

ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

**PLAN DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE
POR OZONO EN NAVARRA**

Marzo 2023



**Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua**

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	4
1.1	ANTECEDENTES	4
1.2	OBJETO DEL ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO	5
1.3	ALCANCE DEL ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO	6
2	DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE MEJORA DE CALIDAD DEL AIRE POR OZONO.....	8
2.1	JUSTIFICACIÓN DEL PLAN	8
2.2	OBJETIVOS	10
2.3	ALCANCE Y CONTENIDO DEL PLAN.....	11
2.4	RELACIÓN CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS.....	12
2.4.1	ÁMBITO NACIONAL	13
2.4.2	ÁMBITO REGIONAL.....	15
2.4.3	ÁMBITO LOCAL.....	17
2.5	MEDIDAS PROPUESTAS POR EL PLAN OZONO	17
3	OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	19
3.1	MARCO DE REFERENCIA.....	19
3.1.1	CAMBIO CLIMÁTICO	19
3.1.2	CALIDAD DEL AIRE	21
3.1.3	GEOLOGÍA Y SUELOS	22
3.1.4	AGUA Y SISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES.....	22
3.1.5	BIODIVERSIDAD, ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y NATURA 2000.....	23
3.1.6	PATRIMONIO CULTURAL Y PAISAJE.....	24
3.1.7	ENERGÍA E INDUSTRIA.....	24
3.1.8	TRANSPORTE Y MOVILIDAD	25
3.2	OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL ORIENTADORES PARA EL PLAN OZONO	26
4	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	28
4.1	IDENTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	28
4.2	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS	29
4.2.1	ALTERNATIVA 0	29
4.2.2	ALTERNATIVA 1	30
4.2.3	ALTERNATIVA 2	31
4.2.4	VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	32
4.2.5	JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA	33

5	CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL DEL ENTORNO	34
5.1	MEDIO FÍSICO	34
5.1.1	CLIMATOLOGÍA.....	34
5.1.2	CALIDAD DEL AIRE	38
5.1.3	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	41
5.1.4	HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA	43
5.2	MEDIO BIÓTICO	46
5.2.1	VEGETACIÓN.....	46
5.2.2	HÁBITATS NATURALES.....	52
5.2.3	FAUNA	55
5.3	ÁREAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN	56
5.3.1	RED DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS (REN).....	56
5.3.2	RED NATURA 2000.....	59
5.3.3	ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES.....	62
5.4	MEDIO PERCEPTUAL – PAISAJE	64
5.5	MEDIO SOCIOECÓMICO	68
5.5.1	ORGANIZACIÓN TERRITORIAL Y DEMOGRAFÍA.....	68
5.5.2	ACTIVIDAD ECONÓMICA Y PRINCIPALES SECTORES ECONÓMICOS.....	69
5.5.3	INFRAESTRUCTURAS.....	72
5.5.4	ENERGÍA Y TRANSPORTE	74
6	EFFECTOS GLOBALES DEL PLAN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE	78
6.1	CONCEPTOS Y METODOLOGÍA	78
6.2	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	81
6.3	DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	82
6.3.1	CLIMA, CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	82
6.3.2	GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS.....	86
6.3.3	HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA	86
6.3.4	FAUNA, FLORA Y BIODIVERSIDAD	87
6.3.5	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	90
6.3.6	PAISAJE	90
6.3.7	SALUD HUMANA	90
6.3.8	ACTIVIDAD ECONÓMICA	94
6.4	VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	98

6.5	RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	99
7	MEDIDAS PREVENTIVAS Y COMPENSATORIAS.....	101
8	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	102

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

El Plan de Mejora de la Calidad del Aire por Ozono de Navarra (en adelante, Plan Ozono) se ha elaborado en cumplimiento de la sentencia n.º 410/2021 de 23 de diciembre de 2021 del Tribunal Superior de Justicia de Navarra, motivada en el incumplimiento del valor objetivo de protección de la vegetación en la zona Ribera de la Comunidad de Navarra hasta 2019.

El Servicio de Economía Circular y Cambio Climático del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra el 30 de marzo de 2022, ha iniciado el trámite de aprobación del Plan Ozono de Navarra con su envío a la totalidad de los organismos afectados por las medidas propuestas en el mismo. Finalizado el plazo de consultas, no se han recibido aportaciones de las entidades consultadas.

Paralelamente, el Plan Ozono se ha sometido a un proceso de participación pública de un mes de duración, desde el 1 al 30 de abril de 2022, estando disponible en el portal de participación del Gobierno de Navarra <https://participa.navarra.es/processes>. Finalizado este periodo únicamente se ha recibido la aportación por parte de Ecologistas en Acción de Navarra.

Entre las aportaciones de Ecologistas en Acción de Navarra se incluía la consideración de que el Plan, al tener carácter reglamentario, debería someterse al procedimiento de evaluación ambiental estratégica. El Servicio de Economía Circular y Cambio Climático del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente ha estimado positivamente esta aportación y, mediante consulta interna a la Sección de Impacto Ambiental del Servicio de Biodiversidad, se opta por la **tramitación del Plan Ozono, por la vía ordinaria**, considerando que es la opción más garantista y que cumpliría con los preceptos establecidos en el artículo 6 de la Ley 21/2013, de evaluación ambiental.

Asimismo, el Servicio de Economía Circular y Cambio Climático **ha solicitado el inicio de la evaluación ambiental estratégica ordinaria** del Plan Ozono presentando al Servicio de Biodiversidad dicho Plan junto con su Documento Inicial Estratégico, de acuerdo a lo previsto en el artículo 18 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, para que se elaborase el informe de alcance para el Estudio Ambiental Estratégico, y se consultase a las administraciones públicas afectadas y personas interesadas, que han sumado un total de 22 entidades.

Realizado el período de consultas establecido en el artículo 19 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental se ha recibido respuesta de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, que informa de la existencia de actuaciones promovidas por esta entidad que podrían ser de utilidad en el Plan de Ozono y que se contemplan en el Informe rectado por

la Mancomunidad que acompaña el Informe de Alcance elaborado por el Servicio de Biodiversidad.

Finalmente, el informe de Alcance elaborado por el Servicio de Biodiversidad solicita que, además de incluirse las consideraciones mencionadas por la Mancomunidad de Pamplona, el contenido mínimo del Estudio Ambiental Estratégico cumpla con lo establecido en el anexo IV de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, teniendo en cuenta su relación con otros planes, programas y proyectos como, por ejemplo, el Proyecto de Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire y el Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

1.2 OBJETO DEL ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

La **evaluación ambiental estratégica** es un instrumento previsto en la Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente, incorporada a la legislación nacional mediante la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

En virtud de lo que establece la ordenación jurídica estatal de evaluación ambiental, los planes son objeto, en paralelo a su preparación y tramitación, de una evaluación ambiental estratégica, que podrá ser ordinaria o simplificada en función de lo establecido en el artículo 6 de la mencionada Ley.

Dicho artículo establece que quedarán sometidos a Evaluación Ambiental Estratégica Ordinaria aquellos planes o programas que:

- a) Establezcan el marco para la futura autorización de proyectos sometidos a evaluación ambiental y se refieran a diversos ámbitos programáticos.
- b) Requieran de una evaluación por afectar a espacios protegidos de la Red Natura 2000.
- c) Cumplan con los criterios del Anexo V de la Ley 21/2013, básicamente relacionados con la significancia de los problemas ambientales relacionados con el plan y la relevancia del mismo respecto a otros planes, programas, proyectos o actividades.
- d) Los planes y programas que requiriendo una tramitación simplificada así lo determine el órgano ambiental o lo solicite el promotor.

En este sentido, se debe indicar que el plan elaborado no presenta impacto sobre proyectos o actividades sometidas a evaluación de impacto, ni afecta negativamente a espacios protegidos de la Red Natura.

En relación con los criterios del Anexo V de la Ley 21/2013, se debe indicar igualmente que la influencia del Plan de Mejora de la Calidad del Aire por Ozono respecto a otros planes es mínima, no existiendo planes o programas jerárquicamente dependientes y nutriéndose, en buena parte, de los ya aprobados en otras materias, con las que presenta importantes sinergias.

Por otro lado, y dado que su fin último es la mejora del ozono a través de la mejora de la emisión de sus precursores, el plan es en sí mismo un plan ambiental destinado a promover el desarrollo sostenible, del que no es previsible que deriven problemas ambientales significativos, sino más bien importantes impactos positivos sobre el entorno, tal y como se detallará en próximos apartados.

Sin embargo, el Servicio de Economía Circular y Cambio Climático del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, órgano promotor de este Plan, considera que este debe ser sometido al procedimiento de **Evaluación Ambiental Estratégica Ordinaria**, ya que, se trata de la vía más garantista, una vez que implica un mayor esfuerzo de análisis y evaluación de los potenciales impactos derivados del Plan Ozono. Al mismo tiempo que permite un mayor escrutinio por parte de todas las partes interesadas, posibilitando más oportunidades de audiencia de las administraciones públicas y personas afectadas.

Es por lo tanto objeto del presente documento responder a la necesidad documental establecida en el artículo 20 de la Ley de **elaborar un Estudio Ambiental Estratégico (EsAE)**, con los contenidos mínimos citados en el anexo IV, que acompañará al borrador del Plan o Programa para su sometimiento al citado trámite ordinario.

1.3 ALCANCE DEL ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

El presente **Estudio Ambiental Estratégico (EsAE)** contendrá, por lo menos, la información contemplada en el anexo IV de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental:

- a) Un esbozo del contenido, objetivos principales del plan o programa y relaciones con otros planes y programas pertinentes.
- b) Los aspectos relevantes de la situación actual del medio ambiente y su probable evolución en caso de no aplicación del plan o programa.
- c) Las características medioambientales de las zonas que puedan verse afectadas de manera significativa y su evolución teniendo en cuenta el cambio climático esperado en el plazo de vigencia del plan o programa.
- d) Cualquier problema medioambiental existente que sea relevante para el plan o programa.
- e) Los objetivos de protección medioambiental fijados en los ámbitos internacional, comunitario o nacional que guarden relación con el plan o programa y la manera en que,

tales objetivos y cualquier aspecto medioambiental, se han tenido en cuenta durante su elaboración.

- f) Los probables efectos significativos en el medio ambiente.
- g) Las medidas previstas para prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, compensar cualquier efecto negativo importante en el medio ambiente de la aplicación del plan o programa.
- h) Un resumen de los motivos de la selección de las alternativas contempladas y una descripción de la manera en que se realizó la evaluación.
- i) Un programa de vigilancia ambiental en el que se describan las medidas previstas para el seguimiento.
- j) Un resumen de carácter no técnico de la información facilitada en virtud de los epígrafes precedentes.

2 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE MEJORA DE CALIDAD DEL AIRE POR OZONO

2.1 JUSTIFICACIÓN DEL PLAN

La contaminación atmosférica es uno de los principales problemas ambientales de nuestro tiempo que se manifiesta a distintas escalas, desde eventos de naturaleza local a fenómenos transcontinentales y globales que pueden llegar a cambiar las condiciones de vida del ser humano y de los ecosistemas en todo el planeta.

Concretamente, el ozono troposférico está considerado en la actualidad como uno de los principales contaminantes atmosféricos en Europa, debido a su amplia distribución geográfica y especialmente a los efectos que provoca sobre la salud humana, los materiales, la vegetación y sobre la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas. Además, el ozono es un gas de efecto invernadero que contribuye al calentamiento global, y está directamente implicado en el cambio climático.

La mayor parte del ozono presente en la atmósfera, entorno a un 90%, se encuentra en la estratosfera. Cuando se forma en la baja troposfera (capa más baja de la atmósfera) se denomina **ozono troposférico** y se considera un **contaminante secundario** de origen fotoquímico, ya que, es un gas que no se emite directamente por ninguna fuente concreta, pudiendo originar problemas en la salud, sobre todo en ciertos sectores sensibles, causando irritación en los ojos, nariz y garganta.

El ozono troposférico se forma de manera totalmente natural durante las tormentas y a través de una compleja serie de reacciones químicas de los contaminantes primarios o **precursores**: óxidos de nitrógeno (**NOx**) y compuestos orgánicos volátiles, sobre todo hidrocarburos no metánicos (**COVNM**), en presencia de oxígeno atmosférico y luz solar. Las emisiones de estas sustancias precursoras pueden tener un origen natural (emisiones biogénicas, por ejemplo) o ser debidas a la actividad humana (destacando la quema de combustibles fósiles, en el caso de los NOx, y el uso de productos que contienen disolventes orgánicos, en el caso de los COVNM).

Las concentraciones más elevadas se producen en zonas con altas emisiones de NOx y COVNM y durante el verano, cuando las condiciones atmosféricas son más adecuadas: temperaturas altas, flujos de radiación solar también altos y ausencia de viento. Incluso en zonas con bajos índices de contaminación (zonas rurales generalmente) se originan niveles altos de ozono debido a la interacción de compuestos orgánicos volátiles de origen natural con NOx y oxígeno.

La Comunidad Foral de Navarra presenta una problemática por ozono similar a la experimentada en el resto de regiones del arco Mediterráneo y, concretamente, muy parecida a la existente en otras regiones limítrofes como Aragón, La Rioja o el sur del País Vasco.

Según los datos disponibles en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes de España (PRTR-España, <http://www.prtr-es.es/>), la actividad “Producción de óxido de magnesio en hornos con una capacidad > 50 t/d” fue la principal industria emisora de **NO₂/NO_x en Navarra** durante 2020, cuyas emisiones supusieron el 19,2% del total, seguida por la actividad “Combustión de combustibles fósiles, residuos o biomasa con potencia térmica nominal >50 MW”, que supuso el 17,8% del total. En cuanto a las emisiones industriales de **COVNM**, la actividad “Tratamientos de superficies con disolventes orgánicos” concentró en 2020 el 61,5% de las emisiones industriales en Navarra durante ese año.

De forma histórica, la zona con valores más elevados de ozono, dentro de la Comunidad Foral de Navarra, es la zona de la Ribera del Ebro y, en especial, en la zona más al sureste (comarca de Tudela). Esta zona presenta ciertas características que la hacen más propensa a alcanzarse niveles altos de ozono:

- ✓ Dinámicas atmosféricas regionales y suprarregionales.
- ✓ Orografía de la comunidad.
- ✓ Climatología (clima seco y caluroso, con elevado número de horas de sol).

Si bien es cierto que las concentraciones alcanzadas en la zona de la Ribera del Ebro pueden considerarse relativamente altas, especialmente en época estival, cabe señalar que, en los últimos años, ninguna de las estaciones de calidad del aire ha superado el valor objetivo de protección de la salud para el ozono, establecido en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, siendo la estación de Tudela la que presenta valores más próximos a dicho umbral. Asimismo, en los últimos años, el valor objetivo establecido para la protección de la vegetación, en el RD 102/2011, presentó una superación en el año 2019 en la estación de Funes, aunque la tendencia de superaciones de este valor en los últimos años es claramente descendente. No obstante, en la zona no se cumplen los valores guía recomendados por las Directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Esta tendencia descendente en el número de superaciones de ozono, también se refleja en un descenso progresivo de los precursores de ozono (NO_x y COVNM).

En consecuencia, el Plan de Mejora de la Calidad del aire por ozono se ha elaborado con el objetivo de ayudar a reducir las elevadas concentraciones de ozono, actuando concretamente sobre sus principales precursores NO_x y COVNM (compuestos orgánicos volátiles no metánicos) en la Comunidad Foral de Navarra y, más concretamente en la zona de la Ribera del Ebro.

2.2 OBJETIVOS

Los objetivos de este Plan de Mejora de la Calidad del Aire por Ozono parten de la premisa de dar estricto cumplimiento a lo estipulado en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Asimismo, de acuerdo con el artículo 16 de este Real Decreto, que establece las medidas aplicables en las zonas en que se superen los valores objetivo y los objetivos a largo plazo de ozono.

1. En las zonas y aglomeraciones donde se supere el valor objetivo, las Administraciones competentes adoptarán los planes necesarios para garantizar que se cumpla dicho valor objetivo en la fecha señalada en el anexo I, salvo cuando no pueda conseguirse mediante medidas que no conlleven costes desproporcionados. En todo caso, estas medidas deberán ser compatibles con el Programa nacional de techos nacionales de emisión elaborado en el marco de la 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.

