madera tiene un papel principal en la lucha contra el cambio climático. Los árboles reducen el dióxido de carbono en la atmósfera, ya que un metro cúbico de madera absorbe una tonelada de CO₂... Un mayor uso de productos de madera estimulará la expansión de los bosques europeos y reducirá las emisiones de gases efecto invernadero mediante la sustitución de los productos intensivos en combustibles fósiles. La Comisión está examinando formas de favorecer estas tendencias”*. Hay que recordar que la madera, debido a haber fijado el CO₂ previamente, no computa como nuevas emisiones de CO₂ como es el caso de los combustibles fósiles (petróleo, gas natural, carbón, etc.)

Además, como complemento y para un mayor reconocimiento general, se está extendiendo la certificación de productos forestales que avala que la gestión que se lleva a cabo en un terreno forestal es responsable y cumple con criterios de sostenibilidad, entendiendo la sostenibilidad desde sus tres perspectivas: ambiental, económica y social. Una tercera parte independiente (entidad externa) garantiza su cumplimiento mediante un sello distintivo que identifica los productos certificados (madera, leña, hongos, frutos, etc.), permitiendo identificarlos en el mercado como productos certificados de origen sostenible.

Existen varios sistemas de certificación forestal en el mundo, siendo los más extendidos el sistema PEFC¹² y el sistema FSC®. En Navarra se ha implantado principalmente el sistema PEFC (*Programme for the Endorsement of Forest Certification*), donde en el año 2016 están certificadas entorno a las 258.000 ha sobre las 450.000 ha de superficie forestal arbolada que posee Navarra.



Figura 8-15. Imagen de maquinaria forestal realizando trabajos de claras en pinares navarros con certificación PEFC.
Fuente: GAN-NIK

¹² La certificación forestal PEFC y FSC en Navarra. Gobierno de Navarra.
https://www.navarra.es/home_es/Temas/Medio+Ambiente/Montes/Certificacion+forestal.htm

Según datos del Servicio de Montes del Gobierno de Navarra, el crecimiento anual del volumen de madera en Navarra es de 1.377.025 m³/año, mientras que las extracciones de madera anuales oscilan entre 270.850-561.910m³/año (2010-2015). La superficie forestal de Navarra ha crecido un 24% en 25 años y el volumen de madera ha aumentado en 5.591.000 m³ entre los dos últimos inventarios forestales nacionales (IFN), lo que demuestra ser un recurso natural que puede aumentar su uso sin poner en cuestión su sostenibilidad.

Respecto al uso energético de la madera, se describen dos tipos de uso principales, el térmico y el de producción eléctrica. Actualmente, el 76% de la biomasa forestal se consume en la industria, en grandes calderas para producción eléctrica, térmica y mecánica, empleando biomasa de diversos orígenes (madera, corteza, ramas, tocones, cascaras y huesos de frutos, etc.).

En el caso del sector doméstico, comercio, servicios y administración pública, representan un 22-23% y su uso es mayoritariamente térmico, empleando sistemas cada vez más automatizados de calefacción (pellets, astillas o de gasificación de leña), que precisan de combustibles más elaborados y cómodos, desplazando progresivamente el uso de fuegos de chimenea tradicional de menor rendimiento térmico.

La Unión Europea ha desarrollado un Reglamento UE (2015/1189) tras la Directiva 2009/125/CE y además está trabajando en una nueva Directiva Europea que regulará las características y requisitos ambientales de las calderas de biomasa, por lo que la emisión de gases (NO_x, SO₂ y partículas en suspensión PM) de las calderas de biomasa quedará regulada. Por ello, se debe fomentar la instalación de las mejores tecnologías disponibles para prevenir y disminuir la emisión de estos y otros gases. Esta regulación ya existe en el resto de calderas de combustión del mercado (gas, gasoil u otros), debido a que todas generan estos elementos.

Las combustión de biomasa produce emisiones de CO₂ que a diferencia de los combustibles fósiles (carbón, gas natural, petróleo y derivados), los de la biomasa proceden de ciclos biológicos relativamente cortos que previamente han capturado el carbono atmosférico, por lo que se puede concluir que no existe una alteración del balance de la concentración de carbono atmosférico, y por tanto no suponen un incremento del efecto invernadero. En términos generales, se establece que el uso de biomasa contribuye a reducir las emisiones globales de CO₂ siempre que sirvan para sustituir el uso de un combustible fósil (gas natural, gasoil, carbón, etc.).

Por otro lado, como en todo combustible a emplear, hay que tener en cuenta dentro del balance energético del aprovechamiento de la biomasa, la distancia total recorrida del producto desde las zonas de obtención hasta las instalaciones finales de consumo, para poder medir correctamente el balance energético y huella de carbono del mismo. Por ello, un aprovechamiento de los recursos más cercanos, puede permitir una huella de carbono menor.

8.2.2.2 IMPACTOS DERIVADOS DE LA BIOMASA AGRÍCOLA

El impacto ambiental que genera la utilización de biomasa de origen agrícola, deriva principalmente de la tipología y del modo de obtención de la materia prima y no tanto de la propia instalación generadora de energía eléctrica. En concreto la principal acción que provoca los impactos sobre la fauna es la prematura recogida de la paja de cereal.

Los actuales métodos, fechas y horarios de cosecha suponen afecciones relevantes 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).

En segundo lugar, de la misma manera, los métodos, fechas y horarios de los empacados de paja, generan importantes impactos sobre la fauna, especialmente los trabajos en horario nocturno, además de no retrasar suficientemente en el tiempo el empacado tras la cosecha.

En un tercer lugar, la casi total y temprana retirada de la paja de cereal supone una disminución muy importante del valor pascícola de los rastrojos, afectando por un lado al potencial uso por parte de la ganadería en extensivo (ovino y caprino), y por otro lado, una afección importante a la fauna cinegética que no puede refugiarse en las hileras de paja, por lo que disminuye el valor y la calidad ambiental y la superficie útil para las especies que habitualmente se refugian.

Algunas de las medidas más eficaces para prevenir daños son: La 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 (es donde anidan principalmente) o incluso no empacado de un porcentaje de la superficie, creando más refugios.

Por otro lado, como en todo combustible a emplear, hay que tener en cuenta dentro del balance energético del aprovechamiento del combustible, la distancia total recorrida del producto desde las zonas de obtención hasta las instalaciones finales de consumo, para poder medir correctamente el balance energético y huella de carbono del mismo.

8.2.2.3 IMPACTOS DERIVADOS DE LA BIOMASA RESIDUAL (BIOGÁS)

8.2.2.3.1 RESIDUOS INDUSTRIAS FORESTALES Y AGRÍCOLAS (PLANTAS DE BIOGÁS)

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.

Por otro lado, los materiales finales obtenidos tienen interesantes posibilidades para su aplicación como fertilizantes en la agricultura, debido a su elevado nivel de nutrientes y materia orgánica, permitiendo una disminución de fertilizantes químicos convencionales y permitiendo una mejora y uso más sostenible de los recursos disponibles.

No hay que olvidar que el balance energético de este biogás queda determinado por la distancia total recorrida del producto inicial desde las zonas de obtención hasta las instalaciones finales, para poder medir correctamente el balance energético y huella de carbono del mismo. Sin embargo, en el caso de los residuos, el objetivo principal es la gestión y tratamiento del residuo y no su potencial energético.

El Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 no propone acciones específicas a este respecto, ya que corresponde a una planificación específica de gestión de los residuos. De esta manera, el presente Estudio Ambiental Estratégico no desarrolla ni analiza los impactos generados por acciones o instalaciones no descritas en el Plan Energético de Navarra, ya que no procede realizar una descripción y evaluación más detallada.

8.2.2.3.2 RESIDUOS SOLIDOS URBANOS (BIOGÁS DE VERTEDEROS)

Determinadas instalaciones de gestión de RSU están preparadas para capturar el biogás producido en los procesos de descomposición de la materia orgánica de las celdas del vertedero, permitiendo su almacenamiento y posterior empleo para generar energía que permite el autoabastecimiento energético de las instalaciones (son los casos de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona y Mancomunidad de la Ribera).

En estos casos, el biogás extraído es empleado en plantas de cogeneración energética que permiten un alto grado de autoabastecimiento energético de las propias instalaciones e incluso su vertido a red en caso de excedentes. De esta manera, se pueden lograr cumplir con los objetivos de gestión de residuos, generación de materias primas para la agricultura y jardinería y la generación de energía eléctrica, térmica y mecánica.

La mejora y mantenimiento de las instalaciones, así como la renovación de motores de cogeneración o la conexión de las instalaciones a la red eléctrica pueden permitir mejorar el balance energético alcanzando la autosuficiencia o incluso el vertido a red del exceso de producción.

No hay que olvidar que el balance energético de este biogás queda determinado por la distancia total recorrida del producto inicial desde las zonas de obtención hasta las instalaciones finales, para poder medir correctamente el balance energético y huella de carbono del mismo. Sin embargo, en el caso de los residuos, el objetivo principal es la gestión y tratamiento del residuo y no su potencial energético.

El Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 no propone acciones específicas a este respecto, ya que corresponde a una planificación específica de gestión de los residuos. De esta manera, el presente Estudio Ambiental Estratégico no desarrolla ni analiza los impactos generados por acciones o instalaciones no descritas en el Plan Energético de Navarra, ya que no procede realizar una descripción y evaluación más detallada.

8.2.2.3.3 RESIDUOS BIODEGRADABLES (LODOS, EDAR, EFLUENTES GANADEROS)

El biogás producido en los procesos de depuración y digestión de aguas residuales y de efluentes ganaderos (purines) puede ser empleado en plantas de cogeneración energética que permiten un alto grado de autoabastecimiento energético de las instalaciones. Mediante los procesos desarrollados por las instalaciones se logran múltiples objetivos, depuración, gestión de residuos, generación de materias primas para la agricultura y la generación de energía eléctrica, térmica y mecánica.

La mejora y mantenimiento de las instalaciones, así como la renovación de motores de cogeneración, pueden permitir mejorar el balance energético alcanzando la autosuficiencia o el vertido a red del exceso de producción.

No hay que olvidar que el balance energético de este biogás queda determinado por la distancia total recorrida del producto inicial desde las zonas de obtención hasta las instalaciones finales, para poder medir correctamente el balance energético y huella de carbono del mismo. Sin embargo, en el caso de los residuos, el objetivo principal es la gestión y tratamiento del residuo y no su potencial energético.

Indicar que los principales impactos generados por estas instalaciones se describen en el Plan de Residuos 2017-2027, ya que el Plan Energético de Navarra no contempla actuaciones específicas de esta índole. Por ello, aunque se realiza una descripción de las principales características e instalaciones existentes, no procede realizar una descripción y evaluación más detallada.

8.2.2.3.4 RESIDUOS GANADEROS

En el Plan Energético de Navarra horizonte 2030 se realiza una breve mención de los tratamientos de residuos de origen ganadero, que realizan un aprovechamiento energético de parte de los materiales, para consumo propio dentro de sus instalaciones, permitiendo cierto grado de autoabastecimiento energético.

Indicar que los principales impactos generados por estas instalaciones se describen en el Plan de Residuos 2017-2027, ya que el Plan Energético de Navarra no contempla actuaciones específicas de esta índole. Por ello, aunque se realiza una descripción de las principales características e instalaciones existentes, no procede realizar una descripción y evaluación más detallada.

8.2.2.4 IMPACTOS DERIVADOS DE LOS BIOCOMBUSTIBLES

Con el fin de cumplir los objetivos de uso de biocarburantes y en base a la definición recogida en la Orden ITC/2877/2008, de 9 de octubre, por la que se establece un mecanismo de fomento del uso de biocarburantes y otros combustibles renovables con fines de transporte, los biocarburantes son combustibles líquidos o gaseosos para transporte producidos a partir de la biomasa. El material empleado para producir estos biocombustibles son la fracción biodegradable de los productos, desechos y residuos procedentes de la agricultura (incluidas las sustancias de origen vegetal y de origen animal), de la silvicultura y de las industrias conexas, así como la fracción biodegradable de los residuos industriales y municipales.

Actualmente, los principales biocarburantes tanto a escala global como nacional, atendiendo a su desarrollo comercial, son el bioetanol (alcohol etílico producido a partir de productos agrícolas o de origen vegetal) y el biodiesel (éster metílico o etílico producido a partir de grasas de origen vegetal o animal).

Los biocarburantes presentes a día de hoy en el mercado 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.

El Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 contempla acciones de promoción de la investigación, desarrollo e innovación, que incluye medidas específicas para el desarrollo tecnológico del sector de la biomasa.

Un avance en el desarrollo de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos de la biomasa, mejora de la tecnología del biorefinado y su posterior utilización en el sector transporte, puede permitir reducir las emisiones GEI, la dependencia energética exterior, etc. logrando impactos muy positivos tanto a nivel energético como ambiental.

8.2.3 IMPACTOS DERIVADOS DE LAS REDES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA (CORREDORES ENERGÉTICOS)

Según la ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, la planificación eléctrica será realizada por la Administración General del Estado, con la participación de las CC.AA. y requiriendo informe de la CNMC y trámite de audiencia.

El objetivo principal en el desarrollo de infraestructuras es el abastecimiento y seguridad del suministro, donde se identifican dos tipos de redes paralelas, la red eléctrica y la red de gas.

En los casos de nuevas infraestructuras energéticas, resulta obligado el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) o Autorización de Afecciones Ambientales, en el caso de redes eléctricas de transporte y distribución, como en las redes de gas (red básica, secundaria de transporte, distribución y demás infraestructuras de gas importantes), por lo que sobre ellas se establecen medidas preventivas y correctoras que minimicen los impactos ambientales.

En todos los casos, es importante recordar cuales pueden ser los principales factores a tener en cuenta para la planificación de infraestructuras energéticas de transporte y distribución.

GASEODUCTOS

Como norma general, se podría decir que el impacto ambiental que genera una nueva infraestructura gasista es relativamente bajo con reducidas ocupaciones de superficie, ya que discurre por terrenos casi siempre agrícolas y de forma soterrada. Se debe destacar que en el caso de terrenos con arbolado, este se elimina de forma permanente.

Durante la fase de construcción de un gaseoducto pueden producirse los siguientes impactos sobre el medio:

- Movimientos de tierras con alteraciones de la morfología del terreno.
- Posibles afecciones sobre la red natural de drenaje y calidad del agua.
- Posibles afecciones sobre la calidad del aire.
- Posibles afecciones sobre espacios naturales y hábitats de interés.
- Afecciones sobre vegetación natural y fauna salvaje

Durante la fase de funcionamiento de la infraestructura pueden implicar los siguientes impactos sobre el medio:

- Ocupación permanente de suelo, debido a ocupaciones con instalaciones o al transformarse en zona de servidumbre del gaseoducto que limita los potenciales usos del suelo.

RED ELÉCTRICA

Los impactos que se generan con las infraestructuras eléctricas de transporte o distribución son fundamentalmente paisajísticos y sobre la fauna, que fundamentalmente generan riesgos de choque contra sus cables y electrocución. En el caso concreto de las líneas de distribución, los impactos en avifauna causados por electrocuciones con resultado de muerte son mayores que en las líneas de transporte.

Un factor determinante en los futuros impactos es la localización de las infraestructuras de conexión o subestaciones, ya que sobre ellas se construye una tela de araña formada por todas las líneas eléctricas que desean conectarse. Por ello, es vital realizar una profunda valoración de los impactos que pueden generar esas futuras conexiones.

En lo referente a impactos a la avifauna, los proyectos a desarrollar deben incluir lo indicado en el Decreto Foral 129/91 de 4 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger a la avifauna así como en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, sobre tendidos eléctricos y avifauna.

Durante la fase de construcción de una nueva línea eléctrica pueden producirse los siguientes impactos sobre el medio:

- Movimientos de tierras con alteraciones de la morfología del terreno.
- Posibles afecciones sobre la red natural de drenaje y calidad del agua.
- Posibles afecciones sobre la calidad del aire.
- Posibles afecciones sobre espacios naturales y hábitats de interés.
- Afecciones sobre vegetación natural y fauna salvaje

Durante la fase de funcionamiento de la infraestructura pueden implicar los siguientes impactos sobre el medio:

- Ocupación permanente de suelo, debido a ocupaciones con instalaciones o al convertirse en zona de servidumbre de la línea que limita los potenciales usos del suelo.
- Impacto visual permanente creando una modificación de la calidad paisajística.
- Peligro para las aves de choque y electrocución con la línea eléctrica.

En todos los casos, las grandes líneas de suministro deben desarrollar estudios ambientales que requieren de una valoración de alternativas y conexiones que determinen las opciones con menores impactos. Es de gran importancia indicar que para lograr una buena alternativa, el estudio ambiental debe desarrollarse coordinadamente y en paralelo a las alternativas del proyecto de la infraestructura, desarrollando finalmente la de menor impacto valorado.



Figura 8-16. Ejemplo del efecto acumulativo de las infraestructuras eléctricas. Fuente: GAN-NIK

Centrándonos en las actuaciones descritas en el Plan Energético, en el caso de infraestructuras de la red eléctrica, el Plan describe la previsión de REE de repotenciar 9 líneas eléctricas y 4 ampliaciones de subestaciones. Cabe destacar que el Plan no establece unos trazados concretos para estas líneas y que lo que se plantea son los puntos de conexión entre ellas de manera que el trazado deberá estar condicionado a lo establecido en los correspondientes proyectos, evaluaciones de impacto ambiental o estudios de afecciones ambientales.

Por otro lado, en lo referente a infraestructuras de transporte y distribución de gas el Plan recoge las propuestas realizadas en el “Plan de inversión plurianual 2017-2020 de Gas Natural de Navarra” que incluye varias propuestas de ampliación de gasoductos:

- 10,5km de Crecimiento en nuevas poblaciones
- 6,2 km de ramales de acceso en MPB a nuevas poblaciones
- 20 plantas satélite GLP

8.2.4 IMPACTOS DERIVADOS DE LA MEJORA EN EFICIENCIA ENERGÉTICA

El crecimiento del consumo de la energía en el mundo, así como sus repercusiones económicas, ambientales y sociales, está incrementando la preocupación y comienza a reflexionarse y tomar medidas relativas a la producción y consumo de energía. Como cualquier actividad socioeconómica implica consumo de energía, el ahorro de combustibles fósiles, el descenso de la contaminación ambiental, la mejora de la competitividad en los procesos o el descenso de la dependencia energética son los principales objetivos nacientes en las sociedades más avanzadas. En los países desarrollados se están desarrollando dos tipos de medidas para hacer frente a las cada vez más previsibles consecuencias sociales, económicas y ambientales.

Principalmente se busca incrementar la participación de las fuentes de energía renovables en el mix energético, implementándolo con acciones de racionalización del consumo de energía. Se pretende minimizar el impacto ambiental y el efecto económico de la energía mediante el ahorro basado en la supresión de consumos energéticos innecesarios, mediante fuentes de energía más adecuadas a cada uso y aplicando las mejores tecnologías disponibles que permiten la integración de varios procesos.

Por otro lado, la eficiencia energética se determina como la mejora de la relación entre la energía consumida y los productos y servicios obtenidos de ella. De esta manera, las medidas destinadas a la optimización de esta relación constituyen una herramienta de eficiencia energética, ya que manteniendo los mismos servicios y prestaciones, permiten reducir el consumo de energía.

Una mejora de la eficiencia energética disminuye el impacto ambiental, permite una mejora de la seguridad de suministro, de la competitividad de la economía y de la sostenibilidad. Para poder acometer este objetivo, se requiere de la implantación de medidas que afectan a la tecnología, a los procedimientos de gestión y a los hábitos de consumo. Por tanto, es necesario considerar muchos elementos. Algunos de los elementos más significativos para lograr una mejora de la eficiencia energética son la transformación de energía primaria en energía final y en energía útil, la gestión de la oferta, la gestión de la demanda, las tecnologías de conversión, de utilización y de mejora. Las medidas del 2º Plan de Acción Nacional de Eficiencia Energética en España 2011-2020 constituyen un material concreto y real para reflexionar sobre las posibilidades de ahorro en los diferentes sectores utilizando la eficiencia energética como herramienta.¹³

A partir de estos fundamentos, en desarrollo y consonancia con el Plan de Acción Nacional de Eficiencia Energética, se plantean los siguientes retos en el Plan Energético de Navarra 2030:

¹³ *La eficiencia energética como instrumento de ahorro. Arturo Romero Salvador. Univ. Complutense Madrid. Rev. Real Academia de Ciencias Exact Fís.Nat. Vol. 105 nº1 pp 151-162, 2011.*

Se van a promover las auditorías energéticas basadas en el R.D. 56/2016 y que aplican especialmente a grandes empresas. En la misma línea de actuación, se van a desarrollar actuaciones encaminadas a la evaluación de la eficiencia energética del alumbrado exterior y al impulso de la gestión inteligente (Redes y ciudades inteligentes), la eficiencia en el consumo energético de edificios e instalaciones, así como a la promoción de autoconsumo sin vertido a red, a la generación distribuida y a la potenciación de las cooperativas de producción y consumo.

Como se puede apreciar en el siguiente gráfico, los tres sectores de mayor consumo energético son la industria, el transporte y el sector doméstico, comercio y servicios.

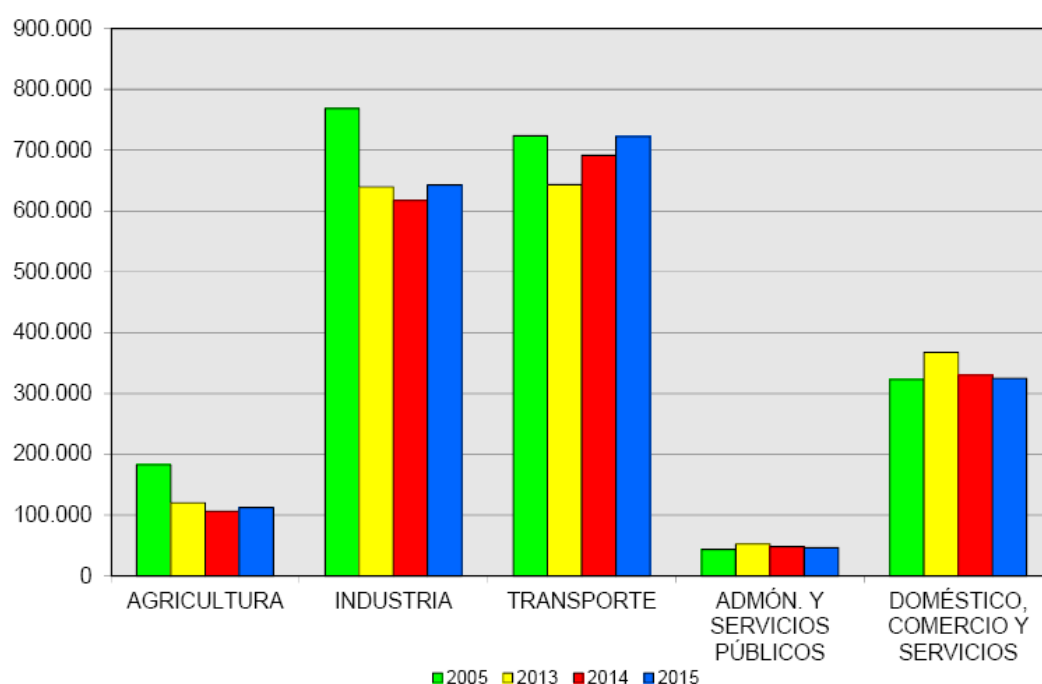


Gráfico 8-17. Consumo de energía final por tipo en Navarra 2005, 2013-2015 (TEP). Fuente: Balance Energético Navarra

Los principales impactos derivados de la implementación de las acciones contempladas en el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 se refieren a una mejora de la eficiencia en cuatro sectores:

Industria:

Las auditorías energéticas contempladas en el RD 56/2016 pueden permitir mejores conocimientos de los consumos y formas de optimizarlos. Por otro lado, se proponen actuaciones de promoción de la energía renovable, acciones que favorecerán los ratios de eficiencia y autosuficiencia energética en la industria.

Los impactos más relevantes son positivos ya que pueden por un lado, permitir una reducción del consumo final de energía y por otro lado, se observa la posibilidad de crear instalaciones de energía renovable que logren reducir la dependencia sobre los combustibles no renovables, hecho que además supone una 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 energías renovables, 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 la rehabilitación energética de edificios, industrias, comercios, centro educativos, etc. , así como para proyectos de inversión de autoconsumo de energías renovables, 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.

En el siguiente subcapítulo, se describen más detalladamente las actuaciones centradas en la movilidad y el transporte.

Agricultura:

Se desarrollan medidas de mejora de la eficiencia energética mediante líneas de subvenciones así como para proyectos de inversión de autoconsumo de energías renovables, 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.

8.2.5 IMPACTOS DERIVADOS DE LA MOVILIDAD Y EL TRANSPORTE

Tal y como indica el Plan, la movilidad de las personas está directamente relacionada con la actividad económica de una región, por lo que, en la medida que se produzca una recuperación económica, es previsible un incremento de la movilidad.

Los retos planteados en el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 se centran en mejorar la eficiencia de los vehículos particulares y colectivos, donde se debe promover la implantación de vehículos más blandos (eléctricos, bicicletas, transporte público) en los desplazamientos, o los desplazamientos a pié. Se trata de un nuevo esfuerzo que debe estar directamente relacionado con los planteamientos realizados por los diferentes Planes de Movilidad y transporte desarrollados a nivel local o comarcal, a lo largo de toda Navarra.

Existen abundantes Planes de Movilidad Urbana en Navarra de carácter local o comarcal, por lo que el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 parece que buscar plantear acciones referidas a una movilidad de mayor recorrido o distancia. Respecto a los planes de movilidad, destaca especialmente el reciente Plan de Movilidad de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, que propone medidas que influyen en aproximadamente el 50% de los habitantes de Navarra, por lo que se trata de un planeamiento muy importante.

Además, el Plan identifica como relevante, la necesidad de trabajar en un reparto modal más equilibrado procurando que las exportaciones e importaciones de mercancías se realicen mediante el ferrocarril, para lo cual, el Plan indica la necesidad de lograr un corredor navarro acorde a los estándares de conexión con las redes de transporte europeas. En todo caso, no se profundiza más en el transporte por ferrocarril, probablemente a la espera de responder a las preguntas que ha suscitado su desarrollo.

Centrándonos en las actuaciones propuestas por el Plan Energético, el Plan se centra en actuaciones relacionadas con el uso de vehículos a motor y con la idea de potenciar combustibles y vehículos alternativos. El sector de la movilidad y transporte es el que más energía de origen fósil emplea, por lo que todo avance hacia la implantación del vehículo eléctrico o los alternativos “blandos”, permiten avanzar hacia la consecución de algunos de los objetivos del Plan:

- Alcanzar el 10% de energías renovables en el transporte.
- Reducir las emisiones de GEI en el sector del transporte.
- Reducir el consumo de combustibles fósiles.

Como ya se ha indicado anteriormente, el Plan se centra especialmente en la promoción de vehículos eléctricos (V.E.) de uso colectivo y particular, mediante medidas de carácter económico (ayudas, subvenciones, descuentos) y fiscal (desgravaciones) que permitan mayores adquisiciones por parte de particulares y empresas. Estas medidas se ven complementadas con la progresiva instalación de puntos de recarga de V.E. de acceso público. Por otro lado, se propone que la administración pública incorpore progresivamente V.E. dentro de su flota. Finalmente, se propone alguna medida de promoción del uso de bicicletas eléctricas, que desincentive el uso del coche en el entorno urbano.

De esta manera, los impactos derivados de las acciones del Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 son:

- ✓ La reducción del uso de combustibles fósiles, produce una reducción en la emisión de gases efecto invernadero (GEI), debido al empleo de combustibles y vehículos alternativos (biocombustibles, vehículos eléctricos, bicicletas, transporte colectivo, etc.). Si además los vehículos eléctricos se cargan con energía eléctrica de origen renovable, el impacto será aún más positivo. Esto se traduce en una disminución de las emisiones y concentraciones de gases efecto invernadero, como el CO₂ o el NO_x que además son precursores del ozono troposférico (dañino para la salud).

- ✓ 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 (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 cardíacas¹⁴.

- ✓ 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 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.
- ✓ Se pueden lograr mejores niveles de habitabilidad derivados de un transporte menos ruidoso, mejorando la calidad de vida de ciudades y espacios cercanos a carreteras.

8.2.6 IMPACTOS DERIVADOS DE LA ENERGÍA HIDROELÉCTRICA

Aunque no se trata de forma específica en el plan, si se desarrollan actuaciones referentes a la promoción de esta energía, por lo que se va a tratar a continuación esta energía. Habitualmente se describen dos niveles de producción de energía hidroeléctrica, la hidráulica de más de 10 MW y la minihidráulica con instalaciones de menos de 10 MW.

Las afecciones del Plan Energético con respecto a este tipo de energía plantean el desarrollo de proyectos de restauración de minicentrales hidráulicas existentes o de proyectos que ya estaban en marcha dentro de las previsiones del Plan anterior como son la minicentral hidroeléctrica de Puente la Reina (La Ermineta), ya en desarrollo.

Por tanto, 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 mediante dos programas: El Programa Renove para microhidráulica (<1MW) y el Programa de recuperación de centrales hidráulicas.

¹⁴ OMS “Calidad del aire ambiente (exterior) y salud”
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/>

Para poder describir los impactos de este sistema de producción energética, previamente hay que describir los sistemas de producción de energía existentes. En función de la forma en la que se utiliza el agua para la producción de energía, las centrales hidroeléctricas pueden ser clasificadas en dos grandes grupos:

Centrales de Agua Embalsada (o a pie de presa): son las que producen energía a partir del agua retenida en los embalses. Este tipo de aprovechamientos no son considerados minihidráulicos, debido a que generalmente generan potencia superiores a 10 MW. Es necesaria la construcción de grandes presas, por lo que los impactos que causan sobre los ríos son muy importantes.

Centrales de Agua Corriente (o fluuyente): Se trata de pequeños aprovechamientos (producen 10MW o menos) que captan parte del caudal de un río mediante una toma, lo llevan a la central para la generación de energía y luego lo devuelven al río. La producción de energía depende de los caudales circulantes en cada momento, ya que no tienen reservas de agua. Se construyen presas o azudes de altura variable sobre el cauce de los ríos, para mantener un desnivel constante en la corriente de agua. De este tipo son las minicentrales dedicadas a la producción de energía hidráulica, y dentro de este grupo se diferencian dos tipos de minicentrales:

Aprovechamientos de caída (o saltos): Ubicados en ríos de fuerte pendiente donde se consigue la energía a partir de un salto de agua de cierta altura, mediante el aprovechamiento de la energía potencial del agua al caer a un punto más bajo. En ocasiones, el agua se deriva por canales de kilómetros de longitud para conseguir un aumento de la diferencia de salto, que proporcione un aumento de la producción energética. En Navarra, estas minicentrales se encuentran distribuidas por los ríos de las zonas de montaña (principalmente en los Pirineos y por toda la vertiente Cantábrica), donde las comunidades de peces están dominadas por los salmónidos y los bosques de ribera están compuestos principalmente por alisedas y saucedas.

Aprovechamientos de carga: Son aprovechamientos típicos de los valles, donde la orografía no permite obtener la energía a partir de saltos de agua de gran altura, por lo que se construyen azudes que fuerzan un salto pequeño pero que permite la generación de energía a partir de la circulación de un gran volumen de agua a través de las turbinas. Los canales de derivación no suelen ser tan largos como en los aprovechamientos de caída, ya que la orografía no mejoraría la altura del salto, llegando incluso a ser inexistentes. En Navarra, estas minicentrales se ubican en los tramos medios y bajos de los ríos de la vertiente mediterránea (Ega, Arga, Aragón, Ebro, etc.), donde habitan las comunidades de peces representadas por los ciprínidos y los bosques de ribera están compuestos principalmente por choperas mediterráneas, alamedas y tamarizales.

Se describen a continuación de forma genérica los principales impactos que las minicentrales hidroeléctricas pueden causar, aunque es necesario tener en cuenta que al ubicarse en regiones ecológicamente diferenciadas, los impactos que provocan ambos tipos de minicentrales son distintos, afectando a diferentes comunidades de animales y plantas o alterando de distinta manera la hidrología o geomorfología de los ecosistemas fluviales, por lo que será necesario tener en cuenta las características de cada lugar para poder evaluar apropiadamente los impactos que la puesta en marcha de cada minicentral puede causar.

1. Impacto sobre los caudales

Sobre la hidrología:

- Efecto “bypass” al derivar caudal durante un tramo del río que provoca problemas de estrés hídrico. Este efecto es generalmente mayor en las minicentrales de caída que en las de carga, al derivar el caudal durante un tramo de río mayor.
- Encadenamiento de derivaciones, donde el agua devuelta al río tras una central es, a veces, derivada por la siguiente, resultando en una detracción efectiva del caudal que no llega a circular por el río en longitudes importantes, llegando incluso a la totalidad del cauce principal de algunos ríos. Es una situación relativamente frecuente en la vertiente cantábrica de Navarra, donde operan las centrales de caída.
- Funcionamiento “por emboladas”, también es más habitual en las de caída, al retener caudal en el canal para conseguir mayor presión de agua al turbinar. Genera impactos importantes aguas abajo por la fluctuación de caudales, principalmente en las comunidades de peces.
- Modificación de la relación de rápidos-embalsamientos a favor de estos últimos.
- Aumento de la inundabilidad en los terrenos adyacentes al azud, al elevar la lámina de agua, incrementando el riesgo de daños.
- Inundación de terreros ocupados por el embalsamiento aguas arriba del azud

Sobre la calidad de las aguas:

- Disminución de la capacidad de autodepuración.
- Pérdida de calidad de las aguas por aumento de la temperatura, disminución de la concentración de oxígeno y concentración de nutrientes o contaminantes inorgánicos derivada del embalsamiento de las aguas corrientes. Este impacto puede ser más grave en las centrales de carga, al producirse en lugares más soleados generalmente en zonas de usos del suelo agro-ganaderos.

Sobre el régimen de caudales sólidos y los procesos geomorfológicos:

- Modificaciones hidromorfológicas, al modificar tanto la pendiente del cauce como la velocidad del agua.
- Retención de sedimentos en el azud, que provoca colmatación aguas arriba y déficits de caudales sólidos aguas abajo.
- Aumento de la sedimentación aguas abajo del azud, donde suelen depositarse acúmulos de gravas por la pérdida de la capacidad de transporte del agua.
- Procesos erosivos aguas abajo, incisión del cauce, etc. derivados de la detracción de caudal y del déficit de sedimentos provocado por su retención en el azud.

2. Impactos sobre la vegetación de ribera

- Las modificaciones en los caudales provocan cambios en la composición específica. El azud genera un nuevo biotopo que será recolonizado por otras especies, mientras que aguas abajo la composición de especies se verá alterada por la detracción de agua en el tramo cortocircuitado.
- Aguas arriba del azud se produce la desaparición de las especies ligadas a aguas corrientes (sauces, etc.) y aparición de otras propias de aguas embalsadas (carrizos, espadañas, etc.), mientras que aguas abajo, aparecen especies colonizadoras de graveras sobre los acúmulos al pie del azud (generalmente en forma de islas) que irán dando paso a etapas más maduras del bosque de ribera.

3. Impactos sobre la fauna

- El efecto barrera que ejercen las presas o azudes afecta a la fauna (principalmente a los peces, aunque no exclusivamente) en las migraciones reproductivas, colonizadoras y tróficas.
- Efecto fragmentación de hábitats impidiendo el intercambio genético, acceso a los frezaderos, etc.
- Modificación de los biotopos, alterando la sucesión de rápidos y pozas que homogeneiza el río disminuyendo la diversidad de hábitats.
- Efectos en la composición faunística que favorecen o desfavorecen a diferentes especies, siendo el impacto más importante la desaparición de los rápidos (zonas productivas y de freza para las especies de salmónidos y ciprínidos de aguas vivas) y la aparición de zonas de remansos, que pueden beneficiar a algunas especies exóticas invasoras.
- Mortalidad de fauna terrestre en canales de derivación (por ahogamiento) y de fauna piscícola en las turbinas (especialmente importante para salmones y anguilas en la migración descendente hacia el mar).



Figura 8-18. Imagen de la presa de la central hidroeléctrica de Endarlatsa con escalas de peces (centro y derecha).

Fuente: GAN-NIK

4. Impactos sobre el paisaje

- Impacto visual del azud y de la propia central
- Impacto visual derivado de la modificación de hábitats (desaparición de rápidos y creación de embalsamientos)
- Impacto visual derivado de la fluctuación de caudales, provocado por la oscilación de las aguas detraídas.

5. Otros impactos en el entorno

- Impactos derivados de la propia construcción de la central, el canal de derivación y el azud
- Impactos derivados de la instalación de tendidos eléctricos
- Impactos derivados de la construcción de accesos a la central

La entrada en vigor de la Directiva 2009/28/CE para el fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, parece entrar en cierta contradicción con la Directiva 2000/60/CE también llamada Directiva Marco del Agua (o DMA), en lo que se refiere al fomento del uso de la energía hidroeléctrica, debido a que esta energía puede generar impactos ambientales consecuencia de las centrales hidroeléctricas sobre los ríos y regatas.

La Directiva Marco del Agua aboga por prevenir el deterioro, mejorar y restaurar el estado de las masas de agua superficiales y establece una serie de indicadores mediante los que se debe valorar el estado de esas masas. Entre estos indicadores destacan por su relación con la energía hidroeléctrica, la continuidad fluvial y el régimen de caudales, dos características de las masas de agua que se ven alteradas por las centrales hidroeléctricas.

Navarra presenta un número no desdeñable de elementos y obstáculos (presas y azudes) en los ríos y regatas que generan niveles de fragmentación relevantes que interrumpen la continuidad fluvial en todas las cuencas de la Comunidad. Del mismo modo, la regulación de algunos de los caudales, hace que la gran mayoría de las masas de agua de Navarra presenten condiciones que distan mucho de las netamente naturales, beneficiando en muchos casos a especies de peces exóticas invasoras y provocando otras alteraciones ecosistémicas.

Por ello, es necesario que el impulso de la energía hidroeléctrica al que hace alusión el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 interiorice los objetivos de la Directiva Marco del Agua, adoptando las medidas y propuestas para asegurar el no deterioro de las masas de agua que permita alcanzar el buen estado ecológico. Esto implicaría llevar a cabo una gestión adaptativa de las barreras y centrales construidas, como base de una economía ambientalmente sostenible, que permita maximizar los beneficios y minimice los impactos sobre los ecosistemas fluviales.

En algunos azudes y especialmente en los más antiguos, pueden existir instalaciones con valor patrimonial o sentimental: batanes, molinos, instalaciones industriales e hidroeléctricas de inicios del siglo pasado. Además la presencia del azud en algunos casos propicia la existencia de una zona de baños o de estancia, en las que de forma intencionada se han conservado o plantado especies arbóreas para sombrear el espacio, creando a menudo lugares de gran interés patrimonial: cultural, arquitectónico, de ocio, natural, de pesca, emocional,...

Respecto a las afecciones sobre la biodiversidad y especialmente sobre las especies piscícolas, estas dependerán de la región y tramo del río (salmonícola superior, mixta o ciprícola), de la tipología y estado de conservación de la presa y sus canales, de los caudales existentes, de la existencia y características de las escalas de peces, desniveles, modificaciones y daños en lechos y orillas del río, etc.

De forma semejante, los impactos pueden ser importantes en caso de ampliaciones en las cotas de las presas, de una falta de control del régimen de caudales o de las características de las turbinas y sistemas, que pueden evitar la entrada de fauna en ellas.

Por otro lado, el Departamento de Medio Ambiente está propiciando actuaciones de permeabilización de cursos de agua y eliminación de azudes (en desuso) como medidas para mejorar la conectividad piscícola. Entre las actuaciones más relevantes, destacan los proyectos LIFE TERRITORIO VISIÓN¹⁵ que tiene como objetivo la recuperación de los hábitats fluviales que utiliza el visón europeo (*Mustela lutreola*) y el proyecto LIFE IREKIBAI¹⁶ que tiene como objetivo intervenir en los obstáculos existentes en los ríos que impiden su funcionamiento natural, de forma que se logre mejorar el estado de conservación de los hábitats y especies fluviales de interés comunitario de los espacios Natura 2000.



Figura 8-19. Imagen tras la eliminación de la antigua presa de la central hidroeléctrica de Endarlatsa promovido por el proyecto Life Irekibai. Fuente: GAN-NIK

Se debe tener en cuenta que aunque *a priori* pueda parecer que existen contradicciones entre el Plan Energético de Navarra, la Directiva Marco del Agua y las actuaciones realizadas, pero realmente de lo que se trata es de lograr un equilibrio entre los objetivos y actuaciones de uno y otro ámbito. Por ello, es importante valorar las posibles afecciones de las actuaciones en los espacios naturales protegidos y en los espacios Natura 2000 de Navarra, para evitar la pérdida de su calidad y estado de conservación.

En último lugar, el plan contempla actuaciones de mejora del estado de los ríos mediante la utilización de las propias infraestructuras hidroeléctricas para la recogida y retirada de basuras que acarrea el agua, por lo que puede permitir una mejora en la cantidad de elementos impropios (basura de todo tipo) que habitualmente se encuentran en los ríos.

¹⁵ LIFE TERRITORIO VISIÓN <http://www.territoriovison.eu/>

¹⁶ LIFE IREKIBAI <http://www.irekibai.eu/>

8.2.7 IMPACTOS DERIVADOS DE LA ENERGÍA SOLAR

El Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 identifica principalmente dos sistemas de producción solar dentro de la C.F. de Navarra: La térmica y la fotovoltaica.

En lo referente a la energía solar térmica o a la fotovoltaica, el Plan Energético de Navarra no establece objetivos concretos ligados a medidas específicas para su potenciación directa, ni plantea cifras concretas de incremento de potencia o producción, ya que se derivan de inversiones generalmente privadas, por lo que si contempla actuaciones en el ámbito de la mejora de la eficiencia energética y del fomento de inversiones para el autoabastecimiento energético.

El Plan menciona un estudio sobre el potencial de crecimiento de la energía solar en Navarra en base al número de habitantes, estableciendo un valor de 45.000m² con un potencial energético solar de 712kWh/año. Solo en el sector industrial se cuantifican 243 millones de m² de superficie útil de cubierta, por lo que superficie potencial técnicamente viable es muy elevada.

Los cambios legislativos y económicos promovidos por la Administración Central en los últimos años y que regulan las retribuciones de la producción con renovables, no augura grandes instalaciones nuevas.

Por ello, el incremento vendrá derivado de un progresivo y moderado desarrollo de infraestructuras que provean de mayor nivel de autoabastecimiento a sectores como la industria, servicios, viviendas o edificios públicos, entre otros.

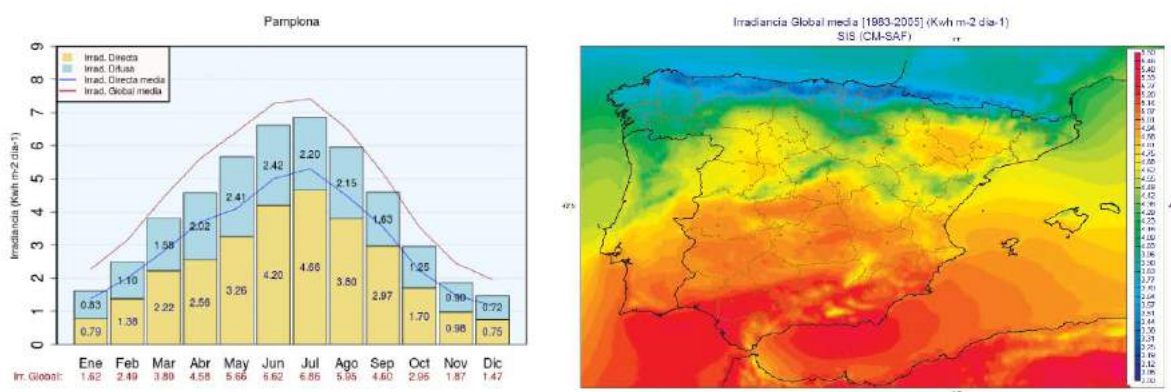


Figura 8-20. Datos de irradiación para Navarra y Península. Fuente: *Atrás de Radiación solar de España* (AEMET)

Actualmente en Navarra existe una superficie total de 848,91 ha ocupada por parques solares fotovoltaicos en funcionamiento, localizados en suelo no urbanizable y con una producción estimada de aproximadamente 142,98 MW. De estos datos, se puede extraer que la superficie necesaria para la producción de un megavatio tiene una relación de 5,94 ha/MW.

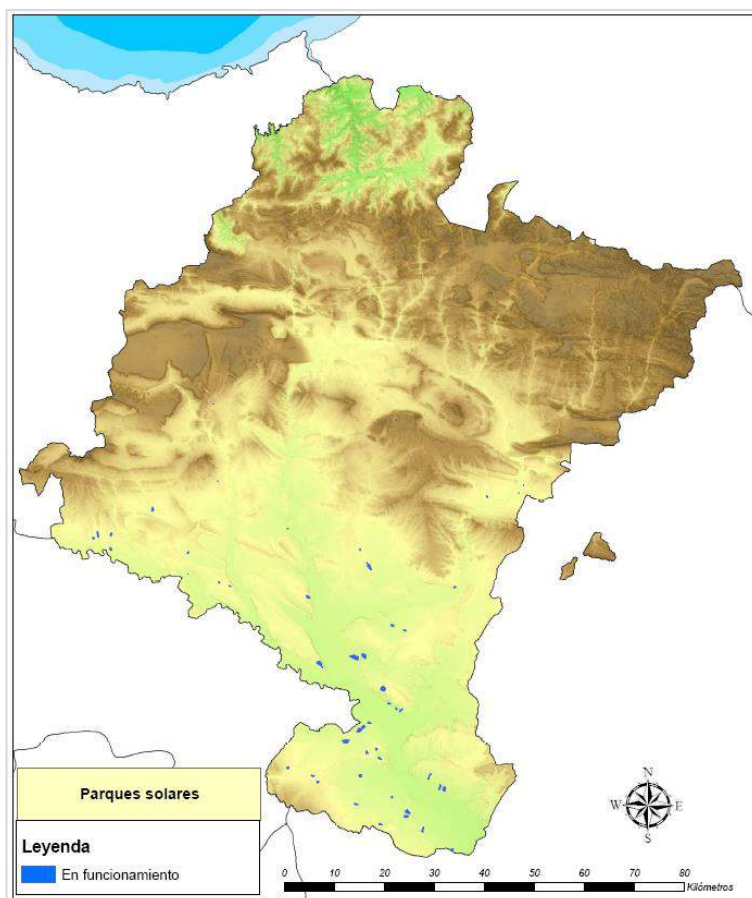


Figura 8-21. Superficie ocupada por parques solares en funcionamiento de Navarra. Fuente: Elaboración propia.GAN-NIK

De estos valores se puede concluir que la producción de energía solar fotovoltaica deriva de una ocupación del espacio importante, por lo que deben ser estudiadas las afecciones de la misma en el recurso “suelo” y especialmente se debe valorarse su instalación en superficies no urbanizables.