2. En las zonas y aglomeraciones en las que los niveles de ozono en el aire ambiente sean superiores a los objetivos a largo plazo, pero inferiores o iguales a los valores objetivo regulados en el anexo I, las Administraciones competentes elaborarán y ejecutarán medidas para reducir los niveles y cumplir así dichos objetivos a largo plazo. Estas medidas serán eficaces en relación con su coste y, cuando menos, deberán ser coherentes con todos los planes que se elaboren de conformidad con lo establecido en el apartado anterior y con la restante normativa sobre la materia que también resulte de aplicación.

De este modo, el objetivo general del Plan Ozono es minimizar los impactos ambientales, económicos y sociales de la contaminación por ozono, proponiendo medidas proporcionadas y eficaces, afianzando la planificación existente y en coordinación con la misma.

Concretamente este plan de mejora de la calidad del aire se ha desarrollado persiguiendo los siguientes objetivos específicos:

- Consolidación del marco de actuación existente que asegure el cumplimiento de las metas y objetivos establecidos en la legislación y estándares internacionales relativos a calidad del aire.
- Coordinación entre los distintos órganos competentes y administraciones involucradas en la mejorar de la calidad del aire y la reducción de precursores.

- Establecimiento de medidas orientadas a minimizar los potenciales impactos del ozono sobre la productividad y/o crecimiento de la vegetación.
- Promoción del conocimiento del comportamiento de emisiones de gases precursores de ozono y mejora de la vigilancia de la calidad de aire.
- Realización de estudios para mejorar el grado de conocimiento de los efectos epidemiológicos del ozono y sus afecciones a la vegetación y a la agricultura.
- Promoción de la información y concienciación de la ciudadanía en materia de calidad del aire y protección de la salud global.

2.3 ALCANCE Y CONTENIDO DEL PLAN

El alcance del Plan Ozono se ha definido como **todo el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra**, una vez que, se considera que, al tratarse el ozono de un contaminante secundario, con origen en aportes alóctonos a la zona donde se registran los incumplimientos, la eficacia de las medidas adoptadas a nivel local quedaría muy limitada.

La propuesta del Plan de Mejora de la Calidad del Aire por Ozono que se somete a evaluación ambiental junto con este estudio ambiental estratégico se ha elaborado teniendo en cuenta los criterios definidos en el artículo 24 del Real Decreto 102/2011, conteniendo la información indicada en la sección A del anexo XV. De este modo, se organiza según los siguientes capítulos:

- 1. Necesidad de un plan de mejora para el ozono:** en este apartado se expone un análisis del nivel de cumplimiento legal respecto a los valores objetivo fijados para el ozono en las principales referencias normativas. A partir de este análisis se argumenta la necesidad de redacción de plan de mejora de calidad del aire.
- 2. Descripción de la zona afectada:** en esta sección se pone el foco en el estudio detallado de la zona afectadas por la contaminación por ozono, aportando la información más relevante en cuanto a su influencia en la dinámica de este contaminante. Asimismo, se ha realizado la caracterización territorial focalizándose principalmente en los aspectos geomorfológicos y climatológicos. Y, por otro lado, se ha incidido particularmente en el conocimiento de la distribución de los cultivos agrícolas procurando establecer cuales sufrirían una mayor afección de acuerdo a los patrones de distribución de las concentraciones de ozono.
- 3. Ozono en Navarra:** este capítulo se organiza en tres subcapítulos. En el primer subcapítulo se trata de describir la naturaleza y evolución del ozono en Navarra, es decir, se hace una aproximación al comportamiento del ozono, teniendo en cuenta la influencia de la geografía y la propia ubicación de las estaciones de calidad del aire en el territorio, analizando las tendencias en las concentraciones de ozono con base en los datos de calidad del aire. Seguidamente, se estudia la evolución de las emisiones de los gases precursores

del ozono, de acuerdo a los datos del último Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos, analizando, además, su distribución en función del sector de actividad de origen y las posibles aportaciones de las divisiones administrativas limítrofes. Finalmente, se estudian los episodios de superación registrados buscando indagar en las causas asociadas a los mismos.

4. **Medidas y Proyectos de Mejora de la Calidad del Aire:** este apartado se distribuye en dos subapartados. En el primer apartado se recopilan las medidas diseñadas por otros planes, programas y proyectos de mejora, implementados o en fase de implementación, tanto a escala local, como regional y nacional, que podrían plantear actuaciones encaminadas a la reducción directa o indirecta de la emisión de precursores del ozono, pudiendo solapar dichas actuaciones con el Plan Ozono que se somete a evaluación ambiental. Para, en un segundo subapartado, plantear medidas de mejora de la Calidad del Aire complementarias, que refuercen las políticas de mejora ya emprendidas por otros planes y sirvan a un objetivo común de mejora global de la Calidad del Aire.
5. **Seguimiento y Revisión del Plan:** en este apartado se establece, por un lado, los mecanismos, plazos y órganos responsables por evaluar el cumplimiento de las medidas del plan y proceder a su revisión, se necesario y, por otro lado, la coordinación necesaria con otras administraciones públicas.
6. **Consultas a organismos y participación pública:** en este capítulo se incluyen las aportaciones recibidas durante los respectivos procedimientos de audiencia de administraciones públicas y personas y partes interesadas, incluyéndose la valoración de las mismas.

2.4 RELACIÓN CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS

Para la elaboración del Plan Ozono se ha procedido a un análisis exhaustivo de las medidas diseñadas por otros planes, programas y proyectos de mejora, implementados o en fase de implementación, tanto a escala local, como regional y nacional, que podrían plantear actuaciones encaminadas a la reducción directa o indirecta de la emisión de precursores del ozono, pudiendo solapar dichas actuaciones con el Plan que se somete a evaluación ambiental simplificada.

De esta forma, fue posible plantear medidas de mejora de la Calidad del Aire complementarias, que reforzasen las políticas de mejora ya emprendidas por otros planes y sirviesen a un objetivo común de mejora global de la Calidad del Aire.

Asimismo, se considera que queda garantizada la coherencia entre todos los instrumentos de planificación existentes, respetando los principios de jerarquía, no estando previstos efectos sobre otros planes o programas sectoriales.

En este sentido, señalar que los planes de mejora de calidad del aire carecen del carácter reglamentario, en tanto que, las disposiciones normativas de las que deriva su necesidad de aprobación por las Comunidades Autónomas no les conceden tal carácter, careciendo, asimismo, de la vocación de permanencia que, en otro caso, corresponde a las disposiciones reglamentarias, siendo que, estos planes se circunscriben a una determinada zona y un determinado momento temporal de aplicación.

Si bien es cierto que las medidas propuestas en el Plan Ozono deberán ser consideradas por las administraciones públicas para la elaboración y aprobación de planes urbanísticos y de ordenación del territorio, así como en la tramitación de los procedimientos de autorización de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.

Por último, destacar que además de complementarias las medidas propuestas en el Plan Ozono, podrán ocasionar efectos sinérgicos con los demás planes y programas existentes, ya que la implementación de estas podrá desencadenar la implantación de las medidas previstas en ellos y, que en conjunto suponen una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

A continuación, se van a citar las principales herramientas existentes (planes, programas y/o normativas) a nivel nacional, regional y local, que tienen como objetivo (directo o indirecto) la reducción del ozono y/o sus precursores.

2.4.1 ÁMBITO NACIONAL

A nivel normativo y, directamente vinculado a la mejora de la calidad del aire, el documento referencia más relevante se trata del recién aprobado **Real Decreto 34/2023, de 24 de enero por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire y el Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.**

Con respecto a la calidad del aire, el Real Decreto 34/2023, entre otras medidas, vino dar cobertura jurídica al Plan Marco de acción a corto plazo aprobado en julio de 2021 en el que se establecen nuevos umbrales de contaminación que no se recogían en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero. Con la aprobación de este Plan Marco además se han establecido actuaciones homogéneas para todas las Administraciones Públicas, autonómicas o locales, en el caso de situaciones de episodios de contaminación.

En este sentido, el Real Decreto vino dar nueva redacción al artículo 25, donde ya se establecía la obligación de las comunidades autónomas y, en su caso, las entidades locales de elaborar planes de acción a corto plazo, contemplando ahora que estos se redacten teniendo en consideración lo previsto en el Plan Marco de acción a corto plazo en caso de episodios de

contaminación del aire ambiente por partículas inferiores a 10 micras (PM₁₀), partículas inferiores a 2,5 micras (PM_{2,5}), dióxido de nitrógeno (NO₂), ozono (O₃) y dióxido de azufre (SO₂).

Dentro de las medidas previstas en el Plan Marco cumple destacar que este prevé que los planes de acción puedan incluir medidas relativas al tráfico de vehículos de motor, a aeronaves en ciclo de aterrizaje y despegue, a obras de construcción, a buques amarrados y al funcionamiento de instalaciones industriales o el uso de productos y a la calefacción doméstica. Por otro lado, e igualmente relevante, es la introducción de la posibilidad de activación de las medidas previstas en los planes de acción antes de que ocurra la superación basándose en el empleo de modelos predictivos de contaminación.

A nivel de planificación, directamente relacionada a la mejora de la calidad del aire, se debe considerar el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021 - 2030**, del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, que establece objetivos en materia de electrificación y descarbonización del sistema energético español, transporte, almacenamiento y gestión de la demanda en redes eléctricas, autoconsumo, sectores sujetos al comercio de derechos de emisión, fiscalidad y eficiencia energética en industria y edificios, entre otros. A dicho Plan Nacional se unirían los **Planes de Impulso al Medio Ambiente (PIMA)** editados por el mismo ministerio.

Relevante también, a nivel nacional, para el establecimiento y la coordinación de las medidas es el **I Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica**, que establece un importante compromiso de reducción de emisiones de contaminantes para el año 2030, tomando como base el año 2005, entre los que se encuentran precursores del ozono como los NO_x, para los que plantea reducciones de hasta el 62%, o los COVNM, con reducciones del 39%.

A nivel planificación, vinculada al sector transportes, se dispone de la **Estrategia de Movilidad 2030 – Segura, Sostenible y Conectada**, del actual Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, que plantea 9 ejes de actuación en materia de movilidad para todos, segura, inteligente, conectada y de bajas emisiones, basada en los aspectos sociales y laborales de la misma, incluyendo cadenas logísticas intermodales y planteando nuevas políticas inversoras y una transformación y evolución del propio ministerio. Asimismo, esta estrategia quedará respaldada por el **Anteproyecto de Ley de Movilidad sostenible y Financiación del Transporte**, recientemente aprobado por el Consejo de Ministros y que tiene cuatro pilares básicos:

- La movilidad como un derecho social, facilitando una movilidad inclusiva y adaptada a las necesidades de todas las personas, priorizando las necesidades cotidianas, etc.)
- Una movilidad limpia y saludable, impulsando una movilidad más limpia, respetuosa con la salud y el medio ambiente, principalmente en ámbitos urbanos, promoviendo la movilidad activa en bicicleta y a pie. También se refuerza la sostenibilidad y eficacia del sistema de transporte de mercancías.

- Un sistema de transporte digital e innovador, impulsando la digitalización.
- Invertir mejor al servicio de los ciudadanos: importancia de la seguridad y mantenimiento de las infraestructuras, fomentar la participación ciudadana, etc.

2.4.2 ÁMBITO REGIONAL

A nivel regional cumple destacar los principales planes y/o programas sectoriales, pero con carácter y efecto transversales:

PLAN/PROGRAMA	HORIZONTE	OBJETIVO
Plan Director de Movilidad Sostenible de Navarra	2018-2030	<p>Este plan busca actuar sobre la movilidad en la región a través de cuatro ejes: El ambiental, el social, el económico y el de la gobernanza.</p> <p>Este Plan se alineará y coordinará con la Hoja de Ruta para el Cambio Climático de Navarra (HCCN 2017-2030-2050)</p>
Plan Director de Movilidad Activa	2030	<p>El principal objeto de este plan es promover una movilidad activa no motorizada, ampliando las actuales redes e itinerarios y favoreciendo la intermodalidad, para lo cual contempla además la coordinación entre administraciones públicas y entes sociales. Prevé ampliar la red regional de movilidad no motorizada y completar los itinerarios existentes.</p>
Plan de Movilidad Urbana Sostenible de la Comarca de Pamplona (PMUSCP)	2026	<p>En fase de aprobación (en el momento de desarrollo del presente EAE).</p> <p>Este plan estratégico está diseñado para satisfacer las necesidades de movilidad de las personas y mercancías en la ciudad y sus alrededores en busca de una mejor calidad de vida, reduciendo los impactos ambientales y el consumo energético.</p> <p>Contempla una serie de estrategias en los ámbitos de la movilidad peatonal y ciclista, el transporte colectivo, el vehículo privado, la seguridad vial y el espacio público, buena parte de las cuales proporcionarán una mejora sustancial en la emisión de precursores asociada al principal núcleo urbano y comarcal de la región.</p>

PLAN/PROGRAMA	HORIZONTE	OBJETIVO
II Plan de Introducción de energías menos contaminantes en transporte público de la Comarca de Pamplona	2024	<p>El plan fue aprobado por la Asamblea General de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, el 22 de febrero de 2021, tratándose de una actuación específica en el área del transporte urbano colectivo (TUC) teniendo en vista la reducción de las emisiones relacionadas con este sector, en cumplimiento de la Estrategia de Cambio Climático y Energética y de la Ley Foral de Cambio Climático y Transición Energética en Navarra.</p> <p>Las medidas previstas inciden en la necesidad de la eliminación de combustibles con emisiones contaminantes del aire urbano sustituyéndolos por otro tipo de combustibles, redundando en el abandono progresivo del gasoil en la flota del transporte urbano y en la incorporación progresiva de los nuevos autobuses de gas natural comprimido y, en una segunda fase, vehículos eléctricos.</p>
La Hoja de Ruta del Cambio Climático de Navarra (HCCN) KLINA	2017-2030-2050	<p>Compromiso de Navarra frente al cambio climático, dentro de una acción conjunta en el marco de los acuerdos internacionales. Se plantean 4 líneas de actuación: 1) Transversal, 2) Mitigación de sectores energéticos (muy relacionado con el PEN 2030), 3) Mitigación de sectores no energéticos (sector primario y residuos) y 4) adaptación del medio natural, rural y urbano.</p>
Estrategia de Cambio Climático y Energía para la Comarca de Pamplona (ECCE 2030)	2030	<p>Aprobada por la Asamblea de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona el 22 de febrero de 2021, esta actuación engloba, entre otros, el reto de conseguir que la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona sea neutra en carbono en el año 2030, siguiendo la senda ya adoptada en 2013, cuando la Mancomunidad de la Comarca puso en marcha el procedimiento para el cálculo y verificación anual y sistemática de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero derivadas de su actividad como prestadora de los tres servicios públicos de su competencia: ciclo integral del agua (incluido el Parque Fluvial comarcal); la recogida, tratamiento y eliminación de residuos; y el transporte urbano comarcal. Asimismo, desde entonces, la Mancomunidad ha puesto en marcha una serie de Planes Anuales de Reducción de Emisiones que han tenido como consecuencia la compensación de emisiones, desde 2018, mediante la participación en Proyectos de Absorción promovidos por el MITECO-OECC-FESCO2.</p>

PLAN/PROGRAMA	HORIZONTE	OBJETIVO
Plan Energético de Navarra	2030	Muy vinculado a KLINA, plantea una clara apuesta por las energías renovables y el autoconsumo. Además, prevé actuaciones en materia de eficiencia energética, promoción del transporte colectivo y de la movilidad urbana sostenible, incluida la movilidad eléctrica.

Tabla 1.- Principales Planes y Programas que intervienen en la reducción de las emisiones de precursores de carácter antropogénico en la Comunidad Foral de Navarra.

Además de los planes y programas, anteriormente mencionados, encaminados (a grosso modo) a la reducción de los diferentes contaminantes y mitigación del cambio climático, cabe señalar la recientemente aprobada **Ley Foral de Cambio Climático y de Transición Energética**, que pretende generar un marco para la mitigación y adaptación al cambio climático, con medidas para el impulso de las energías renovables y la reducción en el uso de combustibles fósiles, la ordenación del alumbrado, el impulso de la movilidad sostenible y el vehículo de emisiones nulas, la mitigación en sectores como el agrícola o el de residuos, entre otros, o la implementación de herramientas para el cálculo de la huella de carbono. Medidas todas ellas que, de forma indirecta, generarán una reducción paralela de contaminantes asociados al uso de combustibles fósiles, entre los que se encuentran los precursores de ozono.

2.4.3 ÁMBITO LOCAL

El Ayuntamiento de **Pamplona**, como principal núcleo urbano de la Comunidad Foral, a nivel normativo dispone de una **Ordenanza de Movilidad**, publicada en 2019, así como de los siguientes instrumentos de planificación de interés:

- ✓ **Pacto Local de Movilidad Sostenible** elaborado en el marco de la Agenda 21 (2005).
- ✓ **Plan de Ciclabilidad 2017-2022**, elaborado en diciembre de 2017.

2.5 MEDIDAS PROPUESTAS POR EL PLAN OZONO

El Plan Ozono propone una serie de medidas complementarias, agrupadas en tres líneas de actuación, que se establecen para reforzar las políticas de mejora, ya emprendidas por otros planes, recogidas todas ellas en el capítulo 4.b, donde se pueden encontrar las siguientes propuestas:

A. REDUCCIÓN GLOBAL DE EMISIONES DE PRECURSORES EN LAS PRINCIPALES FUENTES

M.01. Promoción de la IoT en la movilidad Urbana de Pamplona

Orientada a ampliar y mejorar la información sobre movilidad urbana e impacto atmosférico para mejorar su gestión.

M.02. Teletrabajo y movilidad laboral eficiente.

Destinada a extender el teletrabajo y las buenas prácticas en movilidad laboral, comenzando por las administraciones públicas.

M.03. Mejora y promoción del transporte colectivo.

Prevista como un sistema de ayudas a la mejora, adaptación, universalización y promoción de los distintos transportes colectivos.

M.04. Alternativas y mejoras en la industria.

Diseñada como una medida para la mejora de la eficiencia energética en la industria mediante la optimización de procesos y la introducción de nuevas tecnologías.

M.05. Incremento en el control de las emisiones de COVNM

Encaminada a incrementar el control sobre las actividades emisoras y establecer medidas de mejora de su impacto ambiental.

B. ACTUACIONES DE COORDINACIÓN DE ORGANISMOS.

M.06. Mesa de trabajo de administraciones implicadas

Prevista como una herramienta para la coordinación de los distintos trabajos, planes y actuaciones.

C. MEDIDAS TRANSVERSALES DE MEJORA.

M.07. Diseño de estudios epidemiológicos a escala regional.

Propuesta como una herramienta para la colaboración y el intercambio de información sobre salud y calidad del aire con beneficios a todas las escalas.

M.08. Estudio de afecciones a la vegetación y a la agricultura.

Diseñada para evaluar el daño generado a las especies vegetales y las buenas prácticas que cabría realizar para prevenir el impacto.

M.09. Nuevas campañas de medición de ozono en zonas de interés.

Pensada como una herramienta para complementar y ampliar el conocimiento sobre la distribución de este contaminante en las zonas con mayor afección.

M.10. Mejora de la red de vigilancia de la calidad del aire.

Establecida como una medida de ampliación de la red a zonas suburbanas para un mejor control del impacto en salud.

M.11. Refuerzo del alcance y la presencia en redes.

Propuesta de diseño e implantación de una aplicación para mostrar en tiempo real la calidad del aire, así como, el uso de perfiles en las diferentes redes sociales con el objetivo de informar, divulgar y concienciar.

3 OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

3.1 MARCO DE REFERENCIA

En este apartado se presentan los objetivos de protección medioambiental fijados en los ámbitos internacional, comunitario y nacional, que guardan relación con el Plan Ozono. Estos objetivos constituyen el marco de referencia básico para la evaluación e integración ambiental del Plan, y se relacionan con los indicadores para su seguimiento ambiental.

El marco de referencia se ha organizado atendiendo a los siguientes vectores ambientales:

- Cambio climático
- Calidad del aire
- Geología y suelos
- Agua y sistemas acuáticos continentales
- Biodiversidad (flora, fauna, hábitats), espacios naturales protegidos y Natura 2000
- Patrimonio cultural y paisaje
- Energía e industria
- Transporte y movilidad

Conviene señalar que el marco de referencia internacional, comunitario y nacional no coincide exactamente con los planes y programas pertinentes relacionados con el Plan Ozono (apartado 2.4). Mientras que los planes y programas vigentes marcan y condicionan el desarrollo e implantación del Plan Ozono, el marco de referencia establece los criterios y objetivos de protección ambiental.

3.1.1 CAMBIO CLIMÁTICO

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
Internacional	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	- Lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático.
Internacional	Acuerdo de París	- Evitar que el incremento de la temperatura media global supere los 2°C respecto a los niveles preindustriales. - Promover esfuerzos adicionales que hagan posible que el calentamiento global no supere los 1,5°C. - Aumentar de la capacidad de adaptación y reducción de la vulnerabilidad.
Comunitario	La Ley Europea del Clima	- Reducir progresiva e irreversiblemente las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero por las fuentes e incrementar las absorciones de gases de efecto invernadero por los sumideros con vista a alcanzar los objetivos del Acuerdo de París.

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
Comunitario	Paquete de medidas «Objetivo 55»	<ul style="list-style-type: none"> - Reducir las emisiones de GEI - Elevar la cuota de renovables en el consumo de energía final - Mejorar la eficiencia energética - Tomar medidas urgentes para alcanzar un objetivo mínimo del 10 % de las interconexiones de electricidad en 2020 y del 15 % en 2030
Comunitario	Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático 2013 y 2020	<ul style="list-style-type: none"> - Promover el establecimiento de estrategias de adaptación en los países miembros. - Mejorar de la toma de decisiones en esta materia - Fomentar la adaptación en los sectores más vulnerables - Mejorar el conocimiento de los impactos climáticos y las soluciones de adaptación - Intensificar la planificación de la adaptación y las evaluaciones de los riesgos climáticos - Acelerar las medidas de adaptación - Ayudar a reforzar la resiliencia frente al cambio climático a escala mundial
Comunitario	Paquete Europeo de Energía y Cambio Climático 2013-2020	<ul style="list-style-type: none"> - Reducir las emisiones totales de gases de efecto invernadero en 2020, al menos en un 20% - Alcanzar el objetivo del 20% de consumo de energías renovables en 2020 - Alcanzar el 20% en mejora de la eficiencia energética en 2020
Nacional	Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030	<ul style="list-style-type: none"> - Reducir las emisiones de GEI en un 20 % con respecto a 1990 para alcanzar la neutralidad climática en España en 2050
Nacional	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer un conjunto de medidas para limitar la vulnerabilidad de los ecosistemas españoles frente al cambio climático y aumentar su resiliencia al cambio del clima - Las denominadas “Soluciones basadas en la naturaleza” serán promovidas activamente como fórmulas que aúnan adaptación y conservación ambiental en el marco del nuevo PNACC
Nacional	Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar la reducción de las emisiones de GEI (con especial importancia en el sector energético) - Impulsar medidas adicionales de reducción en los sectores difusos. - Aumentar la concienciación y sensibilización pública en lo referente a energía limpia y cambio climático - Fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación en materia de cambio climático y energía limpia - Garantizar la seguridad del abastecimiento de energía fomentando energías limpias renovables principalmente de carácter renovable - Limitar la tasa de crecimiento de la dependencia energética exterior
Nacional	Hoja de ruta de los sectores difusos a 2020	<p>Establece cuáles deben ser las políticas y medidas a adoptar para construir una senda costo eficiente, y compatible con los objetivos a medio y largo plazo de España, en materia de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en los sectores difusos.</p> <p>Para cubrir la brecha estimada entre objetivos y emisiones, se plantean 43 medidas en los seis sectores difusos. Éstas son priorizadas de acuerdo a su coste eficiencia.</p>

Tabla 2.- Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: cambio climático

3.1.2 CALIDAD DEL AIRE

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
Internacional	Convenio de 1979 sobre contaminación transfronteriza a gran distancia y sus Protocolos de Actuación	<ul style="list-style-type: none"> - El Convenio establece un marco de cooperación intergubernamental para proteger la salud y el medio ambiente contra la contaminación atmosférica que puede afectar a varios países para elaborar políticas adecuadas, intercambiar información, realizar actividades de investigación y aplicar y desarrollar mecanismo de vigilancia - Limitar, prevenir y reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos para luchar contra la contaminación transfronteriza y mejorar la calidad del aire - Del Protocolo relativo a la reducción de la acidificación, de la eutrofización y del ozono en la Troposfera ha derivado la Directiva Europea de Techos (Directiva 2016/2284)
Internacional	Guías de la Organización Mundial de la Salud	<ul style="list-style-type: none"> - Recomiendan niveles de calidad del aire para determinados contaminantes - Establecen valores guía para los contaminantes atmosféricos - Ofrecen declaraciones cualitativas sobre buenas prácticas para gestionar determinados tipos de partículas
Nacional	Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera	Establece las bases en materia de prevención, vigilancia y reducción de la contaminación atmosférica con el fin de evitar y cuando esto no sea posible, aminorar los daños que de ésta puedan derivarse para las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza
Nacional	Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire	<ul style="list-style-type: none"> - Definir y establecer objetivos de calidad del aire para las concentraciones de determinados contaminantes, incluido el ozono - Regular la evaluación, el mantenimiento y la mejora de la calidad del aire - Determinar la información a la población y a la Comisión Europea sobre las concentraciones y los depósitos de las sustancias mencionadas en los apartados anteriores, el cumplimiento de sus objetivos de calidad del aire, los planes de mejora y demás aspectos regulados en la presente norma
Nacional	Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica	<ul style="list-style-type: none"> - Obligaciones de la Directiva (UE) 2016/2284 y del Real Decreto 515/2018, de 6 de julio, sobre medidas de reducción de las emisiones de determinados contaminantes atmosféricos - Define objetivos y acciones estratégicas a partir de 2020, mediante medidas sectoriales y transversales, en consonancia con las políticas de calidad del aire, energéticas y de cambio climático. Los compromisos de reducción de emisiones establecidos en la directiva de Techos se han incorporado en el RD 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de emisiones de determinados contaminantes atmosféricos, para el período 2020-2029 y a partir del 2030 en los porcentajes siguientes en relación con las emisiones del año 2005: <ul style="list-style-type: none"> • SO₂: 67 % y 88 % • NO_x: 41 % y 62 % • COVNM: 22 % y 39 % • NH₃: 3 % y 16 % • PM_{2,5}: 15 % y 50 %
Nacional	Plan Nacional de Calidad del AIRE 2017-2019 (Plan Aire II)	<ul style="list-style-type: none"> - Reducir los niveles de emisión a la atmósfera de contaminantes más relevantes, con mayor impacto sobre la salud y ecosistemas, especialmente en las áreas más afectadas por la contaminación - Control de los valores de ozono troposférico registrados

Tabla 3.- Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: calidad del aire.

3.1.3 GEOLOGÍA Y SUELOS

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
Nacional	Estrategia nacional de lucha contra la desertificación, 2022	- Prevenir y reducir la degradación y desertificación de tierras y restaurar las áreas degradadas
Nacional	Programa de Acción Nacional Contra la Desertificación (PAND) 2008	- Prevención o reducción de la degradación del suelo - Rehabilitación del suelo parcialmente degradado - Recuperación de suelos desertificados - Mitigar los efectos de la sequía
Nacional	Plan Nacional de actuaciones prioritarias en materia de restauración hidrológico-forestal, control de la erosión y defensa contra la desertificación (PNAP)	- Mantenimiento y mejora de la función protectora de los bosques sobre los recursos suelo y agua - Control de la erosión - Mejora del Régimen hídrico y regulación de caudales - Restauración, conservación y mejora de la cubierta vegetal protectora

Tabla 4.- Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: geología y suelos.

3.1.4 AGUA Y SISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
Internacional	Convenio Ramsar de Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas de 1971	- Su principal objetivo estaba orientado a la conservación y uso racional con relación a las aves acuáticas, actualmente busca el reconocimiento de la importancia de estos ecosistemas como fundamentales en la conservación global y el uso sostenible de la biodiversidad, con importantes funciones, valores y atributos
Comunitario	Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas	- Adoptar las medidas necesarias para lograr y mantener el buen estado de las masas de agua superficiales continentales, aguas subterráneas, aguas de transición y aguas costeras y de los ecosistemas asociados
Nacional	Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas	- Regular el dominio público hidráulico, el uso del agua y el ejercicio de las competencias atribuidas al Estado en las materias relacionadas con dicho dominio - Establece las normas básicas de protección de las aguas continentales, costeras y de transición
Nacional	Ley 10/2001, de 5 de julio, Plan Hidrológico Nacional	- Alcanzar el buen estado del dominio público hidráulico, y en particular de las masas de agua - Optimizar la gestión de los recursos hídricos, protegiendo su calidad y economizando sus usos, en armonía con el medio ambiente y demás recursos naturales
Nacional	Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica Planes hidrológicos de cuencas	- Conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico, de las masas de agua y de los ecosistemas acuáticos asociados. - Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua y reducir la contaminación - Promover la gestión integrada y la protección a largo plazo de los recursos hídricos

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
	Segundo ciclo (2015-2021) y Tercer ciclo (2021-2027) establecido por la Directiva Marco del Agua	- Satisfacer las demandas incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales
Nacional	Plan de Impulso al Medio Ambiente para la adaptación al Cambio Climático en España (PIMA-Adapta-AGUA) 2015-2020	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar el conocimiento y el seguimiento de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y desarrollo de estrategias de adaptación - Minimizar los riesgos del cambio climático y aumentar la resiliencia del sistema frente al cambio climático

TABLA 5.- Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: agua y sistema acuáticos continentales.

3.1.5 BIODIVERSIDAD, ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y NATURA 2000

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
Internacional	Convenio sobre la conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (Convenio de Bonn 1983)	- Conservación de las especies migratorias a escala mundial
Internacional	Convenio sobre la Biodiversidad Biológica (CBD) 1992	<ul style="list-style-type: none"> - Protección de la diversidad genética - Desaceleración del ritmo de extinción de especies - Conservación de hábitat y especies
Internacional	Programa Hombre y Biosfera de la UNESCO	- Promoción de la gestión sostenible y la conservación del agua dulce, los recursos oceánicos y terrestres y la diversidad biológica
Comunitario	Directiva 92/43/CE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre (Directiva Hábitats).	- Contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres en el territorio europeo de los Estados miembros al que se aplica el Tratado
Comunitario	Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres (o Directiva Aves).	- Conservar todas las especies de aves que viven normalmente en estado salvaje en el territorio europeo de los Estados miembros en los que es aplicable el Tratado
Nacional	Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad	- Establece el régimen jurídico básico de la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad
Nacional	Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas	- Detener el ritmo actual de pérdida de diversidad biológica

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
Nacional	Estrategias de conservación y gestión de especies amenazadas	- Águila imperial ibérica; Cerceta pardilla, Focha moruna y Malvasía cabeciblanca; Desmán ibérico; Lapa ferrugínea; Lince ibérico; Lobo; Náyade auricularia; Oso pardo cantábrico; Oso pardo en los Pirineos; Pardela balear; Quebrantahuesos; Urogallo cantábrico; Urogallo pirenaico; Visón europeo
Nacional	Real Decreto 1274/2011. Plan Estratégico del Patrimonio Natural y la Biodiversidad 2011-2017 (Prorrogada su aplicación en tanto no sea aprobado otro plan estratégico que lo sustituya)	- Promover la restauración ecológica, conectividad ambiental del territorio y protección del paisaje - Conservación y restauración de hábitats naturales y especies silvestres - Prevención de la entrada, detección, erradicación y control de especies exóticas invasoras - Promover la gestión forestal sostenible - Conservación de la biodiversidad - Defensa contra incendios forestales - Protección y conservación de suelos - Protección de hábitats y especies marinos - Proteger y conservar el dominio público marítimo-terrestre

Tabla 6.- Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: biodiversidad, ENP y Red Natura 2000.

3.1.6 PATRIMONIO CULTURAL Y PAISAJE

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
Internacional	Convenio para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural (UNESCO)	- Garantizar la protección y conservación el patrimonio cultural y natural, entendiéndose como patrimonio natural aquellos hábitats de especies animal y vegetal amenazadas, así como formaciones geológicas y fisiográficas y monumentos y lugares naturales que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico
Comunitario (Consejo de Europa)	Convenio Europeo del Paisaje (2008)	- Promover la protección, gestión y ordenación de los paisajes

Tabla 7.- Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: patrimonio cultural y paisaje.