En la medida de lo posible, como localización de 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 una generación más distribuida.

De hecho el Plan solo contempla fomentar activamente las instalaciones de generación distribuida, estableciendo que prioritariamente serán subvencionables aquellas instalaciones que vayan integradas en la edificación y orientadas al autoconsumo. Por tanto el impacto derivado de este Plan será el que conlleven este tipo de instalaciones.

En caso de instalaciones en suelos no urbanizables, los parques solares están sujetos a diversa normativa ambiental y concretamente regulada por la *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.*

ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

A pesar de las excelencias de la energía solar por comparación con otras fuentes de energía, los parques/huertos solares fotovoltaicos también generan afecciones medioambientales tanto en fase de obras como en su explotación ya que suponen las siguientes actuaciones, que serán de diferente magnitud en base al tamaño de la instalación y topografía del terreno:

- Pistas de acceso al parque (apertura o ensanchamiento)
- Caminos interiores
- Plataformas y cimentación de torres
- Estructuras de las placas solares
- Canalización eléctrica entre las diferentes estructuras (apertura de zanjas)
- Construcción de subestación y edificio de control
- Tendidos eléctrico aéreos o soterrados para la evacuación de la energía

Como consecuencia de ello, los valores ambientales que pueden verse afectados son, principalmente, el suelo, la fauna, la vegetación y el paisaje.

AFECCIONES A SUELO (EROSIÓN)

Se puede producir erosión por la apertura de pistas y canalizaciones subterráneas, y por el movimiento de tierras en torno a las instalaciones. La erosión varía dependiendo del tipo de suelo y la pendiente. Se da la circunstancia de que los huertos y parques solares se suelen realizar en terrenos con reducidos desniveles, por lo que generalmente corresponden a terrenos de cultivo.

De esta manera, el principal impacto puede ser la afección y cambio de uso de tierras agrológicas de alta capacidad debido a la instalación de placas solares.

AFECCIONES A VEGETACIÓN

Las afecciones que se pueden producir sobre la vegetación derivadas de la energía solar 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 la maquinaria de obra y construcción y por la ocupación permanente de caminos, plataformas y subestaciones. Hay que tener en cuenta que las vías de acceso deben presentar unas características y dimensiones que permitan el tránsito de la maquinaria de montaje y mantenimiento.
- Alteración o eliminación de la vegetación para facilitar el funcionamiento de las instalaciones (desbroce para evitar el crecimiento de masas arbóreas y arbustivas en las cercanías de las placas solares 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 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).

AFECCIONES AL PAISAJE

Constituye uno de los principales impactos de los huertos y parques solares. La existencia de las instalaciones solares supone una pérdida de la calidad paisajística, variable según la localización de las mismas y según la valoración subjetiva del observador. 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.



Figura 8-22. Vista de un huerto solar de Navarra con un parque eólico en el fondo. Fuente: GAN-NIK

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 (POT).

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.

OTRAS AFECCIONES

La construcción de los parques eólicos puede conllevar afecciones a determinadas actividades como la cinegética y la recreativa (cuando la afluencia del público es destacable en un entorno determinado).

Además, la caza es incompatible y debe suprimirse en el entorno inmediato del parque o huerto solar. Por tanto, se produce un coste de oportunidad que afecta a la actividad cinegética dado que la mayoría de los parques solares se ubicarán en superficies aptas para la caza.

8.2.8 IMPACTOS SOBRE LA RED NATURA 2000 Y LUGARES DE ALTO VALOR AMBIENTAL

El Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 identifica multitud de actuaciones en diferentes ámbitos del territorio, que buscan el aprovechamiento de diferentes recursos, algunos de localización difusa (viento y radiación solar) y otros de localización más concreta como podría ser el recurso hídrico. Existen actuaciones que aunque sin desarrollar actualmente, pudieran afectar a espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 o lugares de alto valor ambiental.

En lo referente a los impactos que pueden sufrir los espacios incluidos dentro de la Red Natura 2000 u otros lugares de alto valor ambiental, serán consecuencia de una afección directa derivada de la ubicación de instalaciones o procesos dentro de los espacios naturales.

Como ya se indicaba en el apartado de caracterización ambiental de Navarra, la aprobación de la Directiva “Hábitats” creó una red ecológica europea denominada “Natura 2000”, compuesta por Lugares de Importancia Comunitaria (42 LIC en actualmente), que posteriormente se designarían como Zonas de Especial Conservación (27 ZEC actualmente), y Zonas de Especial Conservación para las Aves (17 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.

Considerando que los espacios naturales poseen legislación y normativas de gestión y conservación que especifican que usos son compatibles y cuales no pueden autorizarse, de facto, supone una limitación importante al desarrollo de actividades que puedan considerarse problemáticas para la conservación del espacio.

Con el fin de realizar una caracterización general de los posibles impactos, sin considerar casos específicos, se desarrolla una breve descripción de los mismos. De esta manera, los potenciales impactos se derivarían directamente de la construcción y puesta en funcionamiento de las instalaciones energéticas. De esta manera, los posibles impactos directos o indirectos derivados de podrían ser:

- Ocupación del espacio consecuencia de instalaciones principales y/o accesorias necesarias para el desarrollo de la actividad, que podrían ser de carácter temporal o permanente, con o sin destrucción del suelo, dependiendo del tipo de actuación.
- Movimientos de tierras y creación de accesos necesarios para la ejecución de obras, acceso y mantenimiento de las instalaciones, creación de zanjas o de líneas de evacuación aéreas (si ese fuera el caso).
- Afecciones a la calidad paisajística del espacio natural.
- Pérdida parcial de la calidad ambiental y natural del espacio.
- Afecciones en la vegetación consecuencia de su eliminación parcial para la ubicación de las instalaciones.
- Afecciones a la fauna consecuencia de la actividad y de las líneas de evacuación de energía si existiesen.
- Los potenciales impactos específicos descritos en cada tipo de energía (eólica, hidroeléctrica, solar, etc.) u otros impactos consecuencia de otros usos o infraestructuras (corredores energéticos, etc.).
- En el caso específico de la biomasa forestal, es importante destacar que la planificación forestal tiene carácter sostenible desarrollando una gestión forestal sostenible en los espacios naturales donde se aplica (tanto en la Red Natura 2000 como fuera de la misma), existiendo una compatibilidad entre la gestión forestal, la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales. Por tanto, los impactos derivados del aprovechamiento de la biomasa forestal son compatibles con la conservación del espacio y sus valores ambientales.

8.2.9 IMPACTOS DERIVADOS DE LA GEOTERMIA

El desarrollo del Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 puede suponer una mejora cualitativa y cuantitativa en el mix energético y potencial energético de Navarra, destacando las políticas de fomento del autoabastecimiento energético mediante energías renovables, fomentando y proponiendo un gran número de acciones en la línea de la eficiencia energética y en un progresivo cambio modal en el transporte y en el uso en general, de la energía.

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. Existen documentos de referencia del IDAE¹⁷ que valoran detalladamente los potenciales y criterios a considerar.

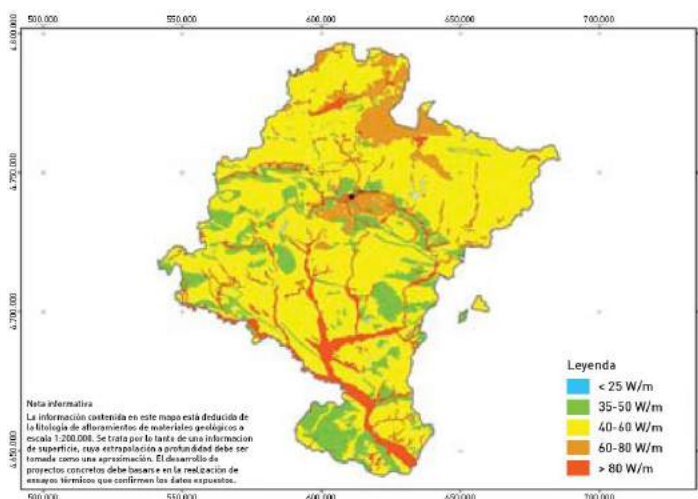


Figura 8-23. Mapa de potencia térmica superficial. Fuente: Extracto del Estudio Técnico del PER 2011-2020.

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.

Referente a la ocupación del espacio, se considera que la superficie necesaria es mínima, quedando muchas veces dentro de los edificios. Tampoco se consideran impactos sobre las aguas ni sobre la calidad del aire, al no producir emisiones.

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.

¹⁷ Evaluación del potencial de energía geotérmica del PER 2011-2020 del IDAE.
www.idae.es/uploads/.../documentos_11227_e9_geotermia_A_db72b0ac.pdf

8.2.10 IMPACTOS SOBRE LAS EMISIONES Y GEI

El desarrollo del Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 puede suponer una mejora cualitativa y cuantitativa en el mix energético y potencial energético de Navarra, destacando las políticas de fomento del autoabastecimiento energético mediante energías renovables, fomentando y proponiendo un gran número de acciones en la línea de la eficiencia energética y en un progresivo cambio modal en el transporte y en el uso en general, de la energía.

Sin embargo, debido a tratarse de un paulatino proceso de cambio en lo referente a la forma de generar y utilizar la energía, el Plan sigue recogiendo, dentro de las previsiones de generación eléctrica, instalaciones que emplean fuentes no renovables que generan electricidad mediante procesos de combustión, así como importantes dependencias de combustibles fósiles especialmente en los sectores de la movilidad, transporte, industrial y de usos térmicos (calefacción).

Las principales fuentes, servicios y usos que producen emisiones y gases de efecto invernadero pueden agruparse en el siguiente listado:

- Quema de combustibles fósiles (generación energética y eléctrica)
- Sistemas de calefacción (sector residencial, servicios, comercio, etc.)
- Redes de transporte de energía (eléctrica y de gas)
- Sector Industria
- Sector Agricultura
- Sector Transporte
- Sector Residuos

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS EMISIONES

La combustión de los combustibles convencionales (en el caso de Navarra, especialmente el petróleo, gas) implica la emisión de gases de efecto invernadero (GEIs) y aumento del balance de estos gases en la atmósfera.

Un aspecto a destacar es la actual dependencia que generan las tecnologías de los combustibles fósiles, ya que tanto la gasolina, gasoil o el gas natural (entre otros), deben ser importados y perpetúan el progreso en las emisiones GEI, impidiendo avanzar hacia una reducción significativa de la dependencia energética y de los objetivos de emisiones internacionales adquiridos.

GENERACIÓN ENERGÉTICA

En las plantas de ciclo combinado, las emisiones más relevantes cuantitativa y cualitativamente son el CO₂ y los óxidos de nitrógeno (NO_x). Estos gases promueven la aceleración del cambio climático y en el caso del NO_x además, de forma específica es un precursor de ozono troposférico que puede dañar la salud.

ENERGÍAS RENOVABLES

El Plan promueve una disminución de la importancia de los métodos de producción de energía no renovable, en favor de la producción de energía mediante sistemas renovables, buscando la autosuficiencia eléctrica mediante generación por renovables que conlleve una menor demanda de energía de fuentes no renovables.

Se proponen acciones muy diferentes que buscan desde la promoción de la energía eólica, los sistemas de autoabastecimiento, autoconsumo así como la renovación y mantenimiento de la hidroeléctrica, la potenciación del uso de la biomasa, hasta la potenciación de inversiones en eficiencia energética tanto en industria, agricultura, residencial, sector servicios, transporte o dentro de la administración pública.

En el caso concreto de la energía eólica, se realiza un planteamiento en dos bloques de las zonas eólicas, con un primer grupo de parques eólicos preferentes y un segundo grupo en reserva debido a limitaciones ambientales.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Otro aspecto a destacar dentro del Plan, que afecta de forma directa a la emisión de gases contaminantes, son las medidas de consumo eficiente. Estas medidas van a ir orientadas a la optimización del consumo suponiendo así mismo una menor demanda de energía y sistemas más eficientes de generación de energía que a su vez redundará en la menor emisión de gases de efecto invernadero (GEI).

La biomasa tiene un gran potencial de crecimiento en los usos térmicos (calefacción) debido al amplio avance de los últimos años que ha permitido su automatización quedando casi equiparado a otros sistemas convencionales de calefacción (gasóleo 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.

TRANSPORTE

Uno de los nuevos paradigmas, 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.

AGRICULTURA

El plan propone algunas medidas de mejora de los sistemas de suministro de agua de riego en las zonas agrícolas, permitiendo reducir los consumos energéticos que provocan los sistemas de riego por aspersión.

Se trata de un sector que por su importancia y peso, posee un plan sectorial y específico para su desarrollo y dinamización (Plan de Desarrollo Rural de Navarra 2014-2020), por lo que las actuaciones incluidas en el Plan Energético de Navarra se pueden considerar complementarias.

RESIDUOS

Respecto a la gestión residuos, se trata de un sector que tiene una incidencia destacable en las emisiones atmosféricas y de gases de efecto invernadero, pero debido a existir un Plan específico dedicado al tema y a que el Plan Energético no desarrolla acciones al respecto, no corresponde hacer más mención que indicar que una eficiente gestión de los residuos puede permitir reducir el nivel de emisiones que provoca, por lo que debe ser considerado en su desarrollo.

HOJA DE RUTA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Por último, indicar que las acciones que puedan derivarse del desarrollo del Plan Energético están en consonancia con el planteamiento de la Estrategia Frente al Cambio Climático de Navarra 2010-2020 y del desarrollo actual de la Hoja de Ruta del Cambio Climático 2016¹⁸ en Navarra, ya que se incide en la necesidad de reducir las emisiones de GEI, y que tiene en cuenta las previsiones que tanto la Unión Europea 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.

PROYECCIONES DE EMISIONES GEI

Los principales resultados expresados por el citado informe de proyecciones de emisiones sobre la evolución de las emisiones de GEIs en base al cumplimiento de la Hoja de Ruta y/o al cumplimiento del PEN2030 se van a resumir a continuación, con datos extraídos del citado informe.

	1990	2005	2015	2020	2030
Total emisiones	4.958.462	6.635.258	5.175.742	4.295.704	3.636.739
Emisiones de sectores difusos	-	3.560.608	3.210.719	2.987.368	2.591.637
Total emisiones energéticas	3.183.500	4.484.608	3.270.046	2.518.627	1.889.405
Emisiones no-energéticas	1.774.962	2.150.650	1.905.696	1.777.077	1.747.333

Tabla 8-24. Emisiones totales, difusas, energéticas y no-energéticas de GEI en el escenario Hoja de Ruta (t CO₂e).

Fuente: Hoja de Ruta del Cambio Climático 2016. Factor CO₂

¹⁸ Hoja de Ruta del Cambio Climático 2016 en Navarra.
<http://www.gobiernoabierto.navarra.es/es/participacion/procesos-de-participacion/propuestas-gobierno/hoja-ruta-del-cambio-climatico>

En la anterior tabla se muestran los resultados obtenidos para el escenario *Hoja de Ruta*, que con las hipótesis asumidas, se podría lograr que las emisiones totales disminuyeran hasta un valor de 4.30 Mt CO₂e en 2020 y 3.64 Mt CO₂e en 2030. En cuanto a las emisiones de sectores difusos¹⁹, se reducirían hasta 2.99 Mt CO₂e en 2020 y 2.59 Mt CO₂e en 2030. Por otro lado, las emisiones energéticas totales disminuirían hasta un valor de 2.52 Mt CO₂e en 2020 y 1.89 Mt CO₂e en 2030, mientras que las emisiones no-energéticas, se reducirían a 1.77 Mt CO₂e en 2020 y 1.75 Mt CO₂e en 2030.

De esta manera, según las proyecciones realizadas, se podría lograr una reducción de las emisiones GEI energéticas totales del 20% en el año 2020 y del 40% en 2030 (con el PEN2030), respecto a las emisiones de 1990. De esta manera, el resultado se acercaría a los objetivos de reducción²⁰ tanto de la Unión Europea (UE), como los objetivos definidos en el PEN 2030.

Año	Objetivos de reducción de emisiones (respecto a 1990)		Objetivo reducción emisiones totales Unión Europea
	Emisiones energéticas PEN 2030	Emisiones energéticas Escenario <i>Hoja de Ruta</i>	
2020	-20 %	-21 %	-20 %
2030	-40 %	-41 %	-40 %

Tabla 8-25. Evolución de las emisiones energéticas de GEI del PEN2030 y del escenario *Hoja de Ruta* vs Objetivos UE.
Fuente: *Hoja de Ruta del Cambio Climático 2016*. Factor CO₂

Hay que considerar que las emisiones energéticas en el año 2015 representaron aproximadamente el 63% de todas las emisiones GEI, ya que el resto corresponde a los sectores primarios (principalmente emisiones de óxido nitroso y metano), así como al sector residuos (metano), así como a varios procesos de descarbonatación (emisiones de CO₂) o al uso de gases fluorados.

Año	Objetivo de reducción de emisiones totales de la Unión Europea (respecto a 1990)	Resultados escenario <i>Hoja de Ruta</i>
2020	-20 %	-13 %
2030	-40 %	-27 %

Tabla 8-26. Evolución de las emisiones GEI totales del escenario *Hoja de Ruta* vs Objetivos UE.
Fuente: *Hoja de Ruta del Cambio Climático 2016*. Factor CO₂

¹⁹ Aquellos sectores emisivos que no están cubiertos por el Régimen Europeo de Comercio de Derechos de Emisión (EU ETS).

²⁰ Los objetivos de reducción establecidos por la UE son objetivos de reducción de emisiones de GEI totales, incluyendo emisiones energéticas y no-energéticas.

Asumiendo que los objetivos respecto a la reducción de emisiones del Escenario Hoja de Ruta y del PEN2030 son relativamente similares (al menos en el camino a seguir), la tabla anterior puede ser una muestra de los resultados objetivo esperados de reducción de emisiones totales del PEN2030.

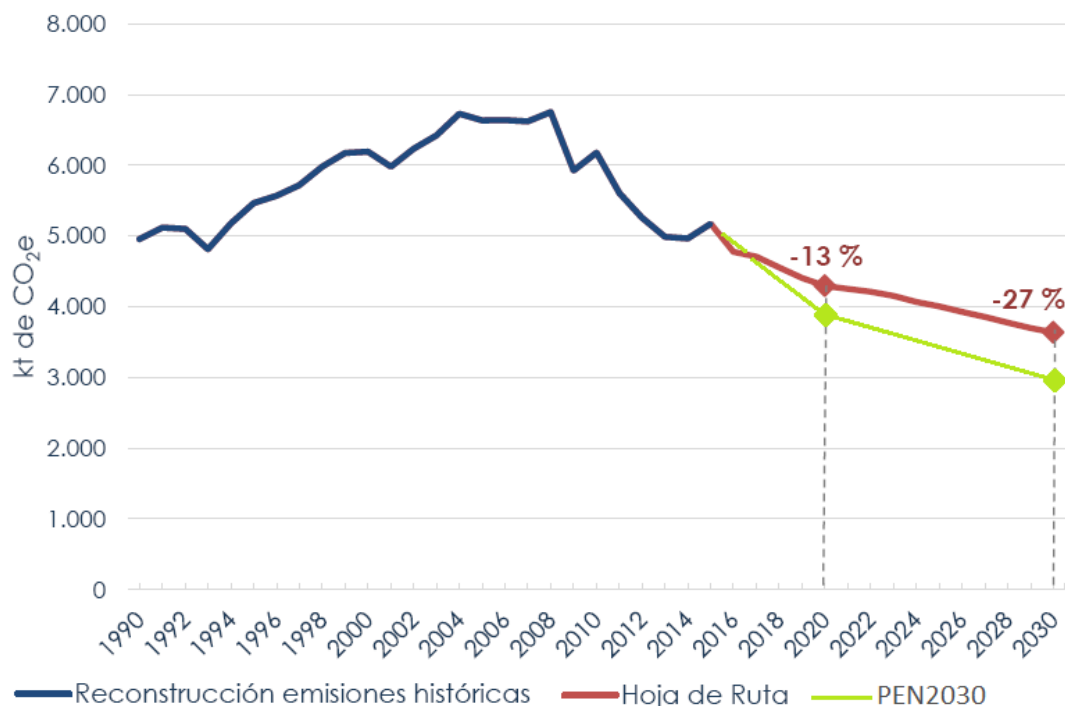


Gráfico 8-27. Evolución de las emisiones energéticas de GEI totales en el escenario Hoja de Ruta (valores de reducción frente a 1990). Fuente: Hoja de Ruta del Cambio Climático 2016. Factor CO₂

En lo referente específicamente al sector de la generación energética y producción de electricidad, a efectos de modelización, la información de partida se ha basado en los consumos energéticos de este sector, así como la capacidad instalada y la producción eléctrica, obtenidos de los balances energéticos de Navarra.

Las hipótesis actuales del sector se basan en la variación de la capacidad instalada de las distintas tecnologías, además de la preferencia por el uso de tecnologías no emisivas sobre las emisivas. La producción se determina en función de la proyección de demanda eléctrica de los sectores consumidores. Si bien las hipótesis de los demás sectores incluyen mejoras de ahorro y eficiencia, la demanda eléctrica neta aumentaría en el tiempo, debido a los cambios en los patrones de consumo de derivados del petróleo a electricidad.

Según el informe de proyecciones, para la evolución de la potencia de generación, han considerado que en 2020 se alcanzan los valores marcados por el PEN 2020 (a excepción de energía termosolar y la energía minieólica). Posteriormente, han estimado que el crecimiento continúa de forma similar a la década anterior. Adicionalmente, se ha considerado la renovación de los equipos de cogeneración no-renovables más antiguos, por equipos que emplean combustibles renovables.

La siguiente tabla muestra la capacidad instalada por cada tecnología en la actualidad (datos del año 2014) y las consideradas en la proyección a 2020 y 2030.

Potencia instalada (MW)	2015	2020	2030
RENOVABLE			
Hidráulica	50,2	50,2	50,2
Minihidráulica	117,0	170,0	180,0
Eólica	971,5	1.600,0	2.000,0
Solar fotovoltaica	184,1	190,0	230,0
Térmica de biomasa	30,2	70,0	130,0
Cogeneración de biomasa	8,3	8,3	20,0
Térmica de biogás	6,9	6,9	15,0
Cogeneración biogás	0,5	8,4	15,0
NO-RENOVABLE			
Ciclo Combinado de Gas Natural	1.200,0	1.200,0	1.200,0
Cogeneración de Gas Natural	175,4	200,0	181,7
Cogeneración de Gasóleo C	4,3	0,0	0,0

Tabla 8-28. Hipótesis del sector eléctrico elaborado a partir de planificación energética (PEN 2020 y PEN 2030).

Fuente: Hoja de Ruta del Cambio Climático 2016. Factor CO₂

En base a las previsiones realizadas, en cuanto a las emisiones de GEI de los sectores difusos, se conseguirían reducciones de las emisiones energéticas del 10% en 2020 y 26% en 2030 (según los objetivos del PEN2030) o valores superiores de hasta el 16 % en 2020 y del 27 % en 2030 (con la Hoja de Ruta), siempre respecto a valores de referencia de 2005 (año base de estos sectores), acercándose o mejorando los objetivos nacionales o europeos establecidos.

Año	Objetivos de reducción de emisiones de sectores difusos (respecto a 2005)			Resultados escenario <i>Hoja de Ruta</i>
	Unión Europea	Estado Español	PEN 2030 ²¹	
2020	-10 %	-10 %	-10 %	-16 %
2030	-30 %	-26 %	-26 %	-27 %

Tabla 8-29. Evolución de las emisiones de GEI de los sectores difusos del escenario Hoja de Ruta (respecto 2005).

Fuente: Hoja de Ruta del Cambio Climático 2016. Factor CO₂

²¹ Reducción de emisiones referida únicamente a emisiones energéticas

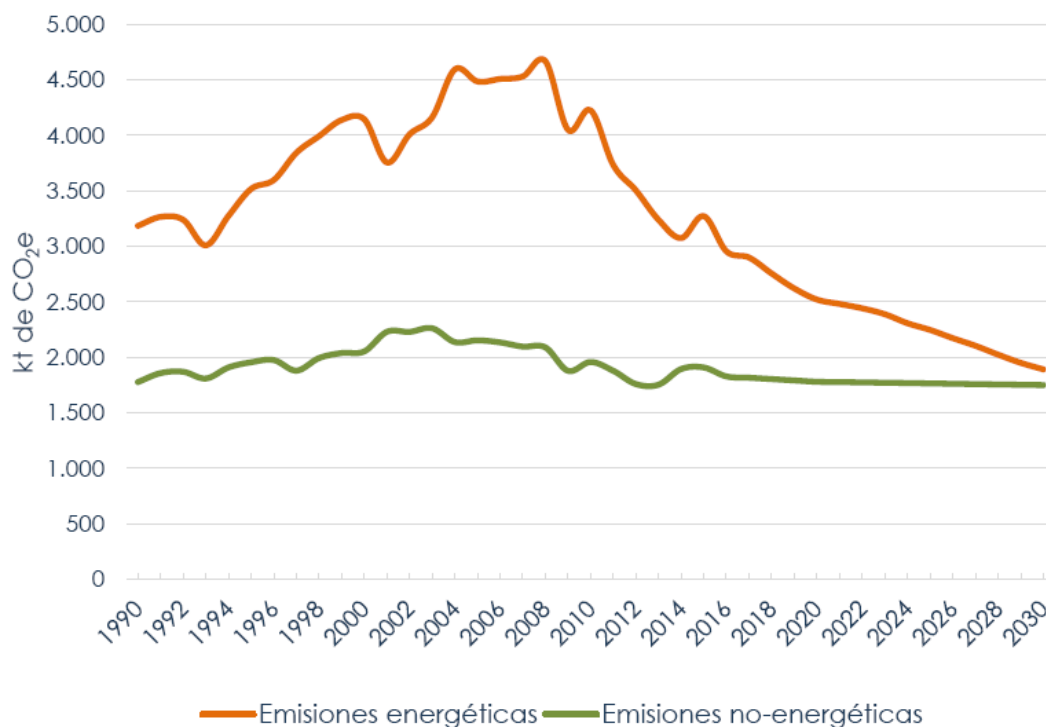


Gráfico 8-30. Evolución de las emisiones de GEI energéticas y no-energéticas en según el escenario Hoja de Ruta.
Fuente: Hoja de Ruta del Cambio Climático 2016. Factor CO₂

Los datos del escenario de la Hoja de Ruta, permitirían mantener la tendencia descendente de las emisiones iniciada en 2010, produciéndose un mayor desacople entre emisiones y actividad económica. Según la Hoja de Ruta, en 2020 se emitirían 880 kt CO₂e menos que en 2015, mientras que en 2030 esta reducción llegaría a 1.539 kt CO₂e.

Estos resultados se plantean como consecuencia de una disminución de los consumos energéticos de los diferentes sectores emisores y la sustitución progresiva de combustibles fósiles por energías renovables.

Proyecciones de emisiones sectoriales – Hoja de Ruta CC

Siempre tomando como referencia los valores de la Hoja de Ruta, diferenciando las emisiones por sector, las mayores reducciones de emisiones se darían en el sector Producción de electricidad, en comparación con 1990 y 2005, emitiéndose -940,5 kt CO₂e y -1.173,6 kt CO₂e (menos) respectivamente en 2030. Si se atiende a la comparación con 2015, las mayores reducciones a 2030 se darían en el sector Industria, con una reducción de 450,0 kt CO₂e y en el sector Producción de electricidad con -648,3 kt CO₂e .

Sector	kt CO ₂ e		Variación respecto 1990		Variación respecto 2005		Variación respecto 2015	
	2020	2030	2020	2030	2020	2030	2020	2030
Producción de electricidad	1,4	0,6	-940,5	-941,3	-1.172,8	-1.173,6	-647,5	-648,3
Industria	1.562,7	1.249,2	-36,4	-349,9	-535,7	-849,2	67,9	-245,6
Transporte	1.023,6	935,1	144,7	56,2	-212,3	-300,8	-121,7	-210,2
Residencial y servicios	321,1	192,1	-75,6	-204,6	-493,5	-622,5	-320,9	-450,0
Primario	1.203,2	1.094,1	204,8	95,8	94,8	-14,2	142,8	33,7
Residuos	184,0	165,9	40,5	22,4	-19,8	-37,9	-0,6	-18,7
Total	4.296,0	3.637,0	-662,5	-1.321,5	-2.339,3	-2.998,3	-880,0	-1.539,0

Tabla 8-31. Emisiones de GEI totales del escenario Hoja de Ruta por sectores (variaciones netas). Fuente: Hoja de Ruta del Cambio Climático 2016. Factor CO₂

Sector	kt CO ₂ e		Variación respecto 1990		Variación respecto 2005		Variación respecto 2015	
	2020	2030	2020	2030	2020	2030	2020	2030
Producción de electricidad	1,4	0,6	-99 %	-99 %	-99 %	-99 %	-99 %	-99 %
Industria	1.562,7	1.249,2	-2 %	-22 %	-26 %	-40 %	5 %	-16 %
Transporte	1.023,6	935,1	16 %	6 %	-17 %	-24 %	-11 %	-18 %
Residencial y servicios	321,1	192,1	-19 %	-52 %	-61 %	-76 %	-50 %	-70 %
Primario	1.203,2	1.094,1	21 %	10 %	9 %	-1 %	13 %	3 %
Residuos	184,0	165,9	28 %	16 %	-10 %	-19 %	0 %	-10 %
Total	4.296,0	3.637,0	-13 %	-27 %	-35 %	-45 %	-17 %	-30 %

Tabla 8-32. Emisiones de GEI totales del escenario Hoja de Ruta por sectores (variaciones relativas). Fuente: Hoja de Ruta del Cambio Climático 2016. Factor CO₂

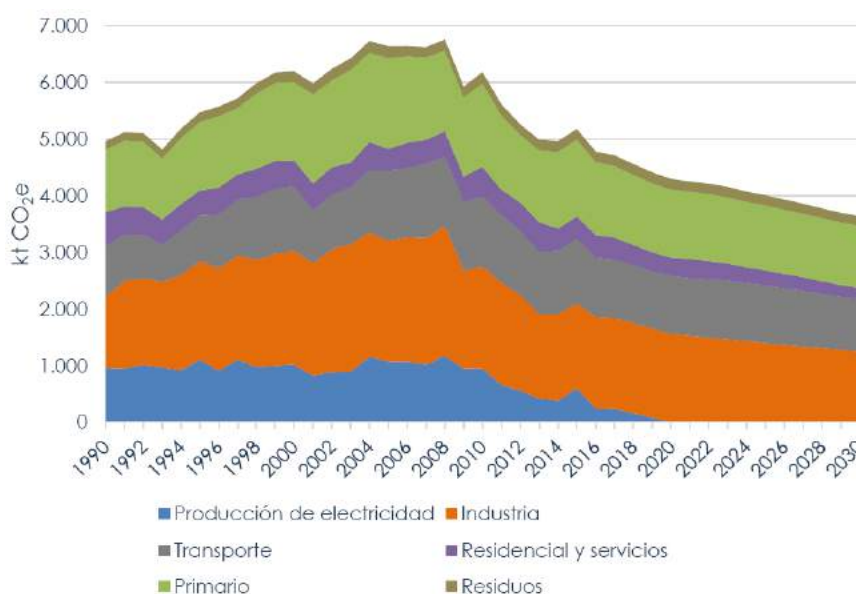


Gráfico 8-33. Evolución de las emisiones sectoriales de GEI del escenario Hoja de Ruta.
Fuente: Hoja de Ruta del Cambio Climático 2016. Factor CO₂

La evolución de las emisiones del escenario Hoja de Ruta 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, pero sobre todo gracias al aumento del consumo de energías renovables frente a fuentes fósiles.

Por lo tanto, el cumplimiento del objetivo de la cuota de energía renovable para 2030 establecido por el PEN 2030 podría dar lugar a reducciones de emisiones aún mayores que las que tendrían lugar según el escenario Hoja de Ruta, siempre y cuando se consiguiesen valores similares en materia de eficiencia energética.

Año	Objetivos de cuota de energía renovable en consumo final de energía			Resultados escenario <i>Hoja de Ruta</i>
	Unión Europea	Estado Español	PEN 2030	
2020	20 %	20 %	28 %	36 %
2030	30 %	Por determinar	50 %	49 %

Tabla 8-34. Cuota de energía renovable en consumo final en el escenario Hoja de Ruta.
Fuente: Hoja de Ruta del Cambio Climático 2016. Factor CO₂

El Gobierno de Navarra, en el PEN 2030, establece unos objetivos de mitigación o reducción del 20 % en 2020 y 40% para las emisiones de GEI energéticas, con respecto a 1990, en la misma dirección que los objetivos globales de la UE.

La tabla de arriba muestra la cuota de energía renovable en el escenario Hoja de Ruta y en PEN2030, en comparación con los objetivos planteados a distinta escala. El escenario de proyección en caso de desarrollarse completamente el PEN2030, se queda muy cerca del objetivo del 50 % de energías renovables en el consumo total para el año 2030 y supera los objetivos de reducciones de emisiones de GEI acordados internacionalmente, sin embargo, se trata de un objetivo muy ambicioso que puede tener sus dificultades.

POSIBLE ESCENARIO “EÓLICO PREFERENTE”

El planteamiento en dos bloques de desarrollo de nuevos parques eólicos en base a su aptitud, identifica y clasifica las nuevas zonas eólicas como “preferentes” o “en reserva”. Realizando una clasificación de los nuevos parques en base a su potencia instalable, las nuevas zonas preferentes representan aproximadamente el 54,3% (rango de 702-1024MW) respecto del total planificado de 1284-1897 MW de potencia total instalable. El 45,7% (582-873MW) del total de la potencia planificada para nuevos parques eólicos está clasificada como “en reserva” quedando en un orden de prioridad menor, debido a que posee limitaciones ambientales.

Por ello, basándonos en los datos de la Hipótesis del sector eléctrico de la Hoja de Ruta, del PEN2030 y contemplando únicamente el desarrollo de los parques eólicos preferentes, a continuación se muestra un nuevo Escenario “eólico preferente” con un resultado de la capacidad instalada por cada tecnología ligeramente diferente:

Potencia instalada (MW)	Situación 2015	Escenario Año 2030	Eólico Preferente Año 2030
RENOVABLE			
Hidráulica	50,2	50,2	50,2
Minihidráulica	117,0	180,0	180,0
Eólica	964,6	2.000,0	1.834,5
Solar fotovoltaica	184,1	230,0	230,0
Térmica de biomasa	30,2	130,0	130,0
Cogeneración de biomasa	8,3	20,0	20,0
Térmica de biogás	6,9	15,0	15,0
Cogeneración biogás	0,5	15,0	15,0
NO-RENOVABLE			
Ciclo Combinado de Gas Natural	1.200,0	1.200,0	1.200,0
Cogeneración de Gas Natural	175,4	181,7	181,7
Cogeneración de Gasóleo C	4,3	0,0	0,0

Tabla 8-35. Hipótesis del sector eléctrico según PEN2030 vs. PEN2030 con parques eólicos preferentes.

Fuente: Elaboración propia. GAN-NIK

Como se puede observar, la potencia eólica instalada en el escenario “Eólico Preferente” es un 8,25% inferior a la descrita para el año 2030 según el escenario del PEN2030. Si dicha energía debe ser generada mediante otras tecnologías no renovables y emisoras de GEI u otras sustancias nocivas, se puede avanzar que las repercusiones en el escenario establecido se reducirían a unas emisiones un 8,25% superior a las proyecciones realizadas.

En cuanto a los sectores difusos, el PEN 2030 establece unos objetivos de -10 % en 2020 y -26 % en 2030 (referida a las emisiones energéticas), con respecto a 2005, lo que se acerca a los objetivos a 2030 de difusos para la totalidad del Estado. Teniendo en cuenta que se trata de una planificación sectorial que debe ser complementada con actuaciones de mejora en el resto de sectores, son valores muy prometedores.

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.

CONCLUSIONES

En base al conjunto de proyecciones expuestas en el informe de proyecciones de emisiones de GEI a 2030 de la Hoja de Ruta, de los objetivos planteados en el PEN2030 y de una posible desviación de los objetivos asemejables a un “escenario eólico preferente”, se puede observar la viabilidad de los planteamientos realizados y describir los potenciales impactos que pueden ser consecuencia de la implementación de las acciones del Plan Energético de Navarra Horizonte 2030. A continuación se describen las principales afecciones esperables en dicho caso:

- Avanzar hacia un mix eléctrico navarro 100% renovable permite reducir la tasa de emisiones GEI, tanto a nivel regional como nacional, permitiendo acercarse a los objetivos internacionales.
- La reducción del uso de combustibles fósiles, produce una reducción en la emisión de gases efecto invernadero (GEI), debido al empleo de combustibles y vehículos alternativos (biocombustibles, vehículos eléctricos, bicicletas, transporte colectivo, etc.). Si además los vehículos eléctricos se cargan con energía eléctrica de origen renovable, el impacto será aún más positivo. Esto se traduce en una disminución de las emisiones y concentraciones de gases efecto invernadero, como el CO₂ o el NO_x que además son precursores del ozono troposférico (dañino para la salud).
- 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 (PM, O₃, SO₂ o NO_x) 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 (gas natural) por otras tecnologías no emisoras de gases de combustión o partículas (PM, O₃, SO₂ o NO_x) 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 cardíacas²². En base a las medidas contempladas en el PEN2030, se espera no superar los límites legalmente establecidos, pudiendo mejorar algunos 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.

8.2.11 IMPACTOS DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

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.

8.2.11.1 LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA COMO PROBLEMA AMBIENTAL

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 no sólo al paisaje y los ecosistemas, alterando su biodiversidad, sino también a la salud humana.

El *Atlas mundial de la polución lumínica*²³, elaborado en 2016 por Fabio Falchi y otros investigadores europeos y estadounidenses, muestra qué regiones del planeta están bajo cielos llenos de luz artificial. Hay algunas relaciones claras, como la del grado de urbanización o desarrollo con el de contaminación, pero también depende de cómo se ilumine (la prueba es que existen países industrializados donde aún pueden ver la Vía Láctea con nitidez).

²² OMS “Calidad del aire ambiente (exterior) y salud” <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/>

²³ *Atlas Mundial de la Polución Lumínica* (Falchi et al., Sci. Adv., Jakob Grothe/NPS contractor, Matthew Price/CIRES. <http://cires.colorado.edu/Artificial-light>

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). Sin embargo, en España *"tienen cielos, sino prístinos, muy buenos (en azul en el mapa) en la provincia de Cuenca o en partes de Extremadura.*

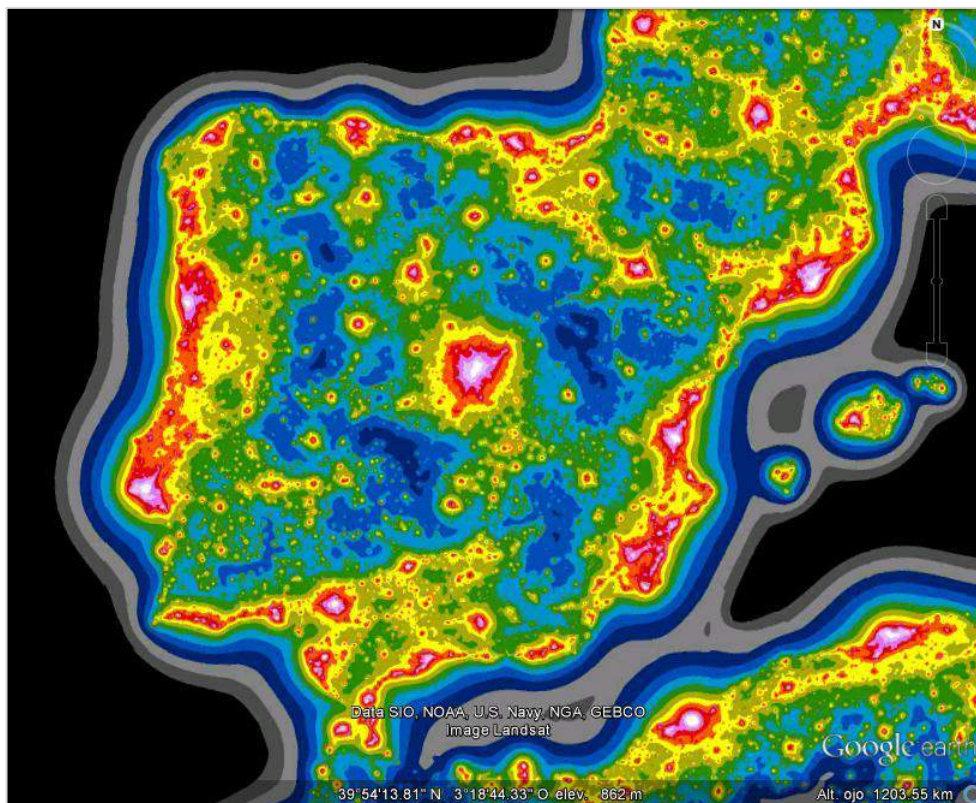


Figura 8-36. Mapa del brillo artificial del cielo nocturno de la península Ibérica (Falchi et al., 2016).

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 influye de manera específica en 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).

Hay que tener en cuenta que los animales nocturnos son numerosísimos. En el caso de los mamíferos el 61-69% de las especies son nocturnas, valor promediado sobre distintas comunidades estudiadas (Margalef, 1986).

Muchos animales han desarrollado, como consecuencia de la evolución durante miles de años, sistemas muy complejos para adaptarse a la noche. Así por ejemplo, la retina de un gato posee 200 millones de bastoncillos (células muy sensibles a la luz), frente a sólo 120 millones en la especie humana, y un "espejo" *tapetum lucidum*, detrás de la retina, que refleja la luz no absorbida, de modo que su ojo es capaz de captar la menor parcela de luz y el más pequeño contraste.

Uno de los grupos más significativos es el de los insectos tanto por su importante contribución a la biodiversidad en cifras absolutas como su posición en la cadena trófica. En este caso el impacto de la contaminación lumínica es conocido: la atracción que ejerce sobre ellos el alumbrado exterior provoca su muerte, o el efecto barrera (las luminarias actúan como barreras migratorias o de dispersión) o el llamado efecto aspirador (los insectos son “extraídos” de sus hábitats naturales). Como consecuencia, pueden verse afectados otras especies que los depredan como los murciélagos, muchos de ellos incluidos en los catálogos de especies amenazadas.

Los diferentes tipos de luminarias (LED, vapor de sodio, lámparas de mercurio...) tienen efectos diferentes sobre la fauna. Los insectos, especialmente los nocturnos, son más sensibles a la radiación azul, de una longitud de onda por debajo de los 400 nm. Por ejemplo, algunos noctuidos ven únicamente entre los 360-550 nm. En este sentido son más perjudiciales las lámparas LED que las tradicionales de vapor de sodio (alta o baja presión). Y las lámparas de vapor de mercurio son por eso más agresivas (su radiación emite ondas por debajo de los 300 nm) que las de radiación más roja, por encima de los 600 nm, una luz no visible para la mayoría de especies de insectos nocturnos. Para la gran mayoría de insectos una iluminación con longitud de onda superiores a esta cifra es prácticamente como si fuera de noche (*Alfons G. Dolsa y M^a Teresa Albarrán, 2003*).

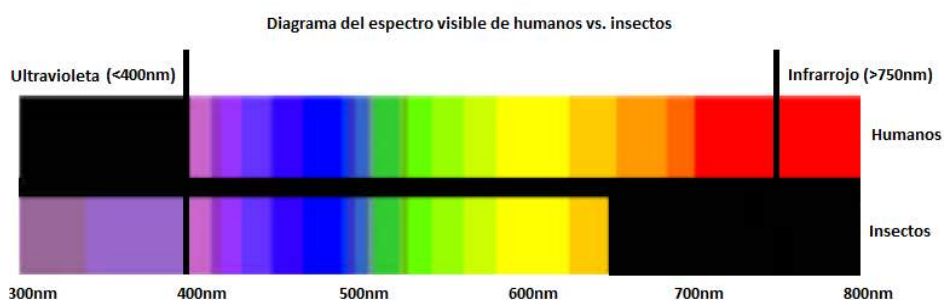


Figura 8-37. Diagrama del espectro visible para humanos e insectos. Fuente: *Alfons G. Dolsa y M^a Teresa Albarrán, 2003*

Los insectos, especialmente los nocturnos, son más sensibles que los humanos a la radiación azul. Las lámparas de vapor de mercurio son más agresivas para los insectos nocturnos al emitir parte de su radiación más allá del límite de percepción de los humanos.

8.2.11.2 LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA COMO PROBLEMA ENERGÉTICO

El alumbrado público y privado supone una parte relevante del consumo de energía eléctrica mundial. La necesidad de reducir las emisiones de dióxido de carbono así como de disminuir el coste de la factura de la iluminación ha alentado la búsqueda de tecnologías de iluminación alternativas para sustituir a las lámparas tradicionales de incandescencia y de descarga. La iluminación de estado sólido, el mejor enfoque para este empeño hasta el momento, ya se ha hecho un hueco en el mercado de la iluminación pública, a menudo con ayuda de sustanciales inversiones públicas. Las fuentes de luz basadas en los LED presentan distintas ventajas. En condiciones controladas su eficacia lumínica iguala o supera a la de las soluciones convencionales, su pequeño tamaño permite un eficaz apuntamiento del haz luminoso (es decir, permite colocar los fotones donde realmente se necesita y reducir el desperdicio de luz en las áreas circundantes) y se pueden encender y/o graduar a voluntad a intervalos muy cortos, permitiendo así una programación del alumbrado a medida.

No obstante, el ahorro energético y la reducción del dióxido de carbono no son los únicos dilemas cruciales a los que ha de hacer frente la iluminación hoy día. Un creciente conjunto de resultados de investigación científica muestran la importancia de la composición espectral de la luz a la hora de evaluar los efectos perjudiciales de la luz artificial nocturna. Así, el desplazamiento hacia el color azul en la luz artificial nocturna asociado a los sistemas basados en LED suscita preocupación acerca de sus consecuencias científicas, culturales, ecológicas y de salud pública, que se pueden ver amplificadas si se produce un aumento del consumo de luz debido al efecto rebote (Bará 2013).

8.2.11.3 LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA EN LA LEGISLACIÓN

En relación a la contaminación lumínica, la Ley 34/2007 de calidad del aire y protección de la atmósfera la define de la siguiente manera: f) «Contaminación lumínica». *El resplandor luminoso nocturno o brillo producido por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, que altera las condiciones naturales de las horas nocturnas y dificultan las observaciones astronómicas de los objetos celestes, debiendo distinguirse el brillo natural, atribuible a la radiación de fuentes u objetos celestes y a la luminiscencia de las capas altas de la atmósfera, del resplandor luminoso debido a las fuentes de luz instaladas en el alumbrado exterior.*

Aunque se hace hincapié en su afección a las observaciones astronómicas, lo menciona dentro del concepto general de “alteración de las condiciones naturales de las horas nocturnas” que ocasiona otro tipo de afecciones a humanos, biodiversidad, paisaje, consumo energético, etc. Dicha ley plantea una serie de medidas en su disposición adicional cuarta sobre la *Contaminación lumínica*: “Las Administraciones públicas, en el ámbito de sus competencias, promoverán la prevención y reducción de la contaminación lumínica, con la finalidad de conseguir los siguientes objetivos”:

- a) *Promover un uso eficiente del alumbrado exterior, sin menoscabo de la seguridad que debe proporcionar a los peatones, los vehículos y las propiedades.*
- b) *Preservar al máximo posible las condiciones naturales de las horas nocturnas en beneficio de la fauna, la flora y los ecosistemas en general.*
- c) *Prevenir, minimizar y corregir los efectos de la contaminación lumínica en el cielo nocturno, y, en particular en el entorno de los observatorios astronómicos que trabajan dentro del espectro visible.*
- d) *Reducir la intrusión lumínica en zonas distintas a las que se pretende iluminar, principalmente en entornos naturales e interior de edificios.*

Recientemente se ha publicado la “Resolución de 6 de marzo de 2017, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 24 de febrero de 2017, por el que se aprueban los criterios orientadores para la inclusión de taxones y poblaciones en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.” (BOE nº 65, de 17 de marzo de 2017). En el Anexo II se nombra expresamente la Contaminación Lumínica en el listado de amenazas comprobadas y potenciales para las especies amenazadas, concretamente con el código:

- H06 Exceso de energía (liberada al medio). Incluye contaminación acústica, térmica y lumínica.

Al respecto de actuaciones concretas, a nivel nacional, existe el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 que plantea una serie de medidas principalmente desde la perspectiva del ahorro energético, y para limitar el resplandor luminoso nocturno o contaminación luminosa y reducir la luz intrusa o molesta.

En Navarra se cuenta con la Ley Foral 10/2005, de 9 de noviembre, de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno, y su desarrollo reglamentario (Decreto Foral 199/2007, de 17 de septiembre). Entre sus objetivos están los siguientes:

- Mejorar la eficiencia y alcanzar un ahorro energético y económico.
- Limitar la contaminación lumínica y reducir la luz intrusa o molesta, manteniendo al máximo las condiciones naturales de las horas nocturnas en beneficio de la fauna, flora y ecosistemas en general.

Para ello la Ley Foral establece varios criterios y aspectos a considerar como son:

- La zonificación del territorio en base a la vulnerabilidad a la contaminación lumínica.
- La regulación del flujo de hemisferio superior (FHS) instalado en función de la diferente zonificación.
- Los niveles de iluminación para el alumbrado público en diferentes contextos: vías con tráfico rodado, vías peatonales, zonas industriales, zonas comerciales, edificios y monumentos.
- Horarios de uso del alumbrado y graduación horaria de la iluminación.

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN NAVARRA. IMPACTO DEL ALUMBRADO

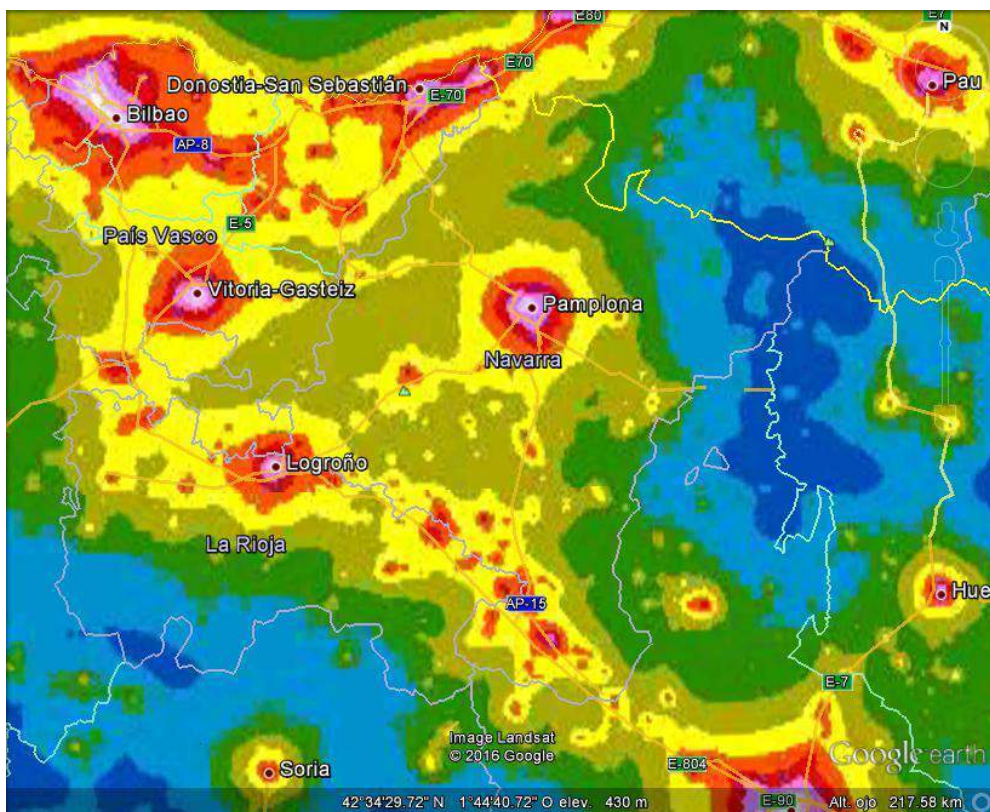


Figura 8-38. Mapa del brillo artificial del cielo nocturno de la Comunidad Foral de Navarra (Falchi et al., 2016).

En Navarra actualmente no existe ninguna zona desprovista de luz artificial parásita en la atmósfera. Las principales áreas de contaminación lumínica se localizan en la Comarca de Pamplona y en el eje del Ebro. El brillo artificial alcanza incluso a los espacios naturales protegidos y a la Red Natura 2000. Y la incidencia de halos de luz de ciudades de otras CCAA, principalmente Logroño, repercute en Navarra.

Los mejores cielos nocturnos se localizan en los Valles de Roncal y Salazar (que, sin embargo, no alcanzan a tener la calidad de las zonas óptimas de la Península Ibérica como Cuenca y el Parque Natural del Alto Tajo, anteriormente citadas).

Este deterioro del cielo nocturno dificulta en Navarra el acceso a certificaciones Starlight que podrían permitir un mayor desarrollo económico del sector turístico, ya sea por dotarse de mayor atractivo a la oferta actual o por la demanda de un público interesado en productos y actividades de observación del cielo estrellado que actualmente ya existen en otras CCAA.

A la vista de estos datos, y dada la naturaleza del agente contaminante y el medio por el que se propaga, resulta insuficiente la regulación del flujo del hemisferio superior (FHS) instalado de las luminarias aplicable en función de la diferente zonificación, que se estableció en el art. 3 del Decreto Foral 199/2007, de 17 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 10/2005, de 9 de noviembre, de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno. Por tanto, sería necesario reducir el FHS en toda la zonificación establecida en Navarra (ver medida correctora nº 1 del Estudio Ambiental para la contaminación lumínica).

La evolución de la contaminación lumínica en Navarra ha ido pareja al espectacular desarrollo urbanístico de los últimos años. El Plan Energético ya indica (apartado 6.2.1.1.) deficiencias y consideraciones en las instalaciones de alumbrado exterior en Navarra que se deberían tener en cuenta, entre otras:

a) Existen niveles excesivos de iluminación en: pueblos, ciudades, vías interurbanas: (travesías, nacionales, autovías, autopistas, etc.), aparcamientos, muelles de carga, zonas deportivas...

b) No se adoptan sistemas de ahorro energético tales como:

- *Reducción de flujo.*
- *Apagado de instalaciones cuando no se usan o reducción a niveles sólo de seguridad.*
- *Implantación de medidas más ambiciosas en zonas con un uso muy escaso a ciertas horas (por ejemplo: polígonos donde a la noche pasan solo 10 vehículos a la hora). Por ejemplo, apagado parcial+reducción de flujo, pese a que los niveles de uniformidad empeoren bastante.*

c) En cuanto al tipo lámparas y luminarias:

- *Por motivos estéticos se han instalado luminarias con rendimientos inadecuados: plan de renovación de las mismas, por ejemplo a 10 años vista.*
- *El led se debe implantar poco a poco pero sólo en nuevas instalaciones y cuando ya las antiguas instalaciones estén ya amortizadas.*

d) En cuanto a los alumbrados ornamentales y fuentes: se debe limitar a horarios, fines de semana, etc.

e) En el caso de los túneles: No hay apagado cuando no pasan vehículos; se podría dejar sólo un mínimo de seguridad. Sistema de detección de vehículos y led (se apagan y se enciende instantáneamente)

Por último, se han dado casos en Navarra de áreas urbanizables donde el alumbrado instalado ha estado en funcionamiento varios años en solares vacíos hasta que se han construido viviendas o industrias (ver medida correctora 4 del Estudio Ambiental).

A estas deficiencias y consideraciones habría que añadir otras con afecciones a la biodiversidad:

- *Iluminación de instalaciones en suelo rústico (subestaciones eléctricas, estaciones de servicio, luces de parques eólicos por servidumbre aeronáutica, granjas...).*
- *La importante incorporación de los LEDs a los municipios navarros, dado su ahorro energético, no está considerando la afección a especies de fauna (murciélagos e insectos nocturnos principalmente). La problemática ambiental viene ocasionada por la atracción por la luz en estos insectos tienen su máxima sensibilidad en las longitudes de onda de los 400 nanómetros (ver medida correctora nº 2). Ello ya se recoge en las normativas más avanzadas para la protección frente a la contaminación lumínica.*
- *Afecciones sobre corredores ecológicos y hábitats por la luz ornamental instalada en puentes sobre ríos, y por instalaciones en las inmediaciones de pasos de fauna sobre infraestructuras lineales (canales, autovías, FFCC...)*

Por último, se echa en falta un diagnóstico, monitorización y modelización en Navarra de la contaminación lumínica, con especial incidencia en especies de fauna sensibles (insectos, mamíferos y aves nocturnas, principalmente), la Red de Espacios Naturales Protegidos y la Red Natura 2000.



Figura 8-39. Imagen con espectaculares concentraciones de efímeras (insectos del orden Ephemeroptera) habituales a finales del verano. Farolas del puente del Ebro en Tudela. Fuente: Blanca Aldanondo, Diario de Navarra (23/08/2016)

Impacto del Plan Energético Horizonte 2030 sobre la contaminación lumínica

El Plan Energético Horizonte 2030 incluye dos actuaciones que pueden tener incidencia sobre la contaminación lumínica:

- 1) Nueva ley de Eficiencia Energética y Energías renovables, planteada dentro del Programa de cambios legislativos y normativos necesarios para apoyar el nuevo Plan Energético de Navarra Horizonte 2030.
- 2) Auditorías de eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado exterior (dentro del objetivo “Consumo y ahorro de energía. Eficiencia energética”). Se indica también la “puesta en marcha de proyectos concretos de ahorro energético en el alumbrado Público” (apartado 1.5.3 del Plan Energético).

Las auditorías de las instalaciones de alumbrado exterior establecen los diferentes niveles de iluminación, y los objetivos de dichas auditorías son los siguientes:

- Cumplir las normas: contaminación lumínica y resto de aspectos.
- Provocar ahorros de energía (CO₂ y vulnerabilidad energética) y económicos también.

Resulta necesario que tanto los cambios legislativos como las auditorías planteadas en el PEN mencionen expresamente e incluyan la variable ambiental de minimizar el impacto sobre la biodiversidad.

8.2.12 IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS

Los efectos socioeconómicos de la aplicación de cualquier tipo de planificación estratégica como es el caso del Plan Energético de Navarra Horizonte 2030, son difíciles de cuantificar y hay que ser prudente en las mismas. En el presente caso, a continuación se realizará una somera descripción de las posibles consecuencias del desarrollo del Plan, valorándolos por grupos de actuaciones.

El desarrollo de actuaciones que 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.

EMPLEO

El desarrollo de una tecnologías respecto de otras, así como la promoción de las energías renovables en detrimento de las energías no renovables, genera importantes tensiones entre los principales impulsores de unas y de otras, sin embargo, el presente apartado pretende realizar una descripción de valores de empleo y los impactos que pueden producirse derivados de la implementación de las acciones del Plan Energético de Navarra.

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). Además, el salario medio en el sector renovable es sustancialmente superior a la media nacional, por lo que el avance de las energías renovables puede suponer una mejora en la renta per cápita.

En el caso de la energía eólica, los datos de la Asociación Empresarial Eólica²⁵ indican que tiene un peso total de 0,25% del PIB español. En el caso de Navarra, tal y como indica el Plan, en 2014 ocupaba a 2880 personas, siendo la energía renovable con más importancia en el empleo.

También son de gran importancia y generan abundantes empleos la solar fotovoltaica, biomasa e hidráulica, entre otras.

De la misma manera, según FAO (ver ONU) y en el caso del sector forestal por cada empleo directo se genera como mínimo un empleo indirecto, por lo que se alcanzaría, según esta hipótesis, una cifra de 4.200 empleos en estos subsectores (en Navarra). Sirva como ejemplo, que en el caso de la biomasa forestal para uso térmico genera 135 empleos por cada 10.000 habitantes, frente a 9 empleos que genera el gasóleo o el gas natural²⁶.

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.

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 una 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.

²⁴ Estudio Técnico de empleo asociado al impulso de las energías renovables del PER 2011-2020 (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la energía)

<http://www.idae.es/index.php/id.670/re/menu.303/mod.pags/mem.detalle>

²⁵ Estudio "La Eólica en la Economía Española 2012-2015. Deloitte-AEE.

<http://www.aeeolica.org/es/aee-divulga/publicaciones/>

²⁶ Conclusiones VI Congreso Internacional de Bioenergía, Valladolid, 2011

COSTE DE ENERGÍA

El coste económico aproximado de los combustibles empleados en el consumo de energía final en Navarra en los cuatro últimos años en cada uno de los sectores principales, ha pasado de suponer unos 2.125 millones de euros en 2012, 1.988 millones de euros en 2014 y de unos 1.880 millones de euros en 2015.

El coste de la energía es un factor determinante es el desarrollo económico y social, por lo que el avance de las energías renovables puede permitir la reducción de los costes de producción, por lo que su implantación puede suponer una reducción del coste final de la energía importantes.

Coste real (Miles €)	(Coste/posible ahorro) electricidad	Coste biomasa y geotermia	Coste energético total	Posible ahorro por autogeneración eléctrica (%)	Ahorro por autogeneración con biomasa y geotermia (%)
Agricultura	18.510	629	93.352	19,82%	0,01%
Industria	296.353	23.003	437.359	67,75%	5,25%
Transporte	5.738		895.360	0,01%	0,00%
Admon. y servicios publicos	48.972	61	59.052	82,93%	0,01%
Doméstico, comercio y servicios	246.620	20.601	395.185	62,40%	5.21%

Tabla 8-40. Análisis de los posibles ahorros por autogeneración energética (extraído del PEN2030)

Por otro lado, la sustitución de combustibles fósiles por otros de origen renovable puede suponer una mejora en la balanza comercial, mejorando la economía en de la zona y lo que en resumen implica una disminución de la exportación de divisas a los países productores de petróleo y gas natural.

8.2.13 IMPACTOS DERIVADOS DE LA ENERGÍA NO RENOVABLE PROCEDENTE DE CICLOS COMBINADOS Y COGENERACIÓN

El Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 no presenta acciones específicas relativas a la energía procedente de plantas de ciclo combinado o de cogeneración, si bien, se trata de fuentes de generación eléctrica existentes en Navarra. El plan no plantea nuevas instalaciones, más cuando la situación de las instalaciones existentes supone actualmente un futuro incierto. Aunque a una escala de planificación estratégica no es posible evaluarlos ya que se desconoce el futuro de las instalaciones, en la medida que avancen las energías renovables, es previsible una menor dependencia de energías de origen no renovable, dentro de las que se encuentran las centrales térmicas actuales. En todo caso, centrándonos en los impactos que se derivan, estos se describen brevemente a continuación:

En los ciclos combinados y en los de cogeneración, la energía térmica del combustible (gas natural), se transforma en electricidad mediante ciclos termodinámicos (turbinas de gas, agua y vapor). De esta manera, los principales impactos derivados de este sistema de producción se describen a continuación:

El consumo de agua para procesos de refrigeración de una central de ciclo combinado o de cogeneración es elevado, pudiendo ser especialmente relevante el posterior vertido de aguas a cauce con una temperatura superior a la de entrada, que puede generar impactos sobre la fauna de los ríos si no es controlado.

La calidad del aire también puede verse afectada por las emisiones de gases, destacando los óxidos de nitrógeno, precursores del ozono troposférico (con potenciales efectos negativos sobre personas y la vegetación en elevadas concentraciones).



Figura 8-41. Imagen de las instalaciones de una central de ciclo combinado.

En el caso de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) hay que destacar que aunque las emisiones son elevadas, las centrales de ciclo combinado y de cogeneración tienen niveles de eficiencia energética muy elevados, lo que permite unas menores emisiones de CO₂ y gases, por unidad de electricidad generada. Generan menor cantidad de GEI y emisiones de gases si se realiza una comparación con otras tecnologías de generación de electricidad existentes que emplean otros combustibles no renovables (centrales térmicas convencionales).

En todo caso, la presencia de una central de ciclo combinado, también genera impactos sobre el paisaje, principalmente por su ubicación y tamaño, así como las emisiones de gases. En el caso de Navarra, alguna de las últimas instalaciones edificadas ha generado importantes rechazos en parte de la población de la zona, hasta el punto de poner en entredicho su situación legal consecuencia de acciones legales en su contra.

8.2.14 MATRIZ CUALITATIVA DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

Tras la identificación de los impactos ambientales más significativos correspondientes a la aplicación de energías y acciones contempladas en el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030, se procede a la valoración de los impactos mediante una matriz de valoración cualitativa. Los valores y signos empleados para determinar los impactos se describen a continuación:

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-

A continuación se evalúan las distintas actuaciones establecidas en el Plan, separadas en base al tipo de energía o impacto generado y realizando una descripción de los principales impactos causados en los valores ambientales más importantes:

FACTORES AMBIENTALES RESPECTO A LAS ACTUACIONES		EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SEGÚN LAS LÍNEAS DE ACTUACIÓN DEL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030											
		Eólica	Minieólica	Biomasa térmica	Biomasa eléctrica	Hidroeléctrica	Solar térmica	Solar fotovoltaica	Geotermia	Eficiencia energética	Movilidad y transporte	Ciclos combinados y cogeneración	Redes transporte y distribución
BIODIVERSIDAD	Fauna	Se-	Co-	Co-	Co-	Se-		Co-			Co+	Co-	Mo-
	Flora	Co-	Co-	Co-	Co-	Co-					Co+	Co-	Co-
ESPACIOS NATURALES	Red Natura 2000	Co-	Co-			Co-					Co+		Mo-
	Otros Lugares de Alto Valor Ambiental	Co-	Co-			Co-					Co+		Co-
SUELO	Ocupación del suelo	Mo-	Co-		Co-	Co-		Mo-					Mo-
	Erosión	Co-	Co-	Co-	Co-	Co-		Co-					Co-
	Calidad del suelo	Co-	Co-	Co-	Co-	Co-		Co-					Co-
AGUA	Morfología fluvial					Se-		Co-					Irr +/-
	Régimen de caudales					Se-							Irr +/-
	Calidad de las aguas			Co-	Co-	Co-						Co-	Irr +/-
FACTORES ESTÉTICOS Y CULTURALES	Calidad del paisaje	Mo-	Co-	Co-	Co-	Co-		Mo-				Mo-	Mo-
CAMBIO CLIMÁTICO Y CALIDAD DEL AIRE	Calidad del aire	Co+	Co+	Co-	Co-	Co+	Co+	Co+	Co+	Co+	Mo+	Mo-	Co-
	Emisiones GEI	Se+	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Se+	Mo+	Mo+	Mo+	Se-	Co-
	Calidad acústica	Co-	Co-		Co-	Co-					Co+	Co-	Co-
	Contaminación lumínica	Co-	Co-		Co-	Co-				Mo+		Mo-	
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Sensibilidad de la población	Co-	Co-	Co+	Co+	Co-	Mo+	Co-	Mo+	Mo+	Mo+	Se-	Se-
	Salud humana	Co+	Co+		Co-	Co+	Co+	Co+	Co+	Co+	Mo+	Mo-	Co-
	Actividad econom. y empleo	Se+	Mo+	Se+	Co+	Co+	Co+	Co+	Co+	Co+	Co+	Co-	Co+
	Seguridad del suministro	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Se+	Se+

9 CRITERIOS AMBIENTALES ORIENTADORES PARA EL DESARROLLO DEL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030 (MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS)

Los criterios ambientales estratégicos generales en los que se deben basar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables a las actuaciones energéticas, en general, y a las específicamente descritas en el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030, son:

- Toma en consideración de los criterios y medidas establecidos en cada uno de los apartados descritos en la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales más significativos.
- Los criterios y medidas establecidas en los diferentes protocolos, estrategias europeas, nacionales y regionales frente al cambio climático.
- Los criterios y medidas establecidas en las diferentes normativas medioambientales europeas, españolas y navarras en materia de conservación y protección del medio ambiente.

9.1 CRITERIOS APLICABLES A LA ENERGÍA EÓLICA

9.1.1 SEGUIMIENTO Y APLICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS EN PARQUES EÓLICOS DE NAVARRA

Con el fin de estimar y atenuar el impacto sobre la mortalidad de aves y quirópteros ocasionada por el funcionamiento los parques eólicos, en Navarra se han adoptado una serie de medidas con doble finalidad. Por una parte, las medidas se encaminan a mejorar el seguimiento de la accidentalidad (muerte de aves), avanzando en la estimación del impacto durante el funcionamiento de determinados parques o del conjunto de ellos y los riesgos sobre poblaciones o ejemplares concretos susceptibles de verse afectados. Por otra parte, se introducen y evalúan medidas encaminadas a reducir la accidentalidad para una parte de los aerogeneradores de un parque, o para el conjunto de los mismos parques.

Ejemplos de lo primero es el seguimiento y análisis de la mortalidad de los parques en funcionamiento, procedimiento generalizado de larga serie histórica en Navarra con la explotación de los datos asociados al mismo. También se incluye aquí el protocolo de seguimiento de uso del espacio y mortalidad, que de manera individualizada se realiza en especies sedentarias presentes en el área de estudio y en las especies migratorias. Dichos procedimientos permiten estimaciones pormenorizadas del impacto y sobre el conjunto de sobre la biodiversidad y la identificación de efectos significativos, favoreciendo la correspondiente adopción de medidas correctoras.

Otras iniciativas como el rastreo de cadáveres con la ayuda de perros adiestrados, que se está realizando de forma experimental en varios parques de Acciona Windpower, con el objetivo de mejorar la detectabilidad y la fiabilidad de los datos procedentes de accidentalidad, cuyo resultado en la mejora en la detección está siendo significativo (J.M. Lekuona, 2016).

Se han utilizado también técnicas de marcación en cuatro águilas reales, ejemplares puntuales especialmente relevantes, con geolocalización por emisor de señal GPS y, de manera más amplia, en 156 buitres leonados a través de marcas alares de lectura dorsoventral. Dichos estudios tienen el objetivo de analizar el uso del espacio, comportamiento, desplazamiento y reposo en entorno a los parques eólicos. El seguimiento de estas aves están proporcionando información de relevancia sobre el uso del espacio y el desplazamientos entre áreas para la evaluación de riesgos de parques eólicos y colisión con tendidos y marca, en el caso de las necrófagas, una tendencia significativa de presencia y movimiento entorno a muladares o PASAN (Puntos de Alimentación Suplementaria de de Aves Necrófagas) y vertederos. (J.M. Lekuona, 2016)²⁷.

Desde el año 2005, en aplicación de la Orden Foral 634/2005, se han eliminado cuatro aerogeneradores considerados peligrosos por acumulación de mortalidad de fauna, correspondientes todos ellos al parque eólico de Salajones (Aibar-Sangüesa), y se han adoptado como medidas de señalización el pintado de aspas, en los parques de Vedadillo (Falces), Caparroso y Llanas de Codés. Las conclusiones de seguimiento de la aplicación de estas medidas indican el éxito del resultado por reducción directa de la mortalidad en el parque de Salajones, pero una baja correlación en la reducción de la mortalidad en los patrones introducidos en el pintado de las aspas (J.M. Lekuona, 2016).

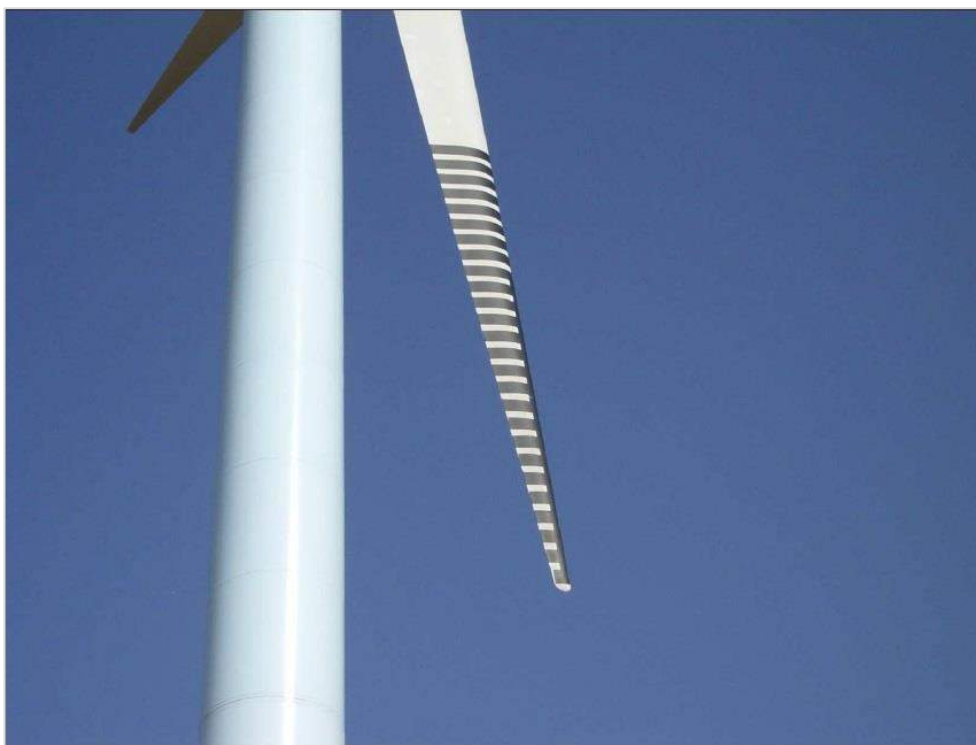


Figura 9-1. Ejemplo de medida correctora de pintado de aspas en una pala. Fuente: J.M. Lekuona, 2016.

²⁷ “Medidas minimizadoras aplicadas en los parques eólicos de Navarra y su eficacia, y mejoras en los estudios de seguimiento ambiental”, 2016 J.M. Lekuona. Departamento de Desarrollo rural, Medio Ambiente y Administración Local (Gobierno de Navarra).

Se verifica también como medida en el seguimiento la parada técnica por riesgo real de colisión con aves de gran tamaño en emigración. Es una medida a adoptar dentro de los planes de Vigilancia Ambiental de los parques, para aquellos grupos de aerogeneradores que afectaban directamente a la migración de especies tales como la grulla. Las paradas técnicas permiten que los grupos en migración atravesaran la zona a altura media de riesgo real de colisión sin problemas. Una vez acabado el proceso migratorio los aerogeneradores involucrados se vuelven a poner en marcha.

La incidencia directa del riesgo de colisión por presencia de carroña entorno a parques eólicos ha motivado que el promotor Acciona Windpower haya introducido un protocolo de trabajo en el seguimiento ambiental. Dicho protocolo establece actuaciones en presencia de aves carroñeras de mediano y gran tamaño, por proximidad en vuelo a un aerogenerador, o posadas en proximidad de un parque eólico, y la presencia de cadáveres de ganado doméstico en cercanía a un parque, que puedan inducir este riesgo, con el fin de evitar el accidente y eliminar las causas.

Recientemente se está aplicando y estudiando, sobre un aerogenerador del parque de El Vedadillo (Falces), el sistema de teledetección DTBird, utilizado con resultados satisfactorios en otros parques de Europa, que permite registrar y reducir la mortalidad, con acciones automáticas en tiempo real, que alertan o disuaden a las aves en riesgo efectivo de colisión o, inducen la parada del aerogenerador.

9.1.2 CRITERIOS AMBIENTALES Y TERRITORIALES PARA PARQUES EÓLICOS

El primer Borrador del PEN2030 incorporaba un Mapa de Capacidad de Acogida Eólica, que se modifica a instancias del informe de alcance del Servicio de Territorio y Paisaje, con fecha 28 de noviembre de 2016, que entre otros aspectos indica que algunos de los criterios expuestos deben ser precisados o desarrollados más profundamente.

Finalmente, el Plan Eólico Horizonte 2030 ha zonificado el territorio e incorpora un Mapa de Capacidad de Acogida para parques eólicos en Navarra (apartado 3.2.), con 3 zonas diferenciadas:

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



Figura 9-2. Imagen de trabajos de inspección y mantenimiento en un parque eólico. Fuente: Imagen cedida por Eolive Vertical.

En las zonas clasificadas como “no aptas”, se considera incompatible la instalación de parques eólicos con la conservación de los valores ambientales y/o paisajísticos, territoriales, usos actuales u otros criterios establecidos normativamente.

En las otras dos zonas hay posibilidad de tramitación de nuevos parques eólicos, aunque presentan diferente aptitud ambiental:

- Zonas con limitaciones ambientales y territoriales: albergan valores ambientales o paisajísticos de relevancia suficientemente significativa como para preservar la integridad de los mismos y fomentar su mejora, y evitar en la medida de lo posible las afecciones potenciales que sobre los valores que albergan se puedan producir.
- Zonas libres o con escasas limitaciones ambientales y territoriales: el resto del territorio navarro donde no existen, a priori, limitaciones (ambientales y/o paisajísticas, de ordenación del territorio, culturales, de infraestructuras existentes...),

La evaluación ambiental del Plan Energético en relación a la energía eólica, se ha integrado en el propio Plan (apartado 3.2.). La superposición del Mapa de Capacidad de Acogida sobre las 50 nuevas Áreas eólicas potenciales establece una clasificación de éstas en razón a su aptitud ambiental. Como consecuencia, el inventario de áreas eólicas que se presenta en el PEN 2030 se caracteriza por tener 2 tipos de áreas diferentes:

- Áreas eólicas preferentes: son 31 emplazamientos que presentan una aptitud ambiental Media -es decir la mayor parte de su superficie no afectan a Zonas No aptas o con limitaciones ambientales²⁸- por lo que son las áreas en las cuales se deben plantear los nuevos proyectos de parques eólicos de Navarra.
- Áreas eólicas de reserva: son 19 emplazamientos que se caracterizan por Baja aptitud ambiental -es decir se ubican ocupando gran parte de Zonas No aptas o con limitaciones ambientales- por lo que la tramitación de nuevos proyectos de parques eólicos deberá ser justificada respecto a su ubicación en las áreas preferentes.

²⁸ Nota: en algunas Áreas eólicas preferentes, aunque es “Media” la aptitud ambiental en su conjunto, se observa que tienen parte de su superficie No Apta y/o con limitaciones ambientales o territoriales. Ello se deberá tener especialmente en cuenta en los proyectos que se desarrollen para eliminar los impactos (en caso de motivos de No Aptitud) o minimizarlos (en caso de otras limitaciones ambientales y territoriales).

CAPACIDAD DE ACOGIDA PARA PARQUES EÓLICOS

PLANO 5: ZONIFICACIÓN DEL TERRITORIO

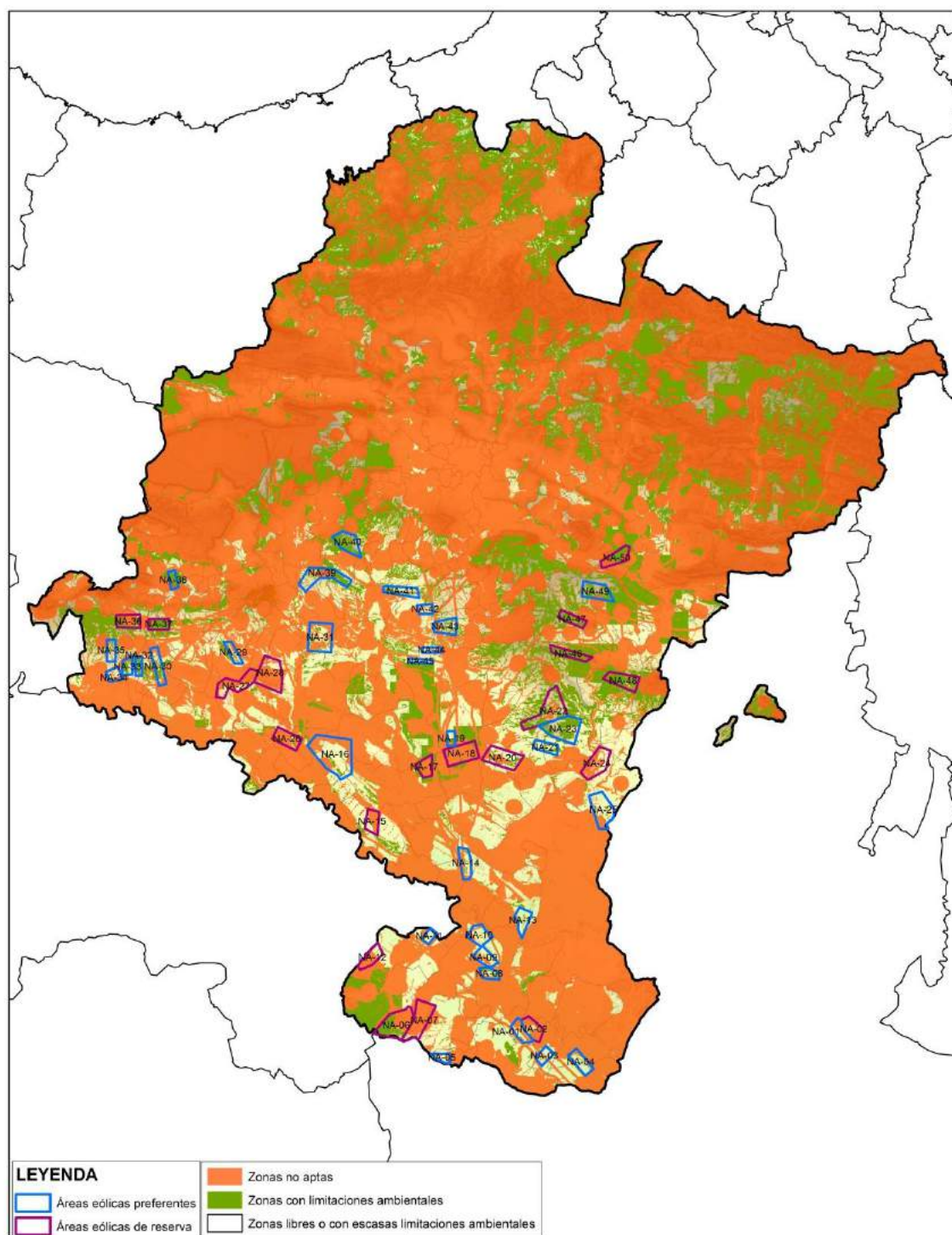


Figura 9-3. Mapa de capacidad de acogida para parques eólicos. Fuente: Elaboración propia. GAN-NIK

9.1.3 CRITERIOS AMBIENTALES GENERALES DE PARQUES EÓLICOS

Las propuestas de nuevos desarrollos eólicos –en principio las Áreas eólicas preferentes– deberán continuar su tramitación y evaluación de impacto ambiental, donde la Dirección General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio valorará positiva o negativamente su implantación.

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).



Figura 9-4. Alineaciones rectilíneas y paralelas en Caparroso. Fuente SITNA



Figura 9-5. Disposición de aerogeneradores siguiendo los cordales y las curvas de nivel (Parque eólico de Guerinda-Navarra). Fuente SITNA

- 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.

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).

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 (ver 8.2.1.4 Afecciones al paisaje).

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.

Puede resultar interesante priorizar los nuevos emplazamientos eólicos en zonas de topografía suave, llana y de fácil acceso.

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 1996-2016 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 impacto 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).

9.1.4 REPOTENCIACIONES DE PARQUES EÓLICOS

En los casos de repotenciaciones:

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.

9.1.5 TRABAJOS DE PROLONGACIÓN DE VIDA ÚTIL INICIAL DE PARQUES EÓLICOS

En el caso de la prolongación de la vida útil de los aerogeneradores actuales, también deberían plantearse algunos criterios ambientales sobre su idoneidad y aceptabilidad:

1. En caso de no producirse modificaciones de dimensiones ni funcionamiento externo, no se considera que se produzcan modificaciones sustanciales en las afecciones, al tratarse de modificaciones de componentes internos en el aerogenerador. En caso contrario, deberían valorarse los impactos que generan.
2. como criterio ambiental se establece la conveniencia de valorar la retirada y desmantelamiento de los aerogeneradores que presenten los mayores valores de incidencia sobre la avifauna, en base al registro de incidencia existente.
3. Se puede considerar ambientalmente aceptable no promover ni incentivar la prolongación de vida útil inicial de los aerogeneradores (mediante la modificación sustancial de los mismos), que posean una elevada incidencia en avifauna.

9.1.6 CRITERIOS AMBIENTALES A CONSIDERAR EN PROYECTOS ESPECÍFICOS DE PARQUES EÓLICOS

Finalmente, 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 (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.

9.2 CRITERIOS APLICABLES A LA ENERGÍA 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.

9.3 CRITERIOS APLICABLES AL APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE LA BIOMASA, BIOGAS Y BIOCOMBUSTIBLES

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.

9.4 CRITERIOS APLICABLES A LA CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA (CORREDORES ENERGÉTICOS)

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.

9.5 CRITERIOS APLICABLES A LA MEJORA EN 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 IDAE²⁹.
- 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.
 - b) La inserción de instalaciones de energías renovables, equilibrando el impacto de las fuentes de energías no renovables.
 - c) En las nuevas construcciones, se buscará la correcta orientación para beneficiarse de factores naturales como los efectos de soleamiento y el régimen de vientos.
 - d) En las actuaciones de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas se fomentarán las intervenciones de mejora de la envolvente que reduzcan la demanda energética (...).

²⁹ Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE):
http://idae.electura.es/publicacion/65/quia_planeamiento_urbanistico_energeticamente_eficiente_2a_ed

9.6 CRITERIOS APLICABLES A LA MOVILIDAD Y 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).

9.7 CRITERIOS 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 detracción 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.

9.8 CRITERIOS APLICABLES A LA ENERGÍA SOLAR

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.

9.9 CRITERIOS APLICABLES A LAS EMISIONES Y GEI

Los criterios ambientales estratégicos en los que se deben basar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables a las emisiones y específicamente a los gases de efecto invernadero para la minimización de los potenciales efectos ambientales de su desarrollo son:

- Aplicar las medidas a desarrollar por la Estrategia Navarra Frente al Cambio Climático 2010-2020
- Avanzar en la generación eléctrica mediante las mejores técnicas disponibles de generación de energía (incidiendo en la energía renovable), capaces de reducir la cantidad de emisiones potencialmente nocivas para la salud humana y vegetación, así como el balance final de emisiones GEI.
- Disminución de la importancia de los métodos de producción de energía no renovable, en favor de la producción de energía mediante sistemas renovables, buscando la autosuficiencia eléctrica mediante generación por renovables que conlleve una menor demanda de energía de fuentes no renovables.
- Promover un consumo energéticamente eficiente que avance hacia una menor demanda de energía.

- Promover los usos térmicos (calefacción) de la biomasa forestal como sustitución a sistemas de calefacción convencionales (gasoil, gas natural o gas no canalizado).
- Potenciar y promover el uso racional de los vehículos de combustión interna y la progresiva implantación de vehículos eléctricos y “cero emisiones” que poseen una menor dependencia del petróleo y que redundan en una menor emisión de GEI.

9.10 CRITERIOS APLICABLES A LA GEOTERMIA

Los criterios ambientales estratégicos en los que se deben basar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables deben minimizar los potenciales efectos ambientales de su desarrollo. Así, se debe tener en consideración:

- Sería interesante considerar un estudio sistemático de las posibilidades de aprovechamiento geotérmico en Navarra, en base a la buena información geológica del territorio que permitiría aclarar dudas sobre los potenciales del aprovechamiento geotérmico de baja o muy baja temperatura (uso en climatización principalmente).
- Fomentar la ubicación de las instalaciones sin nuevas ocupaciones de terreno y lo más próximas posibles a su lugar de utilización.
- Minimizar la generación de residuos, vertidos, emisiones y ruidos durante la ejecución y funcionamiento de las instalaciones.
- Valorar posibles afecciones a los recursos hídricos subterráneos existentes en la zona de instalación.
- Favorecer este y otros sistemas que mejoren los niveles de autosuficiencia energética y eficiencia en las instalaciones, viviendas y lugares de consumo.
- 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.

9.11 CRITERIOS APLICABLES A LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

Los criterios ambientales estratégicos en los que se deben basar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables deben minimizar los potenciales efectos ambientales de su desarrollo.

La Universidad de Murcia en una campaña de mejora de la calidad lumínica³⁰ propone cinco criterios fundamentales para el control de la contaminación lumínica y de una iluminación más eficiente, eficaz y de calidad que debe contemplar los siguientes aspectos:

³⁰ Campaña Cielo Oscuro de la Región de Murcia. Universidad de Murcia. <https://www.um.es/cieloscur/>

- 1) Control del flujo luminoso directo: Utilizar únicamente luminarias sin emisión hacia el hemisferio superior en posición de instalación ($FHS_{inst}=0\%$), es decir, no dejar escapar nada de luz hacia el cielo. La iluminación de fachadas o letreros debe realizarse prioritariamente de arriba hacia abajo. Iluminar exclusivamente aquellas áreas que lo necesiten, de arriba hacia abajo y sin dejar que la luz escape fuera de estas zonas.
- 2) Control del flujo luminoso indirecto: Aplicar la legislación actualmente vigente (Ley 34/2007 y Ley Foral 10/2005) sería un gran avance y considerar los niveles de iluminación de seguridad recomendados por los organismos internacionales en caso de modificaciones legislativas futuras.
- 3) Elección de lámparas adecuadas: Utilizar las lámparas y sistemas de mayor eficacia luminosa del mercado, de mayor eficiencia energética y de menor impacto ambiental por su rango espectral. Regular la potencia al uso real y sólo en casos muy excepcionales utilizar tipos de lámparas de más impacto.
- 4) Optimización del proyecto luminotécnico: A igual nivel de iluminación, utilizar la instalación de menor consumo, máxima relación interdistancia-altura de las luminarias y menor coste de mantenimiento.
- 5) Gestión inteligente del alumbrado: Cuando sea posible, instalar centros de telecontrol del alumbrado con dispositivos de estabilización de la corriente, de encendido y apagado, así como de reducción del flujo luminoso para las horas de menor tránsito. Reducir el consumo en horas de menor actividad, mediante el empleo de reductores de flujo en la red pública y/o el apagado selectivo de luminarias. Apagar por completo todo alumbrado sin uso y restringir el horario del alumbrado monumental, ornamental y publicitario.

En el caso concreto del Plan Energético de Navarra Horizonte 2030, donde se prevé como actuación las auditorías de eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado exterior, como medida correctora se incluirá en las auditorías los siguientes criterios ambientales:

1. Se establecerá como directriz para el alumbrado público y privado en todo el territorio que el flujo del hemisferio superior (FHS) emitido por los puntos de luz sea inferior o igual al 1% para todas las luminarias de nueva instalación. Ello resulta factible teniendo en cuenta el desarrollo tecnológico y la variedad de luminarias existentes en el mercado desde la publicación del Decreto Foral 199/2007.
2. Las Auditorías energéticas para el alumbrado público incluirán no sólo los aspectos de ahorro energético sino los relativos a minimizar el impacto sobre la biodiversidad (espectro de radiancia, iluminación ornamental de puentes sobre ríos, instalaciones en suelo rústico y en pasos de fauna...).

3. Para minimizar el impacto sobre la biodiversidad (principalmente murciélagos y otros mamíferos, y polillas nocturnas) se establecerá como requisito de los equipos instalados que las lámparas tengan un espectro de radiancia que garantice que menos del 20% de la potencia total se emita en longitudes de onda inferiores a 525 nm. Se certificará por parte del fabricante esta condición y a través de un ensayo emitido por un laboratorio homologado. Este condicionante para el espectro de radiancia es importante si se emplean luminarias LED: se recomienda en general, y se hace necesario especialmente en espacios naturales y en zonas rurales, utilizar LED PC-ámbar o aplicar filtros para cumplir dichos límites.
4. Para invertir la tendencia de crecimiento en el consumo energético de alumbrado público y su contaminación lumínica asociada se establecerá como directriz un límite al aumento de la potencia total instalada (por ejemplo: 1% anual). En caso necesario, nuevas instalaciones se compensarán con la adaptación de instalaciones existentes.
5. La puesta en funcionamiento del alumbrado público estará condicionada y será simultánea a la construcción de las viviendas o industrias de la zona a iluminar. Para ello, se retrasará la instalación del cableado eléctrico o bien se mantendrán apagadas las luminarias hasta que tenga un uso de viviendas o industrias.
6. El Plan Energético contemplará medidas preliminares de diagnóstico, monitorización y modelización en Navarra de la contaminación lumínica, con especial incidencia en especies de fauna sensibles (insectos, mamíferos y aves nocturnas, principalmente), la Red de Espacios Naturales Protegidos y la Red Natura 2000. Concretamente se hará un seguimiento sobre la biodiversidad en la puesta en marcha de proyectos concretos de ahorro energético en el alumbrado público (actuación prevista en el Plan Energético PEN2030).
7. El Plan Energético contemplará medidas para divulgar la problemática de la contaminación lumínica y el valor de la preservación de las condiciones naturales de la oscuridad nocturna.



Figura 9-6. Propuestas para mejorar el alumbrado exterior. Fuente: Elaboración propia a partir de propuestas de la Universidad de Murcia y <https://www.um.es/cieloscuro/>

9.12 CRITERIOS APLICABLES A FACTORES SOCIOECONÓMICOS

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.

10 EVALUACIÓN GLOBAL DEL PEN2030

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.

Los impactos derivados de la eólica están directamente relacionados con el desarrollo de nuevos emplazamientos, para lo que se ha desarrollado un mapa de la capacidad de acogida de parques eólicos que puede limitar 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 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 importante.

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.