3.1.7 ENERGÍA E INDUSTRIA

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
Comunitario	Directiva (UE) 2018/844 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, relativa a la eficiencia energética de los edificios (2050)	- Fomento de la eficiencia energética de los edificios en la Unión, teniendo en cuenta las condiciones climáticas externas y particularidades locales, así como las exigencias ambientales interiores y la rentabilidad en términos coste-eficacia
Comunitario	Directiva (UE) 2018/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE,	- Fomento de la eficiencia energética dentro de la Unión, consiguiendo un 32,5 % de aumento de la eficiencia energética en 2030

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
	relativa a la eficiencia energética	
Comunitario	Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables	- Fomento del uso de energías renovables dentro de la Unión, consiguiendo un 32 % de cuota de energías renovables sobre el consumo final bruto de energía de la Unión en 2030
Nacional	Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030	- Reducir las emisiones de GEI en un 20 % con respecto a 1990 para alcanzar la neutralidad climática en España en 2050
Nacional	Plan de Acción Nacional de Energías Renovables en España (PANER) 2011-2020.	- El Plan se ajusta al cumplimiento de los objetivos vinculantes que fija la Directiva: conseguir que las fuentes renovables representen al menos el 20 % del consumo de energía final en el año 2020 y una cuota mínima del 10 % de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte para ese año - Se corresponde con el periodo previo al desarrollo del PNIEC
Nacional	Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020	- Fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables
Nacional	Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética (PNAEE) 2017-2020	- Reducción del consumo de energía primaria (20%) - Reducción de las emisiones de CO2 (20 %) - Consumo de energías renovables (20 %)
Nacional	Plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2015-2020	- La planificación tiene por objeto primordial garantizar la seguridad del suministro eléctrico, introduciendo a su vez criterios medioambientales y de eficiencia económica
Nacional	Directrices generales de la nueva política industrial española 2030	- El objetivo último es lograr un modelo de crecimiento sostenido, sostenible e integrador que promueva el empleo estable y de calidad; una política industrial activa dirigida a contribuir a transformar nuestro modelo productivo - Entre sus objetivos contempla la adecuada adaptación a la transición ecológica en una doble vertiente: por un lado, el aprovechamiento de las oportunidades que se derivarán de ella, incidiendo, en particular, en el avance hacia un modelo económico más circular; y, por otro, la anticipación y mitigación de impactos que pueda ocasionar, asegurando así una transición ordenada y justa

Tabla 8.- Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: energía e industria.

3.1.8 TRANSPORTE Y MOVILIDAD

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
Nacional	Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI) 2012-2024	- Mejorar la eficiencia y competitividad del sistema global del transporte optimizando la utilización de las capacidades existentes - Promover una movilidad sostenible compatibilizando sus efectos económicos y sociales con el respeto al medio ambiente - Reforzar la cohesión territorial y la accesibilidad de todos los territorios del Estado a través del Sistema de transporte - Favorecer la integración funcional del Sistema de transporte en su conjunto mediante un enfoque intermodal

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
Nacional	Estrategia de Impulso del Vehículo como Energías Alternativas (VEA) en España 2014-2020	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero - Mejora de la calidad del aire - Disminuir las emisiones de contaminantes locales nocivos para la salud (NOx, partículas y ruidos)
Nacional	Estrategia de Movilidad 2030 – Segura, Sostenible y Conectada	<p>En la vertiente sostenibilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prioriza la movilidad cotidiana, la equidad económico-social, la eficiencia energética, y la lucha contra el cambio climático, tratando de minimizar la contribución del transporte a las emisiones contaminantes, tanto de viajeros como de mercancías - Fomenta los modos limpios, la economía circular, la resiliencia climática y la movilidad universal
Nacional	Anteproyecto de Ley de Movilidad sostenible y Financiación del Transporte	<ul style="list-style-type: none"> - Contribuirá a facilitar el cumplimiento de los objetivos de reducción de gases efecto invernadero y emisiones contaminantes en el transporte
Nacional	Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte (2016)	<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar la utilización de las energías alternativas en el transporte
Nacional	Planes de Movilidad Urbana Sostenible	<ul style="list-style-type: none"> - Implantar formas de desplazamiento más sostenibles en el espacio urbano - Reducir el consumo energético - Reducir las emisiones contaminantes

Tabla 9.- Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: transporte y movilidad.

3.2 OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL ORIENTADORES PARA EL PLAN OZONO

Partiendo de los objetivos ambientales antes expuestos y, teniendo en cuenta los probables efectos significativos del Plan Ozono sobre el medio ambiente, se ha establecido el siguiente conjunto de objetivos ambientales:

Vector Ambiental	Objetivos de protección ambiental para el Plan Ozono
Cambio Climático	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir las emisiones de GEL. • Incentivar acciones de protección y fomento de sumideros de CO₂.
Calidad del aire	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir las emisiones de contaminantes a la atmósfera.
Geología y suelos	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuir a la conservación de suelos, minimizando su alteración. • Evitar los procesos erosivos que suponen la pérdida de recursos edáficos.
Agua y sistemas acuáticos continentales	<ul style="list-style-type: none"> • Prevenir el deterioro de las masas de agua (superficiales y subterráneas) y contribuir a alcanzar su buen estado. • Procurar la conservación de los valores de los ecosistemas acuáticos continentales superficiales (ríos, lagos y humedales).

Vector Ambiental	Objetivos de protección ambiental para el Plan Ozono
Biodiversidad y espacios naturales protegidos	<ul style="list-style-type: none"> • Minimizar la afección a la biodiversidad y al patrimonio natural (recursos genéticos, flora y fauna silvestres, hábitats y ecosistemas). • Garantizar la conectividad ecológica, limitando la fragmentación territorial y las barreras a los desplazamientos de las especies. • Minimizar la ocupación de espacios naturales protegidos y de la Red Natura 2000.
Patrimonio cultural y Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> • Limitar el deterioro de los recursos paisajísticos en el medio rural. • Minimizar la afección a elementos del patrimonio histórico, cultural, arqueológico y etnográfico. • Favorecer la mejora del paisaje urbano.
Población y salud	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir las afecciones a la salud relacionadas con el medio ambiente y, en concreto, con la contaminación atmosférica.
Energía, Transporte y Actividades económicas	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir el consumo de energía primaria. • Reducir las emisiones de gases contaminantes. • Fomentar el consumo de energías renovables. • Fomentar el uso de modos suaves de transporte. • Promover la eficiencia energética en edificios. • Aprovechar sinergias entre actividades en búsqueda de una economía más circular.

Tabla 10.- Objetivos de protección ambiental orientadores para el Plan Ozono.

4 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Tal y como establece la **Ley 21/2013**, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el estudio ambiental estratégico deberá incluir, entre otros contenidos, una descripción y evaluación de las principales alternativas del Plan, que deben de ser técnicamente viables y económicamente asumibles. En la comparación de alternativas se debe considerar siempre la situación sin proyecto o alternativa cero, así como, las diferentes opciones a elegir dentro del proyecto en base a criterios técnicos, medioambientales y económicos.

En consecuencia, en primer lugar, se presentan los factores o criterios que se han tenido en cuenta para analizar la viabilidad medioambiental y socioeconómica de las diferentes alternativas. Y, posteriormente, se realiza un análisis cualitativo y cuantitativo de dichas alternativas con el objetivo de evaluar lo que supondría la elección de cada una de las diferentes opciones.

4.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El proceso de análisis de alternativas tiene en cuenta el nivel de respuesta de cada una de las alternativas respecto a los siguientes criterios:

- **Nivel de cumplimiento legal:** evalúa la garantía de cumplimiento de todos los preceptos legales del ámbito competencial autonómico previstos en el reglamento jurídico español respecto a calidad del aire.
- **Eficacia sobre la reducción de ozono:** evalúa en qué medida el planteamiento de cada alternativa establece actuaciones que posibilitan una mejor contribución a la reducción de las concentraciones de ozono.
- **Afecciones a los principales vectores ambientales:** considera en qué medida el desarrollo de las actuaciones propuestas para la reducción del ozono contribuye de manera negativa o positiva en los ecosistemas.
- **Afecciones económicas y sociales:** considera en qué modo la aplicación de cada alternativa mitiga los impactos económicos y sociales en las actividades dependientes de calidad de los ecosistemas, concretamente, de las masas vegetales (p.ej., agricultura, silvicultura, forestal).
- **Afecciones en la salud humana:** tiene en cuenta la magnitud de la contribución de cada alternativa a la calidad del aire y de su impacto en la salud.

La metodología a emplear consiste en la asignación de una puntuación, para cada alternativa y para cada criterio indicado, de forma que por agregación se obtenga una puntuación total. La alternativa seleccionada será aquella que tenga una mayor puntuación.

La escala de valoración del nivel de respuesta de cada alternativa a cada criterio será la siguiente:



Figura 1. Escala de valoración del nivel de respuesta de cada alternativa a cada criterio.

En el caso del efecto de cada alternativa respecto a cada criterio la escala de valoración será la siguiente:



Figura 2. Escala de valoración de los efectos de cada alternativa.

4.2 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS

4.2.1 ALTERNATIVA 0

La alternativa 0 plantea la implementación de un **Plan de Ozono de ámbito nacional**, que se encuentra en desarrollo por parte del MITERD, al concluirse que las concentraciones de ozono registradas en la Comunidad Autónoma tienen origen, en su mayoría, en aportaciones externas y concentraciones de carácter hemisférico sobreelevadas.

De hecho, según un estudio del año 2020, solicitado por el Gobierno de Navarra, para mejorar el estado del conocimiento sobre los episodios de ozono en Navarra, la contribución de las emisiones locales es relativamente baja, no superando el 10% respecto al nivel de fondo regional registrado y los aportes alóctonos recibidos por Navarra. De este modo, el mismo estudio pone de manifiesto que los episodios de ozono se han producido en condiciones de niveles de fondo relativamente elevados en parte o gran parte de la Península, concretamente en la zona del territorio en la que está localizada la Comunidad Foral de Navarra.

Asimismo, teniendo en cuenta que se trata de una problemática similar a la experimentada en el resto de regiones del arco Mediterráneo, y concretamente muy parecida a la existente en otras regiones limítrofes como Aragón, La Rioja o Sur del País Vasco, se considera de aplicación el punto 5. del artículo 24. sobre Planes de mejora de calidad del aire del Real Decreto Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, donde se establece es la Administración General del Estado quien deberá elaborar Planes nacionales de mejora de la calidad del aire cuando se observen comportamientos similares en cuanto a fuentes, dispersión y niveles en varias zonas o aglomeraciones para un mismo contaminante.

No obstante, no se puede ignorar que existen emisiones de fuentes locales sobre las que hay que actuar para poder contribuir a la reducción de las emisiones globales. Estas fuentes están vinculadas al tráfico rodado, las emisiones de ciertos núcleos urbanos, o incluso a determinadas fuentes de origen industrial, cuyas competencias de ordenación pueden recaer total o parcialmente sobre la propia Comunidad Autónoma.

Puesto lo anterior, y atendiendo a la regulación en el ordenamiento jurídico español en relación con la problemática de la contaminación atmosférica, que establece en su artículo 16. que las comunidades autónomas, en los plazos reglamentariamente establecidos, adoptarán Planes de Mejora de la Calidad del Aire para alcanzar los objetivos de calidad del aire en los plazos fijados, esta alternativa no permitiría responder a este precepto normativo.

4.2.2 ALTERNATIVA 1

La alternativa 1 supone seguir confiando en que la aplicación de las medidas ya existentes, contempladas en otros planes y programas que actuarían sobre la emisión de precursores y, en ejecución en la Comunidad Autónoma, permiten alcanzar un escenario tendencial favorable en las concentraciones de ozono en Navarra, es decir, que sigan garantizando el cumplimiento de los valores objetivo de protección de salud definidos en el Real Decreto 102/2011 y que posibilitarán que, en los próximos años, no se registren superaciones a los valores objetivo de protección de la vegetación definidos en la misma referencia normativa.

Esta alternativa no contemplaría el establecimiento de cualquier tipo de medida adicional por parte de la Comunidad Autónoma, pero sí un refuerzo de las ya existentes en los planes y programas actualmente vigentes.

Sin embargo, desde esta perspectiva, la alternativa 1 no permitiría responder íntegramente a la necesidad derivada de lo establecido en el artículo 16 del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, que determina que en las zonas o aglomeraciones donde se verifiquen superaciones del valor objetivo las administraciones competentes adoptarán los planes necesarios, al no adoptar un plan específico para el contaminante en cuestión, confiando en la reducción de las concentraciones de ozono únicamente derivada de la actuación sobre otros contaminantes.

Además de las condicionantes legales, importa destacar las implicaciones en la calidad de aire y, en las implicaciones que esta, a su vez, puede generar en términos de afecciones a la salud de la población y/o en los ecosistemas que, en última instancia, pueden derivar en impactos socioeconómicos. De hecho, con respecto a la salud humana, destacar que si bien, no se llevan registrando superaciones a los valores objetivo fijados en la legislación nacional, sí se observan incumplimientos con respecto a los valores guía establecidos por la Organización Mundial de Salud.

En este mismo sentido, también se podrán registrar impactos asociados a las eventuales pérdidas económicas por la afección a la vegetación que puede derivar en una merma en la actividad agrícola o en la disminución de la calidad de los espacios naturales protegidos; o los costes derivados al sistema de sanidad debido al incremento de las patologías asociadas a la disminución de la calidad del aire.

4.2.3 ALTERNATIVA 2

La alternativa 2 supone la redacción de un **Plan Ozono por parte del Gobierno de Navarra** y su implantación, buscando 1) afianzar las medidas de reducción de precursores ya ejecutadas por el Gobierno, 2) asegurar el cumplimiento a futuro del objetivo de protección de la vegetación, y 3) servir además para minimizar los impactos que sobre la salud y los cultivos tiene el ozono registrado en la zona.

Asimismo, con esta alternativa se contempla el desarrollo y aplicación de las medidas propuestas en el Plan Ozono que se somete a Evaluación Ambiental Estratégica, en el horizonte temporal definido, entendiéndolo como un instrumento de planificación con un mayor enfoque en el control del contaminante en cuestión, que permite diversificar las medidas existentes, sirviendo además de apoyo a las contempladas en el resto de planes y programas en vigor.

En este sentido, la alternativa 2, resultaría más eficiente sobre la reducción de ozono al contemplar y aglutinar todas las medidas existentes, añadiendo a los beneficios de estas actuaciones las repercusiones positivas de actuar de forma directa mediante actuaciones adicionales a escala regional y local. Al tratarse de un documento de carácter regional, permitirá seleccionar medidas más acordes a la idiosincrasia de la zona y, por tanto, se espera que más eficaces para el entorno con mayor afección.

La implementación de este plan, al encontrarse sometido a procesos de seguimiento, revisión y actualización, tiene garantizada la suficiente versatilidad para que pueda responder a cambios de diferente índole. Por un lado, de acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación periódica de los datos de calidad del aire las medidas podrán ser objeto de ajustes, pero, por otro lado, podrá adaptarse a los sucesivos cambios normativos o publicación de otros planes y programas de carácter nacional que puedan producir efectos sinérgicos con el Plan Ozono.

Desde el punto de vista legal, esta alternativa permitiría así responder a las necesidades derivadas de la normativa de calidad del aire, donde se especifica concretamente, que es la Comunidad Autónoma la responsable por la implantación de medidas y/o planes de mejora de calidad del aire.

En la misma línea, la alternativa 2 pretende mejorar el nivel de cumplimiento legal en cuanto a valores objetivo y objetivos a largo plazo establecidos para el ozono, ya que trabajará para reforzar el escenario tendencial de las concentraciones de ozono que permiten la inexistencia de superaciones de los valores objetivo para la salud humana y con ello, poder disminuir y/o eliminar las superaciones registradas en cuanto a los valores objetivo para protección de la vegetación e incluso los objetivos a largo plazo.

4.2.4 VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS

La valoración de las tres alternativas propuestas considera el nivel de respuesta de cada una a los criterios establecidos y en función de este nivel, la valoración de los efectos esperados sobre cada criterio, para a continuación seleccionar la alternativa idónea.