En Navarra existen centrales de ciclo combinado y de cogeneración que generan energía mediante fuentes no renovables (especialmente gas natural) que suponen la emisión de CO₂ en la atmósfera, además de otras sustancias contaminantes atmosféricas y de efecto invernadero de energía. El PEN2030 establece medidas de promoción de las energías renovables en detrimento de las no renovables como las mencionadas en este párrafo.

La eficiencia energética puede tener impactos muy positivos, especialmente debido a lograr ahorros energéticos que previenen el consumo innecesario de energía y una mayor eficacia en su aprovechamiento. De esta manera, todos los factores ambientales pueden verse positivamente afectados gracias a reducir el consumo de los recursos y mejora de la calidad del aire.

Los impactos sobre las emisiones y gases de efecto invernadero (GEI) son difíciles de concretar y de determinar el origen de los mismos, pero mediante esfuerzos en todos los ámbitos y territorios, se pueden lograr reducciones considerables de sus valores en la atmósfera, así como de los valores de sustancias contaminantes que puedan afectar a la salud humana, animal y vegetal. Los objetivos del PEN2030 establecen unos valores de reducción de GEI y de consumo alineados con los objetivos europeos, para lograr efectos ambientalmente positivos antes del año 2030.

Finalmente, los impactos sobre la población y economía pueden suponer un impulso a la actividad económica, social y de empleo de Navarra, avanzando en el desarrollo tecnológico del sector renovable, logrando efectos positivos contrastables y una mejor calidad del espacio.

11 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Tanto la normativa europea como la española sobre la Evaluación de Impacto Ambiental incluyen, dentro de determinados ámbitos y condiciones, los programas de vigilancia ambiental. La normativa vigente indica la necesidad de evaluar sus efectos significativos y previsibles sobre el medio ambiente de una planificación estratégica, sino además proponer medidas para paliar o eliminar dichos efectos, y además ejercer un seguimiento y vigilancia para conocer la evolución del estado del medio ambiente afectado.

De esta manera, se crea un mecanismo efectivo de control y seguimiento periódico de la Planificación Estratégica y de sus efectos sobre el medioambiente.

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.

11.1 OBJETIVOS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental (PVA), así como los informes de seguimiento que se deriven de su desarrollo tienen el objetivo de evaluar (cuantitativa y cualitativamente) el impacto global del Plan Energético de Navarra Horizonte 2030, determinando el grado de desarrollo del planeamiento, supervisando y evaluando si sus objetivos finales se están cumpliendo, además de valorar el grado de afección de las acciones desarrolladas sobre factores medioambientales. Se resumen a continuación:

1. Disponer de una información de factores ambientales e impactos comparable en el tiempo.
2. Comprobación del grado de aplicación y eficacia de las medidas previstas.
3. Seguimiento de los impactos y actuaciones de eliminación, reducción o compensación en caso de aparición de impactos no previstos.
4. Análisis e informes del grado de desarrollo y cumplimiento ambiental previsto.
5. Información permanente sobre los aspectos objeto de vigilancia.
6. Información sobre las medidas medioambientales generales y específicas.
7. Registro documental de todos los resultados de la vigilancia.

11.2 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 (BPIA)³¹.

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.
- 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

11.3 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.

³¹ Banco Público de Indicadores Ambientales (BPIA):
<http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/informacion-ambiental-indicadores-ambientales/banco-publico-de-indicadores-ambientales-bpia-/default.aspx>

Las fuentes de información a emplear para la elaboración de la Memoria Resumen Anual procederán de los siguientes lugares:

- Departamento de Desarrollo Económico (Dirección General de Industria, Energía e Innovación del Gobierno de Navarra)
- Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local 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

11.4 INDICADORES DE SEGUIMIENTO

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):

11.4.1 INDICADORES DE EMISIONES, GEI Y CAMBIO CLIMÁTICO

- **Emisiones anuales totales de GEI (tCO₂ equivalentes/año) por categorías respecto a 1990.**
- **Emisiones anuales de GEI asociadas al consumo de energía (tCO₂ equivalentes/año) por sectores**
- **Estimación de las emisiones anuales evitadas (tCO₂ equivalentes/año) por sectores energéticos (eólico, minieólica, solares, biomasa, biogás, biocarburantes, hidroeléctrica, geotermia, etc.)**
- **Emisiones anuales de GEI de las centrales de ciclo combinado y cogeneración (no renovables)**
- Evolución de las emisiones asociadas al sector de transporte y movilidad (tCO₂ equivalentes).
- Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero GEI asociadas al sector movilidad y transporte (tCO₂eq). 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, PM_{2.5} 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 PM_{2.5} 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)

11.4.2 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

Los indicadores planteados para la minieólica en Navarra son los siguientes:

- 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

11.4.3 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)

11.4.4 INDICADORES DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

- Superficie instalada.
- Energía generada (MWh y/o tep).

11.4.5 INDICADORES DE ENERGÍA SOLAR TERMOELÉCTRICA

- **Superficie instalada.**
- Potencia solar termoeléctrica instalada (MW).
- Energía generada (MWh y/o tep).

11.4.6 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.

11.4.7 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 (%)

11.4.8 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**

11.4.9 INDICADORES DE GEOTERMIA

- Potencia instalada (MW)
- Energía generada (MWh y/o tep)

11.4.10 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)

11.4.11 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

11.4.12 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.

11.4.13 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)

11.4.14 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

11.4.15 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

12 RESUMEN NO TÉCNICO

12.1 INTRODUCCIÓN

Desde el año 2011 se contaba con el "III Plan Energético de Navarra horizonte 2020". Tras los primeros cuatro años del plan, el mismo Plan establecía una revisión, por lo que con el fin de mejorar y actualizar los objetivos descritos en el III Plan Energético de Navarra, se ha desarrollado un nuevo Plan Energético de Navarra denominado Horizonte 2030, que se alinea con la estrategia europea, que plantea los *objetivos de* 1) Actuar contra el cambio climático disminuyendo las emisiones de CO₂, 2) Avanzar hacia un mix energético que incorpore una reducción muy significativa de la energía proveniente de combustibles fósiles, 3) Garantizar la seguridad de suministro y reducir la pobreza energética y 4) Ser líder en innovación en energía renovable.

12.2 ENCUADRE Y OBJETO DEL TRABAJO

12.2.1 ENCUADRE

La *Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental* incluye entre los Planes y programas sujetos a evaluación ambiental estratégica los que se refieran a Energía (Anejo 3 A, letra C). El procedimiento de evaluación ambiental estratégica (EAE) queda recogido en el capítulo 1 del título II de dicha Ley Foral 4/2005 (artículos 30 a 34).

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.

El *Borrador del Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030)*, promovido por el Departamento de Desarrollo Económico (Dirección General de Industria, Energía e Innovación), se presentó en julio de 2016, con un periodo de para la aportación de sugerencias, contribuciones, proceso de participación, etc.

12.2.2 OBJETO DEL TRABAJO

El objeto del presente trabajo es la realización del Estudio Ambiental Estratégico del Plan Energético de Navarra horizonte 2030, en base a las determinaciones de la *Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*.

12.3 EVALUACIÓN DEL ANTERIOR PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA

En líneas generales los objetivos del III Plan Energético de Navarra 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, poco más del 24 por ciento de toda la energía consumida actualmente en Navarra proviene de renovables (siendo el resto de energía proveniente del exterior, mayormente combustibles fósiles, petróleo y gas muy empleados en el transporte, por ejemplo), con lo que no se ha logrado el objetivo establecido en el III PEN aunque sí el objetivo europeo.

Como asignatura pendiente queda especialmente el sector del transporte, donde se debe mejorar la cuota de energía (%) procedente de fuentes renovables en el consumo final de energía en el transporte (donde no se cumple el objetivo del III PEN ni el europeo). Una de las posibles mejoras es implementar medidas de electrificación del transporte y avanzar hacia un cambio en los usos de los medios de transporte favoreciendo los menos contaminantes.

Indicadores energéticos	1995	2005	2012	2015
Autoabastecimiento de energía primaria (corregida elect. exceden.)	7,94%	10,43%	16,36%	18,93%
Relación electricidad generada renovables y electricidad consumida	14,72%	68,90%	81,19%	84,36%
Consumo de energía primaria (sin elect. excedentaria) (miles TEP)	1.261,6	2.322,4	2.068,8	2.019,8
Intensidad energética final (TEP/euros constantes año 2010)	105,13	119,67	102,29	96,95
Cuota de EE.RR. en el consumo final bruto de energía	10,40%	16,92%	22,34%	24,45%
Cuota de EE.RR. en el consumo final de energía en transporte	0,73%	0,32%	4,79%	4,81%
Consumo energía final per capita (TEP/hab.)	2,28	3,44	2,94	2,89

Tabla 12-1. Resumen de indicadores energéticos de estratégicos (1995-2015).

1.1.1.- 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 18,93%, se ha cumplido el objetivo del PEN2020 para el año 2015 de 15,51%, en todo caso, se debe continuar la senda de mejora del autoabastecimiento.
2. Relación entre electricidad generada con renovables y electricidad consumida: Se ha cumplido el objetivo con un 84,36%, pero hay que avanzar para lograr mejores niveles de autoabastecimiento energético. No se cumple el objetivo del PEN2020 para 2015 pero sí el objetivo UE.
3. Consumo de energía primaria sin electricidad excedentaria (miles TEP): Con un valor de 1.941 miles TEP (en 2014) y 2.019 mTEP (2015) y dado que el objetivo era 2.205 miles TEP (según el PEN2020 para el año 2015), se está cumpliendo el indicador y los objetivos UE para 2020.

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 96,95 TEP/euros constantes, se ha logrado una reducción del 19% en el periodo 2005-2015.
5. Cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía (%): Se ha logrado un valor de 24,45% en 2015 que cumple con el objetivo de la UE del 20%, 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 (%): Uno de los objetivos más complicados de cumplir, según el III Plan Energético se establecía un objetivo del 8,43% para 2015, pero únicamente se ha logrado el 4,81%, por lo que no se cumple este objetivo, ni el objetivo europeo. Es necesario impulsar actuaciones que potencien el uso de energías renovables en el sector transporte, al ser uno de los sectores que más dependencia energética genera por alimentarse esencialmente de derivados del petróleo. Además, el objetivo UE para 2020 marca un valor objetivo del 10%.
7. Consumo final per cápita (TEP/ habitante): Se ha logrado reducir el consumo final per cápita a un valor menor de 3 TEP/habitante, logrando un valor en 2015 de 2,89 TEP/hab. Se debe continuar con esta tendencia y mejorar la eficiencia energética.

1.1.2.- CONCLUSIONES DEL PLAN ANTERIOR

Analizando los indicadores energéticos y los aspectos ambientales descritos en el Plan, se puede concluir que los indicadores energéticos más relevantes han cumplido con la mayoría de los objetivos que se establecían para el año 2015, aunque hay que seguir mejorando los ratios de producción energética con renovables y la cuota de energías renovables especialmente en el sector del transporte (valor que quedó más alejado respecto de los objetivos marcados).

12.4 ALCANCE Y OBJETIVOS DEL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030

Navarra ha hecho en los últimos años un gran esfuerzo por avanzar en el desarrollo de las energías renovables, alcanzando el 20 por ciento de la energía consumida actualmente en Navarra proveniente de renovables, siendo el resto de energía proveniente del exterior, mayormente combustibles fósiles, petróleo y gas.

Esta dependencia energética supone a Navarra aproximadamente casi 4 Millones de euros diarios. Además del perjuicio económico del mix energético actual, las emisiones de CO₂ consecuencia del mix energético, son altas y perjudiciales, acelerando el cambio climático. Finalmente y en cuanto a infraestructuras energéticas, las redes existentes actualmente de distribución de energía eléctrica en Navarra, deben mejorar su grado de seguridad para evitar cortes ocasionales en el suministro. Finalmente, no se dispone de infraestructura de carga energética para poder atender el cambio de modelo hacia un transporte eléctrico.

1.1.3.- OBJETIVOS DEL PEN 2030

La Estrategia Energética 2050 para Navarra 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”*. El Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 contempla tres niveles de cumplimiento para los años 2020, 2025 y 2030.

OBJETIVOS 2020

- Reducir para 2020 las emisiones GEI energéticas (Gases de Efecto Invernadero) 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 GEI energéticas (Gases de Efecto Invernadero) 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 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.

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

1.1.4.- LÍNEAS DE ACTUACIÓN DEL PLAN

Partiendo de los objetivos establecidos, las medidas y acciones a desarrollar se pueden agrupar en cuatro tipos:

- 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
- Disponer de un tejido económico líder en renovables

Para lograr los objetivos establecidos, se diseña un grupo de actuaciones que aunque difíciles de resumir, se intentan sintetizar a continuación:

- Generación y gestión energética: Se busca fomentar el autoconsumo y la generación distribuida de energía en la medida que las competencias autonómicas lo permitan, promoviendo la generación de energía para consumo local, ayudas e incentivos varios.
- Eólica: Promover la instalación de energía eólica y repotenciación de parques existentes, así como ayudas y deducciones para la inversión de minieólicas, cooperativas de consumo, generación distribuida, etc.
- Biomasa: Promover las inversiones en instalaciones térmicas de biomasa tanto el particulares, empresas y entidades públicas, ayudas varias, microrredes y redes de calor, calefacciones de distrito y a su vez, fomento de la planificación y certificación forestal que asegura que la biomasa proviene de una gestión forestal sostenible, asegurando el futuro de los recursos naturales.
- Infraestructuras (gas y eléctricas): Con el fin de asegurar el abastecimiento, seguridad y calidad del suministro, se establecen diferentes actuaciones de mejora de las redes eléctricas y gasísticas.
- Consumo y ahorro. Eficiencia energética: Entre otras muchas actuaciones, quizás es destacable la promoción del ahorro, la eficiencia energética y la reducción del consumo en alumbrado, edificios públicos, las líneas de ayudas, asesoramiento y deducciones fiscales en varios tipos de proyectos de inversión en energías renovables, favoreciendo la autosuficiencia energética y la generación distribuida, rehabilitación energética, etc.
- Movilidad y transporte: Se busca la promoción del transporte público, así como la consolidación y promoción del uso de vehículos de bajas o cero emisiones, promocionar la instalación de puntos de carga de vehículos eléctricos, ayudas varias, fomentando un progresivo cambio modal en el transporte.
- I+D+i: El desarrollo y financiación de proyectos de investigación, desarrollo e innovación que pueden alcanzar todos los eslabones de la energía, desde el desarrollo de sistemas, sensores, métodos y tecnología que permita una mejor gestión de la energía, en su producción, generación, almacenamiento o consumo.

- Comunicación, participación, formación e información: Se llevarán a cabo actuaciones que garanticen la comunicación y participación ciudadana, mediante jornadas, informes, cursos de auditorías, participación, comunicación, sensibilización y difusión a los diferentes sectores de la sociedad.

12.5 RELACIÓN CON OTROS PLANES

Tanto a nivel internacional, europeo, nacional como foral, existen innumerables planes, programas y estrategias que desarrollan aspectos relacionados con la energía, cambio climático, infraestructuras y transporte, residuos y gestión de los recursos hídricos. Estos son algunos de los factores más relevantes a considerar para el desarrollo del presente Plan.

OTROS MARCOS DE REFERENCIA
INTERNACIONAL Y UNIÓN EUROPEA
Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992) Protocolo de Kioto (1997) XXI Conferencia internacional sobre cambio climático 2015 (cop21) Agencia internacional de la energía (AIE) Hoja de ruta 2050 6º Programa de Acción en materia de Medio Ambiente de la UE (2002-2012) Estrategia Europa 2020
NIVEL ESTATAL
Plan Energético Nacional 2015-2050 (PEN) Plan de acción de ahorro y eficiencia energética 2011-2022 Plan de energías renovables 2011-2020 (PER) Plan de calidad del aire y protección atmosférica 2013-2016 (Plan AIRE) Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia. Horizonte 2007-2012-2020 Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) Plan Hidrológico Nacional (PHN) Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos 2016-2022 (PEMAR) Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT) Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017 Plan de Energías Renovables 2011-2020 Hoja de ruta de los sectores difusos a 2020
C.F. DE NAVARRA
Estrategia de Ordenación Territorial de Navarra. Planes de Ordenación Territorial Hoja de Ruta del Cambio Climático 2016 Plan de Residuos de Navarra, PRN 2017-2027 Estrategia de Especialización Inteligente de Navarra (S3 Smart Specialization Strategies) Estrategia navarra para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica Estrategia para la Gestión y el uso sostenible del agua en Navarra Programa de Desarrollo Rural de Navarra 2014-2020 Plan Forestal de Navarra (1999) III Plan Director de carreteras de Navarra 2010-2018
OTROS PLANES DE CARÁCTER COMARCAL, ZONAL O LOCAL
Planes de transporte, movilidad, etc.

12.6 SITUACIÓN ACTUAL DEL MEDIO AMBIENTE EN NAVARRA

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 10.400 km², 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.

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.

La gran variedad bioclimática, edáfica y topográfica de Navarra se traduce en la existencia de una rica flora y vegetación, así como fauna. Desde el punto de vista biogeográfico, Navarra es la única comunidad en la que confluyen tres grandes regiones biogeográficas: 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, cada una caracterizada por su flora, vegetación, fauna y clima.

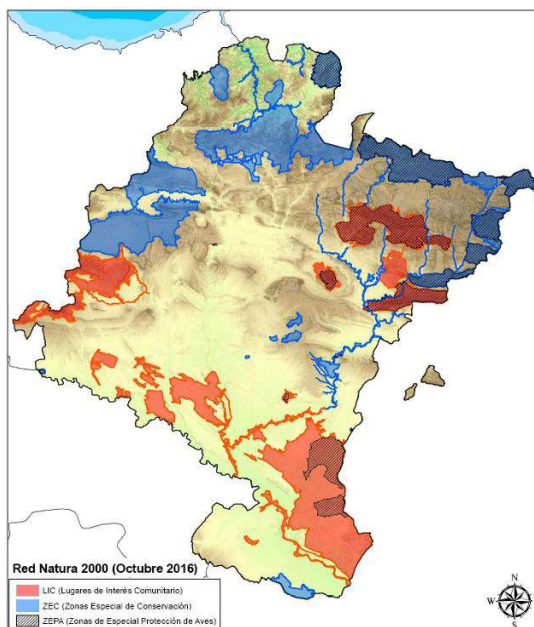
Una parte importante de las diferentes comunidades vegetales existentes en Navarra estaban incluidas en la relación de Hábitats de la Directiva 92/43/CEE. Se inventariaron 52 hábitats, 42 de interés especial (189.647,5 ha) y 10 hábitats prioritarios (28.483 ha).

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

Además, 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.

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. Así, la Red de Espacios Protegidos de Navarra es la siguiente:

- 3 Parques Naturales (64.933 ha): “Señorío de Bertiz”, “Urbasa - Andia” 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
- 47 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)



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.

Por otro lado, Navarra cuenta con al menos 26 zonas húmedas inventariadas, además de multitud de áreas de interés para la conservación de las aves esteparias de diferente grado.

12.7 OTROS ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

1.1.5.- 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.

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

La Red de control de la calidad del aire de Navarra dispone de varias estaciones propiedad del Gobierno: Pamplona-Iturrama, Pamplona-Plaza de la Cruz, Pamplona-Rotxapea, Alsasua, Olite y Leitza; igualmente están integradas en la red tres estaciones privadas donde la gestión y validación de los datos se realiza como en las estaciones propiedad del Departamento.

En cuanto a la emisión de las partículas en suspensión (PM₁₀ y PM_{2,5}), óxidos de nitrógeno (NO_x) y dióxido de azufre (SO₂), los valores registrados en todas las estaciones están muy por debajo de los valores máximos permitidos para la salud humana.

Respecto al ozono troposférico (O₃), se ha alcanzado el objetivo en dos de las cuatro zonificaciones, mientras que en el caso de la Ribera, no se ha alcanzado el objetivo de ozono troposférico (menos de 25 superaciones al año de la concentración de 120 µg/m³ como promedio de 8 horas), y aunque no se cumple, los valores se encuentran mucho más cerca del cumplimiento de los objetivos que del umbral de alerta que nunca se ha alcanzado (caso de concentración promedio horaria durante 3 horas consecutivas superior a 240 µg/m³).

1.1.6.- EMISIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO

Según los datos del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local (Inventario de emisiones de GEI Navarra 2014), durante 2014 se emitieron en Navarra 5.377,29 kt CO₂-eq, lo que representa el 1,63% de las emitidas por el conjunto nacional español que fueron para el mismo año de 328.926 kt CO₂-eq, según el Inventario Nacional de emisiones GEI (abril 2016).

Con respecto a 1990, en un análisis relativo a los generadores de GEI, se pueden extraer valores tan interesantes como que a pesar del importante peso de los productores de energía, tras un largo periodo de incrementos y progresivas disminuciones de GEI, actualmente solo existe un aumento de GEI del entorno del 5% respecto a 1990. Los procesos industriales han disminuido cerca del 1% respecto a 1990, mientras que la agricultura, ha incrementado sus emisiones cerca del 15% respecto a 1990. Quizás no se trate de un valor absoluto tan relevante, pero el sector residuos es el que ha sufrido los mayores incrementos (>30% respecto a 1990), mientras que el aumento de disolventes ha sido cercano al 6%.

La estrategia 20/20/20 de la UE establece como objetivos: un 20% reducción de emisiones, un 20% mayor eficiencia energética y 20% de energía final derivada de energías renovables.

1.1.7.- AGUA

El agua es un recurso escaso por lo que es necesaria una adecuada planificación de la política hidráulica, aunque en Navarra los recursos hídricos disponibles son relativamente elevados y regulares. En lo que se refiere a los acuíferos, los recursos subterráneos se encuentran irregularmente distribuidos. La utilización actual de agua subterránea se estima en 85 hm³/año (55 hm³/año de extracción mediante pozos y 30 hm³/año de manantiales).

Además, en Navarra hay cinco embalses principales (Alloz, Eugi, Irabia, Yesa e Itoiz) siendo el de Yesa el que más superficie ocupa (2.006 ha, la mayor parte en Aragón) y más capacidad tiene (447 hm³).

Existen redes de control de la calidad de los ríos y lagos cuya finalidad es vigilar la calidad de las aguas y el estado ambiental de los ríos. En estas redes se pueden detectar las agresiones que sufren los ecosistemas fluviales y se recoge información de tipo ambiental, científico y económico sobre los recursos hídricos (Redes de hidrometría y redes de calidad de aguas).

1.1.8.- SUELO

El uso del suelo en un cierto momento responde al equilibrio alcanzado hasta esa fecha entre las condiciones naturales y otras como las culturales, económicas, sociológicas, políticas, etc. Cualquier actuación en el territorio que suponga cambios de su uso y manejo debe basarse en un buen análisis del aprovechamiento actual y en la valoración de la capacidad para modificarlo.

1.1.9.- LUGARES DE ESPECIAL VALOR AMBIENTAL O NATURAL

Cualquier acción del Plan como instalación de edificaciones, instalaciones de generación, distribución, transporte de energía, etc. estarán sometidas a evaluación de impacto ambiental, por lo que los impactos generados son valorados y minimizados al máximo. La localización de estas estructuras e infraestructuras evitando en la medida de lo posible, lugares de especial interés de diferente índole supone una minimización de muchos de los potenciales impactos.

1.1.10.- LUGARES O ELEMENTOS CON VALOR CULTURAL EN SUELO NO URBANIZABLE

Las actuaciones a desarrollar por el IV Plan Energético de Navarra horizonte 2030, deben tener en consideración la ubicación de las nuevas infraestructuras o construcciones así como la ampliación de las existentes, con el fin de evitar afectar, incluso por proximidad, a elementos esenciales de elevado valor cultural existentes en suelo rústico.

1.1.11.- 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.

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.

1.1.12.- CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

En términos científicos se entiende por contaminación lumínica la alteración de la oscuridad natural del medio nocturno producida por la emisión de 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. Sus impactos negativos son muy evidentes y afectan al paisaje y ecosistemas, alterando su biodiversidad, así como a la salud humana.

1.1.13.- 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.

12.8 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS CONTEMPLADAS EN EL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030

1.1.14.- ESCENARIO DE REFERENCIA (ALTERNATIVA 0). BALANCE ENERGÉTICO NAVARRA 2015

El Escenario de referencia (Alternativa 0), representa la situación actual de emisiones GEI, mix energético y medidas desarrolladas hasta el momento y asociadas al anterior Plan Energético de Navarra Horizonte 2020, donde se han desarrollado algunas medidas de promoción de EE.RR. y de mejora de la eficiencia energética, así como medidas a nivel nacional (Plan de Energías Renovables y de Eficiencia Energética de España para alcanzar los objetivos en el marco UE20).

En el caso del primer Escenario de referencia, se parte de la hipótesis de un modelo energético de Navarra muy similar a la situación actual descrita en el Balance Energético de Navarra 2015, con valores próximos a los actuales referidos al mix energético, consumos, etc. donde aunque se han llevado a cabo medidas para promover la eficiencia energética, la producción de energía de origen renovable y la reducción del consumo, la progresión se ha reducido de forma importante.

Así, sería similar el consumo de energía final por habitante, no habría avances significativos en la capacidad de autoabastecimiento de energía primaria, ni de autoabastecimiento de electricidad mediante energías renovables o en la cuota de EE.RR. en el consumo final bruto de energía.

12.9 ESCENARIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA ADICIONAL (ALTERNATIVA 1). OBJETIVOS DEL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030

El escenario de eficiencia energética adicional (Alternativa 1) se basa en la implementación de las actuaciones descritas en el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 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 (Plan Energético de Navarra Horizonte 2030) y nacional. De esta manera, se logra alcanzar los objetivos planteados en el Plan, siendo los más destacados los siguientes:

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

Tomando como base de mejora, el escenario de referencia (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.

12.10 IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE DE LA APLICACIÓN DEL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030

1.1.15.- IMPACTOS DERIVADOS DE LA ENERGÍA EÓLICA

El Plan Energético de Navarra horizonte 2030, prevé un aumento de la potencia instalada de energía eólica, considerando varios tipos de actuaciones para alcanzar dicho fin. Por un lado, existen varios nuevos parques eólicos ya autorizados pero todavía sin ejecutar, además, existe otro número determinado de planificaciones eólicas que se encuentran en diferentes grados de tramitación y finalmente, se establece la opción de repotenciación de parques eólicos existentes.

En la fase de explotación los parques eólicos tienen una afección sobre la fauna, principalmente el grupo de las aves, aunque también se empiezan a tener datos sobre afecciones a los quirópteros (murciélagos). El impacto se da tanto sobre especies sedentarias (presentes todo el año) como nidificantes, invernantes y en las presentes sólo en migración. Los impactos pueden suceder tanto en los aerogeneradores como en los tendidos eléctricos aéreos asociados a los parques eólicos.

Las afecciones a la vegetación se producen por la destrucción directa de la vegetación o por la alteración de la vegetación.

Las afecciones al paisaje son uno de los principales impactos de los parques eólicos, suponiendo pérdida de la calidad paisajística.

1.1.16.- IMPACTOS DERIVADOS DEL APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE LA BIOMASA, BIOGÁS Y BIOCOMBUSTIBLES

El Plan propone el fomento de estos tres sistemas de producción energética. Las actuaciones contemplan una promoción, potenciación e incentivo de la producción energética y el autoconsumo de recursos biológicos existentes en Navarra, en sus diferentes formas.

Respecto al uso de biomasa forestal, la madera extraída para uso energético procedente de nuestros bosques y gestionados de forma sostenible, son una fuente de energía autóctona, renovable y sostenible y contribuyen definitivamente a una mayor cuota de autoabastecimiento energético en Navarra, sin emitir más gases GEI debido a que tienen un balance de CO₂ nulo.

En el caso de biomasa agrícola (paja principalmente), pueden tener impactos sobre la fauna cinegética y cierta fauna protegida debido a los métodos y condiciones de empacado de la cosecha.

La biomasa residual (biogás) puede tener ciertos impactos positivos en caso de una correcta gestión y aprovechamiento para uso energético ya que permite mejorar el autoabastecimiento energético derivado de la gestión de residuos. En todo caso, se trata de un recurso que compete al Plan de Residuos de Navarra y que el PEN2030 no desarrolla.

1.1.17.- IMPACTOS DERIVADOS DE LAS REDES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA (CORREDORES ENERGÉTICOS)

La planificación eléctrica es realizada por la Administración General del Estado, con la participación de las CC.AA. y requiriendo informe de la CNMC y trámite de audiencia. El objetivo principal en el desarrollo de infraestructuras es el abastecimiento y seguridad del suministro y donde se identifican dos tipos de redes paralelas, la red eléctrica y la red de gas.

Como norma general, se podría decir que el impacto ambiental que genera una nueva infraestructura gasista es relativamente bajo con reducidas ocupaciones de superficie, ya que discurre por terrenos casi siempre agrícolas y de forma soterrada.

Los impactos que se generan con las infraestructuras eléctricas de transporte o distribución son fundamentalmente paisajísticos y sobre la fauna, que fundamentalmente generan riesgos de choque contra sus cables y electrocución. En el caso concreto de las líneas de distribución, los impactos en avifauna causados por electrocuciones con resultado de muerte son mayores que en las líneas de transporte.

1.1.18.- IMPACTOS DERIVADOS DE LA MEJORA EN EFICIENCIA ENERGÉTICA

La eficiencia energética se determina como la mejora de la relación entre la energía consumida y los productos y servicios obtenidos de ella. De esta manera, las medidas destinadas a la optimización de esta relación constituyen una herramienta de eficiencia energética, ya que manteniendo los mismos servicios y prestaciones, permiten reducir el consumo de energía.

Una mejora de la eficiencia energética disminuye el impacto ambiental, permite una mejora de la seguridad de suministro, de la competitividad de la economía y de la sostenibilidad. Para poder acometer este objetivo, se requiere de la implantación de medidas que afectan a la tecnología, a los procedimientos de gestión y a los hábitos de consumo.

1.1.19.- IMPACTOS DERIVADOS DE LA MOVILIDAD Y EL TRANSPORTE

Los retos planteados en el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 se centran en mejorar la eficiencia de los vehículos particulares y colectivos, donde se debe promover la implantación de vehículos más blandos (eléctricos, bicicletas, transporte público) en los desplazamientos, o los desplazamientos a pié. Se trata de un nuevo esfuerzo que debe estar directamente relacionado con los planteamientos realizados por los diferentes Planes de Movilidad y transporte desarrollados a nivel local o comarcal, a lo largo de toda Navarra.

El Plan identifica como relevante, la necesidad de trabajar en un reparto modal más equilibrado procurando que las exportaciones e importaciones de mercancías se realicen mediante el ferrocarril, para lo cual, el Plan indica la necesidad de lograr un corredor navarro acorde a los estándares de conexión con las redes de transporte europeas. En todo caso, no se profundiza más en el transporte por ferrocarril, probablemente a la espera de responder a las preguntas que ha suscitado su desarrollo y que en gran medida competen a la Administración General del Estado.

Centrándonos en las actuaciones propuestas por el Plan Energético, el Plan se centra en actuaciones relacionadas con el uso de vehículos a motor y con la idea de potenciar combustibles y vehículos alternativos. El sector de la movilidad y transporte es el que más energía de origen fósil emplea, por lo que todo avance hacia la implantación del vehículo eléctrico o los alternativos “blandos”, permiten avanzar hacia la consecución de algunos de los objetivos del Plan.

Ello puede permitir alcanzar impactos tan positivos como la reducción del uso de combustibles fósiles emisores de GEI, así como una no despreciable mejora de la calidad del aire al reducir 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.

Otros posibles impactos son la disminución de emisiones de dióxido de azufre precursor de la lluvia ácida, así como la disminución de la dependencia energética exterior o la mejora de los niveles de ruido y habitabilidad derivados de un transporte menos ruidoso.

1.1.20.- IMPACTOS DERIVADOS DE LA ENERGÍA HIDROELÉCTRICA

El Plan Energético plantea la promoción de proyectos de restauración de minicentrales hidroeléctricas existentes tienen diferentes grados de afección sobre las comunidades de animales y plantas o alterando de distinta manera la hidrología o geomorfología de los ecosistemas fluviales.

De esta manera, los impactos más importantes y descritos de forma genérica, corresponden a afecciones en la dinámica hidrológica, la calidad de las aguas, el régimen de caudales sólidos, la vegetación de ribera y la fauna, entre otros.

Por otro lado, el Departamento de Medio Ambiente está propiciando actuaciones de permeabilización de cursos de agua y eliminación de azudes (en desuso) como medidas para mejorar la conectividad piscícola, buscando la compatibilidad entre el aprovechamiento racional del potencial hidroeléctrico con el desmantelamiento de las presas y azudes de elevado impacto ambiental y sin uso actual.

1.1.21.- IMPACTOS DERIVADOS DE LA ENERGÍA SOLAR

En lo referente a la energía solar térmica o a la fotovoltaica, el Plan Energético de Navarra no establece objetivos concretos, donde los principales riesgos de impacto que se pueden producir en el desarrollo de la energía solar suelen ser la ocupación del suelo, impacto sobre el paisaje y una posible afección o destrucción de vegetación de elevado valor cuando el desarrollo se realiza en terrenos rústicos sin los debidos condicionantes ambientales.

En todo caso, los cambios legislativos y económicos promovidos por la Administración Central en los últimos años sobre la regulación del sector no facilitan nuevos desarrollos, ni grandes ni pequeños de autoconsumo.

1.1.22.- IMPACTOS DERIVADOS DE LA GEOTERMIA

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.

1.1.23.- IMPACTOS SOBRE LAS EMISIONES Y GEI

El desarrollo del Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 puede suponer una mejora cualitativa y cuantitativa en el mix energético y potencial energético de Navarra, destacando las políticas de fomento del autoabastecimiento energético mediante energías renovables, fomentando y proponiendo un gran número de acciones en la línea de la eficiencia energética y en un progresivo cambio modal en el transporte y en el uso en general, de la energía.

Un aspecto a destacar es la actual dependencia que generan las tecnologías de los combustibles fósiles, ya que tanto la gasolina, gasoil o el gas natural, deben ser importados y de esta manera, se perpetúa el progreso en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), impidiendo avanzar hacia una reducción significativa de la dependencia energética y de los objetivos de emisiones internacionales adquiridos.

Las acciones que **se derivan** del desarrollo del Plan Energético están en consonancia con el planteamiento de la Estrategia Frente al Cambio Climático de Navarra 2010-2020 y del desarrollo actual de la Hoja de Ruta del Cambio Climático de Navarra, incidiendo en la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

De esta manera, los impactos que se estiman del PEN2030 podrían lograr una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de origen energético totales del 20% en el año 2020 y del 40% en 2030, respecto a las emisiones de 1990. De esta manera, el resultado se acercaría a los objetivos de reducción tanto de la Unión Europea (UE), como los objetivos definidos en el PEN 2030.

En base a las previsiones realizadas, en cuanto a las emisiones de gases de efecto invernadero de los sectores difusos, también se conseguirían impactos positivos de reducciones de las emisiones energéticas del 26% en 2030, siempre respecto a valores de referencia de 2005 (año base de estos sectores), acercándose o mejorando los objetivos nacionales o europeos establecidos.

En base al conjunto de proyecciones expuestas en el informe de proyecciones de emisiones de GEI a 2030 de la Hoja de Ruta, de los objetivos planteados en el PEN2030 y de una posible desviación de los objetivos asemejables a un “escenario eólico preferente”, se puede observar la viabilidad de los planteamientos realizados y describir los potenciales impactos que pueden ser consecuencia de la implementación de las acciones del Plan Energético de Navarra Horizonte 2030. A continuación se describen las principales afecciones esperables en dicho caso:

- Avanzar hacia un mix eléctrico navarro 100% renovable permite reducir las emisiones GEI, tanto a nivel regional como nacional, permitiendo acercarse a los objetivos internacionales.
- La reducción del uso de combustibles fósiles, produce una reducción en la emisión de gases efecto invernadero (GEI), favoreciendo a los vehículos alternativos (biocombustibles, eléctricos, bicicletas, transporte colectivo, etc.). Si además los vehículos eléctricos se cargan con energía de origen renovable, la disminución es mayor en las emisiones y concentraciones de gases efecto invernadero, y gases como el NO_x que además son precursores del ozono troposférico (dañino para la salud en dosis elevadas).
- 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 (PM, O₃, SO₂ o NO_x) 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 (gas natural) por otras tecnologías no emisoras de gases de combustión o partículas (PM, O₃, SO₂ o NO_x) 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 cardiacas³². En base a las medidas contempladas en el PEN2030, se espera no superar los límites legalmente establecidos, pudiendo mejorar algunos 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.

1.1.24.- IMPACTOS DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

La contaminación lumínica influye de manera específica en todas las especies que desarrollan su vida activa total o parcialmente en un medio nocturno, siendo conocidos ejemplos en mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces, invertebrados y plantas.

Las actuaciones a desarrollar en el PEN2030 pueden permitir ahorros de energía, reducción de emisiones GEI y ahorros económicos, sin alterar la calidad del servicio (en el caso del alumbrado público). En caso de aplicar las medidas correctoras contempladas en el EAE, además, se conseguirá una reducción de la afección a la fauna salvaje.

³² OMS “Calidad del aire ambiente (exterior) y salud” <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/>

1.1.25.- IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS

El desarrollo de actuaciones que 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.

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.

El desarrollo de las energías renovables es claramente un promotor del empleo y además, de un empleo de cualificación que supone una mejora de la *renta per cápita* y de la economía regional.

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 una 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 una mejora en general sobre la calidad del ambiente, suponiendo mejoras en el aire, del ruido o de la habitabilidad en general.

Finalmente, la sustitución de combustibles fósiles por otros de origen renovable puede suponer una mejora en la balanza comercial, mejorando la economía en de la zona y lo que en resumen implica una disminución de la exportación de divisas a los países productores de petróleo y gas natural.

1.1.26.- IMPACTOS DERIVADOS DE LA ENERGÍA NO RENOVABLE PROCEDENTE DE CICLOS COMBINADOS Y COGENERACIÓN

El Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 no presenta acciones específicas relativas a la energía procedente de plantas de ciclo combinado o de cogeneración, si bien, se trata de fuentes de generación eléctrica existentes en Navarra. De ellas, uno de los mayores impactos que genera su funcionamiento es la afección en la calidad del aire, destacando la emisión de óxidos de nitrógeno, precursores del ozono troposférico (con potenciales efectos negativos sobre personas y la vegetación en elevadas concentraciones).

Además, la presencia de una central de ciclo combinado, también genera impactos sobre el paisaje, principalmente consecuencia de su ubicación y tamaño. En el caso de Navarra, alguna de las últimas instalaciones construidas ha generado importantes rechazos en parte de la población de la zona, hasta el punto de poner en entredicho su situación legal consecuencia de acciones legales en su contra.

1.1.27.- MATRIZ CUALITATIVA DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

Tras la identificación de los impactos ambientales más significativos correspondientes a la aplicación de energías y acciones contempladas en el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030, se procede a la valoración de los impactos mediante una matriz de valoración cualitativa. Los valores y signos empleados para determinar los impactos se clasifican a continuación. De la clasificación de los impactos, se realiza 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
Cr+	Impacto crítico positivo
Se+	Impacto severo positivo
Mo+	Impacto moderado positivo
Co+	Impacto compatible positivo
	Impacto irrelevante
Co-	Impacto compatible negativo
Mo-	Impacto moderado negativo
Se-	Impacto severo negativo
Cr-	Impacto crítico negativo

FACTORES AMBIENTALES RESPECTO A LAS ACTUACIONES		EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SEGÚN LAS LÍNEAS DE ACTUACIÓN DEL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030											
		Eólica	Minieólica	Biomasa térmica	Biomasa eléctrica	Hidroeléctrica	Solar térmica	Solar fotovoltaica	Geotermia	Eficiencia energética	Movilidad y transporte	Ciclos combinados y cogeneración	Redes transporte y distribución
BIODIVERSIDAD	Fauna	Se-	Co-	Co-	Co-	Se-		Co-			Co+	Co-	Mo-
	Flora	Co-	Co-	Co-	Co-	Co-					Co+	Co-	Co-
ESPACIOS NATURALES	Red Natura 2000	Co-	Co-			Co-					Co+		Mo-
	Otros Lugares de Alto Valor Ambiental	Co-	Co-			Co-					Co+		Co-
SUELO	Ocupación del suelo	Mo-	Co-		Co-	Co-		Mo-					Mo-
	Erosión	Co-	Co-	Co-	Co-	Co-		Co-					Co-
	Calidad del suelo	Co-	Co-	Co-	Co-	Co-		Co-					Co-
AGUA	Morfología fluvial					Se-		Co-					Irr +/-
	Régimen de caudales					Se-							Irr +/-
	Calidad de las aguas			Co-	Co-	Co-						Co-	Irr +/-
FACTORES ESTÉTICOS Y CULTURALES	Calidad del paisaje	Mo-	Co-	Co-	Co-	Co-		Mo-				Mo-	Mo-
CAMBIO CLIMÁTICO Y CALIDAD DEL AIRE	Calidad del aire	Co+	Co+	Co-	Co-	Co+	Co+	Co+	Co+	Co+	Mo+	Mo-	Co-
	Emisiones GEI	Se+	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Se+	Mo+	Mo+	Mo+	Se-	Co-
	Calidad acústica	Co-	Co-		Co-	Co-					Co+	Co-	Co-
	Contaminación lumínica	Co-	Co-		Co-	Co-				Mo+		Mo-	
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Sensibilidad de la población	Co-	Co-	Co+	Co+	Co-	Mo+	Co-	Mo+	Mo+	Mo+	Se-	Se-
	Salud humana	Co+	Co+		Co-	Co+	Co+	Co+	Co+	Co+	Mo+	Mo-	Co-
	Actividad econom. y empleo	Se+	Mo+	Se+	Co+	Co+	Co+	Co+	Co+	Co+	Co+	Co-	Co+
	Seguridad del suministro	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Mo+	Se+	Se+

12.11 CRITERIOS DE PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL Y MEDIDAS PREVENTIVAS

1.1.28.- CRITERIOS APLICABLES A LA ENERGÍA EÓLICA

Con el fin de estimar y atenuar el impacto sobre la mortalidad de aves y fauna en general, ocasionada por el funcionamiento los parques eólicos, en Navarra se han adoptado medidas para mejorar el seguimiento de la accidentalidad (muertes), avanzando en la estimación del impacto durante el funcionamiento de los parques y los riesgos sobre especies susceptibles de verse afectadas. Además, se introducen y evalúan medidas encaminadas a reducir la accidentalidad para una parte de los aerogeneradores de los parques, donde se han eliminado aerogeneradores considerados peligrosos por acumulación de mortalidad de fauna y se han adoptado medidas de señalización como el pintado de aspas, en algunos parques eólicos. Las conclusiones de seguimiento de la aplicación de estas medidas indican el éxito del resultado por reducción directa de la mortalidad.

Para nuevos parques eólicos, se ha desarrollado un Mapa de Capacidad de Acogida Eólica, con 3 zonas diferenciadas que pueden establecer limitaciones en el desarrollo de nuevos parques eólicos en base a criterios ambientales, resumidas en zonas No Aptas, zonas con limitaciones ambientales y territoriales, y zonas libres o con escasas limitaciones ambientales y territoriales.

Para orientar ambientalmente desarrollos eólicos, se establece un conjunto de criterios ambientales estratégicos complementarios que permiten que los potenciales efectos ambientales del desarrollo eólico sean menos agresivos. Estos criterios valoran los impactos acumulativos, sinérgicos, el uso del espacio por aves, valores de mortalidad, paisaje, espacios naturales, etc.

En el caso de minieólica, repotenciaciones o prolongación de parques eólicos, también se valoran criterios ambientales que permitan reducir los posibles impactos que puedan generar las infraestructuras.

1.1.29.- CRITERIOS APLICABLES AL APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE LA BIOMASA, BIOGAS Y BIOCOMBUSTIBLES

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 establecen un conjunto de criterios ambientales estratégicos complementarios que permiten que los potenciales efectos ambientales de su desarrollo sean menos agresivos. Estos criterios valoran los impactos acumulativos, sinérgicos, del uso del espacio, las posibles afecciones a fauna, flora y vegetación, a espacios naturales, paisaje, etc.

1.1.30.- CRITERIOS APLICABLES A LA CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA (CORREDORES ENERGÉTICOS)

Las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables para la minimización de los potenciales efectos ambientales de su desarrollo establecen un conjunto de criterios ambientales estratégicos complementarios que permiten que los potenciales efectos ambientales de su desarrollo sean menos agresivos. Estos criterios valoran los impactos acumulativos, sinérgicos, del uso del espacio, las posibles afecciones a fauna, flora y vegetación, a espacios naturales, paisaje, etc.

El diseño y trazado de las nuevas infraestructuras eléctricas y de gas 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.

1.1.31.- CRITERIOS APLICABLES A LA MEJORA EN EFICIENCIA ENERGÉTICA

Las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables a la eficiencia energética para la minimización de los potenciales efectos ambientales de su desarrollo se deben basar en la reducción del consumo energético y de las emisiones de GEI relativas a la utilización de combustibles fósiles, favoreciendo el consumo de energías renovables y la mejora de la eficiencia energética con energías renovables respecto de las que perpetúan la dependencia de las exportaciones de combustibles fósiles.

Se debería desarrollar un conjunto de criterios bioclimáticos para el diseño y construcción de edificios y fomentar el uso de las energías renovables técnica y económicamente viables y 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, así como la regeneración y renovación urbanas mediante intervenciones de mejora de la envolvente que reduzcan la demanda energética.

1.1.32.- CRITERIOS APLICABLES A LA MOVILIDAD Y TRANSPORTE

Las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables a la movilidad y el transporte para la minimización de los potenciales efectos ambientales de su desarrollo deben promover y facilitar un cambio modal en la movilidad y el transporte, con más vehículos 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.

En base a la Estrategia de Especialización Inteligente de Navarra (S3 Smart Specialization Strategies), se establece que se deberán promover las actuaciones que permitan el avance y desarrollo de transporte de mercancías de menor impacto al actual (mediante ferrocarril).

1.1.33.- CRITERIOS APLICABLES A LA ENERGÍA HIDROELÉCTRICA

Las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables a esta energía para la minimización de los potenciales efectos ambientales de su desarrollo deberán respetar los caudales ecológicos establecidos, promover actuaciones paralelas de permeabilización del curso hidrológico mediante la retirada de otras barreras, obstáculos y presas obsoletas sin uso y 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.

1.1.34.- CRITERIOS APLICABLES A LA ENERGÍA SOLAR

Debido a que uno de los recursos más afectados por la energía solar es el uso del suelo, 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 procurarán el uso más racional posible del suelo promoviendo la instalación sobre terrenos urbanos e industriales que permitan aprovechar las superficies ya edificadas (tejados, áticos, parkings, solares, etc.).

1.1.35.- CRITERIOS APLICABLES A LAS EMISIONES Y GEI

Las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables a las emisiones y específicamente a los gases de efecto invernadero para la minimización de los potenciales efectos ambientales de su desarrollo deberán avanzar en la generación eléctrica mediante las mejores técnicas disponibles de generación de energía (incidiendo en la energía renovable), capaces de reducir la cantidad de emisiones potencialmente nocivas para la salud humana y vegetación, así como una reducción del balance final de emisiones de gases de efecto invernadero.

1.1.36.- CRITERIOS APLICABLES A LA GEOTERMIA

Las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables deben minimizar los potenciales efectos ambientales de su desarrollo, actualmente no son relevantes debido al escaso empleo de esta técnica y a los reducidos impactos de la misma. En todo caso, es interesante considerar un estudio de las posibilidades de aprovechamiento geotérmico en Navarra.

1.1.37.- CRITERIOS APLICABLES A LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

Las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables deben minimizar los potenciales efectos ambientales de su desarrollo, permitiendo reducir su impacto mediante la optimización del flujo luminoso, una gestión inteligente del alumbrado y una correcta elección de las lámparas a emplear (factor importante en la afección a especies de fauna), entre otras. Para ello, las Auditorías energéticas pueden ser una herramienta eficaz.

1.1.38.- CRITERIOS APLICABLES A FACTORES SOCIOECONÓMICOS

Las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aplicables deben minimizar los potenciales efectos ambientales sobre los factores socioeconómicos procurando una mejora de las condiciones económicas, de salud y habitabilidad de la población, entre otras.

12.12 EVALUACIÓN GLOBAL DEL PEN 2030

De acuerdo con la evaluación realizada y considerando los criterios ambientales, medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas, se puede considerar que el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 genera un impacto positivo relevante.

Su relación con el medio ambiente es esencialmente positiva en tanto en cuanto describe e interioriza algunos de los principios establecidos en la Hoja de Ruta del Cambio Climático en Navarra, valorando avanzar hacia un territorio más energéticamente sostenible.

12.13 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.

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.

13 EQUIPO REDACTOR

Título: Estudio Ambiental Estratégico del Plan Energético de Navarra Horizonte 2030

Revisión: v3.0

Fecha de edición: 6 de Abril de 2017

Empresa Responsable:

Gestión Ambiental de Navarra - Nafarroako Ingurumen Kudeaketa (GAN-NIK, S.A.), con domicilio social en C/Padre Adoain 219 Bajo 31015 Pamplona (Navarra), empresa perteneciente a la Corporación Pública Empresarial de Navarra (Gobierno de Navarra).

Coordinador de contenidos:

Xabier Santesteban Insausti (*Ingeniero de Montes*)

Equipos técnicos participantes de GAN-NIK:

Área de Calidad Ambiental

Área de Medio Natural

Área del Agua

Área de Proyectos Europeos

14 BIBLIOGRAFÍA

A continuación se identifica la principal y más importante bibliografía consultada y/o empleada para el desarrollo del Estudio Ambiental Estratégico del Plan Energético de Navarra Horizonte 2030.

Además, están las diferentes anotaciones y pies de nota a lo largo del EAE, que se trata de referencias concretas y detalladas empleadas para elaborar esos apartados concretos.

14.1 BIBLIOGRAFÍA GENERAL

Convenio de Aarhus, sobre acceso a la información, participación pública en la toma de decisiones y acceso a la justicia en materia de medio ambiente, así como la normativa comunitaria derivada del mismo. Ratificado el 16/02/2005

<http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/informacion-ambiental/legislacion-sobre-el-acceso-a-la-informacion-ambiental/>

Instrumento de Ratificación del Convenio de Aarhus sobre el acceso a la información, la participación del público en la toma de decisiones y el acceso a la justicia en materia de medio ambiente, hecho en Aarhus (Dinamarca), el 25 de junio de 1998.

<http://www.boe.es/boe/dias/2005/02/16/pdfs/A05535-05547.pdf>

Convenio europeo del paisaje

http://www.magrama.gob.es/en/desarrollo-rural/temas/desarrollo-territorial/090471228005d489_tcm11-24940.pdf

Convenio de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación, París (1994)

<http://www.unccd.int/en/Pages/default.aspx>

Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitats de Aves Acuáticas (Convenio RAMSAR) (1971)

http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/current_convention_text_s.pdf

Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular, 2.12.2015, COM (2015) 614 final.

http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0011.02/DOC_1&format=PDF

Comunicación de la CE sobre paquete de Directivas sobre la economía circular.

http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:50edd1fd-01ec-11e4-831f-01aa75ed71a1.0009.02/DOC_1&format=PDF;
http://europa.eu/rapid/press-release_IP-15-6203_es.htm

Decreto Foral 4/1997, de 13 de enero, por el que se crea el Inventario de zonas húmedas de Navarra

<http://www.lexnavarra.navarra.es/detalle.asp?r=28246>

Plan Forestal de Navarra (1999)

<http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/ACCCD512-309A-4408-969C-A8972FB1F7E8/291939/PlanForestal.pdf>

Decreto Foral 94/1997, de 7 de abril, por el que se crea el Catálogo de flora amenazada de Navarra y se adoptan medidas de conservación de la flora silvestre catalogada.

<http://www.lexnavarra.navarra.es/detalle.asp?r=28280>

Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

<https://www.boe.es/doue/2009/140/L00016-00062.pdf>

Directiva 2003/04 CE relativa al acceso del público a la información medioambiental.

<https://www.boe.es/doue/2003/041/L00026-00032.pdf>

Directiva 2003/35 CE por la que se establecen medidas para la Participación del público en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente.

<https://www.boe.es/doue/2003/156/L00017-00025.pdf>

Directiva 2001/81/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2001, sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos.

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32001L0081&from=ES>

Directiva 2004/101/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de octubre de 2004 por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de octubre de 2003, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad y por la que se modifica la Directiva 96/61/CE del Consejo.

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004L0101&from=ES>

Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008 relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:152:0001:0044:Es:PDF>

Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y de la flora silvestre.

<https://www.boe.es/doue/1992/206/L00007-00050.pdf>

Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de junio, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

<https://www.boe.es/doue/2001/197/L00030-00037.pdf>

Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. Los residuos que contribuirán en parte a los objetivos establecidos son el biogás o la biomasa, entre otros.

<https://www.boe.es/doue/2009/140/L00016-00062.pdf>

Directrices de conservación de la Red Natura 2000

http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/planes-y-estrategias/doc_n2000_directrices_conserv_tcm7-171818.pdf

Estrategia 2020, “la Hoja de ruta hacia una Europa Eficiente en el uso de los recursos”. Comisión Europea.

[http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com\(2011\)0571/_com_com\(2011\)0571_es.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com(2011)0571/_com_com(2011)0571_es.pdf)

Estrategia Europa 2020: Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador.

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010DC2020&from=ES>

Estrategia territorial europea. Hacia un desarrollo equilibrado y sostenible del territorio (1999)

http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/reports/pdf/sum_es.pdf

Estrategia temática para la protección del suelo (2006)

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=URISERV%3AI28181>

Estrategia temática para el uso sostenible de los recursos naturales (2005)

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=URISERV%3AI28167>

Estrategia temática sobre la contaminación atmosférica (2005)

http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/planes-y-estrategias/0904712280071242_tcm7-1785.pdf

Estrategia temática sobre el medio ambiente urbano (2006)

http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/medio-ambiente-urbano/estrategia_mau_15_junio_2006_tcm7-177733.pdf

Estrategia española del Desarrollo Sostenible.

<http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/planes-estrategias/estrategia-espanola-desarrollo-sostenible>

Estrategia española de Cambio Climático y energía limpia 2007-2012-2020.

http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/documentacion/est_cc_energ_limp_tcm7-12479.pdf

Estrategia española para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica

http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/planes-y-estrategias/index_estrategia_espaniola.aspx

Estrategias de Conservación de Especies

<http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-proteccion-especial/ce-proteccion-estrategia.aspx>

Estrategia española de Conservación Vegetal 2014-2020

http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/planes-y-estrategias/estrategia_ce_vegetal_2014-2020_tcm7-332576.pdf

Estrategia Navarra del Paisaje.

<http://nasuvinsa.es/es/avance-de-la-estrategia-navarra-de-paisaje>

Estrategia territorial de Navarra.

http://nasuvinsa.es/sites/default/files/pdfs/ETN_000.pdf

Estrategia para la Gestión y el uso sostenible del agua en Navarra

http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/5DD517EA-AF85-4377-BEDC-D485FD341444/91011/estrategia_agua.pdf

Lanzamiento del Programa Europeo sobre Cambio Climático (2007)

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=URISERV%3A128185>

Hoja de Ruta hacia una Europa eficiente en el uso de los recursos

http://ec.europa.eu/resource-efficient-europe/index_es.htm

Hoja de ruta de los sectores difusos a 2020.

http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/HojaRuta2020_Fichas_tcm7-358623.pdf

Hoja de Ruta del Cambio Climático en Navarra.

<http://www.gobiernoabierto.navarra.es/es/participacion/procesos-de-participacion/propuestas-gobierno/hoja-ruta-del-cambio-climatico>

Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

<https://www.boe.es/boe/dias/2006/07/19/pdfs/A27109-27123.pdf>

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación ambiental, que unifican la Ley 9/2006, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente y el RD 1/2008, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental.

<https://www.boe.es/boe/dias/2013/12/11/pdfs/BOE-A-2013-12913.pdf>

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera

<https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-19744-consolidado.pdf>

Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad modificada por la Ley 33/2015, de 21 de septiembre.

<https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-21490-consolidado.pdf>

Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental.

<http://www.lexnavarra.navarra.es/detalle.asp?r=4047>

Ley Foral 6/1990, de 2 de julio, de Administración Local de Navarra

<http://www.lexnavarra.navarra.es/detalle.asp?r=538>

Ley Foral 11/2012, de 21 de junio, de Transparencia y Gobierno Abierto.

<http://www.lexnavarra.navarra.es/detalle.asp?r=26314>

Ley Foral 13/1990, de 31 de diciembre, de protección y desarrollo del Patrimonio Forestal de Navarra.

<http://www.lexnavarra.navarra.es/detalle.asp?r=2809>

Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de espacios naturales protegidos de Navarra

<http://www.lexnavarra.navarra.es/detalle.asp?r=16266>

Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de protección y gestión de la fauna silvestre y sus hábitats.

<http://www.lexnavarra.navarra.es/detalle.asp?r=2671>

Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo.

<http://www.lexnavarra.navarra.es/detalle.asp?r=16045>

Plan Europeo de Eficiencia Energética 2020 (2011)

<http://www.idae.es/index.php/id.663/mod.pags/mem.detalle>

Plan de Cohesión para el periodo 2014-2020.

<http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/red-de-autoridades-ambientales-raa-/programacion-2014-2020/>

Programa General de Acción de la Unión en materia de Medio Ambiente hasta 2020 «Vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta» Decisión Nº 1386/2013/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de noviembre de 2013.

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013D1386&from=ES>

Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos - PEMAR 2016-2022.

<https://www.boe.es/boe/dias/2015/12/12/pdfs/BOE-A-2015-13490.pdf>

Programa estatal de prevención de residuos 2014-2020.

<https://www.boe.es/boe/dias/2014/01/23/pdfs/BOE-A-2014-679.pdf>

Plan estatal de calidad del aire 2013-2016.

http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/PLAN_AIRE_2013-2016_tcm7-271018.pdf

Plan Nacional de Regadíos

<http://www.magrama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/gestion-sostenible-regadios/plan-nacional-regadios/texto-completo/>

Planes Hidrológicos de Cuencas (Cantábrico y Ebro)

<http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/planificacion-hidrologica/planes-cuenca/>

Plan Nacional de calidad de las aguas: Saneamiento y depuración (2007-2015)

http://www.magrama.gob.es/es/agua/planes-y-estrategias/PlanNacionalCalidadAguas_tcm7-29339.pdf

Plan Forestal Español (2002-2032)

http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/pfe_tcm7-30496.pdf

Plan Estratégico Español para la Conservación y Uso Racional de los Humedales

http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/pan_humedales_tcm7-19093.pdf

Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017

http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/libro_plan_estrategico_pnb_tcm7-202703.pdf

Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT)

http://www.fomento.gob.es/mfom/lang_castellano/_especiales/peit/

Plan Hidrológico Nacional (PHN)

http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/planificacion-hidrologica/Plan_hidrologico_Nacional.aspx

Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)

<http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/>

Plan de calidad del aire y protección atmosférica 2013-2016 (**Plan AIRE**), que establece un marco de referencia para la mejora de la calidad del aire en España.

http://www.lamoncloa.gob.es/espana/eh15/medioambiente/Documents/PLAN_AIRE_2013-2016_tcm7-271018.pdf

Normativa estatal y europea de Calidad y Evaluación Ambiental

<http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/normativa/>

Plan de energías renovables 2011-2020 (PER).

<http://www.idae.es/index.php/id.670/reلمenu.303/mod.pags/mem.detalle>

2º Plan de Acción Nacional de Eficiencia Energética en España 2011-2020, que establece estrategias y mecanismos de actuación para la mejora de la eficiencia energética.

www.idae.es/index.php/id.663/mod.pags/mem.detalle

Plan Energético Nacional 2015-2050 (PEN),

<http://www.energia.gob.pa/Plan-Energetico-Nacional>

Plan de Acción Europeo sobre Medio Ambiente y Salud (2004-2010)

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=URISERV%3AI28145>

Plan de acción hacia una bioeconomía sostenible para 2020 (2012)

http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/201202_innovating_sustainable_growth_es.pdf

III Plan Energético de Navarra 2020

<http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/0B4EFE9C-53F9-449D-9790-6E62256853AC/345245/PlanEnergeticodeNavarra2020definitivo.pdf>

Plan de Residuos de Navarra 2017-2027.

<http://www.gobiernoabierto.navarra.es/es/participacion/procesos-de-participacion/propuestas-gobierno/plan-residuos-navarra-2017-2027>

Plan de Energías Renovables (PER).

<http://www.idae.es/index.php/id.670/reلمenu.303/mod.pags/mem.detalle>

Planes de Ordenación del Territorio (POT)

http://www.navarra.es/home_es/Temas/Territorio/Urbanismo/Instrumentos/Instrumentos+OT/POT/

III Plan Director de carreteras de Navarra 2009-2016

<http://www.navarra.es/nr/rdonlyres/7d7ebd97-d7d6-44c4-a760-3bfd5dccc8d6/155442/plandirector11.pdf>

Plan Moderna 2010-2030

<http://www.modernanavarra.com/wp-content/uploads/PlandeAccionModerna.pdf>

Programa de Desarrollo Rural de Navarra para 2014-2020.

<http://www.gobiernoabierto.navarra.es/es/participacion/procesos-de-participacion/propuestas-gobierno/programa-desarrollo-rural-para-2014-2020>

Política y estrategia de la UE en biodiversidad para 2020 (2011)

http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/brochures/2020%20Biod%20brochure_es.pdf

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (Ley 29/1985, de 2 de agosto).

<https://www.boe.es/buscar/pdf/2001/BOE-A-2001-14276-consolidado.pdf>

Real Decreto 1193/1998 por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995 de 7 diciembre por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre.

<https://www.boe.es/boe/dias/1998/06/25/pdfs/A20966-20978.pdf>

Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, modificado por Real Decreto 678/2014.

<https://www.boe.es/boe/dias/2011/01/29/pdfs/BOE-A-2011-1645.pdf>

Real Decreto 100/2011, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

<https://www.boe.es/boe/dias/2011/01/29/pdfs/BOE-A-2011-1643.pdf>

Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

<https://www.boe.es/boe/dias/2007/10/23/pdfs/A42952-42973.pdf>

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.

<https://www.boe.es/buscar/pdf/2011/BOE-A-2011-3582-consolidado.pdf>

Infraestructura de datos Espaciales de Navarra

<https://idena.navarra.es/>

Real Decreto 2090 /2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

<https://www.boe.es/boe/dias/2008/12/23/pdfs/A51626-51646.pdf>

Situación Navarra” BBVA Research. Datos económicos.

<https://www.bbvaresearch.com/publicaciones/presentacion-situacion-navarra-2016/>

Informe del Estado del Medioambiente de Navarra 2016

http://www.navarra.es/home_es/Temas/Medio+Ambiente/Informe+de+estado/

La eficiencia energética como instrumento de ahorro. Arturo Romero Salvador. Univ. Complutense Madrid. Rev. Real Academia de Ciencias Exact Fís.Nat

http://www.rac.es/6/6_2_2.php?idC=541&idN3=30

Banco Público de Indicadores Ambientales (BPIA): <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/informacion-ambiental-indicadores-ambientales/banco-publico-de-indicadores-ambientales-bpia-/default.aspx>

PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA

HORIZONTE 2030



ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

Abril 2017

ANEJOS

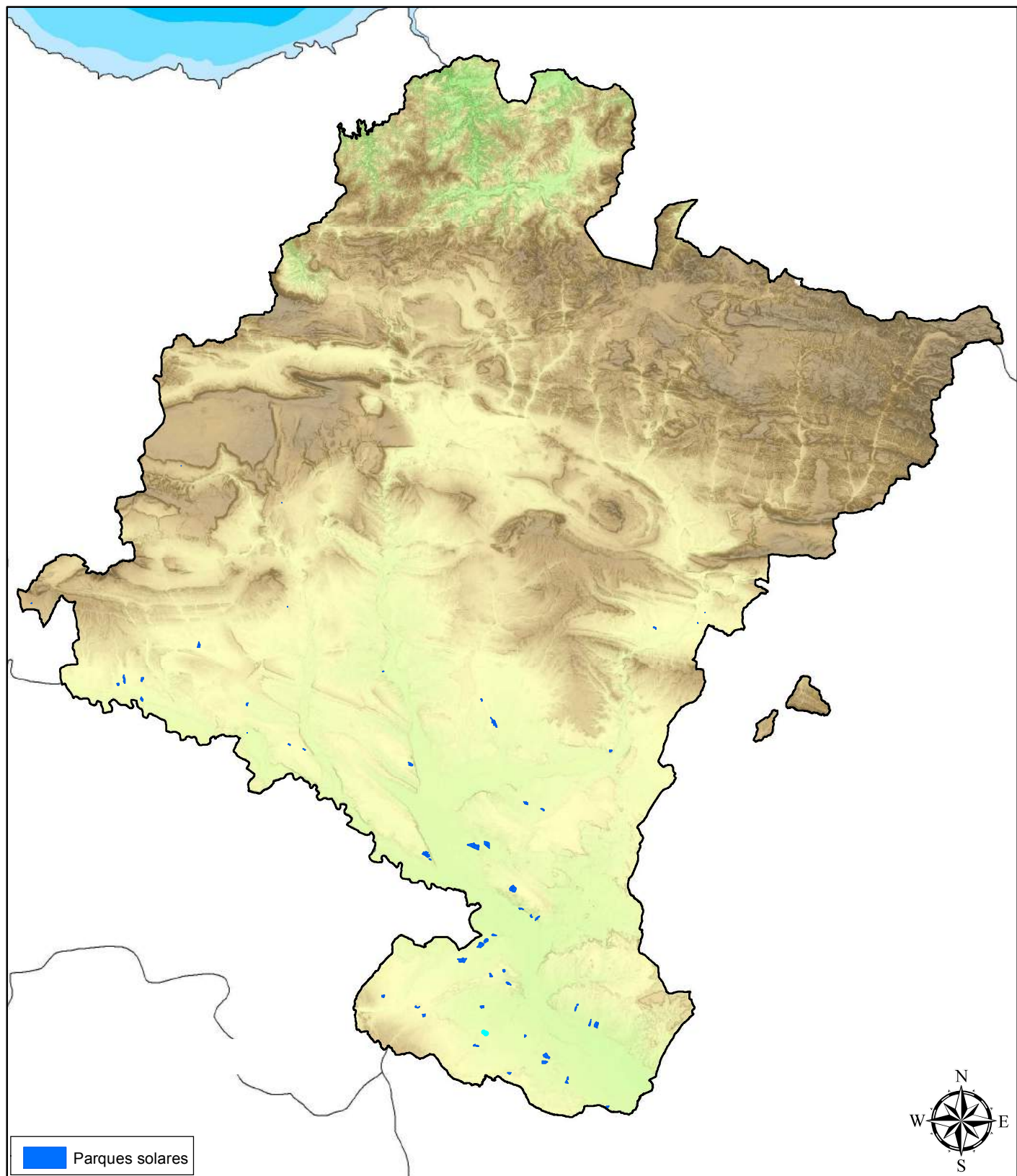
PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA

HORIZONTE 2030

ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

ANEJO 1

CARTOGRAFIA

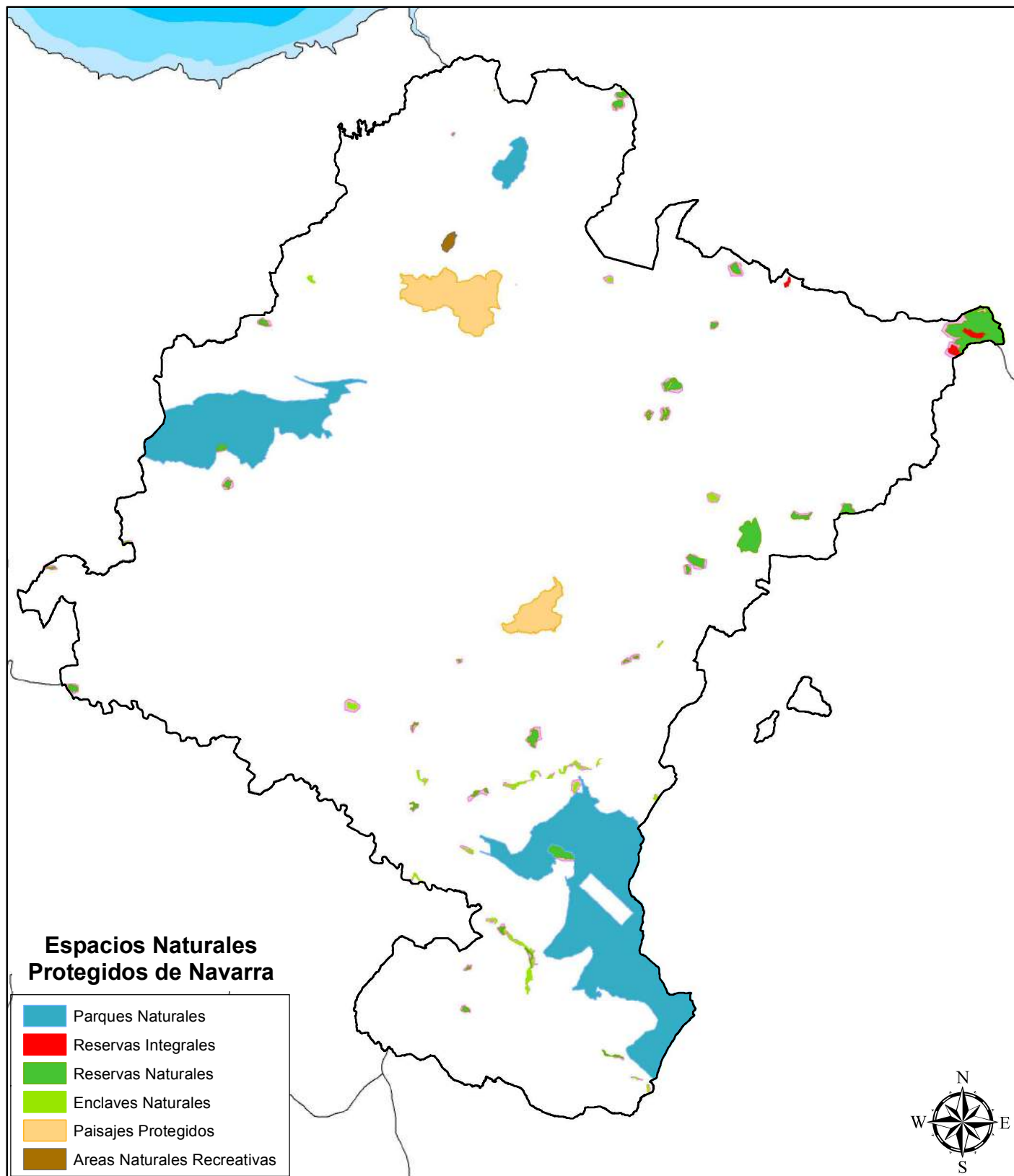


Fuente: Elaboración propia. Gestión Ambiental de Navarra, S.A. - Nafarroako Ingurumen Kudeaketa, S.A.

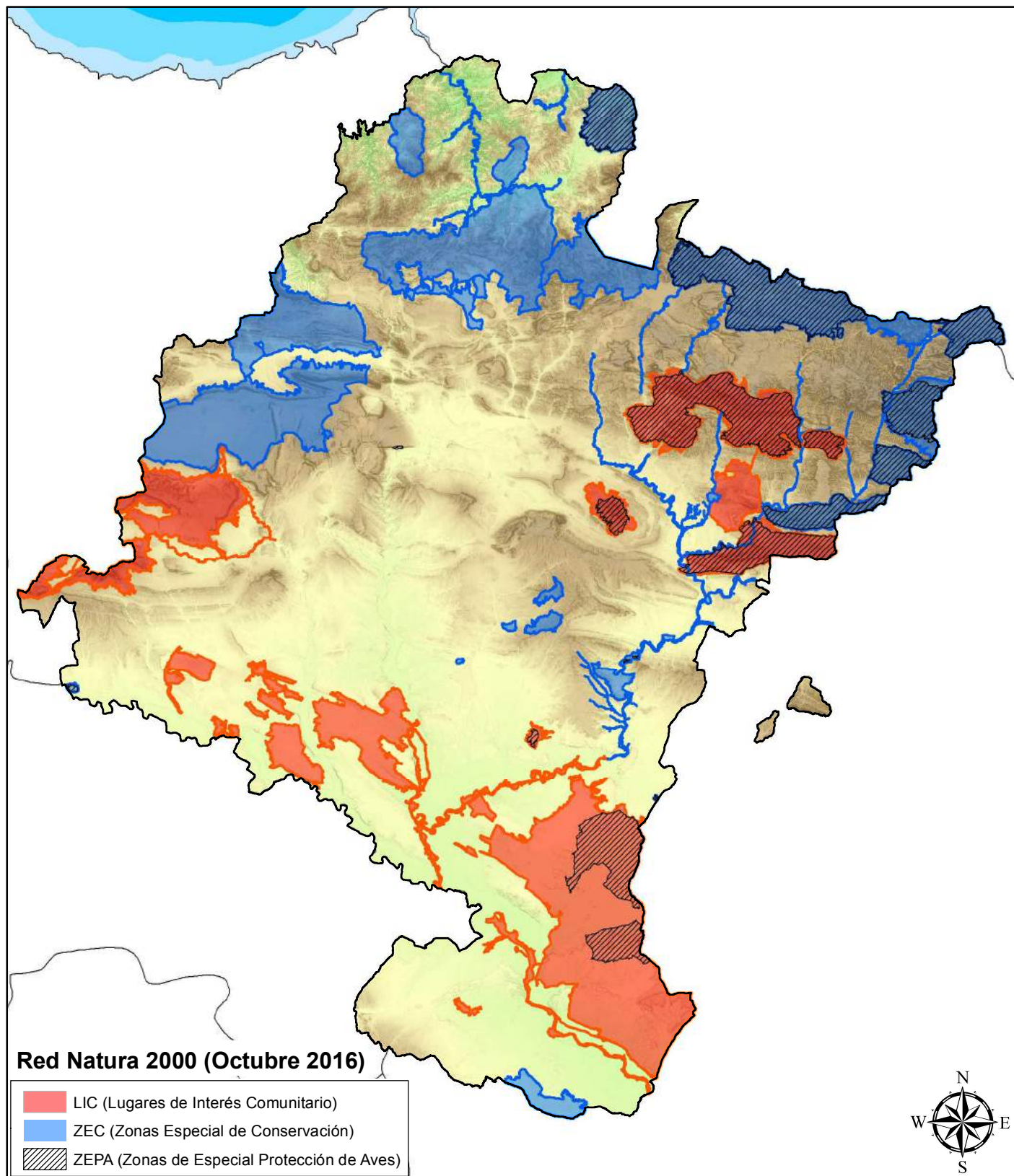
Nafarroako
Ingurumen
Kudeaketa, S.A.



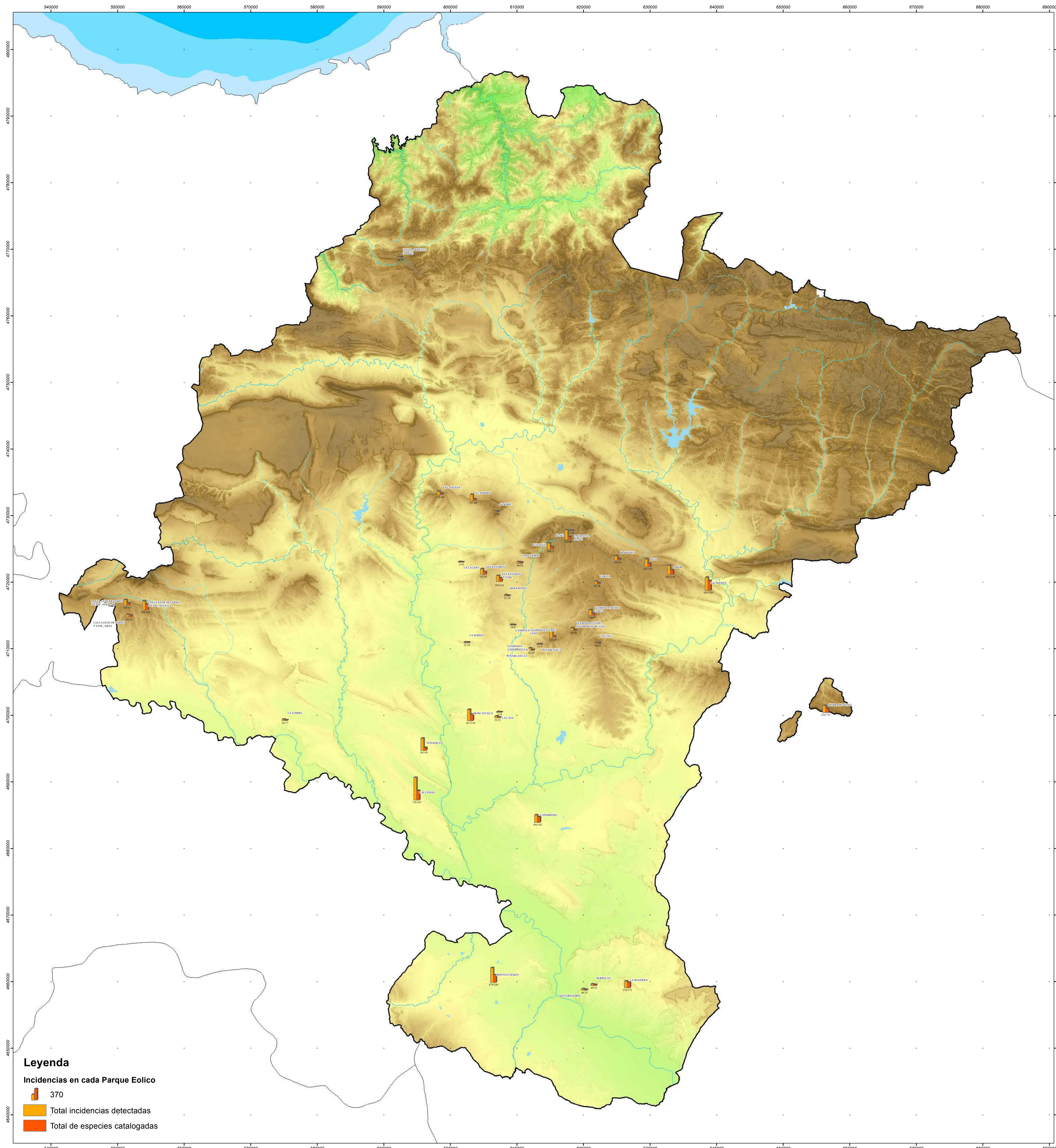
Gestión
Ambiental de
Navarra, S.A.



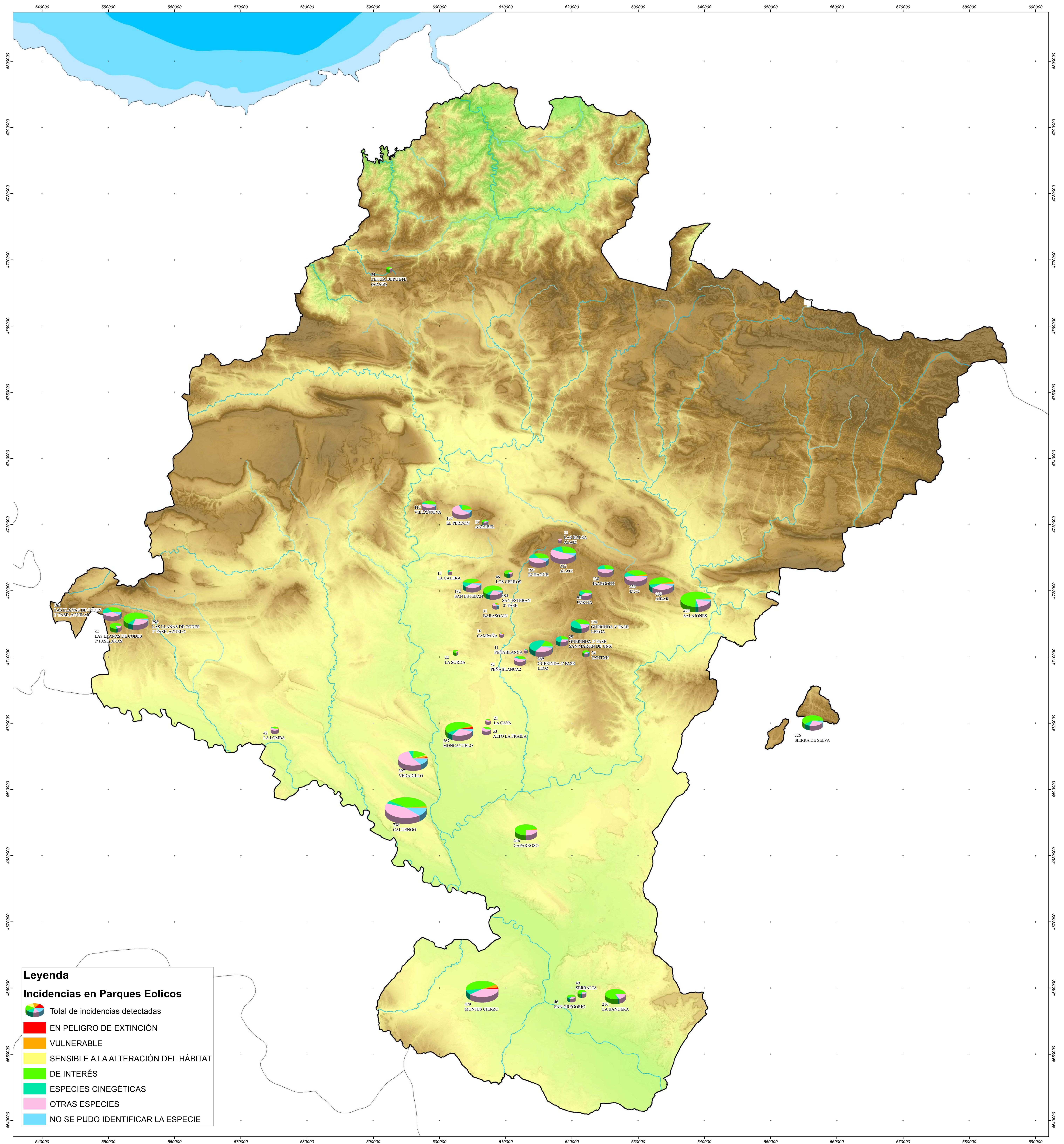
Fuente: Elaboración propia. Gestión Ambiental de Navarra, S.A. - Nafarroako Ingurumen Kudeaketa, S.A.



Fuente: Elaboración propia. Gestión Ambiental de Navarra, S.A. - Nafarroako Ingurumen Kudeaketa, S.A.

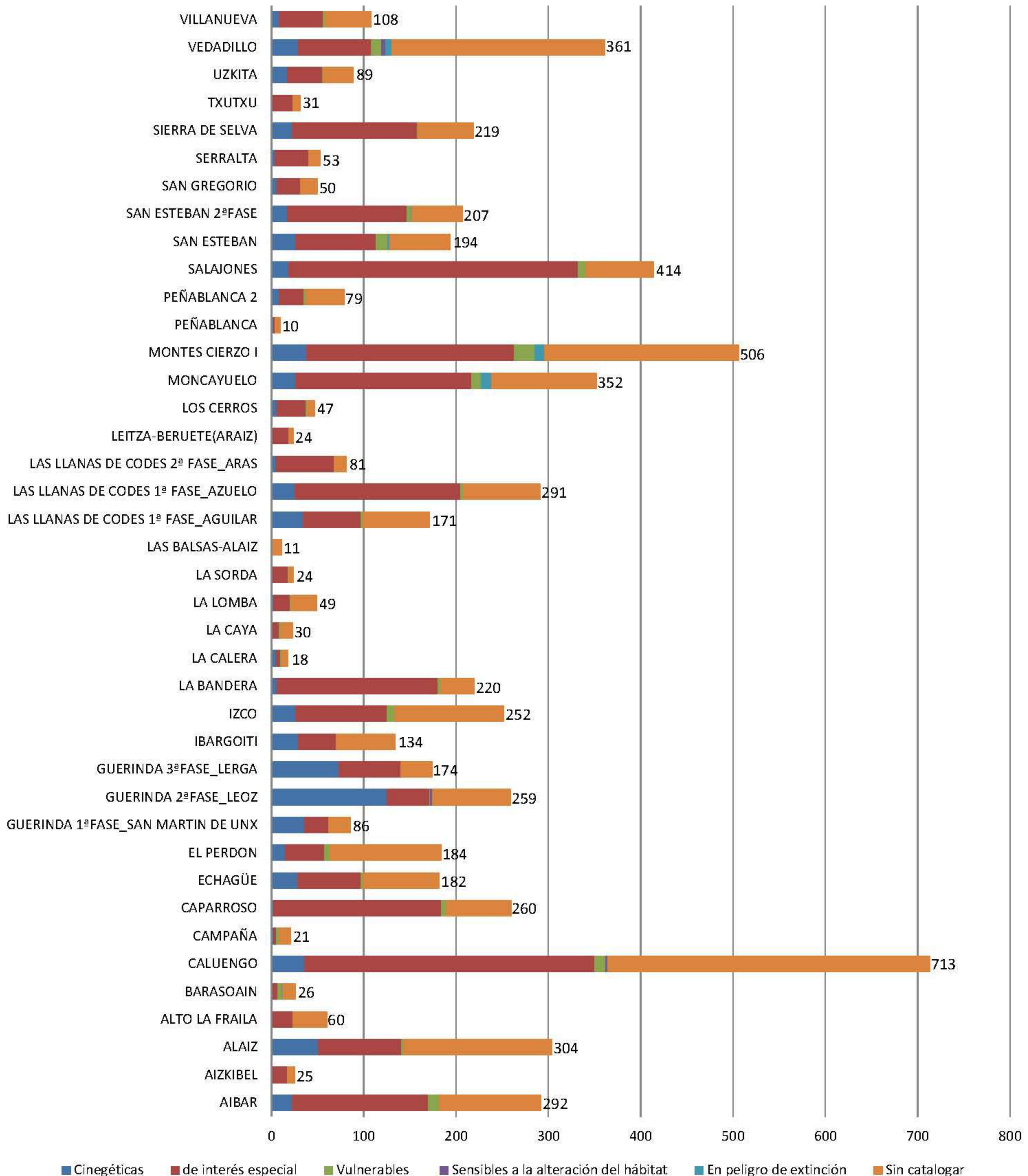


Fuente: Elaboración propia. Gestión Ambiental de Navarra, S.A. - Nafarroako Ingurumen Kudeaketa, S.A.



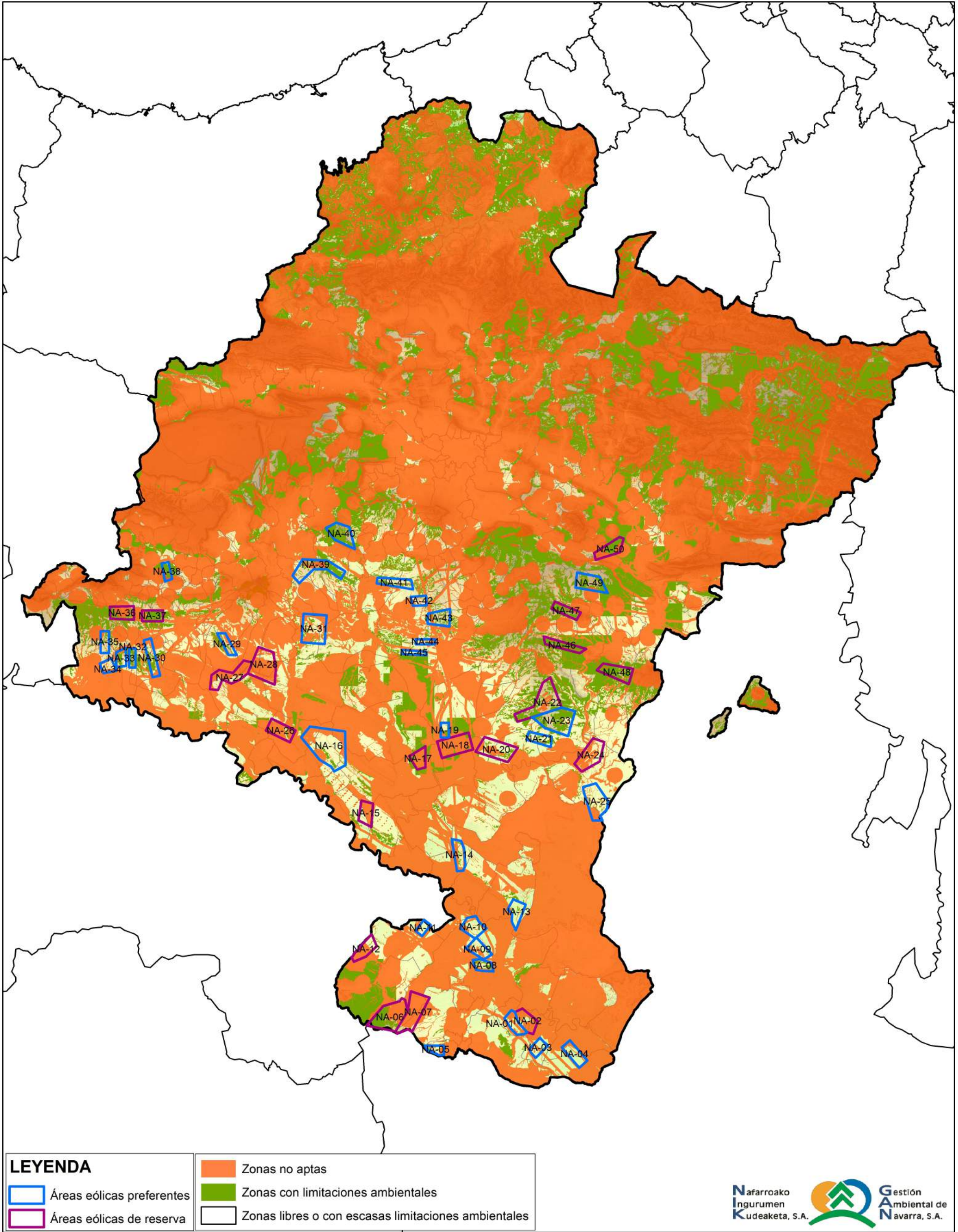
Fuente: Elaboración propia. Gestión Ambiental de Navarra, S.A. - Nafarroako Ingurumen Kudeaketa, S.A.

Gráfico detalle de la serie histórica de los registros de incidentes en los diferentes parques eólicos de Navarra



CAPACIDAD DE ACOGIDA PARA PARQUES EÓLICOS

PLANO: ZONIFICACIÓN DEL TERRITORIO



Fuente: Elaboración propia. Gestión Ambiental de Navarra, S.A. - Nafarroako Ingurumen Kudeaketa, S.A.

PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA
HORIZONTE 2030

ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

ANEJO 2
INVENTARIO DE EMISIONES DE
GASES DE EFECTO INVERNADERO
NAVARRA 2015

INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO NAVARRA 2015 RESUMEN



Del análisis de los datos aportados en el Inventario puede concluirse que son los siguientes hechos diferenciadores los que definen la evolución de las emisiones de GEI de Navarra, en el periodo 1990-2015.

- Las emisiones directas de gases de efecto invernadero (emisiones GEI), medidas en términos de CO₂ equivalente, ascendieron Navarra en 2015 a **5,23 millones de toneladas**.
- En 2015 se ha roto la tendencia descendente que se venía observando en años anteriores debido principalmente al aumento de emisiones en el sector de transformación de la energía, tanto en generación de electricidad como en los sectores de combustión industrial y transporte.
- Las emisiones directas, que son las que se producen por las actividades realizadas en el territorio de Navarra, **han aumentado** en este año 2015, un **29,5%** respecto al año 1990, y un 5,25 % respecto a 2014.
- Las llamadas **emisiones totales**, que son las emisiones directas junto con las emisiones derivadas de la generación y consumo de energía eléctrica, dependiendo de si el territorio es deficitario o excedentario, ascendieron en 2015 a **5,17 millones de toneladas** y han aumentado un **4,38%** con respecto a 1990, y un **4,25%** respecto a 2014
- El sector que más contribuye actualmente a las emisiones en Navarra es el **industrial** con un 29%, seguido del **transporte** (22%) y del **sector primario** (20,5%)
- Se constata una tendencia al incremento de las emisiones del **sector primario** desde 2008.
- Por otro lado, se constata una tendencia al **descenso** de las emisiones en los **sectores difusos** desde el año 2008
- **23 industrias** generaron en 2015 el **33%** de las emisiones de Navarra. Son industrias reguladas por la Directiva de Comercio de derechos de emisión.

En 2015 se ha realizado la actualización toda la serie de Inventarios de emisiones de GEI's de Navarra existentes con los resultados de aplicar los cambios correspondientes por el uso de la metodología y los factores de la guía IPCC 2006 cuya aplicación es obligatoria para los Inventarios Nacionales de gases de efecto invernadero desde la edición de 2015.