CRITERIO	ALTERNATIVA 0	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Nivel de cumplimiento legal	1	2	3
Eficacia en la reducción de ozono	2	2	3
Afecciones a los principales vectores ambientales	2	2	2
Afecciones económicas	2	2	2
Afecciones en la salud humana	2	2	2
VALORACIÓN	9	10	12

Tabla 11.- Valoración del nivel de respuesta de cada alternativa respecto a cada criterio.

CRITERIO	ALTERNATIVA 0	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Nivel de cumplimiento legal	1	1	3
Eficacia en la reducción de ozono	2	2	3
Afecciones a los principales vectores ambientales	2	3	3
Afecciones económicas	2	3	3
Afecciones en la salud humana	2	3	3
VALORACIÓN	9	12	15

Tabla 12.- Valoración de los efectos de cada alternativa respecto a cada criterio.

4.2.5 JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos del análisis multicriterio efectuado. La alternativa con mayor puntuación será la alternativa a desarrollar.

	ALTERNATIVA 0	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
NIVEL DE RESPUESTA A CRITERIO	9	10	12
EFFECTO DE CADA ALTERNATIVA	9	12	15
VALORACIÓN	81	120	180

Tabla 13.- Valoración global de las alternativas propuestas.

De la matriz comparativa anterior se concluye, que la alternativa idónea es la realización del Plan Ozono por parte de la Comunidad Autónoma, ya que, es la que produce efectos más favorables al mismo tiempo que permite un mejor nivel de respuesta a todos los criterios establecidos.

Tal y como se ha expuesto anteriormente, aunque las aportaciones de ozono en Navarra tengan origen, en su mayoría, en aportes externos y, aun teniendo en consideración que la contaminación por ozono es una problemática común a toda la península, no se pueden obviar las fuentes locales que deben ser objeto de actuación por parte de la Comunidad Autónoma para poder contribuir a la reducción de las emisiones globales. Además, al tratarse de un documento de carácter regional, permitirá seleccionar medidas más acordes a la idiosincrasia de la zona y, por tanto, se espera que más eficaces para el entorno con mayor afección. Finalmente, esta alternativa permitiría responder a las necesidades derivadas de la normativa de calidad del aire, donde se especifica concretamente, que es la Comunidad Autónoma la responsable por la implantación de medidas y/o planes de mejora de calidad del aire y que estos deben elaborarse para el contaminante específico.

5 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL DEL ENTORNO

A continuación, se expone una descripción y valoración del estado inicial en el ámbito territorial afectado antes del desarrollo del Plan de Mejora de Calidad del Aire en relación al ozono, realizando un diagnóstico territorial y del medio ambiente. Se pretende caracterizar el medio físico, biológico, perceptual y socioeconómico del ámbito del mencionado Plan.

Como ya se ha comentado, aunque el alcance del presente proyecto abarca a toda la Comunidad Foral, la Zona de la Ribera del Ebro presenta una mayor problemática con el Ozono, por lo que, se analizará con mayor profundidad.

5.1 MEDIO FÍSICO

5.1.1 CLIMATOLOGÍA

Para la correcta realización de un estudio del medio físico es necesario observar la influencia de los factores climáticos, ya que, el clima se puede considerar como uno de los principales elementos determinantes en la dispersión de los diferentes contaminantes atmosféricos, incluyendo el ozono.

La Comunidad Foral de Navarra ocupa la zona comprendida entre el extremo occidental de los Pirineos y el río Ebro, muy próxima al mar Cantábrico, a unos 42° de latitud norte, distinguiéndose cuatro zonas climáticas distintas: la Zona Atlántica al noroeste, el Pirineo al nordeste, la Zona Media en el centro y la Zona Sur, siendo una de las Comunidades Autónomas con mayor diversidad climática, ya que, se suceden la mayor parte de los climas de la Península. Según la clasificación de Köppen, en Navarra se diferencian los siguientes tipos de clima:

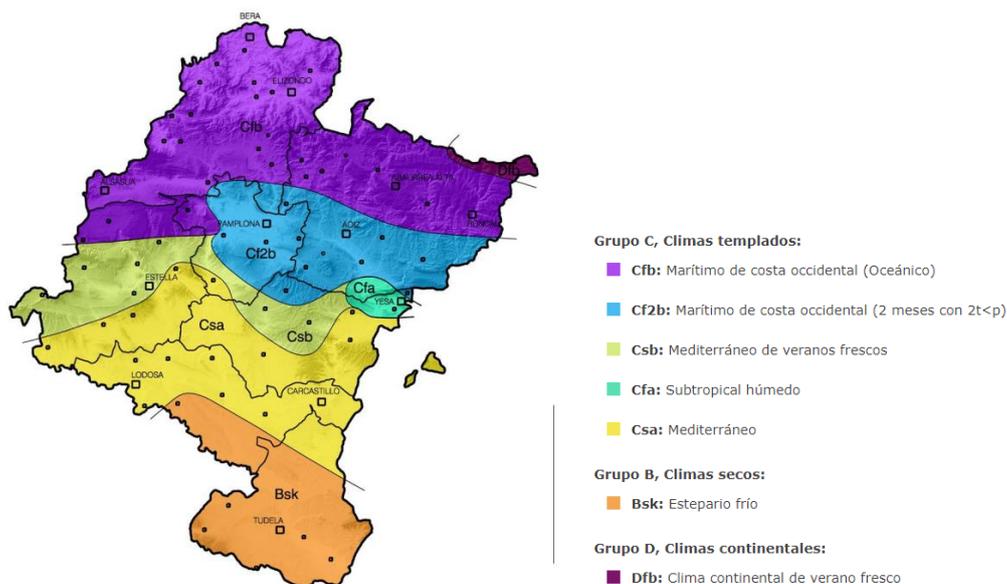


Figura 3. Clasificación climática Köppen de Navarra, donde se observan las dos zonas climáticas que conforman toda la Comunidad de Navarra (Fuente: Meteo Navarra).

En la zona norte, más concretamente en la vertiente cantábrica, valle del Arakil, Urbasa, al norte de la cuenca de Pamplona y en el Pirineo, predomina un clima oceánico templado o “**Clima Marítimo de costa occidental**” (**Cfb**) que al estar fuertemente influido por la proximidad del océano Atlántico, se caracteriza por abundantes lluvias, nieblas y lloviznas, tratándose de la zona más lluviosa de Navarra y por temperaturas suaves. En el extremo meridional, en las sierras del Perdón, Alaiz e Izco, en el norte de la cuenca de Aoiz-Lumbier y en el tramo bajo de los valles pirenaicos, aparece el clima **Cf2b**, similar al anterior, pero con cierta sequía estival, con dos meses relativamente secos, según Köppen.

En las cimas más altas (Larra y en la Mesa de los Tres Reyes) es posible la existencia de un clima subalpino o **Clima continental de verano fresco (Dfb)** que se caracteriza por ser un clima frío de bosque con precipitaciones abundantes (siendo en invierno en forma de nieve).

Conforme se desciende en latitud se observan otros climas templados, tales como:

- **Clima Mediterráneo de veranos frescos (Csb)** que aparece en la zona de la Sierra de Codés, alrededores de Estella y en la Sierra de Ujué. Es un clima intermedio entre el oceánico y el mediterráneo, que presenta inviernos fríos y veranos secos y frescos. La mayor parte de las lluvias caen en invierno o en las estaciones intermedias.
- **Clima Subtropical húmedo (Cfa)** asociado a una pequeña región de la Navarra Media oriental, en el sur de la cuenca de Lumbier, hasta Yesa y las cercanías de Aibar, en el límite del clima oceánico, cuando la distancia al mar hace que los veranos comiencen a ser calurosos. Por tanto, este clima templado destaca por veranos húmedos y cálidos e inviernos fríos.
- **Clima Mediterráneo (Csa)** que aparece en la zona de Viana, Puente la Reina y Aibar al norte hasta aproximadamente Villafranca en el sur. Es un clima templado de veranos secos y cálidos, habiendo un mínimo claro de precipitación en verano. La temperatura media del mes más frío está comprendida entre 0 y 18 °C, mientras que la temperatura media del mes más cálido suele ser superior a los 22 °C.

Finalmente, el sur de Navarra más concretamente en la zona de la Ribera del Ebro, a partir de Andosilla, se asocia a un **Clima Estepario frío (Bsk)**, siendo este un clima mucho más seco y cálido en verano, con escasas precipitaciones durante todo el año. La temperatura media anual es inferior a 18 °C.

Por tanto, el área de máxima afección (Ribera del Ebro) presenta un clima mediterráneo continentalizado, acentuado además por las montañas periféricas, que aíslan esta parte del valle de las influencias oceánicas e incrementan aún más el carácter continental. Y en la zona más sur de Navarra existe un clima cada vez más árido y seco, con lluvias muy irregulares, asociadas con frecuencia a tormentas de verano, y largos periodos de sequía.

La **temperatura media anual** oscila entre los 12 y los 18 °C, situándose las temperaturas máximas cerca de los 30 °C y las temperaturas mínimas en torno a los 0 °C. Tanto el período cálido como el período frío o de heladas duran entre 1 y 2 meses.

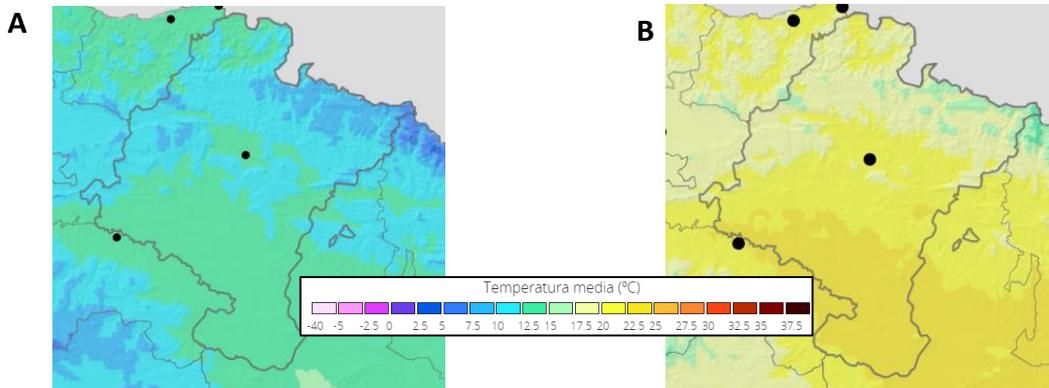


Figura 4. Temperatura media anual (A) y mensual de agosto (B) en Navarra. Fuente: AEMET.

En cuanto a la **pluviometría media anual**, oscila entre los 350 mm en las zonas llanas del sur de Navarra y los 2.000 mm en las zonas de montaña (norte). El periodo seco o árido suele durar en su mayoría 4 meses. Las precipitaciones totales anuales de toda la Comunidad Foral de Navarra son del orden de unos 9.500 Hm³/año.

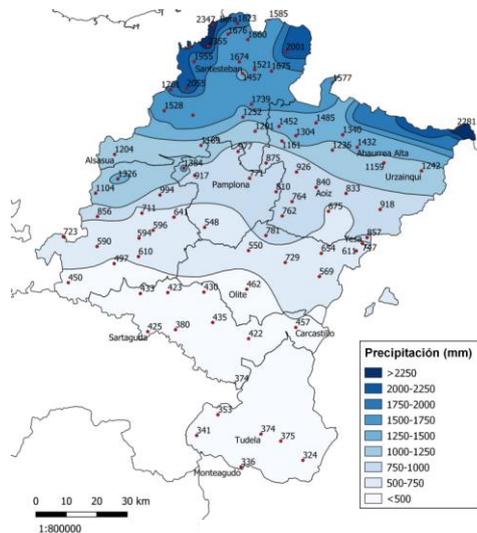


Figura 5. Precipitación media anual, serie histórica 1981-2010. Fuente: Meteo Navarra.

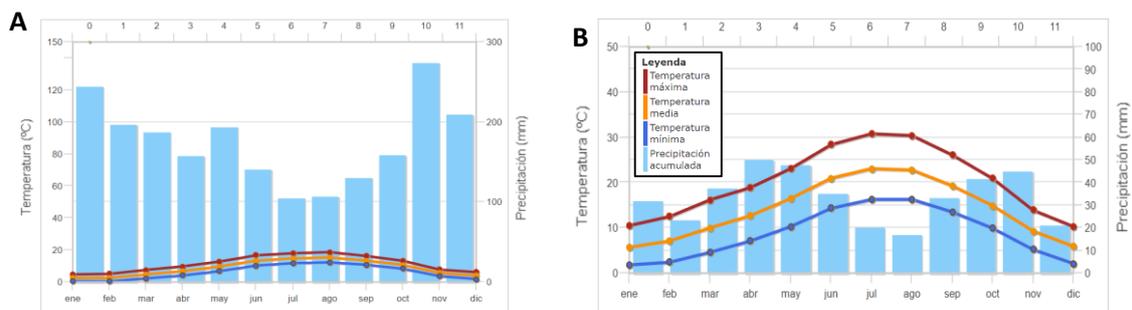


Figura 6. Diagramas ombrotérmicos A) estación automática Gorraindi (al norte) y B) estación automática de Tudela (Montes del Cierzo) situada al sur de Navarra. Fuente: MeteoNavarra.

El predominio de condiciones anticiclónicas en primavera y verano y la mayor incidencia de la radiación solar en la zona sur de la Comunidad Foral de Navarra, son dos factores que favorecen la formación y la acumulación de ozono en la zona de Ribera del Ebro, contando el territorio con **aproximadamente 2.240 horas de sol anuales** según la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), siendo la zona de la Ribera del Ebro la que tiene una mayor insolación.

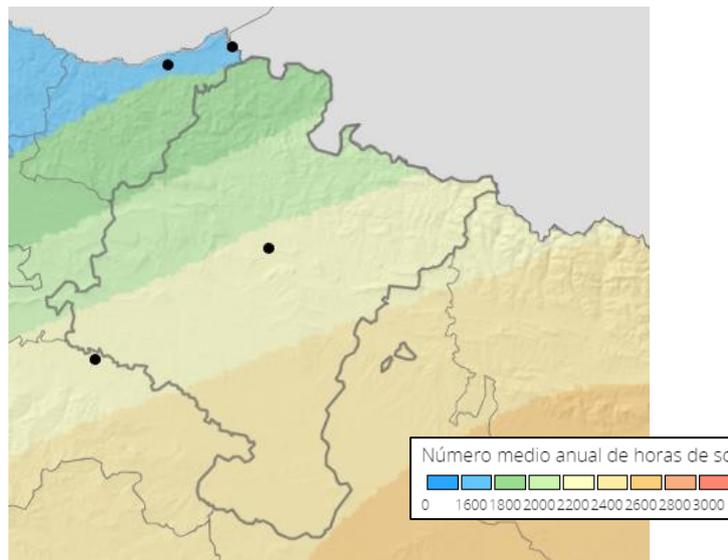


Figura 7. Número medio anual de horas de sol en Navarra. Fuente: AEMET.

En relación con el **régimen de vientos**, en prácticamente todo su territorio predominan los vientos de componente **Noroeste (Cierzo)** y, en menor medida, del Norte (Transmontano). El cierzo es un fuerte viento fresco y seco, debido a la diferencia de presión entre el mar Cantábrico y el mar Mediterráneo, que tiene mayor influencia en la zona de la Ribera del Ebro y puede llegar a condicionar la vida en la zona, ya que, al ser un viento desecante, las plantas se ven afectadas teniendo que luchar contra la sequedad.

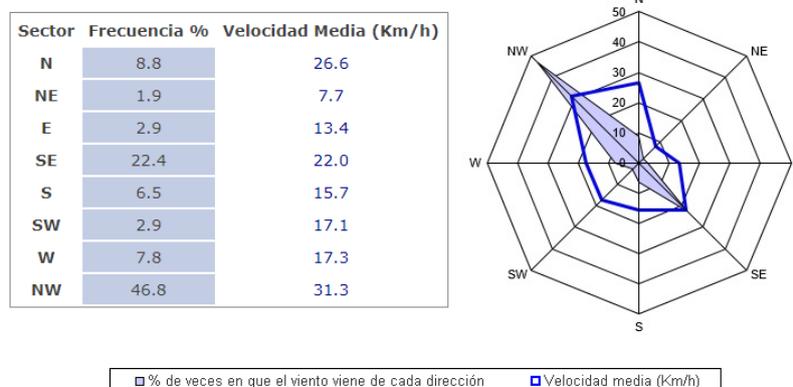


Figura 8. Rosa de los vientos de la estación Bardenas (Loma Negra) con datos 1997-2006, situada en la Ribera del Ebro. Fuente: MeteoNavarra.