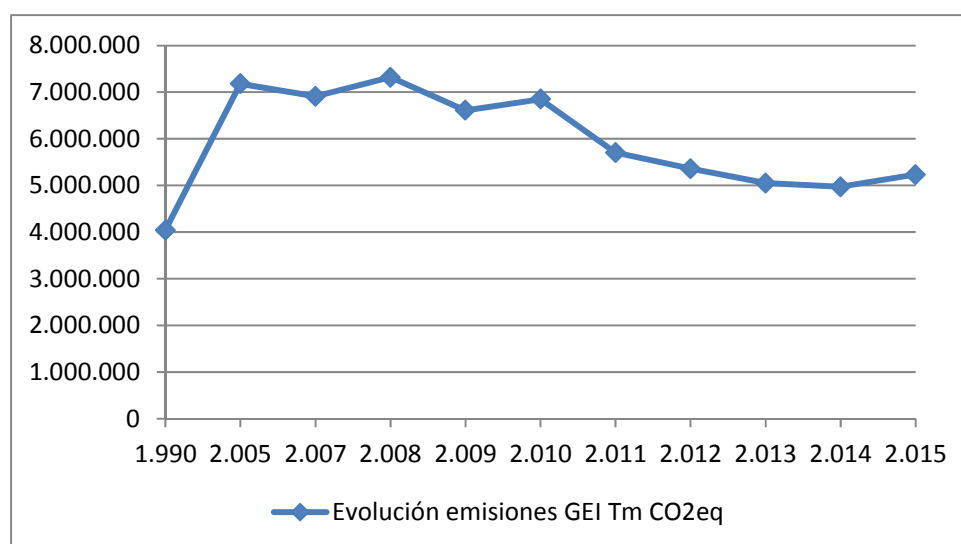
Por esta razón si se comparan las cifras con los documentos de años anteriores hay diferencias en los sectores primarios y residuos, que son los principalmente afectados por los cambios.

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

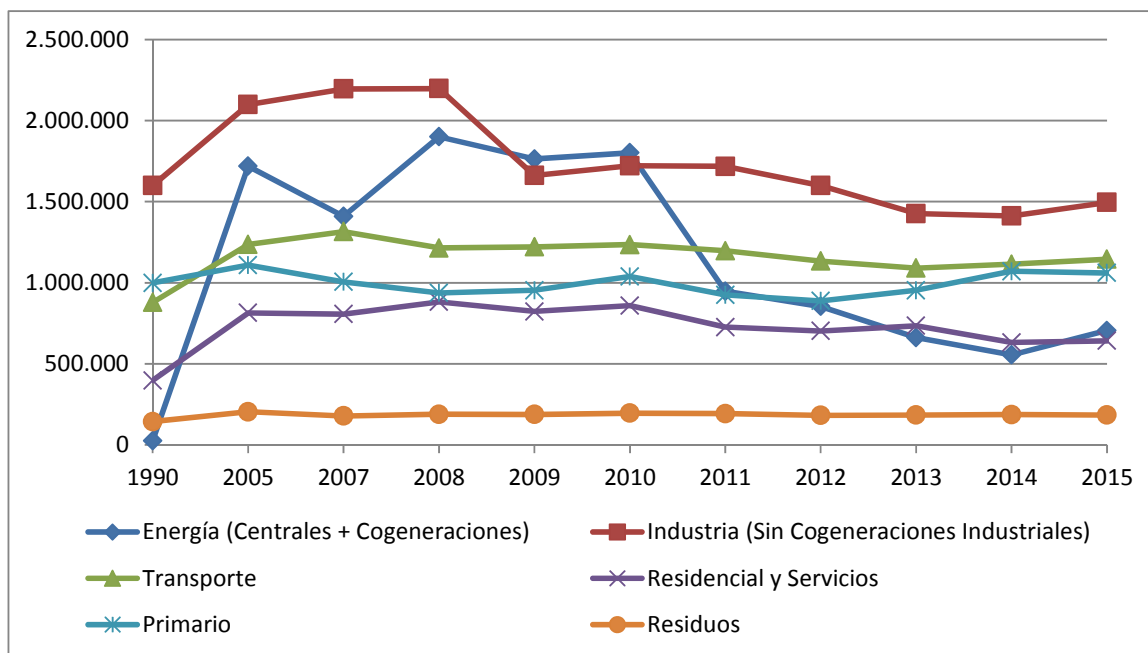
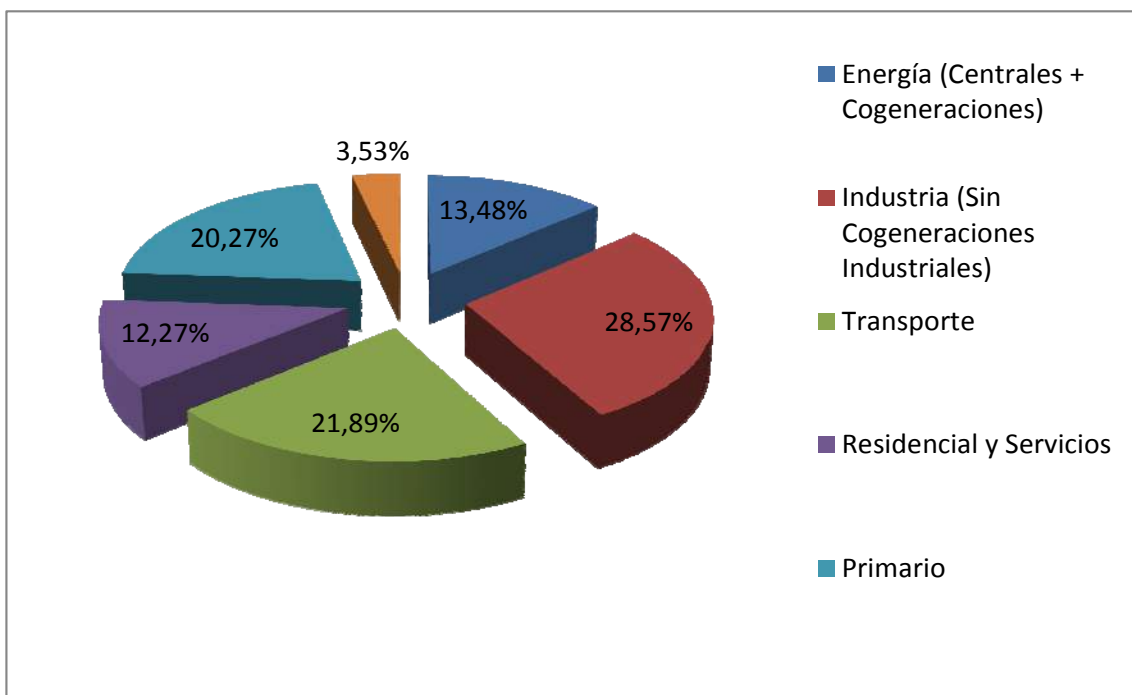
A continuación se expone la situación de las llamadas emisiones directas, esto es, las emisiones que, en principio, son consecuencia de la actividad de Navarra.

Las emisiones directas de gases de efecto invernadero (emisiones GEI), medidas en términos de CO₂ equivalente, han experimentado en el año 2015 un aumento del 5,25 % respecto al año anterior, situándose en valores absolutos en **5,23 millones de toneladas**, frente a los 4,97 millones inventariados del año 2014. El aumento es del 29,5% respecto a 1990

	1990	2005	2014	2015	Variación 1990-2015
Generación de energía (Centrales + Cogeneraciones)	25.230	1.718.512	555.445	705.216	2695,1%
Industria (Sin Cogeneraciones Industriales)	1.599.102	2.098.433	1.411.775	1.494.825	-6,5%
Transporte	878.927	1.235.915	1.113.575	1.145.301	30,3%
Residencial y Servicios	396.734	814.627	631.893	642.050	61,8%
Primario	998.333	1.108.329	1.070.804	1.060.364	6,2%
Residuos	143.438	203.780	187.510	184.532	28,6%
Total	4.041.764	7.179.595	4.971.002	5.232.288	29,5%

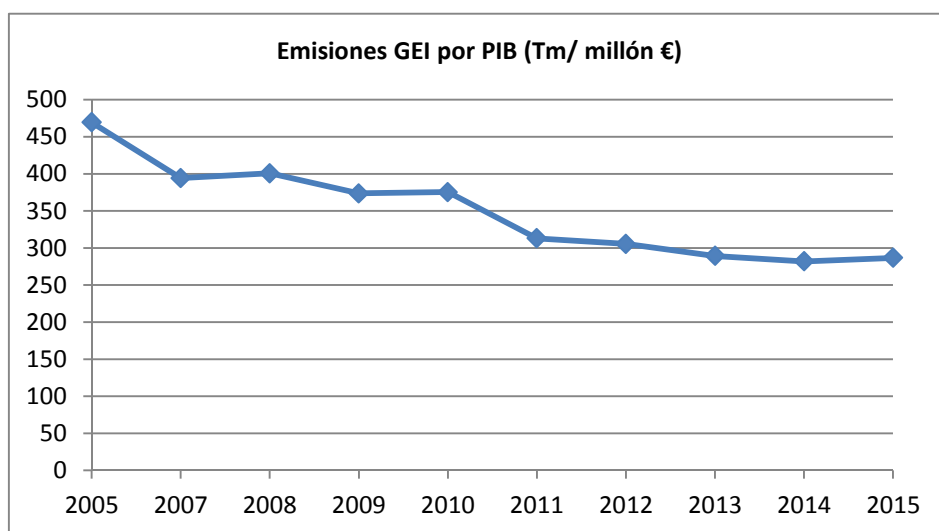
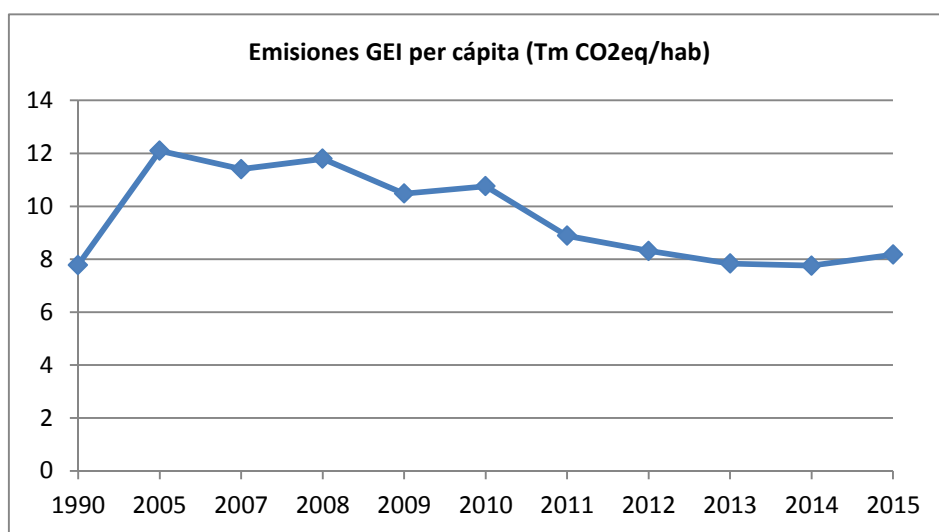


El sector que más contribuye actualmente a las emisiones en Navarra es el industrial con un 29%, seguido del sector transporte (22%) y del sector primario (21%), ambos al alza en los últimos años. Los sectores con menos peso en la emisión de gases de efecto invernadero son el sector residencial y servicios (12%), generación de energía (13%) y residuos con un 3%.



Con respecto a 1990, se ha dado un aumento de las emisiones en todos los sectores excepto en el sector industrial. Destaca el incremento que se ha dado en estos 25 años en el sector residencial y de servicios de más de un 60%, en el sector de gestión de residuos un 28% y en el transporte en un 30%.

La **intensidad de emisiones** es decir, las emisiones generadas para producir una unidad de PIB, ha descendido ya que en el periodo 2005-2015 estas han disminuido un 27% frente a un aumento del PIB de un 19%.

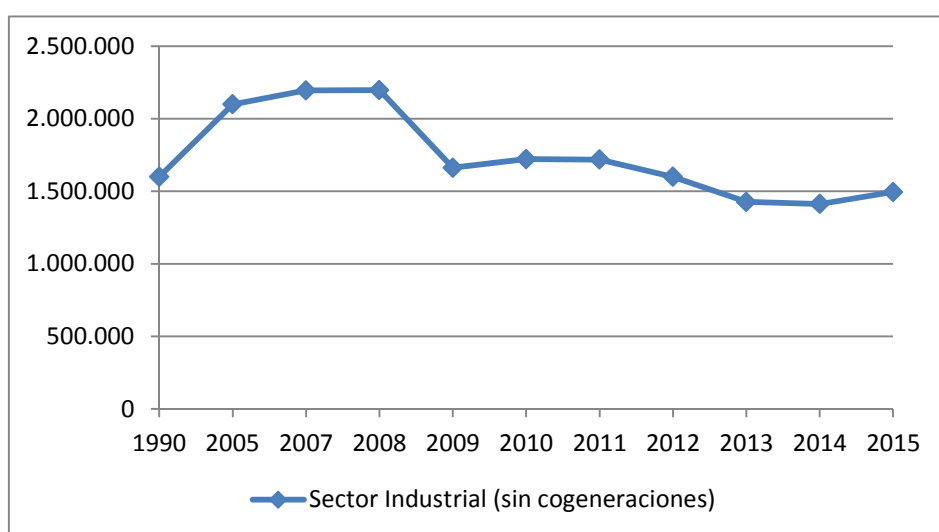


EVOLUCIÓN POR SECTORES

Sector industrial

Este sector representa el 28,6% de las emisiones de Navarra. Incluye la combustión en la industria, los procesos industriales sin combustión (producción de cemento, uso de piedra caliza y dolomía), el consumo de gases fluorados, el uso de disolventes. Las emisiones directas han aumentado con respecto al año anterior en un 5,9%, debido al mayor uso de combustibles fósiles en la industria.

Respecto a 1990 las emisiones han disminuido un 6,5%.

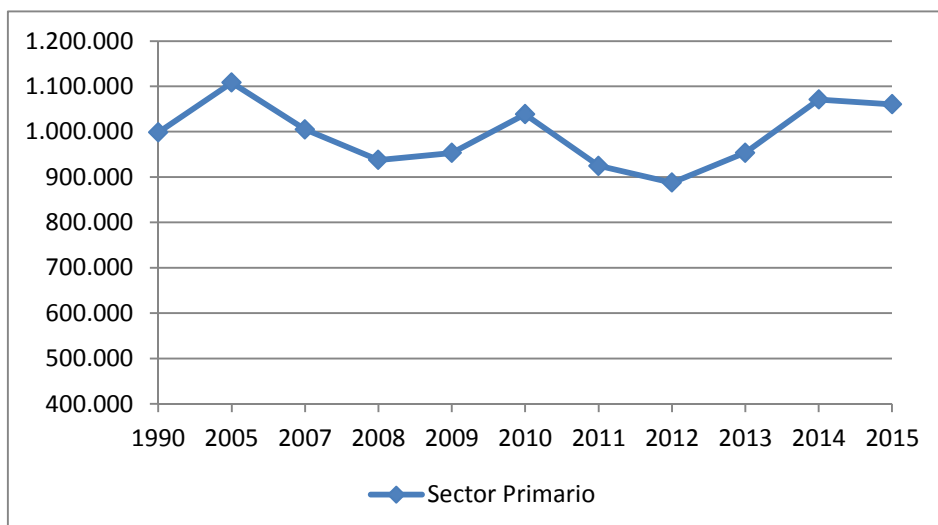


Sector primario

Incluye las emisiones de la fermentación entérica de la cabaña ganadera (metano), la gestión de estiércoles (metano y óxido nitroso), los procesos de abonado de suelos agrícolas (óxido nitroso) y los cultivos de arroz (metano).

El sector primario representa casi el 21% de las emisiones de la comunidad foral. Las emisiones en el último año prácticamente no han variado, ya que se ha producido una ligera disminución del 1%. La principal contribución a las emisiones del sector proviene de las emisiones de óxido nitroso de los suelos agrícolas, de los procesos de fertilización y de las emisiones de metano de la cabaña ganadera.

Las emisiones de este sector han aumentado un 6,2% respecto a 1990.



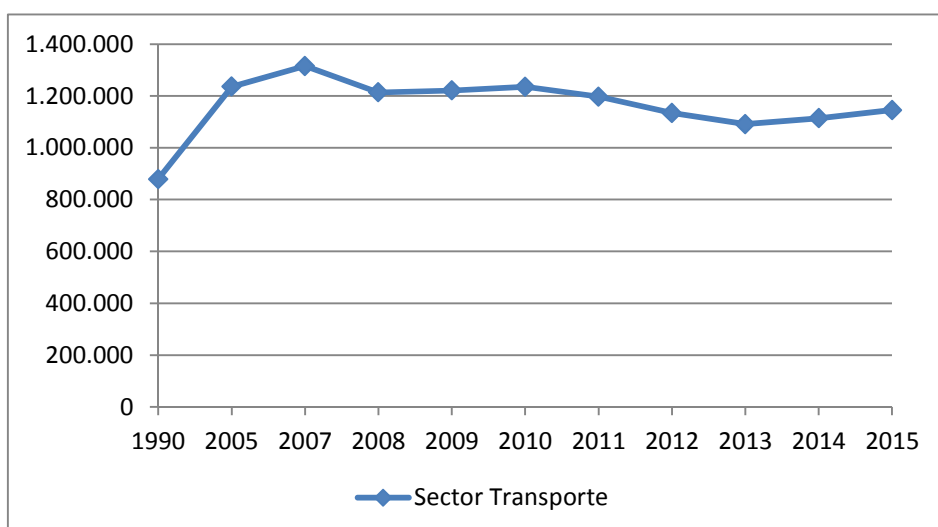
Sector transporte

Incluye las emisiones debidas al tráfico de vehículos de transporte de viajeros o mercancías, que supone un 80% del total y del uso de maquinaria agrícola y forestal.

Es relevante en Navarra que el 75% de las emisiones de GEI asociadas al transporte de vehículos de viajeros o mercancías se desarrolla en itinerarios interurbanos.

Este sector representa el 22 % de las emisiones de Navarra. Las emisiones han aumentado levemente en 2015 respecto a 2014 un 2,8 %.

Desde 1990 el aumento ha sido considerable, un 30 %.

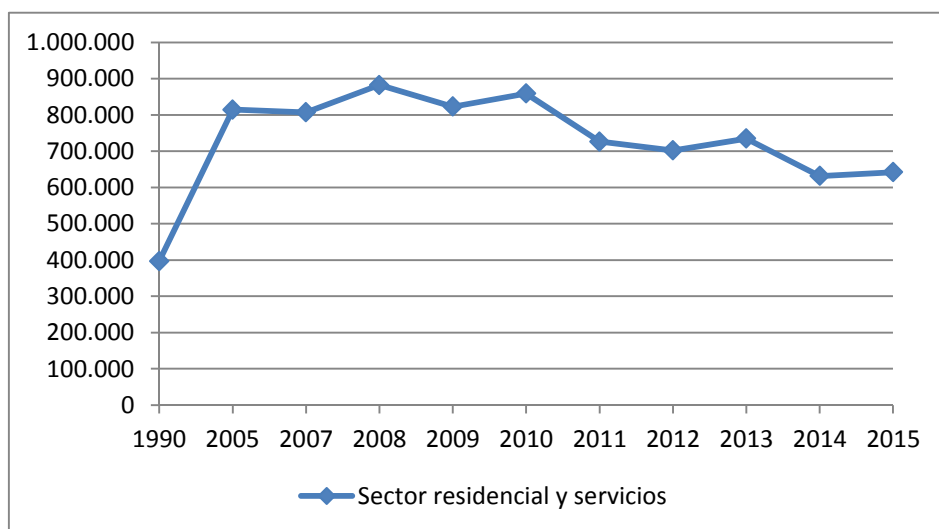


Sector residencial y servicios

Incluye las emisiones derivadas del uso de combustibles en los sectores no industriales como el comercial y servicios, institucional, residencial y agricultura y silvicultura.

Representa casi el 13% de las emisiones de Navarra. Las emisiones del sector han aumentado ligeramente en 2015 respecto a 2014, un 1,6%.

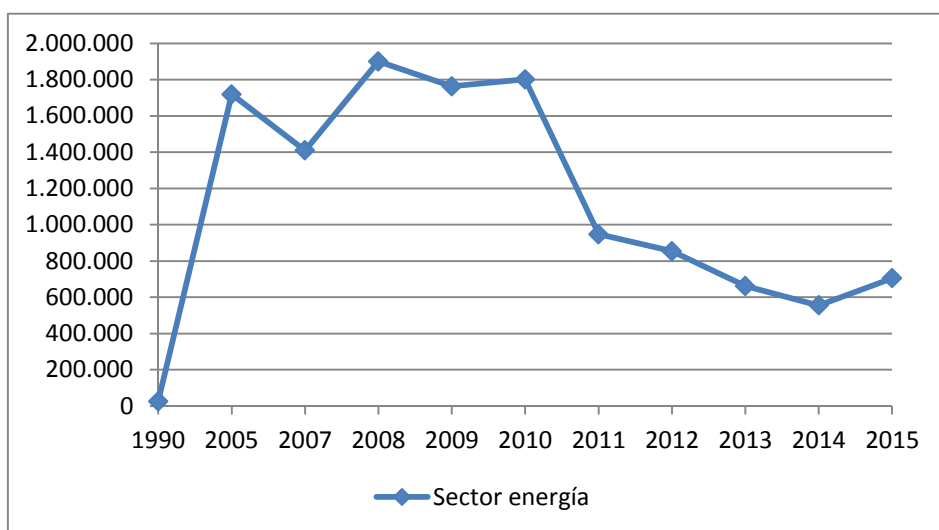
Por el contrario, desde 1990 las emisiones del sector han aumentado un 61 %.



Sector generación de energía

Incluye las emisiones de los procesos de generación de electricidad en las centrales de ciclo combinado y en las instalaciones de gestión de residuos, las de las plantas de cogeneración industriales y las fugas en los sistemas de suministro de combustibles gaseosos.

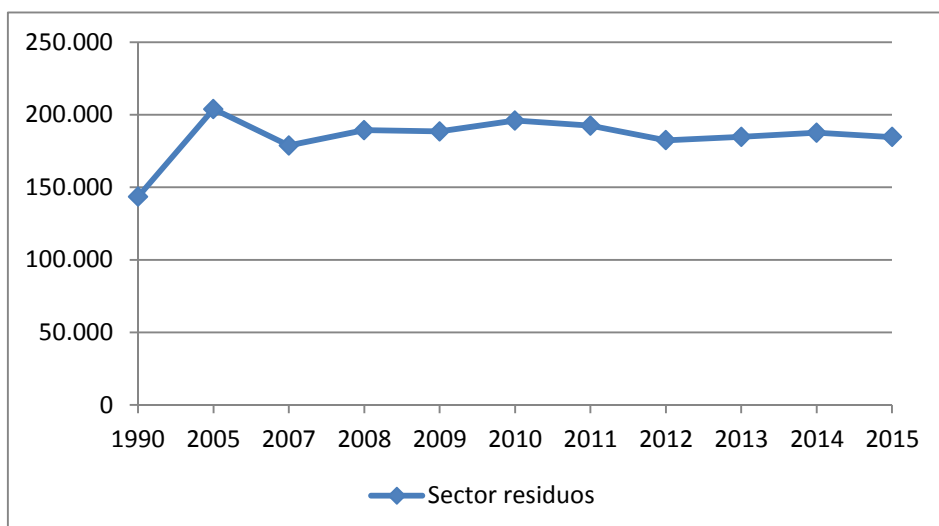
Este sector representa el 13,5% de las emisiones navarras. Las emisiones en el último año han aumentado un 27%.



Sector residuos

Incluye las emisiones de metano del depósito de residuos en vertederos y las emisiones de metano y CO₂ del tratamiento de aguas residuales. Supone el 3,5% de las emisiones de la Comunidad Foral de Navarra. Las emisiones han disminuido un 1,5 % con respecto a 2014.

Las emisiones de este sector también han aumentado considerablemente con respecto a 1990, concretamente un 29 %.



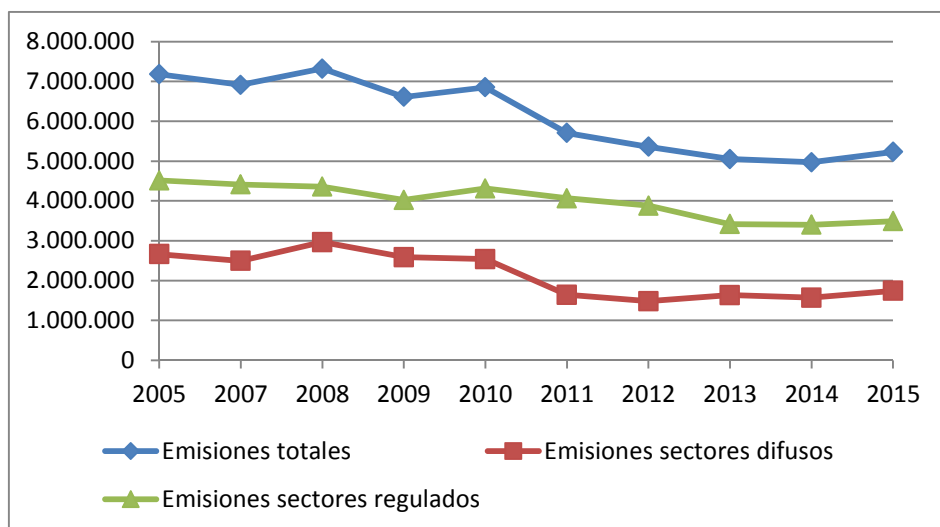
SECTORES REGULADOS Y DIFUSOS

En el caso de las **emisiones difusas**, aquellas que no han sido reguladas (residuos, residencial, servicios, transporte, industria no regulada), han disminuido un 23% respecto a 2005.

Los sectores regulados son los incluidos en el comercio de derechos de emisión que afecta en Europa a más de 11.000 instalaciones y a los operadores aéreos y cubre más del 45% del total de las emisiones.

El 330% de las emisiones de GEI de Navarra en este año provienen de los denominados **sectores regulados**, formados por 23 industrias e instalaciones de sectores como la generación de electricidad, producción y transformación de metales férreos, cemento, cal, vidrio, cerámica, pasta de papel y papel y cartón que generan emisiones de combustión o proceso y que están reguladas por la Directiva de Comercio de Derechos de Emisión. Las emisiones de los sectores regulados han fluctuado mucho, dependiendo, sobre todo, de la mayor o menor actividad de la generación eléctrica con los ciclos combinados

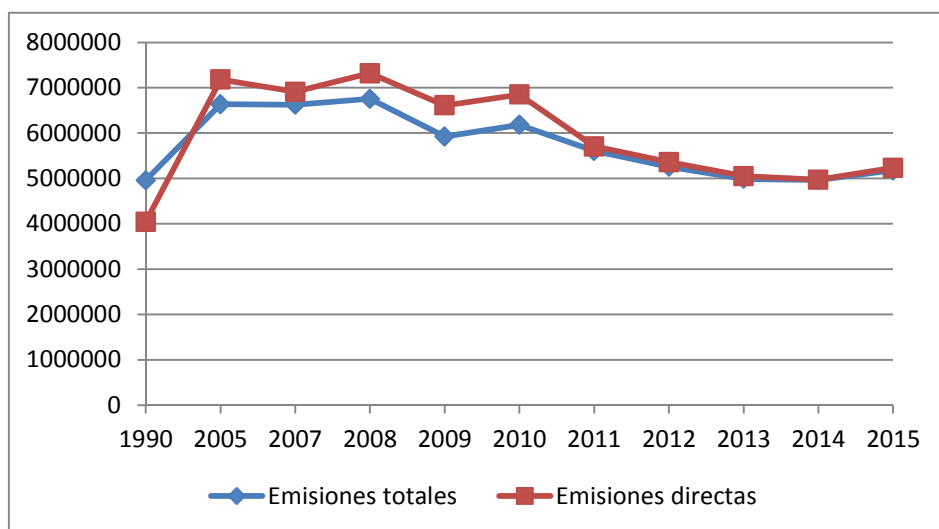
Las emisiones de los sectores regulados (comercio europeo de emisiones) han disminuido un 35% respecto a 2005 debido a la disminución de actividad generalizada en todos los sectores, especialmente en el sector de generación eléctrica y en el de fabricación de cemento.



EMISIONES “DE” NAVARRA VERSUS EMISIONES “EN” NAVARRA

El inventario establece las emisiones de GEI que se producen en el territorio de la Comunidad Foral (emisiones directas) y las que se producen fruto de nuestra actividad, una vez aplicado el mix eléctrico (emisiones totales).

Esto es, hay actividades que suponen emisiones en el territorio aunque sea para satisfacer demandas externas. Es lo que sucede con el sector eléctrico: Navarra no tiene una red eléctrica propia, sino que está inserta en la red española.



Las emisiones totales tienen en cuenta las emisiones asociadas a la electricidad que se importa o exporta de Navarra, en función del déficit o superávit anual. Para la contabilización de estas emisiones se tiene en cuenta el mix eléctrico nacional, cuando se trata de importaciones, y el mix propio de Navarra - inferior al nacional debido al peso de la generación renovable - cuando son exportaciones.

La aplicación de este criterio hace que desde 2005, cuando hablamos de emisiones totales, nos descontemos las emisiones de GEI debidas a la electricidad generada en Navarra que se ha exportado.

Por ejemplo, en 2014 el mix nacional 0,29 Tm CO₂/Kwh y el mix de Navarra 0,129 Kg CO₂/Kwh. En 1990 Navarra importaba electricidad, y por tanto las emisiones totales eran superiores a las directas, mientras que desde 2004 Navarra es excedentaria en electricidad y las emisiones totales son inferiores a las directas.

Hay que destacar el esfuerzo realizado en Navarra en generación eléctrica mediante energías renovables de forma que en 2015 se ha alcanzado un porcentaje de generación por renovables del 84 % de la electricidad consumida. Esto ha supuesto, utilizando el dato del mix nacional, unas emisiones de CO₂ evitadas de 1.106.900 Tm en 2015, que queda patente en el diferente valor del mix eléctrico.



Las emisiones asociadas a la electricidad importada (1990) y exportada (resto de años) son las siguientes:

Año	Tm CO _{2eq}
1990	916.698
2005	-546.722
2007	-304.698
2008	-564.494
2009	-699.193
2010	-672.094
2011	-98.069
2012	-100.622
2013	-64.988
2014	-6.287
2015	-56.278

Fuente: Inventarios anuales de GEI

PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA

HORIZONTE 2030

ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

ANEJO 3

PROYECCIONES DE EMISIONES DE GEI A 2030-HOJA DE RUTA DEL CAMBIO CLIMÁTICO 2016

Elaboración de la Fase II de la Hoja de Ruta del Cambio Climático 2016

Proyecciones de emisiones de GEI a 2030

16 / 03/ 2017



Autor del Documento:

Factor CO2 (2017)

Colón de Larreátegui, 26, 48009 Bilbao, Bizkaia (España)

www.wearefactor.com

Este documento se inscribe en el marco del proyecto *Asistencia Técnica para la Elaboración de la Fase II de la Hoja de Ruta de Cambio Climático de Navarra 2016*.

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de este documento puede ser reproducida sin el permiso del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra.

En el desarrollo de este informe han participado las siguientes personas del equipo de
Factor CO₂:

Kepa Solaun, Socio y Director General.

Itxaso Gómez, Socia y Directora de la División de Consultoría.

Hugo Lucas, Director del Departamento de Energía.

Juan Carlos Gómez, Consultor.



Índice

1. Introducción	1
2. Selección del modelo de proyección de emisiones de GEI	2
3. Propuesta de modelo de proyección de emisiones de GEI	3
4. Hipótesis de partida	5
4.1. Criterios generales	5
4.2. Evolución macroeconómica y demográfica de Navarra	7
5. Hipótesis sectoriales	8
5.1. Sector Producción de electricidad	8
5.2. Sector Industria	10
5.3. Sector Transporte	11
5.4. Sector Residencial y servicios	12
5.5. Sector Primario	12
5.6. Sector Residuos	13
6. Principales resultados	15
6.1. Evolución de las emisiones de GEI	15
6.2. Emisiones sectoriales	18
6.3. Consumo y fuentes de energía	20
7. Objetivos de reducción de emisiones de GEI	23
Anexo I: Fuentes de emisión por sector	26
Anexo II. Indicadores de resultado para alcanzar los objetivos de reducción	27
Anexo III. Medidas del PEN 2030 y objetivos de reducción	32



Índice de tablas

Tabla 1: Clasificación de los sectores emisores.	6
Tabla 2: Evolución macroeconómica y demográfica prevista en Navarra.	7
Tabla 3: Hipótesis del sector eléctrico.	9
Tabla 4: Hipótesis del sector industrial.	10
Tabla 5: Hipótesis del sector transporte.	11
Tabla 6: Hipótesis del sector residencial y servicios.	12
Tabla 7: Hipótesis del sector primario.	13
Tabla 8: Hipótesis del sector residuos.	14
Tabla 9: Emisiones de GEI totales y difusas en el escenario Hoja de Ruta (t CO ₂ e).	15
Tabla 10: Emisiones de GEI energéticas y no-energéticas en el escenario Hoja de Ruta (t CO ₂ e).	15
Tabla 11: Evolución de las emisiones de GEI totales del escenario Hoja de Ruta (respecto 1990).	16
Tabla 12: Evolución de las emisiones de GEI de sectores difusos del escenario Hoja de Ruta (respecto 2005).	16
Tabla 13: Evolución de las emisiones de GEI energéticas del escenario Hoja de Ruta (respecto 1990).	16
Tabla 15: Emisiones de GEI totales del escenario Hoja de Ruta por sectores (variaciones netas).	18
Tabla 16: Emisiones de GEI totales del escenario Hoja de Ruta por sectores (variaciones relativas).	19
Tabla 17: Cuota de energía renovable en consumo final en el escenario Hoja de Ruta.	22
Tabla 19: Hipótesis técnicas para la reducción de emisiones de GEI.	27
Tabla 20: Alcance de las medidas del PEN 2030 para la reducción de emisiones de GEI.	32

Índice de figuras

Figura 1: Esquema del modelo BIOS de proyección de emisiones de GEI.	4
Figura 2: Evolución de las emisiones de GEI totales en el escenario Hoja de Ruta (valores de reducción frente a 1990).	17
Figura 2: Evolución de las emisiones de GEI energéticas y no-energéticas en el escenario Hoja de Ruta.	17
Figura 4: Evolución de las emisiones de GEI totales del escenario Hoja de Ruta por sectores.	19
Figura 5: Consumo de energía primaria del escenario Hoja de Ruta.	20
Figura 6: Consumo de energía primaria del escenario Hoja de Ruta (por fuentes de energía).	20
Figura 7: Consumo de energía final del escenario Hoja de Ruta.	21
Figura 8: Mix eléctrico del escenario Hoja de Ruta.	21
Figura 9: Escenario europeo de emisiones de GEI a 2050.	23
Figura 10: Emisiones de GEI totales de Navarra siguiendo Hoja de Ruta Europea 2050. 25	



1. Introducción

Por su propia naturaleza, el cambio climático viene provocado por la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera. Con el fin de reducir la contribución de la Comunidad Foral Navarra al mismo, entre otros objetivos, el Gobierno de Navarra está elaborando el Plan Energético de Navarra a 2030 (PEN2030).

Por otra parte, tras los resultados de la cumbre mundial del clima celebrada en París en 2015 y Marrakech en 2016, y teniendo en cuenta el liderazgo europeo en la materia de cambio climático, el Gobierno de Navarra está trabajando también en la nueva Hoja de Ruta de Cambio Climático, que estará alineada con el PEN 2030, así como con la nueva política internacional y europea en la materia.

En este contexto, la elaboración de las planificaciones en energía y cambio climático requiere de un análisis dinámico del potencial de mitigación en emisiones de GEI a lo largo del tiempo que deben contemplar las medidas planteadas.

Se presenta un estudio sobre proyección en Navarra, con el objetivo de visualizar cuáles podrían ser las emisiones de GEI de la Comunidad Foral hasta el año 2030, horizonte final del PEN 2030 y de la nueva Hoja de Ruta de Cambio Climático.

Los estudios de proyección de emisiones de GEI se realizan a través de modelos. El ejercicio consiste en representar matemáticamente, de manera lo más completa posible, las interacciones entre los distintos sectores emisores, dentro del sistema económico de Navarra. A partir de ahí, e introduciendo distintas hipótesis que se consideran plausibles, se obtienen diferentes visiones del futuro de las emisiones. Existen muy diversos modelos disponibles, dependiendo entre otras cuestiones de los objetivos del ejercicio, de la información disponible, así como del periodo de referencia a cubrir.

Con independencia del modelo, dada la dificultad inherente a representar el futuro, sería temerario prever un único escenario de evolución. Se reduce la incertidumbre trabajando sobre distintos escenarios, que agrupen hipótesis de futuro en torno a algún denominador común.

Es importante subrayar que las proyecciones no son, por tanto, predicciones. Lo que se generan como principales salidas del modelo son emisiones de GEI debidas a hipótesis en ciertas variables estadísticamente relevantes. Se trata de un ejercicio cuya finalidad es, mediante unos esfuerzos plausibles previamente fijados, determinar unos objetivos de mitigación alcanzables.



2. Selección del modelo de proyección de emisiones de GEI

Para la selección del modelo de base más adecuado a la realidad de Navarra, que permita simular sus emisiones de GEI futuras de la forma más aproximada posible, pueden considerarse diferentes opciones, desde softwares comerciales hasta modelos desarrollados *ad hoc*.

Los diferentes modelos pueden clasificarse en dos grupos principales:

- **Modelos Duales:** modelos que se inician con información macroeconómica o sectorial y concluyen con una proyección de emisiones de GEI. Ejemplos de ellos lo constituyen el ENPEP-BALANCE, POLES o LEAP, entre otros.
- **Modelo de Datos de Actividad:** modelos que utilizan datos macroeconómicos y datos sectoriales existentes para la previsión de parámetros de datos de actividad. Son por ejemplo el E4CAST o el IKARUS-MARKAL.

Los modelos duales han constituido el camino escogido por muchos países para la proyección de sus emisiones de GEI. Para estos modelos de proyección no sólo se tienen en cuenta las emisiones de GEI, sino también la previsión de los datos de actividad a nivel macroeconómico y sectorial.

La mayor ventaja de los modelos ya desarrollados es su simplicidad metodológica a la hora de utilizarse. Sin embargo, su naturaleza restrictiva puede generar dificultades a la hora de su uso, sobre todo en los casos en los que no se dispone de todos los datos necesarios para su utilización.

Sin embargo, y aunque los modelos ya desarrollados ofrecen una vía más rápida y experimentada cuando se cumplen sus requerimientos de datos necesarios, son menos flexibles, por lo que muchos países y regiones también optan por el desarrollo de modelos propios de proyección de emisiones de GEI. Los modelos *ad-hoc* han demostrado ser muy útiles para desarrollar un trabajo periódico a partir de información sectorial, adaptando los parámetros relevantes y traduciendo también los resultados de GEI en una salida desagregada, especialmente útil en proyecciones locales o regionales.

Con este contexto de partida, en el caso de Navarra se ha decidido aplicar un modelo *ad-hoc*, que ofrezca una mayor transparencia y flexibilidad para adaptarse a su realidad, así como a los datos disponibles para el desarrollo del ejercicio de proyección.



3. Propuesta de modelo de proyección de emisiones de GEI

Para el estudio de proyección de emisiones de GEI de Navarra a largo plazo, se ha utilizado el modelo de simulación BIOS, desarrollado por Factor CO₂ en el año 2007 y aplicado en diferentes países y regiones.

De naturaleza macroeconómica, BIOS parte de la interrelación de los distintos sectores emisores entre sí y con la demanda final de un país o región. Conocida esta relación, el motor principal del modelo a partir de distintos escenarios de demanda final proporciona la producción de los distintos sectores y, a través de un modelo energético, los consumos de los mismos y, por último, las emisiones. Es decir, cada sector produce un output (económico y en términos de emisiones) a partir de determinados inputs (económicos y energéticos). Es, por tanto, un modelo holístico que trata de manera relacional a los distintos sectores de la economía y que responde de manera dinámica a distintos escenarios económicos a lo largo del tiempo.

La incorporación de un módulo de eficiencia permite que las necesidades energéticas por unidad de producción sean dinámicas en el tiempo, a medida que se produce una renovación cíclica de equipos en los diferentes sectores o a medida que las políticas públicas tienen un impacto adicional en este ciclo normal de renovación.

Lógicamente, esta relación general debe complementarse con el tratamiento exógeno de ciertas fuentes de emisión, cuyo comportamiento no puede predecirse de manera tan directa a través de puras hipótesis de demanda. Este es el caso de la generación eléctrica o de los patrones de movilidad o consumo en el ámbito residencial. De la misma forma, al margen de las mejoras que se producen por la interrelación entre los elementos básicos del modelo, la introducción de medidas adicionales requiere en ocasiones de planteamientos *ad-hoc*.

Por lo tanto, las bases metodológicas aplicadas en el estudio de proyección de emisiones de GEI de Navarra a largo plazo son las siguientes:

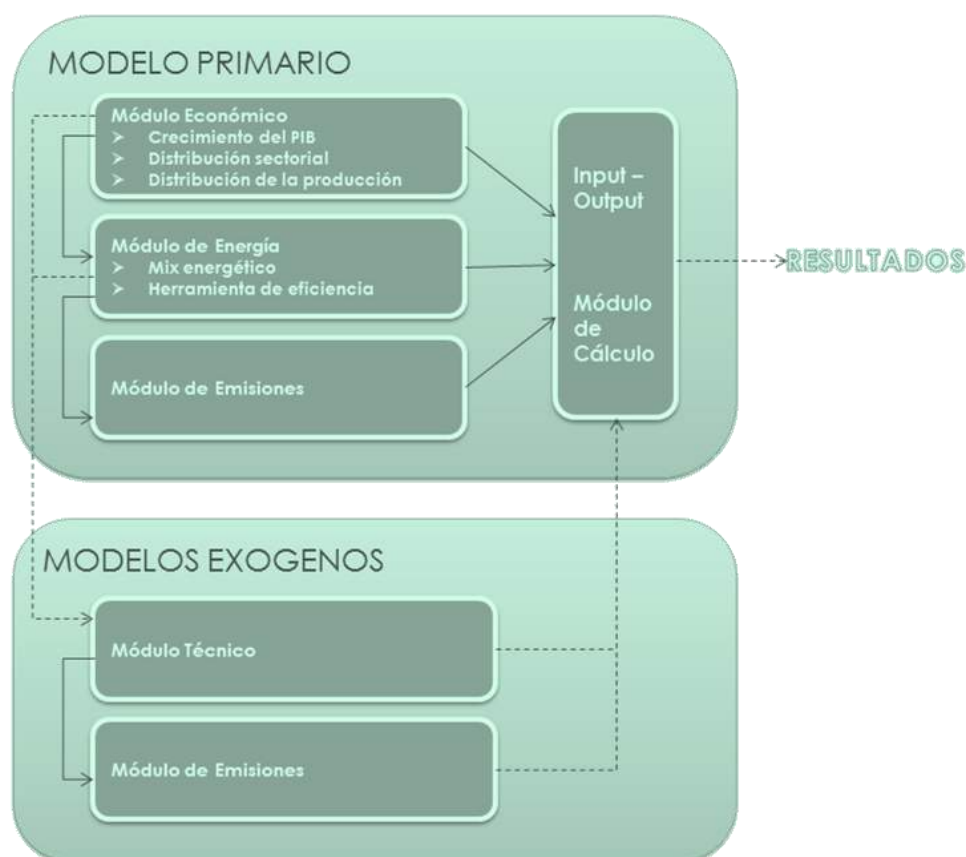
- El núcleo del modelo está constituido por un motor de interrelación de sectores económicos. En base a una adaptación de cocientes técnicos, es posible obtener hipótesis de producción de los diferentes sectores para distintos escenarios macroeconómicos.
- Las emisiones son contempladas como un output del proceso productivo, mientras que las necesidades energéticas son integradas como un input (usando el modelo de cuentas satélite de contabilidad nacional).
- Asimismo, el modelo requiere información energética y tecnológica, en función de la que asigna factores de eficiencia y consumo porcentual de combustibles a las distintas producciones.
- El modelo se completa con varios submodelos exógenos para las emisiones menos condicionadas por variables macroeconómicas.



La Figura 1 recoge el esquema del modelo, de acuerdo con las especificaciones comentadas.

Figura 1: Esquema del modelo BIOS de proyección de emisiones de GEI.

Fuente: Elaboración propia.



El resultado no es una predicción. El modelo no puede ni pretende responder a la pregunta de cuáles serán las emisiones en el futuro. Pero señala que, de acuerdo con las condiciones y relaciones establecidas, si las principales hipótesis evolucionan como se prevé, los resultados serán los señalados. Es decir, se trata de un planteamiento de “si..., entonces” y no tanto de un pronóstico.

Para poder hacerlo, esas hipótesis básicas se agrupan en familias, en función de su adscripción a unas condiciones de entorno económico o de impulso político. Esas familias de hipótesis afines es lo que se conoce como escenarios de emisión.

El ejercicio realizado para Navarra hasta el año 2030 implica un enfoque *top-down*, diferente del *bottom-up* característico de las proyecciones a corto plazo. Las hipótesis macro han sido definidas en base a la realidad de la Comunidad Foral y a las orientaciones que está dando la Unión Europea para el largo plazo (2030 y 2050), realizando posteriormente un *downscaling* para los periodos intermedios.



4. Hipótesis de partida

A continuación se especifican las hipótesis incluidas en el modelo, así como los principales resultados obtenidos a los horizontes 2020 y 2030.

4.1. Criterios generales

Para este estudio desarrollado se ha definido una situación que incorpora el cumplimiento de los objetivos marcados por varias planificaciones sectoriales con implicaciones para el cambio climático: el PEN 2030, así como el anterior Plan, el III Plan Energético de Navarra Horizonte 2020 (PEN 2020), el Programa de Desarrollo Rural 2014-2020 (PDR2014-2020) y el Plan de Residuos de Navarra 2017- 2027. También se han tenido en cuenta planificaciones a nivel estatal y europeo, como la Hoja de Ruta de Difusos a 2020 desarrollada por la Oficina Española de Cambio Climático (OECC) y la Hoja de Ruta europea a 2050. Estos condicionantes son los que han definido el escenario proyectado, denominado como **“Escenario Hoja de Ruta”**.

Entre los sectores proyectados existe una clara diferenciación entre sectores en los que las emisiones son elásticas a cambios en la demanda (“sectores económico-energéticos”) y sectores en los que la relación no es tan directa (sectores “exógenos”) y que, por tanto, necesitan ajustes adicionales. Por tanto, la metodología empleada en la proyección de los primeros se ha basado en la posible evolución de variables macroeconómicas de Navarra, mientras que en los exógenos, se han tenido en cuenta principalmente variables técnicas para su modelización.

En la Tabla 1 se muestra la forma en la que se han clasificado los sectores, en función de si se han considerado económico-energéticos o exógenos. Es importante resaltar que, tal y como se puede ver en la tabla, el sector transporte se subdivide entre ambos grupos, debido a que parte de sus emisiones de combustión dependen directamente de la evolución económica, mientras que otras no dependen directamente de ella.



Tabla 1: Clasificación de los sectores emisores.

Fuente: Elaboración propia.

Grupo	Sectores emisores
Sectores económico-energéticos	✓ Primario (emisiones de combustión) ✓ Servicios y administración pública (emisiones de combustión) ✓ Industria (emisión de combustión) ✓ Transporte comercial
Sectores exógenos	✓ Sector energético ✓ Transporte privado ✓ Residencial ✓ Procesos industriales (emisiones de proceso) y uso de productos ✓ Ganadería, agricultura y otros usos del suelo (emisiones no procedentes de combustión) ✓ Residuos

El sector energético está interrelacionado con la situación económica. La clasificación de este sector como exógeno en el modelo se debe a que sus emisiones se estiman en base al mix de tecnologías de generación eléctrica que se incluya en cada escenario. Esto no quiere decir que no se haya relacionado con la evolución económica. De hecho, el modelo lo relaciona de forma indirecta, a través de la demanda eléctrica de los sectores consumidores, los cuales sí están modelizados en base a la situación económica.

Como base para todo el modelo de proyección de emisiones de GEI se han tomado los inventarios anuales de GEI elaborados por el Gobierno de Navarra. Para los años históricos en los que no se disponía de inventario de GEI, se ha reconstruido en base a los datos de actividad disponibles.

Con este planteamiento, las emisiones estudiadas corresponden a las **emisiones de GEI totales, considerándose como tales las emisiones directas que tienen lugar en el territorio de la Comunidad Foral de Navarra, junto con las producidas como resultado del consumo de energía eléctrica**. En este aspecto, se tiene en cuenta el balance eléctrico.

Por lo tanto, los años en los que se es deficitario, a las emisiones directas se le suman las procedentes de la energía eléctrica importada, aplicándole el mix eléctrico estatal (t CO₂e/kWh producido). Por el contrario, si se es excedentario, a las emisiones directas se les resta las debidas a la energía eléctrica excedentaria, aplicándole el mix eléctrico navarro.



4.2. Evolución macroeconómica y demográfica de Navarra

Como base para proyectar las emisiones de los sectores económico-energéticos, ha sido necesario disponer de información sobre la evolución de la economía a largo plazo. Se han empleado las previsiones macroeconómicas del Gobierno de Navarra para el periodo 2016-2019. Los valores para el periodo 2020-2030 se han asemejado a las variaciones estimadas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) para el conjunto estatal.

El modelo ha requerido de la población prevista para Navarra hasta el año 2030. Los valores de evolución demográfica se han estimado prolongando la tendencia de los últimos años hasta 2030. Los resultados obtenidos se han cotejado con las proyecciones de población del Instituto de Estadística de Navarra para comprobar su verosimilitud.

En la Tabla 2 se muestra la evolución interanual de ambas variables en los periodos proyectados.

Tabla 2: Evolución macroeconómica y demográfica prevista en Navarra.

Fuente: Elaboración propia.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021-2030
PIB	+ 2,8 %	+ 2,2 %	+ 2,0 %	+ 1,9 %	+ 1,5 %	+1,5%
	2016-2030					
Población	+ 0,17 %					



5. Hipótesis sectoriales

A continuación, se especifican las hipótesis que se han considerado a la hora de realizar las proyecciones de cada uno de los sectores emisores para el escenario modelizado.

Como se ha comentado anteriormente, principalmente se han tenido en cuenta 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 medidas que recoge el borrador del PEN 2030 y la línea marcada por la Hoja de Ruta Europea a 2050.

5.1. Sector Producción de electricidad

El sector Producción de electricidad incluye la industria de la generación eléctrica. A efectos de modelización, se han incluido en este sector las emisiones procedentes de las plantas de cogeneración industriales y no-industriales.

La información de partida se ha basado en los consumos energéticos de este sector, así como la capacidad instalada y la producción eléctrica, obtenidos de los balances energéticos de Navarra.

Las hipótesis actuales del sector se basan en la variación de la capacidad instalada de las distintas tecnologías, además de la preferencia por el uso de tecnologías no emisivas sobre las emisivas. La producción se determina en función de la proyección de demanda eléctrica de los sectores consumidores. Si bien las hipótesis de los demás sectores incluyen mejoras de ahorro y eficiencia, la demanda eléctrica neta aumentaría en el tiempo, debido a los cambios en los patrones de consumo de derivados del petróleo a electricidad.

Para la evolución de la potencia de generación, se ha considerado que en 2020 se alcanzan los valores marcados por el PEN 2020 (a excepción de energía termosolar y la energía minieólica). Posteriormente, se ha estimado que el crecimiento continúa de forma similar a la década anterior. Adicionalmente, se ha considerado la renovación de los equipos de cogeneración no-renovables más antiguos, por equipos que emplean combustibles renovables.

La Tabla 3 muestra la capacidad instalada por cada tecnología en la actualidad (año 2015) y las consideradas en la proyección.

**Tabla 3: Hipótesis del sector eléctrico.**

Fuente: Elaboración propia a partir de planificación energética (PEN 2020 y PEN 2030).

Potencia instalada (MW)	2015	2020	2030
RENOVABLE			
Hidráulica	50,2	50,2	50,2
Minihidráulica	117,0	170,0	180,0
Eólica	971,5	1.600,0	2.000,0
Solar fotovoltaica	184,1	190,0	230,0
Térmica de biomasa	30,2	70,0	130,0
Cogeneración de biomasa	8,3	8,3	20,0
Térmica de biogás	6,9	6,9	15,0
Cogeneración biogás	0,5	8,4	15,0
NO-RENOVABLE			
Ciclo Combinado de Gas Natural	1.200,0	1.200,0	1.200,0
Cogeneración de Gas Natural	175,4	200,0	181,7
Cogeneración de Gasóleo C	4,3	0,0	0,0

Desde el punto de vista del consumo de electricidad, el escenario *Hoja de Ruta* **incluye tecnologías de almacenamiento de energía eléctrica y de gestión de la demanda**, de forma que se maximice el aprovechamiento de la electricidad generada por tecnologías renovables no despachables (eólica y solar) y se reduzca al mínimo la necesidad de respaldo de tecnologías despachables, especialmente no renovables (ciclos combinados de gas natural).

Un mayor despliegue de la capacidad de generación renovable, asociado a la maduración de tecnologías de almacenamiento y gestión de la demanda, podría permitir cuotas más elevadas de electrificación de los sectores consumidores, tanto para consumo de calor como en movilidad.

Por otra parte, la capacidad instalada de generación renovable que se ha considerado en el escenario *Hoja de Ruta* para los años 2020 y 2030 responde a las condiciones actuales en cuanto a materia regulatoria a nivel estatal se refiere. Pero es necesario resaltar que es técnicamente factible un mayor despliegue de capacidad, principalmente en el caso de la energía solar fotovoltaica.



Por lo tanto, aunque no se ha reflejado en este estudio de proyección de emisiones de GEI, podría esperarse un mayor despliegue de las energías renovables, principalmente de la solar. Sus resultados, en términos de reducción de emisiones de GEI para Navarra, serían relevantes si se acompañan de una mayor electrificación de los sectores consumidores, ya que el mix eléctrico proyectado con la capacidad indicada estaría ya próximo al 100 % renovable.

5.2. Sector Industria

El sector Industria incluye las emisiones procedentes del consumo de energía en la industria de Navarra, excluyendo el consumo de instalaciones de cogeneración y las originadas por el consumo de electricidad, que se imputan al sector Producción de electricidad.

Adicionalmente, se incluye en el sector Industria las emisiones fugitivas de gas natural y las emisiones procedentes de Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU, por sus siglas en inglés), originadas en los procesos de producción de materiales de construcción, químicos, siderurgia y otros procesos; del uso de halocarburos (HFCs y PFCs) en refrigeración y otros equipos; del uso de hexafluoruro de azufre (SF₆) en equipos eléctricos y del uso de disolventes y otros productos.

Para el sector Industria se ha considerado un incremento de la eficiencia energética que supondrá en 2030 un consumo de energía final un 22 % inferior al máximo histórico, el cual se produjo en el año 2005. Adicionalmente, se ha considerado un incremento del consumo de energías renovables para usos térmicos, combinado con una mayor electrificación de los procesos industriales y un mayor peso del gas natural en relación con el resto de combustibles fósiles en aquellos procesos que por sus características no son proclives a usar combustibles renovables o ser electrificados.

Tabla 4: Hipótesis del sector industrial.

Fuente: Elaboración propia.

Hipótesis	2015	2020	2030	Fuente
Consumo de energía final	- 16 % respecto a 2005	- 17 % respecto a 2005	- 22 % respecto a 2005	Estimación propia, en base a Hoja de Ruta europea 2050
Cuota de energías renovables térmica en consumo de energía final	11 %	15 %	30 %	
Cuota de electricidad en consumo de energía final	34 %	34 %	36 %	
Cuota de gas natural en consumo de combustibles fósiles	75 %	77 %	80 %	

Según los Balances de Energía de Navarra, el consumo de energía final de la industria alcanzó su pico máximo en 2005, con 770 ktep. En 2014 el consumo descendió a 643 ktep. El modelo plantea una senda de reducción del consumo que conduzca a



– 22 % en 2030, en comparación con 2005. Esto se traduciría en un consumo de 598 ktep en 2030, lo que lo situaría en niveles similares a 1997.

La introducción de piezas legislativas que fomenten la gestión energética, como el Real Decreto 56/2016, la continua mejora de los equipos en materia de eficiencia y la puesta en marcha de líneas de financiación, en especial bajo el esquema de Empresas de Servicios Energéticos, harían posible una reducción de esta magnitud.

No se han considerado medidas de mitigación para el sector IPPU, siguiéndose una senda de emisiones tendencial.

5.3. Sector Transporte

El sector Transporte engloba las emisiones procedentes del transporte por carretera (tanto privado como comercial), el transporte aéreo y otros transportes. Se excluyen de este sector las emisiones del transporte ferroviario y las originadas por el consumo eléctrico en otros transportes, las cuales están incluidas en el sector eléctrico, y las emisiones de vehículos agrícolas y forestales, incluidas en el sector primario.

Las hipótesis del transporte giran en torno a la renovación de la flota de vehículos, sustituyendo los más antiguos y emisivos por nuevos de bajas emisiones, el aumento del consumo de carburantes renovables, por medio de la introducción de biocarburantes de segunda generación, y la reducción del consumo de combustibles en el transporte privado, gracias a la potenciación del transporte público y medios de transporte no emisivos.

Tabla 5: Hipótesis del sector transporte.

Fuente: Elaboración propia.

Hipótesis	Penetración	Fuente
Renovación de la flota de vehículos por vehículos de baja emisión.	Penetración de 15 % a 2030.	PEN 2030
Introducción de biocombustibles de segunda generación en el transporte	Aumento de la proporción en las mezclas hasta un 12 % en la relación bioetanol/gasolina y biodiesel/gasoil en 2030.	Estimación propia, en base a Hoja de ruta de los sectores difusos 2020
Promoción del transporte público y vehículos sin emisiones.	Penetración anual del 0,25 % hasta 2020 y del 0,64 % entre 2021-2030. Ahorro en el consumo del 50 %.	PEN 2030 y Hoja de ruta de los sectores difusos 2020



5.4. Sector Residencial y servicios

El sector Residencial y servicios incluye las emisiones procedentes del consumo de energía en hogares, edificios comerciales y de servicios, así como en edificios de la administración pública y en instalaciones de servicios públicos. Están excluidas las emisiones de instalaciones de cogeneración y las originadas como consecuencia del consumo de electricidad, las cuales se incluyen en el sector Producción de electricidad.

Las medidas de reducción de las emisiones contempladas para este sector incluyen la mejora en la eficiencia energética, tanto en los edificios de nueva construcción como en la paulatina renovación de edificios existentes, y la paulatina sustitución de calderas y sistemas de agua caliente sanitaria (ACS) de combustibles fósiles por sistemas renovables (biomasa, solar térmica y geotermia) y eléctricos.

Tabla 6: Hipótesis del sector residencial y servicios.

Fuente: Elaboración propia.

Hipótesis	Penetración	Fuente
Mejora de la eficiencia energética en edificios (nuevos y rehabilitación).	Penetración anual del 3 %. Ahorro en consumo del 60 % (residencial y comercial) y 35% (administración y servicios públicos), en relación con el consumo actual de los edificios.	Hoja de ruta de los sectores difusos 2020
Sustitución de calderas y sistemas de ACS fósiles por sistemas renovables y eléctricos.	Penetración anual del 4%.	

5.5. Sector Primario

Incluye dos categorías de emisiones:

- Las emisiones procedentes del consumo de energía en las actividades agraria, ganadera y forestal, excluyendo las originadas como consecuencia del consumo de electricidad, incluyéndose éstas en el sector Producción de electricidad.
- Las emisiones de GEI como consecuencia de las actividades agropecuarias, tales como las generadas por tierras gestionadas, cultivos, aplicación de fertilizantes, ganado, gestión de estiércoles, etc.

Las principales medidas consideradas para mitigar las emisiones de GEI procedentes del consumo de energía en el sector primario son la promoción de la eficiencia energética y el consumo de energías renovables, en detrimento de los combustibles fósiles. Las medidas dirigidas a reducir las emisiones no-energéticas están dirigidas al fomento de la producción ecológica e integrada y a la mejora de la gestión de los residuos ganaderos.



Tabla 7: Hipótesis del sector primario.
Fuente: Elaboración propia.

Hipótesis	2020	2030	Fuente
<i>Cuota de energías renovables térmica en consumo de energía final.</i>	8 %	20 %	Estimación propia en base a Hoja de Ruta Europea 2050
<i>Promoción del ahorro y la eficiencia energética en explotaciones agrarias.</i>	- 5 % consumo de energía final respecto a 2015	- 10% consumo de energía final respecto a 2015	
<i>Fomento de prácticas agrícolas sostenibles que minimicen la erosión y preserven la materia orgánica del suelo.</i>	Aplicación de prácticas sostenibles en 1.500 ha del suelo.	Aplicación de prácticas sostenibles en 2.000 ha del suelo.	Estimación propia, en base a Programa de Desarrollo Rural 2014-2020
<i>Fomento de la producción integrada y ecológica.</i>	Producción ecológica de 8.500 ha.	Producción ecológica de 10.000 ha.	
<i>Mejora del tratamiento de residuos ganaderos, a través de la promoción de la digestión anaeróbica de deyecciones ganaderas.</i>	20 % de las cabezas de ganado bovino y porcino con tratamiento.	30 % de las cabezas de ganado bovino y porcino con tratamiento.	Estimación propia, en base a Hoja de ruta de los sectores difusos 2020

5.6. Sector Residuos

Incluye las emisiones de GEI procedentes de la gestión de residuos sólidos urbanos (RSU) en vertederos, así como las procedentes del tratamiento de aguas residuales, tanto de origen doméstico como industrial.

Las principales medidas de mitigación contempladas van dirigidas a la mejora de la gestión de RSU: reducción de la generación de residuos, recogida selectiva, aumento del tratamiento y valorización, etc.

**Tabla 8: Hipótesis del sector residuos.**

Fuente: Elaboración propia.

Hipótesis	2020	2027	Fuente
Universalización de la recogida selectiva de biorresiduos.	Captura del 50 % de la materia orgánica/ contenidos de impropios no superará el 25 %.	Captura del 70 % de la materia orgánica/ contenidos de impropios no superará el 20 %.	Plan de Residuos de navarra 2017-2027
Adecuar la capacidad de tratamiento a las cantidades a recoger de materia orgánica	Tratamiento del 100% de lo capturado (FORS).	-	
Mejorar la efectividad de las plantas de selección y clasificación de envases.	Valorización del 80 % de lo capturado.	Valorización del 85 % de lo capturado.	
Avanzar en el reciclaje de residuos domésticos.	Valorización del 50 % de lo capturado.	Valorización del 75 % de lo capturado.	
Reducir la generación de la cantidad de residuos.	- 10 % tasa de generación de RSU respecto 2010.	- 12 % tasa de generación de RSU respecto 2010.	



6. Principales resultados

6.1. Evolución de las emisiones de GEI

En la Tabla 9 se muestran los resultados obtenidos para el escenario *Hoja de Ruta*. Con las hipótesis asumidas, las emisiones totales disminuirían hasta un valor de 4.29 Mt CO₂e en 2020 y 3.64 Mt CO₂e en 2030. En cuanto a las emisiones de los sectores difusos¹, se reducirían a 2.99 Mt CO₂e en 2020 y 2.59 Mt CO₂e en 2030.

Tabla 9: Emisiones de GEI totales y difusas en el escenario Hoja de Ruta (t CO₂e).

Fuente: Elaboración propia.

	1990	2005	2015	2020	2030
Total emisiones	4.958.462	6.635.258	5.175.742	4.295.704	3.636.739
Emisiones de sectores difusos	-	3.560.608	3.210.719	2.987.368	2.591.637

Distinguiendo entre emisiones de GEI energéticas (aquellas originadas por la quema de combustibles) y no-energéticas (originadas por procesos físico-químicos distintos de la combustión con fin de aprovechamiento energético), las primeras tomarían valores de 2,52 Mt CO₂e en 2020 y 1,89 Mt CO₂e en 2030, mientras que las no-energéticas serían de 1,77 Mt CO₂e en 2020 y 1,75 Mt CO₂e en 2030. La Tabla 10 recoge las emisiones energéticas y no-energéticas para varios años.

Tabla 10: Emisiones de GEI energéticas y no-energéticas en el escenario Hoja de Ruta (t CO₂e).

Fuente: Elaboración propia.

	1990	2005	2015	2020	2030
Emisiones energéticas	3.183.500	4.484.608	3.270.046	2.518.627	1.889.405
Emisiones no-energéticas	1.774.962	2.150.650	1.905.696	1.777.077	1.747.333

Tal y como muestra la Tabla 11, estos resultados supondrían una reducción de las emisiones de GEI totales del 13 % en el año 2020 y del 27 % en 2030, respecto a las emisiones de 1990.

¹ Aquellos sectores emisivos que no están cubiertos por el Régimen Europeo de Comercio de Derechos de Emisión (EU ETS).



Tabla 11: Evolución de las emisiones de GEI totales del escenario Hoja de Ruta (respecto 1990).

Fuente: Elaboración propia.

Año	Objetivo de reducción de emisiones totales de la Unión Europea (respecto a 1990)	Resultados escenario <i>Hoja de Ruta</i>
2020	-20 %	-13 %
2030	-40 %	-27 %

Atendiendo a las emisiones de los sectores difusos, se alcanzarían reducciones del 16 % en 2020 y del 27 % en 2030, respecto a las emisiones del año 2005, año base establecido para las emisiones de estos sectores. La Tabla 12 compara las reducciones de las emisiones difusas con los objetivos establecidos para estas emisiones a nivel europeo y estatal.

Tabla 12: Evolución de las emisiones de GEI de sectores difusos del escenario Hoja de Ruta (respecto 2005).

Fuente: Elaboración propia.

Año	Objetivos de reducción de emisiones de sectores difusos (respecto a 2005)			Resultados escenario <i>Hoja de Ruta</i>
	Unión Europea	Estado Español	PEN 2030 ²	
2020	-10 %	-10 %	-10 %	-16 %
2030	-30 %	-26 %	-30 %	-27 %

Para las emisiones de GEI de origen energético, se producirían reducciones del 21 % en 2020 y del 41 % en 2030, respecto al año 1990. Se cumplirían así los objetivos marcados por el PEN 2030 para este tipo de emisiones, tal y como muestra la Tabla 13.

Tabla 13: Evolución de las emisiones de GEI energéticas del escenario Hoja de Ruta (respecto 1990).

Fuente: Elaboración propia.

Año	Objetivo de reducción de emisiones energéticas de PEN 2030 (respecto a 1990)	Resultados escenario <i>Hoja de Ruta</i>
2020	-20 %	-21 %
2030	-40 %	-41 %

² Referidos únicamente a emisiones energéticas.



Figura 2: Evolución de las emisiones de GEI totales en el escenario Hoja de Ruta (valores de reducción frente a 1990).
Fuente: Elaboración propia.

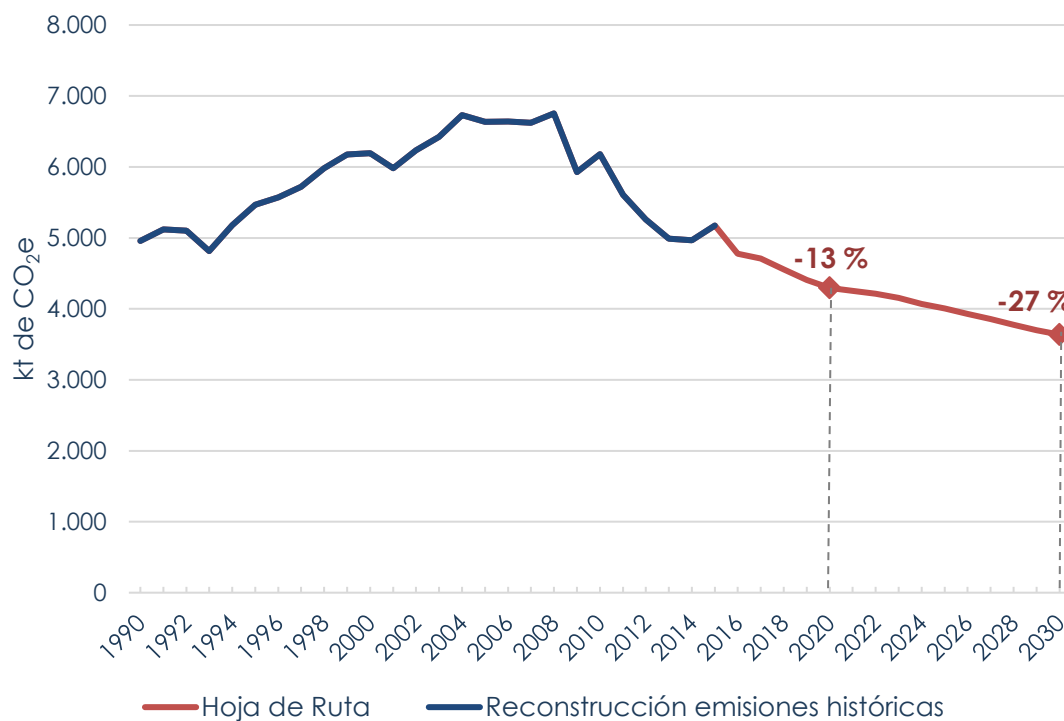
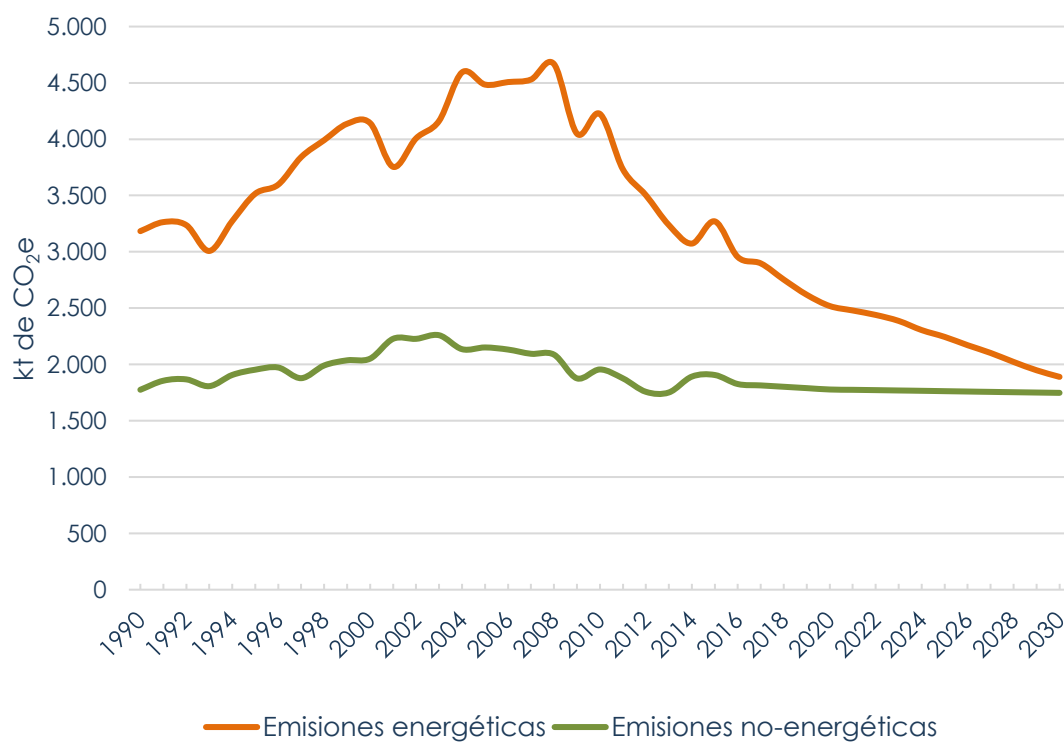


Figura 3: Evolución de las emisiones de GEI energéticas y no-energéticas en el escenario Hoja de Ruta.
Fuente: Elaboración propia.





De acuerdo a los resultados obtenidos se puede ver que, aplicando las hipótesis sectoriales indicadas en el apartado anterior para el escenario Hoja de Ruta, se lograría mantener la tendencia descendente de las emisiones iniciada en 2010, produciéndose un mayor desacople entre emisiones y actividad económica. En 2020 se emitirían 880 kt CO₂e menos que en 2015, mientras que en 2030 esta reducción llegaría a 1.539 kt CO₂e.

Las causas principales son la disminución de los consumos energéticos de los diferentes sectores emisores y la sustitución progresiva de combustibles fósiles por energías renovables.

6.2. Emisiones sectoriales

Diferenciando las emisiones por sector, las mayores reducciones de emisiones se darían en el sector Producción de electricidad, en comparación con 1990 y 2005, emitiéndose 941 kt CO₂e y 1.174 kt CO₂e menos respectivamente en 2030.

Tabla 14: Emisiones de GEI totales del escenario Hoja de Ruta por sectores (variaciones netas).
Fuente: Elaboración propia.

Sector	kt CO ₂ e		Variación respecto 1990		Variación respecto 2005		Variación respecto 2015	
	2020	2030	2020	2030	2020	2030	2020	2030
Producción de electricidad	1,4	0,6	-940,5	-941,3	-1.172,8	-1.173,6	-647,5	-648,3
Industria	1.562,7	1.249,2	-36,4	-349,9	-535,7	-849,2	67,9	-245,6
Transporte	1.023,6	935,1	144,7	56,2	-212,3	-300,8	-121,7	-210,2
Residencial y servicios	321,1	192,1	-75,6	-204,6	-493,5	-622,5	-320,9	-450,0
Primario	1.203,2	1.094,1	204,8	95,8	94,8	-14,2	142,8	33,7
Residuos	184,0	165,9	40,5	22,4	-19,8	-37,9	-0,6	-18,7
Total	4.296,0	3.637,0	-662,5	-1.321,5	-2.339,3	-2.998,3	-880,0	-1.539,0



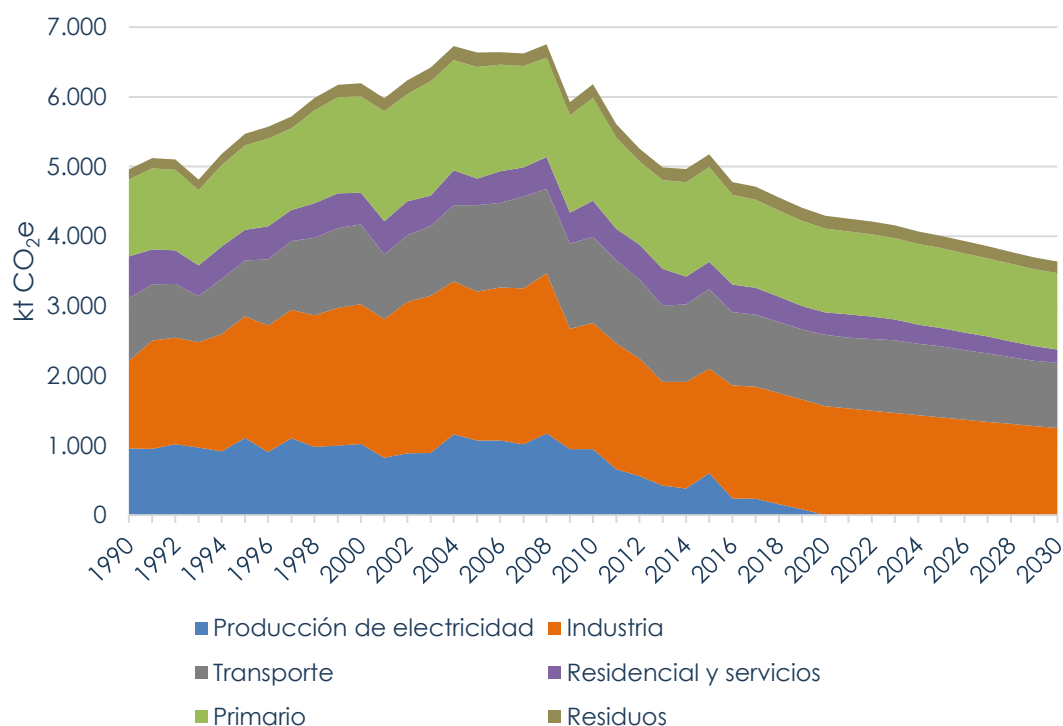
Tabla 15: Emisiones de GEI totales del escenario Hoja de Ruta por sectores (variaciones relativas).

Fuente: Elaboración propia.

Sector	kt CO ₂ e		Variación respecto 1990		Variación respecto 2005		Variación respecto 2015	
	2020	2030	2020	2030	2020	2030	2020	2030
Producción de electricidad	1,4	0,6	-99 %	-99 %	-99 %	-99 %	-99 %	-99 %
Industria	1.562,7	1.249,2	-2 %	-22 %	-26 %	-40 %	5 %	-16 %
Transporte	1.023,6	935,1	16 %	6 %	-17 %	-24 %	-11 %	-18 %
Residencial y servicios	321,1	192,1	-19 %	-52 %	-61 %	-76 %	-50 %	-70 %
Primario	1.203,2	1.094,1	21 %	10 %	9 %	-1 %	13 %	3 %
Residuos	184,0	165,9	28 %	16 %	-10 %	-19 %	0 %	-10 %
Total	4.296,0	3.637,0	-13 %	-27 %	-35 %	-45 %	-17 %	-30 %

Figura 4: Evolución de las emisiones de GEI totales del escenario Hoja de Ruta por sectores.

Fuente: Elaboración propia.



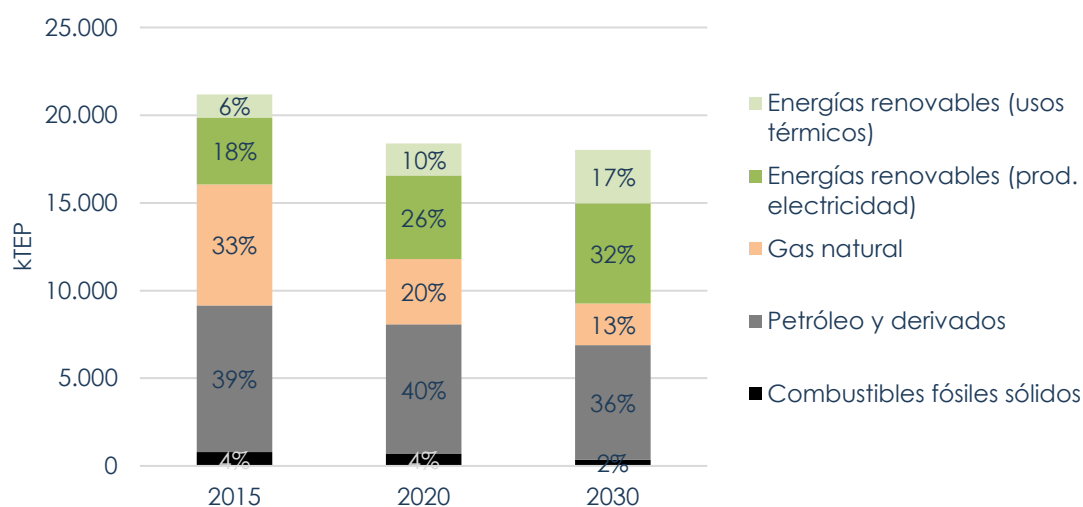


6.3. Consumo y fuentes de energía

La reducción de emisiones del escenario Hoja de Ruta se conseguiría, en gran medida, gracias a la mejora de la eficiencia en todos los sectores, con la consecuente reducción del consumo de energía, pero sobre todo gracias al aumento del consumo de energías renovables frente a fuentes fósiles, tal y como se puede observar en la Figura 5.

Figura 5: Consumo de energía primaria del escenario Hoja de Ruta.

Fuente: Elaboración propia.



El escenario Hoja de Ruta supondría una reducción en el consumo de energía primaria del 13,2 % en 2020 y del 15,0 % en 2030, frente al consumo de 2015. La Figura 6 muestra el consumo de energía primaria por fuente, en la que se observa el papel relevante que irían adquiriendo las renovables, especialmente la energía eólica.

Figura 6: Consumo de energía primaria del escenario Hoja de Ruta (por fuentes de energía).

Fuente: Elaboración propia.

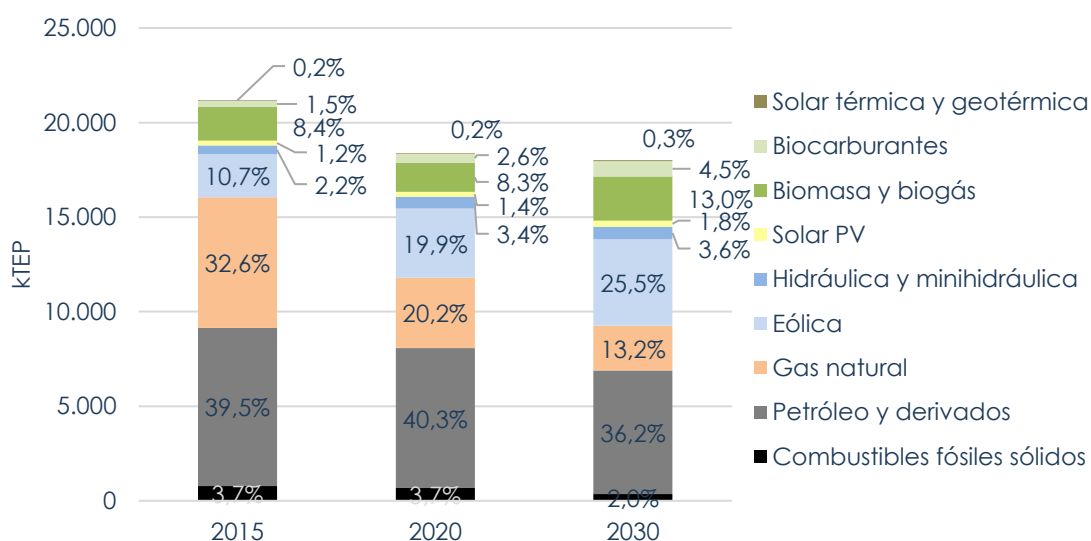




Figura 7: Consumo de energía final del escenario Hoja de Ruta.

Fuente: Elaboración propia.

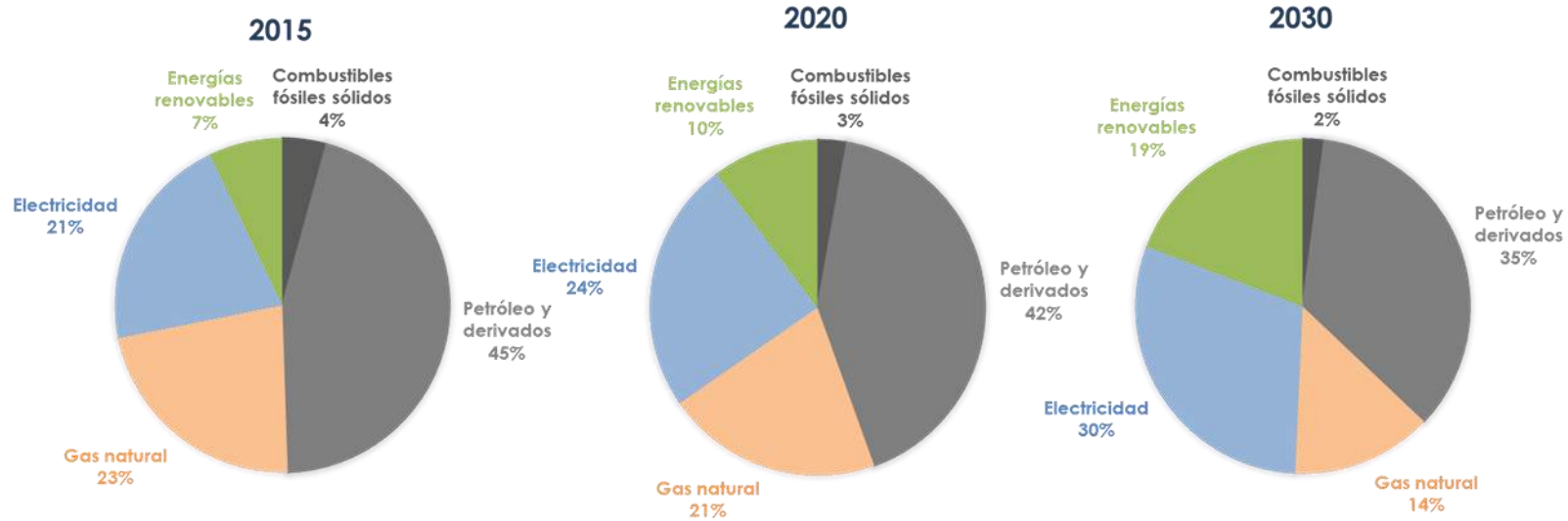
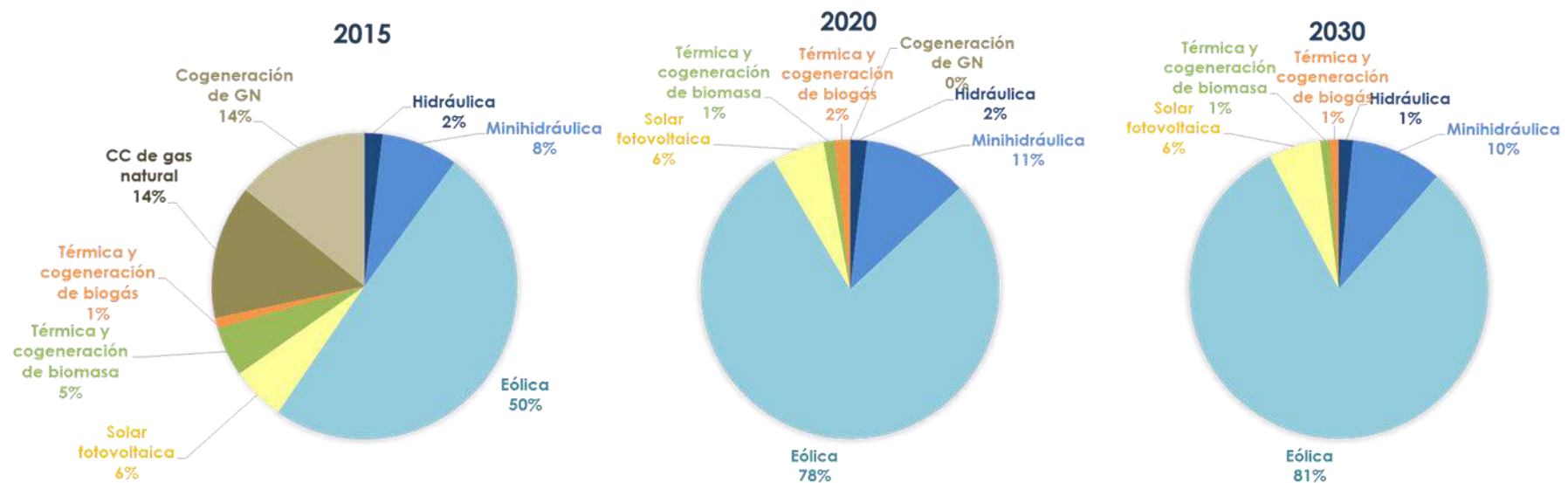


Figura 8: Mix eléctrica del escenario Hoja de Ruta.

Fuente: Elaboración propia.





La Figura 7 muestra los tipos de energía en el consumo final de los sectores. Se puede observar que las energías renovables y la electricidad ganarían relevancia frente a los combustibles fósiles a lo largo del tiempo.

Adicionalmente, en la Figura 8 se observa como las renovables se irían incrementando en el mix eléctrico (t CO₂e/kWh producido) hasta llegar al 100% renovable en 2030, con gran relevancia de la energía eólica.

Gracias al desarrollo considerado para las renovables, el mix eléctrico de Navarra se situaría en 9 gr CO₂e/kWh en 2020 y en 1 gr CO₂e/kWh en 2030, frente a los 251 gr CO₂e/kWh y 161 gr CO₂e/kWh del mix del Estado Español proyectado para 2020 y 2030, respectivamente, en función de las planificaciones previstas.

La Tabla 17 muestra la cuota de energía renovable en el escenario Hoja de Ruta, en comparación con los objetivos planteados a distinta escala. El escenario de proyección, se queda muy cerca del objetivo del 50 % en el PEN 2030 a 2030 y supera los objetivos de reducciones de emisiones de GEI requeridos (ver Tabla 11 y Tabla 14).

Por lo tanto, el cumplimiento del objetivo de la cuota de energía renovable para 2030 establecido por el PEN 2030 podría dar lugar a reducciones de emisiones aún mayores que las que tendrían lugar según el escenario Hoja de Ruta, siempre y cuando se consiguiesen valores similares en materia de eficiencia energética.

Tabla 16: Cuota de energía renovable en consumo final en el escenario Hoja de Ruta

Fuente: Elaboración propia.

Año	Objetivos de cuota de energía renovable en consumo final de energía			Resultados escenario <i>Hoja de Ruta</i>
	Unión Europea	Estado Español	PEN 2030	
2020	20 %	20 %	28 %	36 %
2030	30 %	Por determinar	50 %	49 %



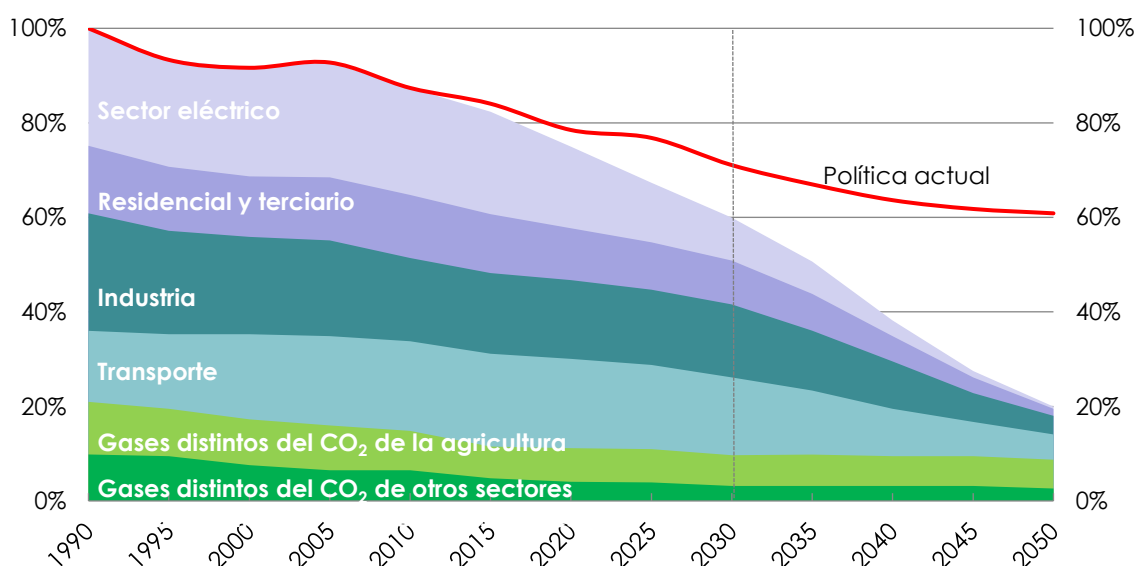
7. Objetivos de reducción de emisiones de GEI

A nivel internacional, la UE continúa liderando la apuesta por la mitigación del cambio climático, con los siguientes objetivos:

- Reducir un 20% las emisiones de GEI en 2020, respecto a 1990 (2020 climate % energy package).
- Reducir un 40% de las emisiones de GEI en 2030, respecto a 1990 (2030 climate & energy framework).
- Sugerencia de fijar un objetivo de reducción de un 80% de las emisiones de GEI en 2050, respecto a 1990 (Hoja de Ruta 2050).

Figura 9: Escenario europeo de emisiones de GEI a 2050.

Fuente: COM (2011) 112 final.



De la misma forma, la UE repartió su objetivo del 20% a 2020 entre los países miembros, correspondiendo al Estado español un -10 % al año 2020 y un -26 % al año 2030, con respecto a las emisiones de 2005, únicamente para los sectores difusos.

En relación con la planificación estatal, el documento más relevante hasta el momento es Hoja de Ruta de los Sectores Difusos a 2020, el cual plantea una serie de medidas de mitigación para los sectores difusos que permitan el cumplimiento del objetivo a 2020 marcado por la UE para el estado español.

El Gobierno de Navarra, en el PEN 2030, establece unos objetivos de mitigación del - 20 % en 2020 y - 40% para las emisiones de GEI totales, con respecto a 1990, en la misma línea que los objetivos globales de la UE.



En cuanto a los sectores difusos, el PEN 2030 establece unos objetivos de -10 % en 2020 y -30 % en 2030 para las emisiones energéticas de sectores difusos, con respecto a 2005, lo que va más allá del objetivo a 2030 de difusos para la totalidad del Estado, si bien este es para emisiones energéticas y no-energéticas.

A la vista de los resultados del estudio de proyección de emisiones, se podrían proponer objetivos similares a los de Estado Español, sobre emisiones difusas.

- **Reducir las emisiones difusas en al menos un 10% a 2020, respecto a 2005.**
- **Reducir las emisiones difusas en al menos un 26% a 2030, respecto a 2005.**

En el caso de que se prefiera asumir un objetivo de reducción frente a emisiones totales, se recomendaría tomar como referencia el año 2005, no 1990. Ello porque es un año más cercano a la realidad actual de la Comunidad Foral y las políticas de acción frente al cambio climático tomaron relevancia a partir de ese momento (por ej. EU ETS). Es, además, el año base que está tomando la Unión Europea para impulsar objetivos de reducción de emisiones (reparto interno, año base recomendado para municipios en la iniciativa del Pacto Europeo de Alcaldes y Alcaldesas).