5.1.2 CALIDAD DEL AIRE

La red de vigilancia y control de calidad del aire de Navarra se compone de **10 estaciones** (7 públicas y 3 privadas) que permiten una cobertura y una caracterización más que adecuada y completa de la calidad del aire existente en todo el territorio. Esta red dispone de analizadores y sensores que miden los contaminantes que marca la normativa en materia de calidad del aire, principalmente dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO y NO₂), ozono troposférico, monóxido de carbono (CO), benceno y partículas en suspensión (PM₁₀ y PM_{2.5}).



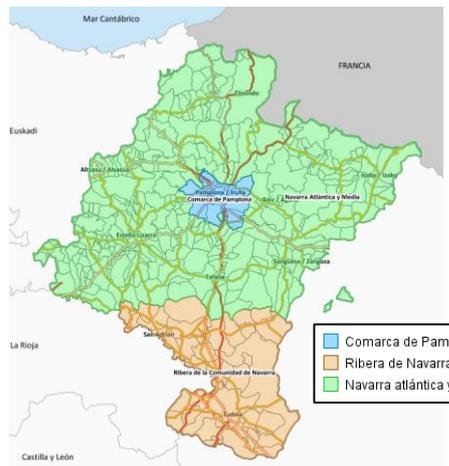
Figura 9. Estaciones de la Red de Calidad del aire de Navarra. Fuente: IDENA.

La calidad del aire debe evaluarse en todo el territorio, que debe zonificarse para ello, con el objetivo de clasificarlo en distintas “zonas” o áreas, con características similares en cuanto a calidad del aire. Para esta zonificación se ha tenido en cuenta factores meteorológicos, fundamentalmente el régimen de vientos, que determina la difusión de los contaminantes, las características topográficas del territorio y la distribución de la población. Requiere de una mención especial el caso del ozono, pues especialmente en la zona de la **Ribera del Ebro**, zona donde las dinámicas atmosféricas regionales y suprarregionales, unidas a la especial orografía de la comunidad, terminan generando una **alta concentración de ozono** y padezca un mayor riesgo de superación de los valores objetivo, siendo los meses de junio y julio los que presentan un mayor nivel de exposición a concentraciones más elevadas. En consecuencia, se ha definido una zonificación específica para ozono (habiendo 3 zonas) y otra para el resto de contaminantes, con 4 zonas de características similares en cuanto a calidad del aire: Cuenca de Pamplona, Montaña, Zona Media y Ribera.



Código	Nombre de la zona	Tipo	Área (km ²)	Población (habitantes)
ES1501	Montaña de la Comunidad de Navarra	No aglomeración	3.209	44.651
ES1502	Zona Media de la Comunidad de Navarra	No aglomeración	2.319	61.804
ES1503	Ribera de la Comunidad de Navarra	No aglomeración	4.509	187.736
ES1504	Comarca de Pamplona	Agglomeración	354	353.363

Figura 10. Zonificación de la calidad del aire: NO₂, SO₂, CO, PM₁₀ y PM_{2,5}



Código	Nombre de la zona	Tipo	Área (km ²)	Población (habitantes)
ES1504	Comarca de Pamplona	Agglomeración	354	353.363
ES1506	Ribera de la Comunidad de Navarra O3	No aglomeración	2.247	137.402
ES1507	Navarra Atlántica y Media	No aglomeración	7.790	156.789

Figura 11. Zonificación de la calidad del aire: Ozono.

En los últimos 6 años **no se han producido**, en ninguna de las estaciones, **superaciones** de los **valores límites de protección de la salud** para ninguno de los contaminantes legislados, incluyendo el ozono (máximo de 25 superaciones de 120 µg/m³ para el valor horario).

La evaluación de la calidad del aire a nivel nacional realizada por el Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico pone de manifiesto que el **ozono es un problema ambiental** relevante en prácticamente todo el territorio nacional, presentando valores elevados de este contaminante con máximos octohorarios que superan ampliamente el valor objetivo de protección de la salud en buena parte de las regiones del Centro, Este y Sur peninsular, regiones que igualmente sufren superaciones del valor objetivo de protección de la vegetación de forma generalizada.

En lo referente al ozono, la Comunidad Foral de Navarra presenta una problemática similar a la experimentada en el resto de regiones del arco mediterráneo, aunque con ciertas peculiaridades propias de la región. Si bien las **concentraciones de ozono** alcanzadas en la zona de la Ribera del Ebro pueden ser consideradas relativamente **elevadas**, especialmente en época estival, con los máximos de radiación solar y condiciones meteorológicas adecuadas para la generación de este contaminante secundario, lo que ha generado, aun cumpliendo con el valor objetivo de ozono para protección de la salud, que **se incumplan** otros valores:

- 1) **Valor objetivo para la protección de la vegetación** (AOT40, calculado en el período de mayo a julio, un valor de 18.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$, de promedio en un período de cinco años). No obstante, la tendencia de superaciones de este valor en los últimos años es claramente descendente, lo que supone un próximo cumplimiento de los objetivos.
- 2) **Valores guía** recomendados por las Directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS):
 - a. Valor de referencia para la exposición a **corto plazo**: **100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** máximo diario en periodos de 8 horas, para el percentil 99 (3-4 días de superación por año).
 - b. Valor de referencia para la exposición a **largo plazo**: **60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** como promedio de la media octohoraria máxima diaria durante los seis meses consecutivos con el promedio móvil más alto (abril a septiembre).

De hecho, durante 2021 las estaciones de Funes, Tudela y Tudela II (todas ellas enmarcadas en la zona de la Ribera del Ebro) han presentado un promedio de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y superaciones de los valores de exposición a corto plazo recomendados por la OMS, así como, se han alcanzado medias de 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en los máximos octohorarios de abril a septiembre, lo que supone igualmente una superación del valor de exposición a largo plazo en todas las estaciones.

En base a las conclusiones del “Plan de Calidad del Aire para el Ozono de la Comunidad Foral de Navarra”, las principales causas de las concentraciones elevadas de ozono se deben: 1) altos niveles de ozono en un ámbito suprarregional (en toda la Península) y 2) aportes locales, especialmente de la zona del centro de Navarra, Comarca de Pamplona y alrededores, debido a la presencia de ciertos compuestos precursores (principalmente compuestos orgánicos volátiles no metánicos-COVNM y óxidos de nitrógeno -NOx) procedentes mayoritariamente del tráfico rodado y las emisiones propias del núcleo urbano de la Comarca de Pamplona.

5.1.3 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La mitad septentrional de la Comunidad Foral de Navarra tiene un acusado relieve, con importantes montañas, ya que, participa de la orografía pirenaica y cantábrica. Y, por otro lado, la mitad meridional, zona de la Ribera del Ebro, se caracteriza por grandes llanos y suaves relieves.

En Navarra se ven representados prácticamente todas las épocas geológicas, desde el Ordovícico hasta los tiempos más actuales, por lo que, 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. Por esto, el territorio se divide en cinco áreas con una cierta unidad estructural y que tienen una historia geológica semejante. Estas cinco áreas son las siguientes:

- **Zona Pirenaica** que comprende la parte nororiental de Navarra. Todo este conjunto forma una unidad alóctona con estructuras ESE-WNW de vergencia sur, muchas de las cuales se prolongan en Aragón. Sobre un zócalo paleozoico plegado se encuentran conglomerados y areniscas rojizas, silíceas, del Permotriásico. Existe un hiato hasta el Cretácico Superior a partir del cual se sedimentan materiales calizos que afloran en el área de Larra, donde ocupan una amplia zona y han sufrido un fuerte proceso de karstificación. El resto de los materiales que aparecen corresponden a la primera mitad del terciario y son de origen marino. Asimismo, abundan los depósitos turbidíticos en facies flysch.
- **Zona Vasco-Cantábrica** que abarca la parte noroccidental de la provincia. Del Triásico, los terrenos más antiguos que afloran en esta zona, son las calizas dolomíticas del Muschenkalk, a la que siguen las margas yesíferas y sales del Keuper que, debido a su gran plasticidad y baja densidad, han dado origen a una serie de diapiros (Estella, Lorca, Salinas de Oro, Olo, Anoz). Durante el Jurásico y el Cretácico aparecen sucesivos depósitos de dolomías, calizas y margas y del Paleoceno sólo quedan restos en las sierras de Urbasa y Andía, formados por calcarenitas, conglomerados, margas y calizas. El límite sur de esta unidad forma el frente de cabalgamiento sobre la Depresión del Ebro y la Fosa Riojana, que da lugar a las sierras de Cantabria y de Codés.
- **Zona de Transición**, situada entre la zona Pirenaica y la zona Vasco-Cantábrica. La estratigrafía presenta una transición entre las dos zonas anteriores. La mayor diferencia se produce a partir del Priaboniense en el que se depositan al sur de Pamplona anhidrita y sales sódicas y potásicas, que fueron explotadas. El Oligoceno comienza con unas areniscas litorales, a las que sigue una potente serie de depósitos lacustres con yesos y margas en la parte occidental (Sierra del Perdón) o fluviales al este de la Sierra de Alaitz. En el final del Oligoceno y principios del Mioceno se depositan conglomerados discordantes con los terrenos anteriores (Sierra del Perdón, peña de Izaga), a los que

sigue una potente serie fluvial. Los aportes son ya del norte. El Cuaternario tiene una cierta representación en las cuencas de Lumbier y Pamplona, donde se presentan una serie de glaciares y terrazas climáticas.

- **Macizo del Ebro**, en el que se ha incluido la zona de Fitero, perteneciente a la Ibérica. Estratigráficamente estos terrenos son de difícil datación dada la escasez de fósiles. En el Oligoceno toda la zona quedó cubierta por un amplio lago que duró casi hasta el Cuaternario y en el que se depositaron distintos materiales de gran espesor, comenzando por arcillas, margas y yesos; posteriormente, en el tránsito al Mioceno y debido al levantamiento del Pirineo, se originaron depósitos de conglomerados discordantes con los depósitos anteriores. En el Cuaternario aparecen glaciares y terrazas escalonadas que ocupan bastante extensión en el Ebro y en los cursos bajos del Ega, Arga y Aragón.

El elemento fundamental de la tectónica de toda la zona lo constituyen los yesos y las sales que han originado, por halocinesis, los grandes anticlinales de Andosilla, Falces, Tafalla y Puente la Reina. El borde meridional está cabalgado por el Sistema Ibérico.

- **Macizos paleozoicos** que tienen poca relación estructural con las zonas anteriores y son los de Aia-Bortziriak/Cinco Villas, kintoa/Quinto Real-Alduides y Oroz Betelu.

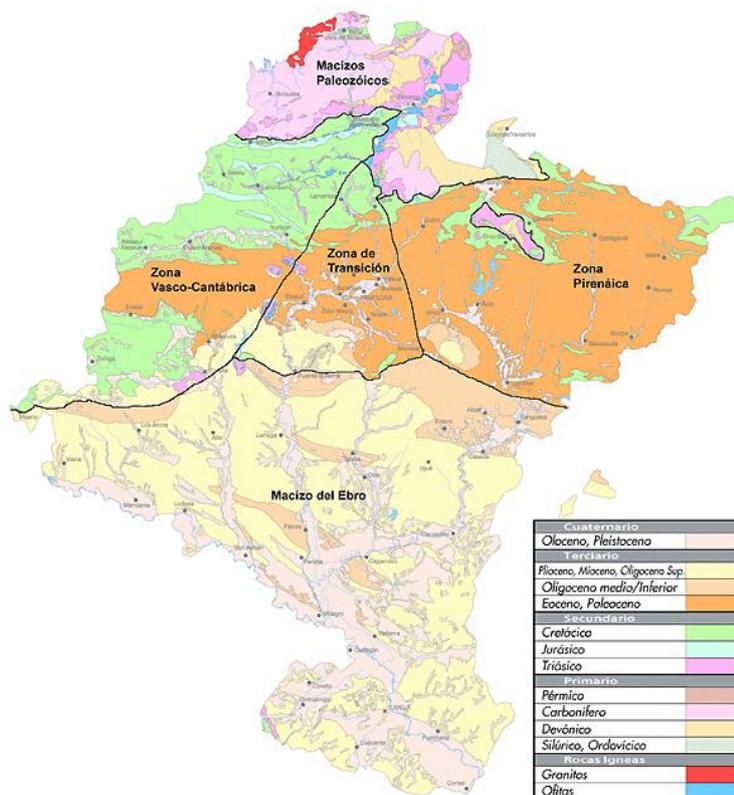


Figura 12. Zonas geológicas de Navarra. Fuente: MeteoNavarra.

La zona de la Ribera del Ebro se trata de una zona de amplias llanuras y relieves suaves (300 a 400 m) que sólo por el sudeste superan los 500 m, con el punto más alto en el paraje la Plana de la Negra de Bardenas y en el Alto de la Atalaya en Fitero.

5.1.4 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

La gran variedad climatológica de Navarra se traduce en una variada tipología en cuanto a los cauces fluviales de la Comunidad Foral. Mientras la zona norte tiene una abigarrada red hidrográfica, en la sur se presentan los grandes ríos, nutridos por las precipitaciones de la parte septentrional. En consecuencia, los ríos que discurren por Navarra pertenecen pues a varias cuencas hidrográficas distintas: la cuenca del Ebro, la Norte o Cantábrica y algunos se adentran en Francia y se han denominado de vergencia francesa. La extensión de las cuencas es la siguiente:

CUENCAS Y SUBCUENCAS PRINCIPALES	Superficie, en km ²
CUENCA CANTÁBRICA	1.000
- Subcuenca del Bidasoa	700
- Subcuenca del Urumea	160
- Subcuenca del Araxes	140
CUENCA DEL EBRO	9.230
- Subcuenca del Ega	1.060
- Subcuenca del Arga	2.550
- Subcuenca del Aragón	3.350
- Resto de la cuenca del Ebro	2.270
CUENCA DE VERGENCIA FRANCESA	170

Tabla 14.- Principales cuencas y subcuencas hidrográficas de Navarra. Fuente: MeteoNavarra.

A continuación, se describen con un poco más de detalle las principales cuencas:

- **CUENCA CANTÁBRICA (o del norte)** 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. Los ríos de esta vertiente tienen, en general, recorridos cortos, en valles estrechos, con grandes desniveles y recorriendo la zona de mayor pluviometría de Navarra. Los más importantes son:
 - ✓ **Bidasoa:** de las subcuencas atlánticas navarras, la del Bidasoa es la más extensa e importante, ya que, la mayor parte se encuentra en la Comunidad Foral. Tiene una longitud total de 90 km, nace en Baztan y en su tramo final, antes de desembocar al mar entre Hondarribia y Hendaya, forma la línea fronteriza con Francia. Su principal afluente es el Ezkurra, que está regulado por los embalses de Leurtza (0,8 y 0,6 hm³) y Mendaur (0,2 hm³).
 - ✓ **Araxes:** nace en el valle de Araitz y desemboca en el Oria.

- ✓ **Leitzaran:** tiene su origen en los torrentes formados en los montes Bidate, Otsola y Aritz. Desagua también en el Oria.
- ✓ **Urumea** es el segundo río cantábrico en importancia por lo que se refiere a Navarra que nace en las faldas de Erakurri y Loitzate (Zubieta) y desemboca en el Cantábrico en San Sebastián. Su principal afluente es el Añarbe.

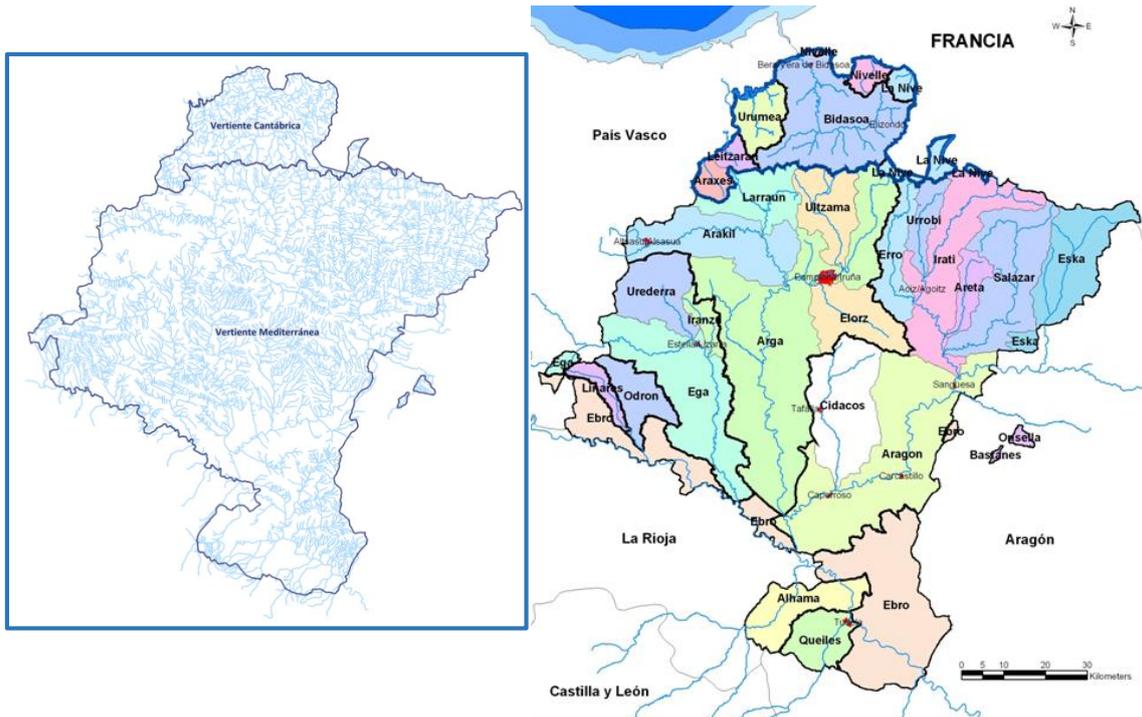


Figura 13. Red hidrográfica de Navarra, divisoria de aguas y principales cuencas hidrográficas. Fuente: IDENA.

- **CUENCA DEL EBRO** a la cual pertenece el 90% de la superficie de Navarra. 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). Por lo que, los ríos resumen las diferencias existentes entre las distintas regiones: en la zona norte, sobre todo cerca de la divisoria de aguas atlántico-mediterránea, se encuentran redes hidrográficas fuertemente ramificadas y, en cambio, 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.

El **río Ebro** es el principal colector de toda esta cuenca y unos de los principales ríos de España. Nace en Reinosa (Cantabria) y desemboca en Amposta (Tarragona). Su travesía por Navarra comienza en Viana (entra desde La Rioja, aunque durante gran parte de su

recorrido hace de muga entre ambas Comunidades) y finaliza en Cortes, camino de tierras aragonesas.

En Navarra presenta un trazado meandriforme y, en cuyo margen izquierdo, se encuentran los siguientes afluentes:

- ✓ **Aragón:** supone la principal aportación al Ebro. Entra en Navarra desde Huesca y desemboca en el Ebro en Milagro. Sus principales afluentes son:
 - **Arga:** se forma por la unión de varias regatas en el collado de Urkiaga y, después de pasar por Pamplona, desagua en el Aragón en Funes. Tiene como tributarios al Arakil, Larraun y Ultzama.
 - **Irati:** proviene de la unión del Urtxuria y Urbeltza, en Irati, y a su vez recoge las aguas del Erro, Urrobi, Areta y Salazar. Vierte sus aguas al Aragón cerca de Sangüesa.
 - **Esca:** recoge el agua de varios barrancos del valle de Belagua y pasa a Zaragoza para desembocar en el Aragón.
 - **Cidacos:** proviene de las estribaciones de la peña de Unzué y desemboca en el Aragón en Caparroso.
- ✓ **Ega:** nace en Álava y desemboca en el Ebro en San Adrián. Cerca de Estella recoge las aguas de sus principales afluentes, que son el Urederra y el Irantzuz.

Y por el margen derecho del Ebro recibe a los ríos **Alhama** y **Queiles**, tratándose de ríos de caudal irregular, ya que, normalmente, la relación entre la mayor y la menor aportación mensual suele acercarse, y en muchos casos supera, el valor 10, a excepción del río Aragón, que está regulado en parte por los embalses de Itoiz y Yesa. Es decir, son ríos con prolongados estiajes y fuertes crecidas.

- **CUENCA DE VERGENCIA FRANCESA** recoge pequeños ríos o arroyos. De este a oeste los principales ríos son los siguientes: río Luzaide y regatas baztanesas de Urritzate y Aritzakun que desembocan en La Nive y el río Orabidea que vierte en La Nivelle.

Como ya se había comentado, las precipitaciones totales anuales de Navarra son del orden de unos 9.500 Hm³/año. Si a esto se descuentan los 4.489 Hm³/año que vuelven a la atmósfera por evapotranspiración, el resultado que se obtiene es que la **aportación total a la red fluvial** de Navarra es de **5.011 Hm³/año**. Asimismo, el volumen global de agua que fluye por los ríos de Navarra en régimen natural es de 10.048 Hm³/año, lo que supone que, aproximadamente la mitad de la aportación provenga de la propia Comunidad Foral y la otra mitad de transferencias de otras Comunidades. Este aporte se reparte por la geografía de Navarra de forma irregular, y existen importantes diferencias entre las distintas cuencas y subcuencas.

Por tanto, y a modo resumen, los recursos hídricos en Navarra son abundantes, e incluyendo los acuíferos de fuera de Navarra, pero cuyo drenaje se realiza dentro de la provincia, son los siguientes:

Descripción	Valor
Superficie (km ²)	10.400
Precipitación (Hm ³ /año)	9.550
Aportación (Hm ³ /año)	5.100 (53% del total)
Escurrentía superficial (Hm ³ /año)	3.755 (39% del total)
Escurrentía subterránea (Hm ³ /año)	1.325 (14% del total)
Déficit de escurrentía (Hm ³ /año)	4.450 (47% del total)

Tabla 15.- Resumen de las principales características de los recursos hídricos de Navarra. Fuente: MeteoNavarra.

5.2 MEDIO BIÓTICO

5.2.1 VEGETACIÓN

La vegetación se puede definir como el conjunto de plantas que pueblan un área determinada y que ejercen entre sí múltiples influencias.

5.2.1.1 Biogeografía

Las unidades biogeográficas comprenden territorios que albergan especies y comunidades vegetales propias, y por lo tanto están relacionadas con factores ecológicos e históricos del medio. En España se diferencian tres grandes regiones biogeográficas: la Eurosiberiana, la Mediterránea y la Macaronésica. Asimismo, y atendiendo a la composición de la vegetación, las regiones se pueden dividir en "provincias biogeográficas". Navarra divide su territorio entre dos grandes regiones biogeográficas:

- ✓ La **región Eurosiberiana** cubre todo el norte de la Navarra y se caracteriza por un clima húmedo, sin sequía estival, que permite el desarrollo de bosques planocaducifolios y aciculifolios, debido a la influencia del mar Cantábrico. Las especies eurosiberianas típicas son el haya (*Fagus sylvatica*) o el roble peloso (*Quercus pubescens*), que forman hayedos y robledales de roble peloso, así como, formaciones vegetales típicas de gran parte de la Europa continental. Se caracteriza por una vegetación exuberante, como corresponde a un clima de temperaturas suaves y humedad abundante y bien distribuida a lo largo del año, por ello, esta zona coincide con la popularmente llamada "España verde". Asimismo, la región eurosiberiana en esta Comunidad se divide en dos "provincias biogeográficas":

- **Provincia Cántabro-Atlántica:** es una zona rica en endemismos ibéricos principalmente relacionados con la montaña mediterránea. También incluye el sector litoral, caracterizado por un clima suave, donde las heladas son raras. La flora es atlántica-oceánica y se reconoce un papel importante como refugio de flora templada durante los períodos glaciares cuaternarios (helechos subtropicales, taxones relictos mediterráneo esclerófilos y algunos lauroides).
- **Región Alpina-Pirenaica** situada al noreste, cubriendo las regiones montañosas, en este caso, los Pirineos. Las cordilleras de la región alpina tienen gran altitud, terreno accidentado y un clima relativamente frío y duro. Se caracteriza por presentar un complejo mosaico de hábitats, producto de la superposición de influencias atlánticas, boreoalpinas y mediterráneas, condicionadas por la complejidad del relieve y por la posición respecto al litoral. El lugar contiene las únicas masas de *Pinus uncinata* y de hayedos acidófilos pirenaicos de Navarra.
- ✓ La **región Mediterránea** se caracteriza por un clima mediterráneo, con un período de sequía estival. El principal rasgo de la vegetación es su carácter perennifolio, que deriva de las exigencias de adaptación al medio que impone el clima, destacando los bosques y asociaciones de encinas (*Quercus ilex*), coscojas (*Quercus coccifera*), sabinas y olivos (tanto en su versión silvestre como en su versión cultivada), y especies arbustivas y herbáceas, como algunas plantas de la familia *Cneoraceae* o del género *Pistacia* (Lacoste, 1973). Esta zona se corresponde con la llamada "España parda".

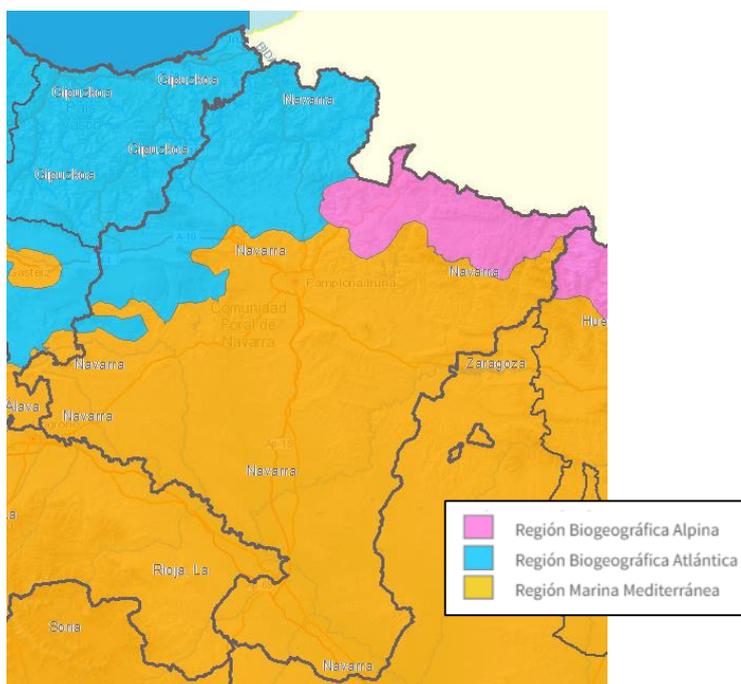


Figura 14. Regiones biogeográficas presentes en Navarra. Fuente: MITECO.

5.2.1.2 Vegetación potencial

Para conocer la vegetación potencial del territorio de Navarra se ha recopilado información de dos fuentes:

- Desde la biogeografía de la zona siguiendo la metodología de Rivas-Martínez, que establece series de vegetación potencial.
- Mediante la identificación de los usos del suelo proporcionados por la capa del Corine *Land Cover 2018* y el Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE) del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).

La biogeografía de la zona, siguiendo la metodología de Rivas-Martínez, establece series de vegetación potencial. Las series de vegetación potencial son “comunidades vegetales estables que existirían en un área dada como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales”. En la práctica se considera a la vegetación potencial como sinónimo de clímax e igual a la vegetación primitiva (aún no alterada por el hombre). La vegetación potencial clímax, corresponde, al menos idealmente, a la etapa final o asociación estable de una serie de vegetación climatófila.

En la siguiente tabla y figura se recoge y se muestra la distribución de las series de vegetación potencial existentes en el territorio de Navarra, resaltándose aquellas que aparecen en la zona de altas concentraciones de ozono, es decir, la Ribera del Ebro (al sur de la Comunidad), según la metodología de Rivas-Martínez:

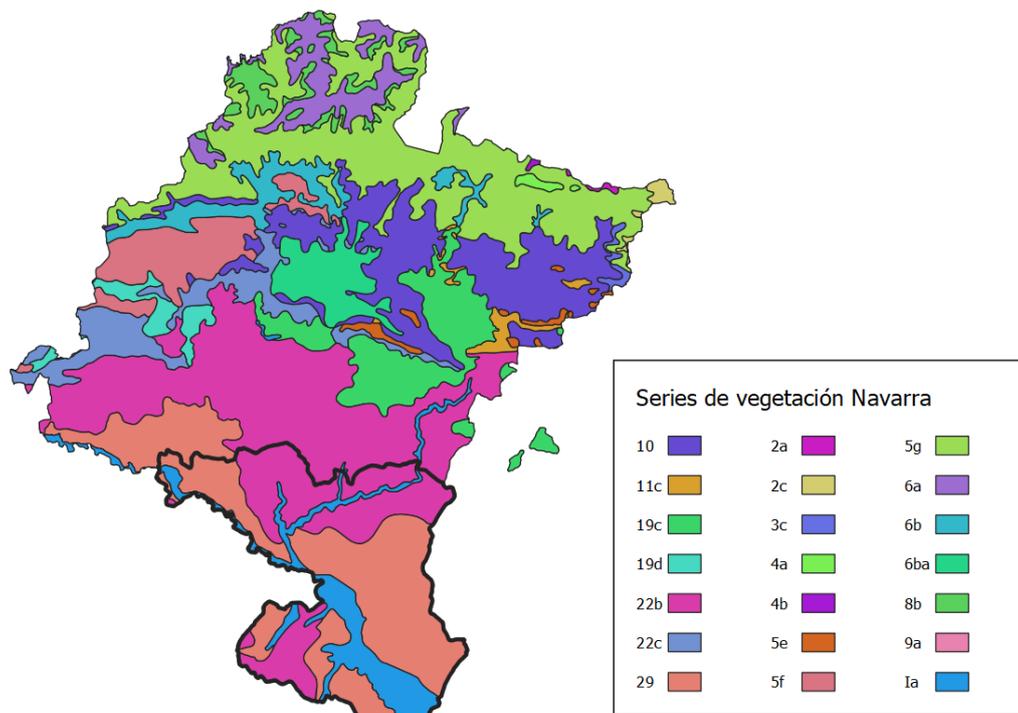


Figura 15. Series de vegetación potencial existentes en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra. Fuente: Mapa de Series de Vegetación de España, MITECO.

REGIÓN	AZONAL	PISO	SERIE	DEFINICIÓN SERIE
I	z	B	2a	Subalpina pirenaica acidofila esciofila del pino negro o <i>P. uncinata</i> (<i>Rhododendro-Pineto uncinatae sigmetum</i>)
I	z	B	2c	Subalpina pirenaica heliofila del pino negro o <i>P. uncinata</i> (<i>Arctostaphylo-Pineto uncinatae sigmetum</i>)
I	z	C	3c	Altimontana pirenaica central calcicola del pino albar o <i>P. sylvestris</i> (<i>Echinosparto horridi-Pineto syl. sigmetum</i>)
I	z	C	4a	Altimontana pirenaica basofila y ombrofila del abeto o <i>Abies alba</i> (<i>Festuco altissimae-Abietetto albae sigmetum</i>)
I	z	C	4b	Altimontana pirenaica acidofila del abeto o <i>Abies alba</i> (<i>Goodyero-Abietetto albae sigmetum</i>)
I	z	C	5e	Montana pirenaica calcicola y termofila del haya o <i>Fagus sylvatica</i> (<i>Buxo-Fageto sigmetum</i>)
I	z	C	5f	Montana orocantabrica y cantabroeskalduna basofila y xerofila del haya o <i>Fagus sylvatica</i> (<i>Epipactidi helleborines-Fageto sigmetum</i>)
I	z	C	5g	Montana cantabroeskalduna y pirenaica occidental acidofila del haya o <i>Fagus sylvatica</i> (<i>Saxifrago hirsutae-Fageto sigmetum</i>)
I	z	C	6b	Montana cantabroeskalduna mesofitica del roble o <i>Q. robur</i> (<i>Crataego laevigatae-Qcto. Roboris sigmetum</i>)
I	z	C	6ba	Montana cantabroeskalduna mesofitica del roble o <i>Q. robur</i> (<i>Crataego laevigatae-Qcto. Roboris sigmetum</i>)
I	z	C	9a	Montana cantabroeskalduna acidofila del roble melojo o <i>Q. pyrenaica</i> (<i>Melampyro pratensis-Qcto. Pyrenaicae sigmetum</i>)
I	z	C	10	Montana pirenaica del roble peloso o <i>Q. Pubescens</i> (<i>Buxo sempervirentis-Qcto. Pubescentis sigmetum</i>)
I	z	C	11c	Montana pirenaica y supramediterránea aragonesa de la encina o <i>Q. rotundifolia</i> (<i>Helleboro foetidi-qcto. Rot.e sigmetum</i>)
I	z	D	6a	Colino-montana orocantabrica, cantabroeskalduna y galaicoasturiana mesofitica del fresno o <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Polysticho setiferi-Fraxineto excelsioris sigmetum</i>)
I	z	D	8b	Colino-montana cantabroeskalduna acidofila del roble o <i>Q. robur</i> (<i>Tamo communis-Qcto. Roboris sigmetum</i>)
II	z	G	19c	Supramediterraneo Tarraconense, maestracense y aragonesa basofila de quejigo o <i>Q. faginea</i> (<i>Violo pu sigmetum</i>)
II	z	G	19d	Supramediterraneo Castellano-cantábrica y riojano-estellesa basofila de quejigo o <i>Q. faginea</i> (<i>Epipactidi helleborines-qcto. Fagineae sigmetum</i>)
II	z	G	22c	Supramed. Castellano-cantabrica y riojano-estellesa basofila de encina o <i>Q. rotundifolia</i> (<i>Spiraeo hispanicae-qcto. Rot.e sigmetum</i>)
II	z	H	22b	Mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de la encina o <i>Q. rotundifolia</i> (<i>Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>)
II	z	H	29	Mesomediterránea murciano-almeriense, guadiciano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de la coscoja o <i>Q. coccifera</i> (<i>Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum</i>)
II	g	-	1a	Geomacroserie riparia silicifila mediterraneo-iberoatlantica (alisedas).