Tomando como base 2005, el estudio de proyección de emisiones revela que (con las hipótesis incluidas) se podrían alcanzar reducciones en las emisiones totales del -35% a 2020 y del -45% a 2030. Por lo tanto, los objetivos podrían plantearse como se indica a continuación:

- **Reducir las emisiones totales en un 35% a 2020, respecto a 2005.**
- **Reducir las emisiones totales en un 45% a 2030, respecto a 2005.**

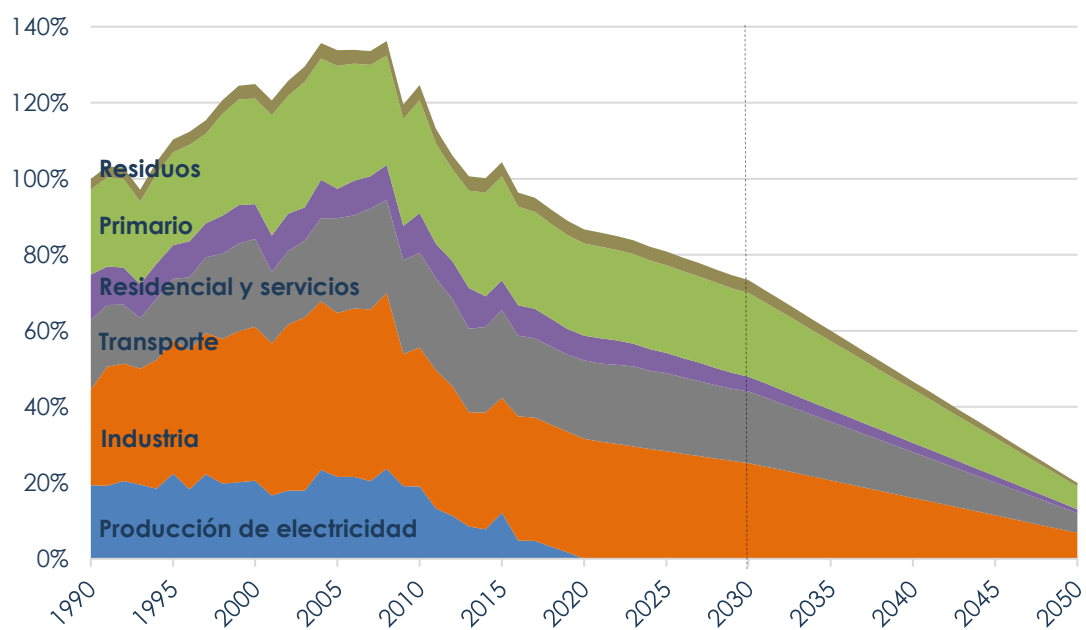
Hay que destacar que estos objetivos siguen la tendencia marcada a nivel internacional y europeo, de mayores esfuerzos en la reducción de emisiones de GEI para lograr contener el aumento de la temperatura media del planeta.

Como puede verse en la Figura 10, si bien estos objetivos pueden parecer ambiciosos, el esfuerzo debe continuar más allá del año 2030, manteniendo un compromiso futuro de reducción que permita a Navarra mantener la senda de reducción propuesta por la UE al año 2050.

En este sentido, la siguiente figura muestra la senda que deberían seguir las emisiones de GEI de Navarra para alcanzar un escenario a 2050 similar al planteado para el conjunto europeo.



Figura 10: Emisiones de GEI totales de Navarra siguiendo Hoja de Ruta Europea 2050.
Fuente: Elaboración propia.





Anexo I: Fuentes de emisión por sector

Sector Producción de electricidad:

- Centrales de ciclo combinado.
- Centrales térmicas de biomasa.
- Valorización energética de residuos (biogás).
- Instalaciones de cogeneración de resto de sectores.
- Electricidad importada.

Sector Industria:

- Combustión para usos térmicos.
- Procesos industriales sin combustión.
- Uso de productos.
- Emisiones fugitivas de gas natural.

Sector Transporte:

- Transporte por carretera.
- Transporte aéreo.
- Transporte agroforestal.

Sector Residencial y servicios

- Combustión para usos térmicos en viviendas.
- Combustión para usos térmicos en locales comerciales y de servicios.
- Combustión para usos térmicos en edificios públicos.

Sector Primario:

- Combustión para usos térmicos.
- Fermentación entérica.
- Gestión de estiércol.
- Suelos agrícolas.
- Cultivo de arroz.
- Quema de residuos.

Sector Residuos:

- Tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales.
- Depósito en vertederos.



Anexo II. Indicadores de resultado para alcanzar los objetivos de reducción

A continuación se muestran las hipótesis técnicas de alcance de las medidas de mitigación de emisiones de GEI planteadas en las proyecciones, así como la bibliografía específica usada:

Tabla 17: Hipótesis técnicas para la reducción de emisiones de GEI.
Fuente: Elaboración propia.

	Líneas actuación	Objetivos 2030	Hipótesis técnicas	Bibliografía base
Industria	Consumo de energía final	- 24% respecto al consumo de 2005	Universo total: 769,9 ktep consumo final de energía en 2005. Universo de la medida: 585,6 ktep consumo final de energía en 2030. Reducción de 183,3 ktep.	Hoja de Ruta Europea 2050.
	Cuota de energías renovables térmicas en consumo de energía final	30%	Universo total: 585,6 ktep consumo final de energía en 2030. Universo de la medida: 174,5 ktep de biomasa y 1,1 ktep de biogás en consumo final de energía térmica en 2030.	Hoja de Ruta Europea 2050.
	Cuota de electricidad en consumo de energía final	36%	Universo total: 585,6 ktep consumo final de energía en 2030. Universo de la medida: 210,8 ktep de electricidad en consumo final de energía en 2030.	Hoja de Ruta Europea 2050.
	Cuota de gas natural en consumo final de combustibles fósiles	80 %	Universo total: 199,1 ktep consumo final de combustibles fósiles en 2030. Universo de la medida: 159,3 ktep de gas natural en consumo final de energía en 2030.	Hoja de Ruta Europea 2050.



Transporte	Renovación de la flota de vehículos por vehículos de baja emisión.	Penetración de 15 % a 2030.	Universo total: 409.476 vehículos totales (turismos, motocicletas, vehículos ligeros, camiones y autobuses) actuales (IEN, 2014) 494.125 vehículos totales en 2030 (en base a últimos años de crecimiento). Universo de la medida: 74.119 vehículos de bajas emisiones en 2030.	PEN 2030
	Introducción de biocombustibles de segunda generación en el transporte	Aumento de la proporción en las mezclas hasta un 12 % en la relación bioetanol/gasolina y biodiesel/gas oil en 2030.	Universo total: 643 ktep consumo final de combustibles líquidos en el transporte por carretera en 2030. Universo de la medida: 7.1 ktep de bioetanol y 64.5 ktep de biodiesel en consumo final de energía en el transporte por carretera en 2030.	Hoja de Ruta Difusos 2020
	Promoción del transporte público y vehículos sin emisiones.	Penetración anual del 0,25 % hasta 2020 y del 0,64 % entre 2021-2030. Ahorro en el consumo del 50 % respecto a escenario base.	Universo total: - Usuarios de 299.536 turismos y 31.224 motocicletas (IEN, 2011). 496.140 usuarios. Universo de la medida: 37.955 usuarios sobre los que se actúa en 2030. Consumo combustible vehículo privado: 0,042 l/pasajero-km.	PEN 2030 y Hoja de Ruta Difusos 2020
Residencial y Servicios	Mejora de la eficiencia energética en edificios (nuevos y rehabilitación).	Penetración anual del 3 %. Ahorro en consumo del 60 % (residencial y comercial) y 35 % (administración y servicios públicos), en relación con el consumo	Universo total: - Vivienda antigua: 308.602 viviendas (IEN, 2011). - Vivienda nueva (2017-2030): 65.000 viviendas (en base a últimos años de crecimiento). Universo de la medida: 155.000 viviendas sobre las que se actúa. Consumo medio vivienda línea de base: 29.075 kWh/vivienda-año.	Hoja de Ruta Difusos 2020 (Green Building Council España y Directiva 2012/27/UE)



		actual de los edificios.	Consumo medio edificios administración y servicios públicos: 160 kWh/m ² -año.	
	Sustitución de calderas y sistemas de ACS fósiles por sistemas renovables y eléctricos.	Penetración anual del 4 %.	Universo total: - Vivienda antigua: 308.602 viviendas (IEN, 2011). - Vivienda nueva (2017-2030): 65.000 viviendas (en base a últimos años de crecimiento). Universo de la medida: 206.000 viviendas sobre las que se actúa.	Hoja de Ruta Difusos 2020 (PER 2011-2020)
Primario	Cuota de energías renovables térmica en consumo de energía final	20 %	Universo total: 97 ktep consumo final de energía térmica en 2030. Universo de la medida: 10,4 ktep de biomasa, 10,8 ktep de biodiesel, 0,4 ktep de energía solar térmica en consumo final de energía térmica en 2030.	Hoja de Ruta Europea 2050
	Promoción del ahorro y la eficiencia energética en explotaciones agrarias.	-10 % consumo de energía final respecto a 2015	Universo total: 112,5 ktep consumo final de energía en 2015. Universo de la medida: 101,2 ktep consumo final de energía en 2030. Reducción de 11,2 ktep.	Hoja de Ruta Difusos 2020
	Fomento de prácticas agrícolas sostenibles que minimicen la erosión y preserven la materia orgánica del suelo.	Aplicación de prácticas sostenibles en 2.000 ha del suelo.	Universo total: 333.361 ha de suelo cultivado en 2015. Universo de la medida: 2.000 ha del suelo cultivado con prácticas sostenibles en 2030.	Programa de Desarrollo Rural 2014-2020
	Fomento de la producción integrada y ecológica.	Producción ecológica de 10.000 ha.	Universo total: 333.361 ha de suelo cultivado en 2015. Universo de la medida: 10.000 ha del suelo cultivado con prácticas sostenibles en 2030.	Programa de Desarrollo Rural 2014-2020



	Mejora del tratamiento de residuos ganaderos, a través de la promoción de la digestión anaeróbica de deyecciones ganaderas.	30 % de las cabezas de ganado bovino y porcino con tratamiento.	Universo total: 116.223 cabezas de ganado vacuno y 528.763 cabezas de ganado porcino en 2015. Universo de la medida: 34.872 cabezas de ganado vacuno y 161.730 cabezas de ganado porcino cuyas deyecciones son tratadas por digestión anaeróbica en 2030.	Hoja de ruta de los sectores difusos 2020
Residuos	Universalización de la recogida selectiva de biorresiduos.	A 2027: Captura del 70 % de la materia orgánica/ contenidos de impropios no superará el 20 %.	Universo total: 112.814 t de materia orgánica generada en 2015. Universo de la medida: 91.234 de materia orgánica capturada en 2030.	Plan de Residuos de navarra 2017-2027
	Adecuar la capacidad de tratamiento a las cantidades a recoger de materia orgánica	A 2020: Tratamiento del 100% de lo capturado (FORS).	Universo total: 112.814 t de materia orgánica generada en 2015. Universo de la medida: 78.135 t de materia orgánica capturada compostada en instalaciones en 2030.	Plan de Residuos de navarra 2017-2027
	Mejorar la efectividad de las plantas de selección y clasificación de envases.	A 2027: Valorización del 85 % de lo capturado.	Universo total: 96.369 t de materiales en RSU en 2015. Universo de la medida: 66.924 t de materiales valorizados en 2030.	Plan de Residuos de navarra 2017-2027
	Reducir la generación de la cantidad de residuos.	A 2027: - 12 % tasa de generación de RSU respecto 2010.	Universo total: 280.607 t de RSU generadas en 2010. Universo de la medida: 244.529 t de RSU generadas en 2030.	Plan de Residuos de navarra 2017-2027



El caso del sector industrial merece una mención específica, ya que gran parte de sus instalaciones se encuentran afectadas por el EU ETS. De acuerdo con la Hoja de Ruta Europea 2050, el sector industrial europeo deberá reducir sus emisiones en más de un 80% para el horizonte 2050, con respecto a los niveles de 1990. Para ello, marca una senda de reducción ambiciosa con el EU ETS como principal instrumento para su cumplimiento.

Como el propio documento de la Hoja de Ruta reconoce, muchas de las tecnologías a implantar están en desarrollo en la actualidad. En esta línea, algunos países europeos como Alemania³, han desarrollado estudios específicos por sector industrial, donde se estima el potencial de reducción que pueden llegar a tener las nuevas tecnologías en el sector industrial.

En base a todo ello, la aplicación de los objetivos alcanzables en Navarra se ha realizado de forma directa, en base a las orientaciones de reducción que plantea la UE para el sector. Las medidas sobre las que se basa esta aplicación están contempladas en el PEN 2030, y se les añade el efecto esperado del EU ETS:

- Auditorías energéticas anuales en industrias e implementación de sistemas de gestión energética.
- Renovación de equipos e instalación de energías renovables mediante la incentivación fiscal y el precio del carbono (EU ETS).
- Optimización en el uso de los materiales y aprovechamiento del calor residual.
- Electrificación de procesos productivos, mediante la introducción de nuevas tecnologías, como hornos de arco eléctrico en la metalurgia.

³ Germany in 2050 – a greenhouse gas-neutral country (2014).



Anexo III. Medidas del PEN 2030 y objetivos de reducción

A continuación se muestra la contribución de las medidas planteadas en el PEN 2030 a la reducción de emisiones de GEI indicada en este documento, así como la bibliografía específica usada para establecer las hipótesis técnicas de alcance de las mismas:

Tabla 18: Alcance de las medidas del PEN 2030 para la reducción de emisiones de GEI.

Fuente: Elaboración propia.

	Líneas actuación	Objetivos 2030	Medidas PEN 2030
Industria	Consumo de energía final	- 24%	Desarrollar una política fiscal que promueva el ahorro de energía, la obtención de la eficiencia energética y el uso de energías renovables, apoyando esas prácticas en todos los sectores. Programa de eficiencia energética según el Real Decreto 56/2016. Control normativo de auditorías. Programa de gestión energética y gestión energética e impulso de los servicios energéticos en la AFCFN. Programa de eficiencia energética en la Industria.
	Cuota de energías renovables térmica en consumo de energía final	30 %	Implantación de instalaciones que utilicen la biomasa y apoyo a las empresas dedicadas a la producción industrial de la misma en sus diferentes variedades. Apoyo a las empresas dedicadas a la producción y aprovechamiento industrial de biogás, sus diferentes variedades. Cooperativas de producción y consumo o almacenamiento en puntos cercanos. Nuevas deducciones fiscales por inversión en instalaciones de energías renovables. Ayudas a las industrias de primera transformación y empresas de trabajos silvícolas. Proyectos de I+D+i de promoción de energías renovables (varios proyectos).



	Líneas actuación	Objetivos 2030	Medidas PEN 2030
	Cuota de electricidad en consumo de energía final	36 %	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. Lograr un mayor autoabastecimiento energético, apostando por la generación distribuida en instalaciones cercanas a los puntos de consumo para reducir pérdidas en la distribución. Mejora de la Infraestructura eléctrica de transporte (varios proyectos). Proyectos de I+D+i de promoción de energías renovables (varios proyectos).
Transporte	Renovación de la flota de vehículos por vehículos de baja emisión.	Penetración de 15 % a 2030.	Nueva regulación para el vehículo eléctrico / Administración. Renovación anual de la flota de la administración a vehículo eléctrico. Instalación de puntos de recarga normal de acceso público. Interconexión y Corredores de movilidad / Iberdrola + Ingeteam + proyecto STARDUST. Promoción de puntos de recarga en centros comerciales, empresas, parkings público de rotación, taxis, casas rurales, etc. / MOVEA + Iberdrola + Ingeteam. Instalación de 10 puntos de recarga de alta potencia en el área de Pamplona / Iberdrola + Ingeteam. Instalación de 10 puntos de recarga de alta potencia en el resto de Navarra (Alsasua, Estella, Liédena, Tafalla, Tudela, etc.) / Iberdrola + Ingeteam. Ayudas MOVELE / MOVEA (taxis y MCP) y deducciones fiscales de hasta el 30%. Ayudas MOVELE / MOVEA (coches particulares) y deducciones fiscales de hasta el 30%. Ayudas a motos eléctricas y deducciones fiscales de hasta el 30%. Integración del VE en el autoconsumo (filosofía del teléfono móvil). Deducciones fiscales de hasta el 30%.



	Líneas actuación	Objetivos 2030	Medidas PEN 2030
			Información, sensibilización y difusión del VE. Reducción (o exención) del peaje en autopistas para los Ves. Reducción del 75% del impuesto de circulación para los Ves. Puntos de recarga vinculados. Smart Cities. Mejora de la Infraestructura eléctrica de transporte (varios proyectos). Proyectos de I+D+i de mejora de la tecnología para el VE (varios proyectos).
	Introducción de biocombustibles de segunda generación en el transporte	Aumento de la proporción en las mezclas hasta un 12 % en la relación bioetanol/gasolina y biodiesel/gas oil en 2030.	Coches de Biogás: Adaptación de coches y aprovechamiento en origen / MCP, explotaciones ganaderas. Varios proyectos para continuar fomentando la producción y uso de biocarburantes. Proyectos de I+D+i de promoción de energías renovables (varios proyectos).
	Promoción del transporte público y vehículos sin emisiones.	Penetración anual del 0,25 % hasta 2020 y del 0,64 % entre 2021-2030. Ahorro en el consumo del 50 % respecto a escenario base.	Uso de autobuses eléctricos en alguna línea con recorrido céntrico en Pamplona. Ayudas a "First Movers" + proyectos innovadores, taxis y flotas de autobuses. Incentivar los contratos de transporte laboral en las empresas. Fomentar la inversión en vehículos pesados y autocares de combustibles fósiles más eficientes. Euro 6 y siguientes. Furgonetas N1 y N2. Gestión y renovación de las flotas eléctricas / Ayuntamientos. Adquisición o alquiler de bicis eléctricas para trabajadores públicos. Cambio modal. Transporte compartido Public e-car-sharing.
Residencial y Servicios	Mejora de la eficiencia energética en edificios (nuevos y rehabilitación).	Penetración anual del 3 %. Ahorro en consumo del 60 % (residencial y	Nueva ley de Eficiencia Energética y Energías renovables / Administración. Nueva ley para cooperativas energéticas / Administración.



	Líneas actuación	Objetivos 2030	Medidas PEN 2030
		comercial) y 35% (administración y servicios públicos), en relación con el consumo actual de los edificios.	Programa de auditorías energéticas en el alumbrado exterior y edificios. Ayudas a la renovación de las redes de calor urbanas con criterios de eficiencia energética. Creación de Normativa para promociones públicas. Calefacciones de distrito. Cooperativas de producción y consumo o almacenamiento en puntos cercanos. Gestión inteligente. Redes y ciudades inteligentes. Generación distribuida. Rehabilitación de edificios y viviendas. Regeneración energética de barrios. Definir y aplicar criterios bioclimáticos para el diseño y construcción de edificios. Eficiencia energética y gestión de la demanda. Desarrollo de sistemas eficientes de producción de frío y calor y de aprovechamiento de calor residual. Desarrollo de sistemas avanzados de conversión electrónica de potencia y gestión energética para energías renovables y microrredes eléctricas. Desarrollo de tecnologías para avanzar hacia edificios de emisión cero. Proyectos de I+D+i de eficiencia energética y gestión de la demanda (varios proyectos).
	Sustitución de calderas y sistemas de ACS fósiles por sistemas renovables y eléctricos.	Penetración anual del 4%. Reducción sobre escenario base: 60%.	Nueva ley para biomasa / Administración. Nueva ley para Autoconsumo / Administración. Subvenciones a entidades locales y entidades sin ánimo de lucro que realicen inversiones en instalaciones térmicas que utilicen como combustible biomasa. Instalación de calderas de Biomasa en los edificios del Departamento de Educación (Proyecto Roncal).



	Líneas actuación	Objetivos 2030	Medidas PEN 2030
			Instalación de calderas de Biomasa en los edificios del Departamento de Salud. Instalación de calderas de Biomasa en los edificios del Departamento de Cultura, Deporte y Juventud. Instalación de calderas de Biomasa en las dependencias Patrimonio. Mejora de la Infraestructura eléctrica de transporte (varios proyectos). Proponer un proyecto piloto de Microrredes con biomasa. Smart Cities e integración con energías renovables.
	Cuota de energías renovables térmica en consumo de energía final	20%	Nuevas deducciones fiscales por inversión en instalaciones de energías renovables. Cooperativas de producción y consumo o almacenamiento en puntos cercanos.
Primario	Promoción del ahorro y la eficiencia energética en explotaciones agrarias.	-10 % consumo de energía final respecto a 2015	Desarrollar una política fiscal que promueva el ahorro de energía, la obtención de la eficiencia energética y el uso de energías renovables, apoyando esas prácticas en todos los sectores. Eficiencia energética y gestión de la demanda. Desarrollo de sistemas eficientes de producción de frío y calor y de aprovechamiento de calor residual. Nueva ley de Eficiencia Energética y Energías renovables / Administración. Nueva ley para cooperativas energéticas / Administración Cooperativas de producción y consumo o almacenamiento en puntos cercanos. Proyectos de I+D+i de eficiencia energética y gestión de la demanda (varios proyectos).

PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA

HORIZONTE 2030

ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

ANEJO 4

DOCUMENTO DE ALCANCE DEL

ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

OBJETO:	Documento de alcance del estudio ambiental estratégico
REFERENCIA:	0001-0034-2016-000019
UNIDAD GESTORA:	Dirección General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio Servicio de Territorio y Paisaje Sección de Impacto Ambiental y Paisaje C/ González Tablas, 9 - 31005 Pamplona Teléfono: 848 427625 Correo electrónico: secevamb@cfnavarra.es

EXPEDIENTE	
Evaluación Ambiental Estratégica y Consultas previas	
Actividad:	Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030)
Promotor:	DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA, ENERGIA E INNOVACION
Fecha Solicitud:	16/09/2016

La Dirección General de Industria, Energía e Innovación presenta, con fecha 16 de septiembre de 2016, ante la Dirección General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, el borrador del Plan Energético de Navarra Horizonte 2030, un resumen del mismo y un documento inicial estratégico, con el objeto de iniciar la tramitación de su evaluación ambiental estratégica de acuerdo al procedimiento regulado por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Con fecha 20 de septiembre de 2016, se remitió la documentación indicada a 510 entidades, estableciendo un plazo de recepción de sugerencias de 45 días hábiles. Adjunto a este documento de alcance, se remiten las 4 contestaciones recibidas, en concreto del Ayuntamiento de Larraga, del Ayuntamiento de Lerga, Ayuntamiento de San Martín de Unx y de Conrado García Napal.

Consideraciones sobre el contenido del Plan:

Antes de comentar los aspectos que deberá analizar el estudio ambiental estratégico, es necesario hacer una serie de consideraciones sobre el contenido del Plan Energético de Navarra Horizonte 2030.

Con respecto al mapa de capacidad de acogida energética, en primer lugar se debe centrar cual deberá ser su objetivo principal. Desde el punto de vista ambiental, y teniendo en cuenta que la información que se maneja es la mínima para dotar de rigor al estudio, el objetivo no puede ser otro que el de establecer las zonas en las que no es posible el establecimiento de instalaciones energéticas. Para el resto de las zonas se puede hacer una clasificación de mayor o menor aptitud como se hace en el borrador del Plan, pero solo a nivel orientativo, y deberá ser en los estudios de impacto ambiental de cada iniciativa donde se incorpore en el análisis toda la información ambiental de cada emplazamiento, a escala de proyecto, y se determine su viabilidad ambiental.

El principal problema del mapa de capacidad de acogida propuesto en el borrador del Plan es que no recoge adecuadamente algunos aspectos de la normativa medioambiental europea, española y navarra, que han de ser manejados obligatoriamente por el órgano competente en materia de conservación y protección del medio ambiente.

Una de las principales afecciones ambientales de los parques eólicos, si no la mayor, son las colisiones de especies de fauna voladora, por lo que en un mapa de capacidad de acogida de instalaciones eólicas, este debería ser uno de los principales factores ambientales a tener en cuenta para excluir determinadas zonas de un territorio. Esto no ha ocurrido así en el mapa de capacidad de acogida contenido en el borrador de Plan, y por este motivo se consideran como zonas aptas para el desarrollo eólico zonas de campeo, reposo, cría y alimentación de especies con una población muy reducida en Navarra, algunas de ellas catalogadas en Peligro de Extinción y protegidas por ejemplo por la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres y 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.

De igual manera se consideran como zonas aptas para el desarrollo eólico, las Áreas de Interés para la Conservación de la Avifauna Esteparia de Navarra, cuyo mantenimiento, al menos en las condiciones actuales, es considerado prioritario y como máxima garantía de la supervivencia de la avifauna esteparia en Navarra.

La información contenida en la base de datos de mortalidad detectada en parques eólicos y de otras infraestructuras, y citada por el borrador del Plan, tampoco ha sido utilizada de ninguna manera en la elaboración del mapa de capacidad de acogida, ni se han tenido en cuenta los corredores de vuelo entre zonas críticas para la conservación de las aves amenazadas o los pasos migratorios, ni se han valorado los efectos acumulativos y sinérgicos con otros parques eólicos, líneas eléctricas y otras infraestructuras existentes, aspectos que deberían subsanarse en la versión definitiva del Plan.

Otro de los aspectos clave a tener en cuenta es el impacto sobre el paisaje. Este es uno de los componentes del medio sobre el que los parques eólicos inciden de manera permanente e irreversible y debe tenerse en cuenta desde diferentes perspectivas. Es evidente que una vez instalado un parque eólico no hay medidas correctoras que puedan atenuar el impacto sobre el paisaje. En primer lugar deben excluirse de la instalación de parques eólicos los paisajes reconocidos y delimitados como paisajes singulares y naturales. Después han de reconocerse las áreas donde se ha producido ya una saturación paisajística real y en las que nuevos aerogeneradores supondrían un impacto inasumible sobre el paisaje. Además se han de tener en cuenta las directrices y limitaciones que se establezcan en los trabajos que desde el Servicio de Territorio y Paisaje se están llevando a cabo para la implementación del Convenio Europeo del Paisaje en Navarra.

En cuanto a las afecciones sobre la población es imprescindible tener en cuenta el riesgo de impacto generado por la emisión de ruido en los parques eólicos. Se deberían revisar las mejores técnicas disponibles y establecer criterios a incluir en los estudios de impacto ambiental con el fin de evitar desde el inicio del diseño del parque, cualquier incidencia por ruido.

Con respecto a las nuevas áreas ecológicas potenciales no se desarrolla en profundidad como se han obtenido, y no se justifica la clasificación de aptitud ambiental asignada. Como se ha comentado anteriormente, la información ambiental considerada es escasa para poder realizar el estudio, y determinar con ella la bondad ambiental de posibles nuevas áreas ecológicas es arriesgado.

Con respecto al análisis de la repotenciación, se menciona que se prevé la utilización de aerogeneradores de mayor tamaño y que la mayor separación entre aerogeneradores implicará una mayor permeabilidad para la fauna. Esta circunstancia aún no está suficientemente estudiada, ya que aunque la distancia entre aerogeneradores es mayor, el área barrida por cada aerogenerador también es mucho mayor, y también lo es la altura alcanzada por los mismos, por lo que se podría afectar a más especies.

Se han incluido como zonas no aptas varias figuras definidas en los Planes de Ordenación del Territorio de Navarra como por ejemplo áreas de vegetación de especial interés, cuya cartografía fue realizada a escala 1:200.000, por lo que es posible que en el interior de estas teselas puedan existir a nivel de proyecto zonas que no presentan estas características y pudieran ser aptas para el establecimiento de aerogeneradores.

También se han incluido dentro de las zonas no aptas para el desarrollo ecológico, los parques ecológicos denegados anteriormente por motivos medioambientales, lo que se considera correcto, pero se debe completar y matizar que en algunos casos, esta denegación ha sido por el excesivo tamaño del desarrollo ecológico previsto, e iniciativas con otro diseño y menores dimensiones si podrían tener cabida.

Aunque no es un aspecto puramente medioambiental, de acuerdo a los criterios establecidos en el mapa de capacidad de acogida, subapartado infraestructuras existentes o proyectadas, se han establecido como zonas no aptas para el desarrollo ecológico, zonas en las que existen actualmente parques ecológicos en funcionamiento (Olite-autopista o Barasoain-TAP) o en otros casos que aún no se han construido pero que contaron con Declaración de Impacto Ambiental favorable (Ablitas-autopista), al considerar una banda de protección en torno a las infraestructuras de 200 metros diseñada para aerogeneradores de grandes dimensiones. De cara a optimizar el potencial ecológico de Navarra en zonas no sensibles ambientalmente y para que el Plan, que tiene un largo periodo de vigencia, se adecue a la mayor gama de aerogeneradores posible, se precisa revisar este criterio.

Respecto a los motivos de no aptitud incluidos en el borrador de Plan, este Servicio de Territorio y Paisaje considera que se deben modificar añadiendo los aspectos que se indican a continuación:

Son zonas no aptas para la instalación de parques ecológicos todos los espacios que constituyen la Red Natura 2000, se incluyen las ZEPAS, LICs y ZECS.

Son zonas no aptas para la instalación de parques ecológicos todos los espacios definidos por la Dirección General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio y publicadas en IDENA, como áreas de interés para la conservación de las aves esteparias clasificadas en las categorías de muy alta, alta y media. Estos espacios albergan la superficie mínima necesaria para contribuir a la conservación de las aves esteparias, han sido así consideradas en los



proyectos de transformación del entorno de las mismas y dan cobijo a especies amenazadas con riesgo grave de incidencia en parques ecológicos y en varios casos con colisiones en los parques en funcionamiento.

Zonas Húmedas Pantanos. Los POT para humedales establecen una banda de protección que incluye la vegetación asociada a los mismos en la que se prohíben los movimientos de tierra. Igualmente, cabe señalar que en los POT se identifican, como Áreas de Especial Protección (AEP) Humedales, un listado de zonas húmedas más extenso que las inventariadas. Todos estos espacios protegidos por los POT (banda de protección y Áreas de Especial Protección Humedales) deberían estar entre los motivos de inaptitud.

Zonas Inundables. En el PEN se recogen como zonas con motivos de inaptitud. Deberían reconsiderarse.

Vías Verdes. Se considera que, al igual que en los POT, debieran considerarse como caminos históricos. Por otra parte deberían incluirse como caminos históricos las variantes del Camino de Santiago, los recorridos GR y otros caminos/vías históricas (Javierada, calzadas romanas, etc.). En este sentido señalar que esta capa en los POT se corresponde con una información desfasada.

Habría que añadir de acuerdo a los POT las siguientes Áreas de Especial Protección AEP:

- o Suelos de Elevada Capacidad Agrícola
- o Lugares de interés geológico.

Por clasificación urbanística del suelo debería entenderse también el suelo urbanizable. Por otra parte se considera necesario replantearse respecto al entorno de protección de 1000 m. fijado en el mapa para estos suelos lo siguiente:

- o si debe fijarse esta distancia como regla general o particularizarse según las características de cada núcleo de población: población, tensión urbanística, limitaciones geomorfológicas para su crecimiento, etc.
- o aclarar el uso global del suelo al que se le aplica este entorno. Si solo se aplica al suelo residencial, como se dice en alguna ocasión en el PEN, o al destinado a cualquier uso. Si no es de aplicación en zonas de actividad económica donde puedan implantarse oficinas o usos comerciales se debería estudiar otra distancia o las limitaciones necesarias para evitar las afecciones acústicas.

Aclarar cuál es la fuente o a qué se refieren algunos de los conceptos para evitar confusiones y reiteraciones, por ejemplo:

- o Fuente del suelo urbano, si se corresponde o no con el clasificado como tal en el planeamiento urbanístico vigente o se ha tomado el de catastro.
- o Paisajes municipales, al no ser una figura de protección legalmente definida, aclarar a cuáles se refiere. No obstante, es el único espacio de preservación municipal que se tiene en cuenta por lo que debe justificarse por qué y ver si habría que considerar otros (p.e. espacios



naturales municipales), o, no considerar ninguno entendiendo que siempre ha de tenerse en cuenta el régimen de preservación que el municipio establezca sobre sus suelos.

- o El Camino de Santiago está incluido dentro de los BIC por lo que el PEN Se reitera su consideración.
- o Aclarar si cuando se refiere a caminos, vías verdes, vías pecuarias, yacimientos, se está refiriendo también a sus entornos de protección.
- o Aeropuertos civiles. Solo se ha recogido como zona incompatible en la Figura 3.5 Mapa de acogida de parques ecológicos en el noroeste de Navarra (pag 145) la "ocupación" de los aeropuertos civiles, habrá que estudiar si otros terrenos afectados por las servidumbres aeronáuticas, como por ejemplo "vulneración por el terreno", no se deberían recoger asimismo como zonas incompatibles.

Respecto a los motivos considerados de baja aptitud y media aptitud cabe señalar las siguientes cuestiones:

Habría que añadir las AEP de Conectividad Territorial de acuerdo a los POT. Deberían considerarse las limitaciones que pudiera haber en otros suelos de acuerdo a los criterios de preservación establecidos en los POT (algunas ya consideradas), en concreto:

- o 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
- o Por valor para su explotación natural:
 - Regadíos.
 - Praderas y cultivos de fondo de valle.
 - Pastos de montaña.
 - Forestal productivo.
 - Bosques con valor ambiental y productivo.

Con todo ello se propone reorganizar los motivos de aptitud a valorar, según los motivos que propone la Ley Foral 35/2002, estos son en el caso de media aptitud:

Valor paisajístico y ambiental:

- o Espacios Naturales Protegidos (incluyendo las figuras que corresponda: ZEPAs, Paisajes Protegidos)
- o Red Natura 200
- o Áreas de Interés para la Conservación de la Avifauna Esteparia de Navarra
- o Zonas Húmedas y Pantanos (y entornos).
- o Puntos de Interés Geológico y de los Roquedos.
- o Áreas de Vegetación de Especial Interés.
- o Paisajes Naturales.



- o Paisajes Singulares.
- o Zonas Fluviales. Sistema de cauces y Riberas.

Valor para su explotación natural:

- o Suelos de elevada capacidad agrícola

Valor cultural:

- o Bienes de Interés Cultural (BICs) y sus entornos. (Incluido Camino de Santiago).
- o Yacimientos arqueológicos y sus entornos.
- o Caminos históricos, vías verdes, etc. y sus entornos.
- o Vías Pecuarias y sus entornos.

Salvaguarda del modelo de desarrollo.

- o Por la clasificación urbanística del suelo (suelos urbanos y urbanizables y una zona de protección en el entorno).

Prevención de riesgos.

- o Zonas Inundables.
- o Zonas de movimientos de masas.
- o Los terrenos escarpados, pendiente superior al 50%.

Destinado a infraestructuras y sus servidumbres:

- o Líneas eléctricas aéreas (líneas de 132, 220 y 400kV).
- o Carreteras.
- o Vías férreas.
- o Canales y conducciones subterráneas de agua.
- o Aeropuertos civiles y su servidumbre (Aeropuerto de Noain-Pamplona, Aeropuerto de Logroño-Agoncillo).
- o Áreas de uso aéreo militar (Polígono de tiro de Bardenas Reales y Aeródromo de Ablitas).

Las áreas denegadas por la Dirección General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio para la implantación de aerogeneradores podrán incluirse en uno u otro apartado atendiendo al motivo de denegación.

Se propone seguir el mismo esquema para los motivos de "baja" y "media" atendiendo a las cuestiones señaladas.

Otras cuestiones como impactos acumulativos, o la capacidad de la red eléctrica (existente, prevista o que requiera planificación e inversión) no se tienen en cuenta para valorar la capacidad de acogida del territorio, y sin embargo resulta un factor limitante. Si bien su consideración puede ser compleja sería conveniente por lo menos una referencia a las mismas como que, en cualquier caso, serán cuestiones a valorar en la aptitud del territorio para la implantación de cada parque.

Por otra parte el borrador considera la potencia de los parques en tramitación como potencial eléctrico de Navarra. Al respecto hay que advertir que puede ser que no todos los parques en tramitación sean autorizados o no la totalidad de sus posiciones (aerogeneradores). En línea con lo anterior hay que señalar que el parque eléctrico de Peña se emplaza en zonas no aptas del mapa de acogida.

El PEN establece como recomendación que en el análisis que se haga en el documento de Consultas Preliminares previo a la tramitación de un parque eólico, cuando se proyecten alineaciones que den continuidad a alineaciones existentes de aerogeneradores, la distancia con la nueva sea de al menos 1.000m para evitar la excesiva saturación y evitar las pérdidas de producción de aerogeneradores existentes o proyectados. De la lectura del PEN se deduce que las nuevas alineaciones se consideran nuevas implantaciones ya que no se encuentra en el documento referencia a posibles ampliaciones de los parques ya implantados. Se debería aclarar si tal omisión es deliberada o no, y, en el caso de no serlo, definir el concepto de ampliación de un parque eólico (mismo promotor, compartir accesos y evacuación, misma altura de máquinas, continuidad de las alineaciones). Cabe señalar que los POT establecen que en determinadas circunstancias puedan ampliarse usos existentes en suelo no urbanizable donde no podrían implantarse si fuesen nuevos, desde el entendimiento de que produce menos impacto siempre y cuando se aprovechen las infraestructuras y servicios asociados.

El indicador 80 (P5g.129) planteado para la gestión de la eólica, se refiere al compromiso de los promotores. Debería aclararse a qué se refiere.

Con respecto a la actuación Programa de recuperación de centrales hidráulicas contemplada en el Plan Energético, puede tener un efecto contrario con el principio de prevenir el deterioro, mejorar y restaurar el estado de las masas de agua superficiales establecido en la Directiva Marco del Agua. También habría que valorar la compatibilidad de estas actuaciones con las políticas y actuaciones de conservación y restauración fluvial llevadas a cabo en Navarra, particularmente la eliminación de barreras y otras obras de mejora del hábitat fluvial realizadas en el marco del LIFE IREKIBAI o del LIFE Territorio Viscón. Por tanto, el Plan Energético debería matizar y concretar, si es posible, la actuación Programa de recuperación de centrales hidráulicas y el estudio ambiental estratégico debería analizar particularmente el impacto de esta actuación.

Así mismo sería interesante considerar un estudio sistemático de las posibilidades de aprovechamiento geotérmico en Navarra. Se cuenta con una buena información geológica de todo el territorio y por la información genérica que hay a nivel europeo, no estamos en una zona especialmente desfavorecida desde este punto de vista. Por el momento, por la información recabada, se ha hecho algún estudio aislado de algún manantial termal, pero no se ha abordado una investigación sistemática de todo el territorio, ni en superficie ni en profundidad. Por los valores que aparentemente se dan en la bibliografía se trataría de aprovechamientos de baja o de muy baja temperatura aprovechables mayormente para climatización y que pueden suponer un considerable ahorro de energía libre de emisiones vinculadas a la combustión. Existen en Navarra algunas pequeñas empresas en el sector vinculadas a pequeñas instalaciones para viviendas, pero sería cuestión de plantear un estudio en profundidad de todo el territorio para poder evaluar las posibilidades reales de este recurso y qué zonas

1 <http://sanner-geo.de/media/final%20paper%20country%20update%20overview.pdf>

tendrán mayores y menores potenciales. Además, desde la UE se contemplan ayudas para su investigación y desarrollo.

Entre las actuaciones previstas para la promoción de las actividades de producción y suministro de biomasa en Navarra está la de *condicionar a que los planes urbanísticos para que fomenten las calefacciones de distrito que incluyan las de tipo de biomasa*. Sin un análisis de las dificultades que conlleva esta condición tanto en la ciudad construida como en los nuevos crecimientos y unas recomendaciones de cómo solventarlas consideramos que esta condición no será fácil de aplicar. Por ello, y en este sentido, se recomienda incluir dentro la planificación una actuación consistente en la redacción de unos criterios de eficiencia energética para el planeamiento urbanístico, en la línea de la Guía del planeamiento urbanístico energéticamente eficiente del IDEA.

Con respecto al apartado de movilidad y transporte, la Estrategia de Especialización Inteligente de Navarra (S3 por sus siglas en inglés *Smart Specialization Strategies*) ha fijado los 24 retos que se deben acometer hasta 2020 para que la Comunidad Foral del año 2030 cuente con más calidad de vida y sea más próspera y sostenible. Para alcanzar estos objetivos, la Estrategia detalla otros 20 objetivos intermedios. Uno de ellos es la modalidad de transporte, en el que se establece el objetivo para el año 2030 de que el 2,30% del total de las mercancías sean transportadas por ferrocarril (siendo la situación actual del 0,71%). Por ello, el Plan Energético podrá incluir alguna actuación al respecto.

En cuanto a políticas integradas de movilidad, la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, junto con el Gobierno de Navarra y los Ayuntamientos integrantes del continuo urbano comarcal van a promover de forma conjunta la redacción del Plan de movilidad urbana sostenible de la comarca de Pamplona (PMUS). Ello se menciona en la memoria pero no se incluye ninguna actuación al respecto. Por la importancia de este Plan de Movilidad que afecta a la mitad de la población de Navarra, se sugiere la posibilidad de que se incluya en el apartado de actuaciones el Plan de movilidad urbana sostenible de la comarca de Pamplona, y otros Planes de movilidad con participación del Gobierno de Navarra.

En el capítulo dedicado a la movilidad y transporte no se hace referencia a la relación entre la movilidad y la planificación urbanística. Cabe señalar que en el art.51 ter. de la LF 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo, en el texto introducido por la LF 5/2015, ya se exige al planeamiento urbanístico una serie de medidas para promover la movilidad sostenible, que deberá comprobarse si van en la línea del PEN 2030 y, en su caso, establecer criterios al respecto o si así se considera incorporarlos en la actuación propuesta en el párrafo anterior.

El estudio ambiental estratégico, deberá tener el contenido mínimo establecido en el Anexo IV de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Además se deberán estudiar en profundidad los siguientes aspectos:

2 http://ec.europa.eu/research/energy/eu/index_en.cfm?pg=research-geothermal

Se deberán estudiar las implicaciones ambientales del contenido del Plan en el estado de conservación de las poblaciones de fauna voladora de Navarra. En particular se analizarán las repercusiones que sobre la población de aves rapaces y avifauna esteparia catalogada, algunas de cuyas especies se encuentran en situación límite o en franco declive poblacional, tendrá la implantación de la potencia eléctrica recogida en el Plan en las zonas que finalmente considere como aptas.

Se deberán analizar los efectos acumulativos o sinérgicos que esta implantación supondrá para la fauna, flora, paisaje, población, etc, en relación con los parques eléctricos existentes y futuros, con otras infraestructuras como las líneas eléctricas, o con otros proyectos, como las transformaciones agrícolas que se están dando en Navarra.

Se deberán establecer los criterios para el análisis del impacto ambiental de los parques eléctricos, así como para las medidas correctoras, compensatorias y de seguimiento ambiental que deberán aplicarse.

Se deberá analizar el impacto ambiental de las acciones incluidas en el denominado "Programa de recuperación de centrales hidroeléctricas" incluido en el Plan, una vez que queden concretadas en el mismo, y su compatibilidad con la Directiva Marco del Agua y las acciones de conservación del medio fluvial, hábitats y fauna asociada, implementadas en los últimos años en Navarra.

Se han definido 279 indicadores para la monitorización y el seguimiento del Plan Energético de Navarra Horizonte 2030, y si bien alguno de ellos pueden servir para el seguimiento ambiental del Plan, el estudio ambiental estratégico deberá establecer indicadores medioambientales específicos.

Pamplona, 28 de noviembre de 2016.



OBJETO:	Informe complementario al documento de alcance del estudio ambiental estratégico del Plan Energético de Navarra Horizonte 2030
REFERENCIA:	0001-0034-2016-000019
UNIDAD GESTORA:	Dirección General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio Sección de Impacto Ambiental y Paisaje Correo electrónico: secevamb@cfnavarra.es

EXPEDIENTE

Evaluación Ambiental Estratégica

Actividad: Plan Energético de Navarra Horizonte 2030

Promotor: DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA, ENERGIA E INNOVACIÓN

Con objeto de iniciar la tramitación de la evaluación ambiental estratégica del Plan Energético de Navarra Horizonte 2030, la Dirección General de Industria, Energía e Innovación presentó, con fecha 16 de septiembre de 2016, ante la Dirección General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, el borrador del Plan Energético de Navarra Horizonte 2030, un resumen del mismo y un documento inicial estratégico, de acuerdo al procedimiento regulado por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Con fecha 28 de noviembre de 2016, la Dirección General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio remite a la Dirección General de Industria, Energía e Innovación, el documento de alcance del estudio ambiental estratégico, junto con las contestaciones recibidas a las consultas realizadas.

En relación con la temática del impacto de las emisiones y su relación con el Cambio Climático, sobre el que se ha trabajado en la correspondiente mesa de trabajo de elaboración de Plan, se considera necesario hacer las siguientes precisiones para que sean tenidas en cuenta en la redacción de la versión del Plan que se someta a información pública:

- El documento del PEN confunde objetivos de reducción de emisiones de GEI con objetivos de reducción de emisiones de GEI "energéticas". En Navarra las emisiones energéticas fueron en 2015 el 63% de las totales, el resto corresponden a los sectores primario, (emisiones de óxido nitroso y metano) y residuos (metano), a procesos de descarbonatación (emisiones de CO2 en fabricación de cemento, cal, magnesita y ladrillos y tejas) y al uso de gases fluorados. Las emisiones energéticas son las debidas a la generación y consumo de la energía, principalmente el CO2 (un 97% del total de CO2 equivalente de las emisiones energéticas) y en mucha menor medida el CH4 y N2O que también se emiten en los procesos de combustión. Sin embargo el PEN asume para las emisiones energéticas los mismos objetivos de reducción que se plantean en España y Europa para las emisiones "globales", y no se hace ninguna justificación para ello. El PEN debería hablar de emisiones de GEI "energéticas", no de emisiones de GEI.

- El estudio de proyecciones de las emisiones energéticas que se ha hecho dentro de la elaboración de la Hoja de Ruta de Cambio Climático se debe incluir en el estudio ambiental, previa validación por parte de los responsables del PEN de los escenarios que se han contemplado en su elaboración.
- En caso de que se efectúe un planteamiento de dos bloques de zonas eólicas, en el que las del segundo bloque se dejan para un posible desarrollo en una segunda fase, debe contemplarse qué supone este desarrollo en dos fases en términos de emisiones de GEI, y en relación con los escenarios de proyecciones energéticas utilizados que se citan en el apartado anterior, ya que en el estudio de proyecciones se ha utilizado el planteamiento de desarrollo eólico contemplado en la versión inicial del PEN. Por tanto debe analizarse la posible implicación de este planteamiento en dos fases en una menor producción de energía eléctrica renovable que suponga un escenario de emisiones diferente al contemplado en el estudio de proyecciones.
- Además de las emisiones de GEI también deberían contemplarse las emisiones a la atmósfera de otros contaminantes con efectos en la salud como NOx, SO2 y partículas, cuyas principales fuentes son los procesos de transformación de la energía (generación, transporte, combustión...)

Pamplona, 9 de marzo de 2017

La Directora del Servicio de Territorio y Paisaje

Carmen Ursúa Sesma