Tabla 16.- Series de vegetación potencial existentes en Navarra. Fuente: Mapa de Series de Vegetación de España, MITECO.

En la región Mediterránea (zona de la Ribera del Ebro) las series más extendidas son las de la carrasca (*Quercus rotundifolia*), árbol esclerófilo bien adaptado a la sequía estival. Estas series alcanzan algunas áreas secas de la región Eurosiberiana, sobre todo al norte de la Cuenca de Pamplona y en el nordeste de Navarra, de donde las series de los caducifolios (hayas, robles) no las han podido desplazar. En este grupo de series también se incluyen las de los encinares (*Quercus ilex*), más exigentes en humedad y que se refugian en algunos enclaves del valle del Araxes, procedentes de la costa cantábrica.

En las áreas más áridas de la región Mediterránea, debido al clima o a limitaciones edáficas, se instalan las series de los coscojares y pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*), a las que corresponden los paisajes bardeneros y de los cordales de yesos de la Ribera estellesa. En estas zonas, en los fondos de valle y zonas endorreicas, se localiza la geoserie de saladares, encabezada por los bosquetes de tamariz (*Tamarix spp.*), propia de suelos húmedos y ricos en sales.

Por último, en relación con los cursos fluviales, sobre suelos con la capa freática próxima a la superficie, y afectados en mayor o menor medida por los regímenes de avenidas de los ríos, se sitúan las geoserias riparias. Éstas son muy diversas y están encabezadas por bosques de olmos, chopos, álamos, fresnos, alisos o diversos sauces, y son propias de las diversas zonas climáticas de Navarra; dentro de cada una de ellas se distribuyen en función del gradiente de humedad existente en las riberas fluviales. En este grupo de series también quedan incluidos las áreas regadas, tan extensas en la mitad sur del territorio.

5.2.1.3 Vegetación actual

Uno de los principales rasgos característicos de la naturaleza navarra son los bosques, ya que, una parte importante del territorio navarro, especialmente en el norte, es forestal. Contabilizando monte arbolado y monte bajo, aproximadamente un 60% de la superficie de Navarra es forestal, por ello, los montes juegan un papel muy importante en la conservación de la biodiversidad. No obstante, apenas existen especies endémicas de Navarra, ya que, sólo se conoce la *Cochlearia aragonensis* sb. *navarrana* y la *Iberis carnosus* sb. *navarroana*, ambas de la familia de las crucíferas.

En la Comunidad Foral de Navarra se distinguen, primordialmente dos tipos de **usos del suelo**, al norte abundan los terrenos forestales (frondosas, forestales no arbolados y coníferas) y al sur los terrenos principalmente agrícolas.

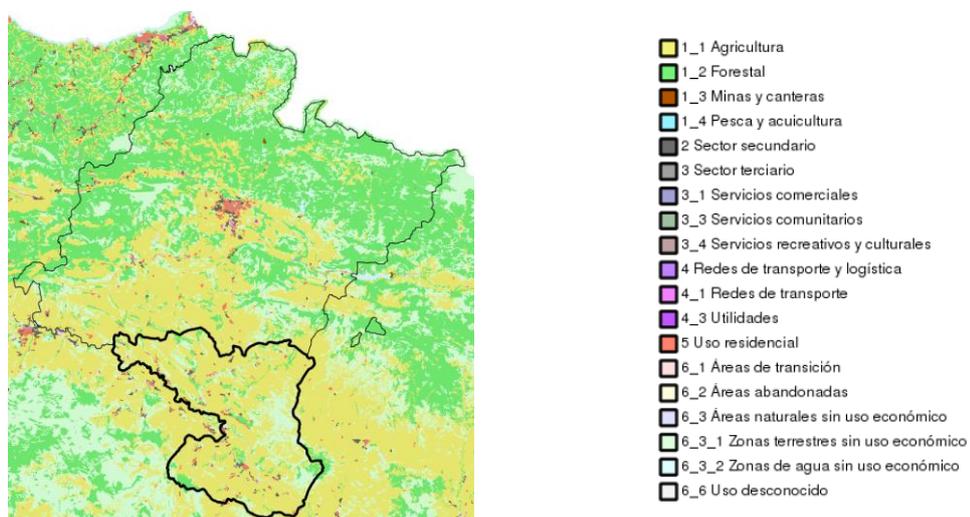


Figura 16. Mapa de usos del suelo. Fuente: CORINE 2018 y SIOSE 2014.

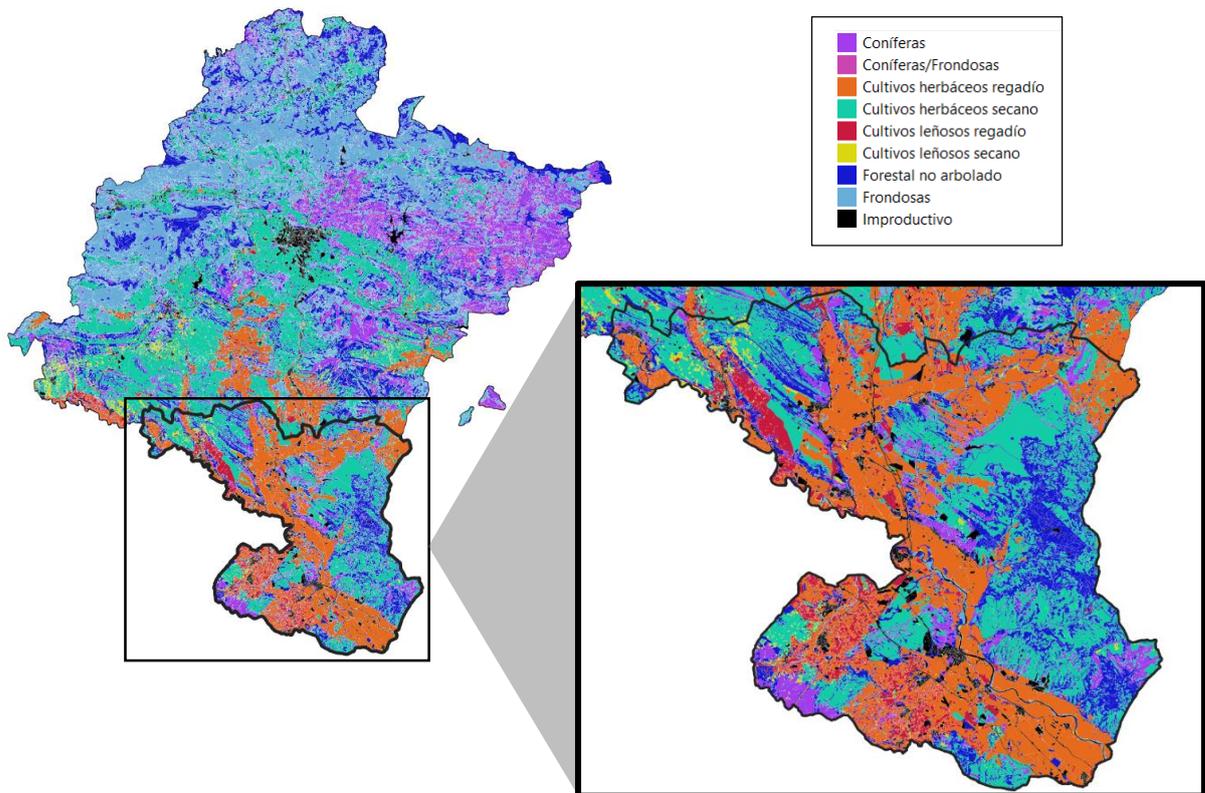


Figura 17. Mapa de cultivos y aprovechamientos 2021. Fuente: IDENA

A continuación, se describen los principales cultivos y aprovechamientos del suelo actuales existentes en Navarra:

- **Usos forestales no arbolado:** pastizales, helechales, brezales, matorrales, bojales (*Buxus sempervirens*), etc.
- **Frondosas:** el roble (*Quercus robur*), haya (*Fagus sylvatica*), roble americano (*Quercus rubra*), acacia (*Robinia pseudoacacia*), carrasca (*Quercus rotundifolia*), castaño (*Castanea sativa*), chopos y álamos (*Populus sp.*), etc. Los hayedos constituyen la formación boscosa más característica de la Navarra septentrional y la más extensa del conjunto provincial.
- **Coníferas:** abetos (*Abies alba*, *Pseudotsuga menziesii*, *Picea abies*), pinos (*Pinus sp.*), alerce (*Larix sp.*), ciprés (*Cupressus sp.*), etc.
- **Cultivos herbáceos** (regadío y secano): praderas, huertas, cultivos herbáceos, etc.
- **Cultivos leñosos** (regadío y secano): olivo, viña, manzano, peral, nogal, almendro, chopo, cerezo, melocotonero, etc.

En la zona de la Ribera del Ebro predominan los cultivos de regadío que se sitúan en la vega del río Ebro, y ya más al este predominan extensos cultivos de secano, matorrales y carrascales.

De los cultivos, tan sólo el cultivo de algunos tipos de cereales, como el trigo (*Triticum durum* y/o *Triticum aestivum*) o los viñedos (*Vitis vinifera*), han sido descritos en España como sensibles al Ozono (CIEMAT 2010), debiendo destacarse que los periodos de formación, encañación y formación de la inflorescencia de los primeros (abril y mayo) no coincidirían con los de máxima exposición al ozono detectados en la zona (junio y julio), si bien sí que podría afectar a las fases de llenado y maduración del grano.

5.2.2 HÁBITATS NATURALES

A continuación, se describen los principales hábitats inventariados en el Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España, del Banco de Datos de la Biodiversidad (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente). Este inventario está basado en la información aportada por el inventario de hábitats del anexo I de 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 (Directiva Hábitats). Debe señalarse que los trabajos de campo se llevaron a cabo entre 2000 y 2003 con una cartografía 1:50.000 y fueron actualizados en 2005 a partir de la cartografía del inventario de hábitat de la citada Directiva, que originariamente era de 1997, ampliando la información a otros hábitats no recogidos en la misma. Con frecuencia están presentes simultáneamente varios hábitats en el mismo espacio geográfico, con diferente grado de cobertura dentro del área.

A continuación, se muestran los hábitats inventariados en la Comunidad Foral de Navarra, resaltándose los hábitats prioritarios (*), así como aquellos presentes en la zona de la Ribera del Ebro (fondo de color).

A. Hábitat costeros y vegetación halófila
1150*. Lagunas costeras
1310. Vegetación anual pionera con <i>Salicornia</i> y otras especies de zonas fangosas o arenosas
1410. Pastizales salinos mediterráneos (<i>Juncetalia maritimae</i>)
1420. Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosae</i>)
1430. Matorrales halo-nitrófilos (<i>Pegano-Salsoletea</i>)
1510*. Estepas salinas mediterráneas (<i>Limonietalia</i>)
1520*. Vegetación gipsícola ibérica (<i>Gypsophiletalia</i>)
B. Hábitat de agua dulce
3150. Lagos eutróficos naturales con vegetación <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>
3230. Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de <i>Myricaria germanica</i>
3240. Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de <i>Salix elaeagnos</i>
3250. Ríos mediterráneos de caudal permanente con <i>Glaucium flavum</i>
3260. Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de <i>Ranunculion fluitantis</i> y de <i>Callitricho-Batrachion</i>
3270. Ríos de orillas fangosas con vegetación de <i>Chenopodium rubri</i> p.p. y de <i>Bidention</i> p.p
3280. Ríos mediterráneos de caudal permanente del <i>Paspalo-Agrostidion</i> con cortinas vegetales ribereñas de <i>Salix</i> y <i>Populus alba</i>

C. Brezales y matorrales de la zona templada
4020*. Brezales húmedos atlánticos de zona templadas de <i>Erica ciliaris</i> y <i>Erica tetralix</i>
4030. Brezales secos europeos
4060. Brezales alpinos y boreales
4090. Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga
5110. Formaciones estables xerotermófilas de <i>Buxus sempervirens</i> en pendientes rocosas (<i>Berberidion</i> p.p.)
5210. Matorrales arborescentes de <i>Juniperus spp.</i> (Enebrales y sabinares)
D. Formaciones herbosas naturales y seminaturales
6110*. Prados calcáreos kársticos o basófilos del <i>Alyso-Sedion albi</i>
6140. Pastizales silicícolas pirenaicos de <i>Festuca eskia</i>
6170. Prados alpinos y subalpinos calcáreos
6210. Prados secos semi-naturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (<i>Festuco-Brometalia</i>)
6220*. Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i>
6230*. Formaciones herbosas con <i>Nardus</i>, con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas (y de zonas submontañosas de la Europa continental)
6420. Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>
6430. Megaforbios eutrofos hidrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino
E. Turberas altas. Turberas bajas y arenas pantanosas
7220*. Manantiales petrificantes con formación de tuf (<i>Cratoneurion</i>)
F. Hábitats rocosos y cuevas
8130. Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos
8210. Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica
8220. Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica
8230. Roquedos silíceos con vegetación pionera del <i>Sedo-Scleranthion</i> o del <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>
G. Bosques
9110. Hayedos del <i>Luzulo-Fagetum</i>
9120. Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de <i>Ilex</i> y a veces de <i>Taxus</i>
9150. Hayedos calcícolas medioeuropeas del <i>Cephalanthero-Fagion</i>
9180*. Bosques de laderas, desprendimientos o barrancos del Tilio-Acerion (Bosques mixtos)
91B0*. Fresnedas termófilas de <i>Fraxinus angustifolia</i>
91E0*. Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>)
9230. Robledales galaico-portugueses con <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>
9240. Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i> (Quejigales)
9260. Bosques de <i>Castanea sativa</i> (Castañal)
92A0. Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>
92D0. Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>). Tamarizales halófilos y no halófilos
9340. Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i> (Carrascales y encinares)
9380. Bosques de <i>Ilex aquifolium</i> (Acebedas)
9430. Bosques montanos y subalpinos de <i>Pinus uncinata</i> (* en sustratos yesosos o calcáreos)
9560*. Bosques endémicos de <i>Juniperus spp.</i> (Sabinares negrales)
9580* Bosques mediterráneos de <i>Taxus baccata</i>

Tabla 17.- Hábitats inventariados en el territorio de Navarra. Fuente: MITECO.

En la zona de la Ribera del Ebro se han cartografiado 19 hábitats, 4 de ellos con carácter prioritario y estos son:

- **Lagunas costeras [Código UE: 1150*]:** hábitat asociado fundamentalmente a zonas costeras, aunque también hay pequeñas representaciones en zonas sublitorales que se tratan de pequeños lagunazos en las marismas. Se trata de medios acuáticos, desde salobres a hipersalinos. La salinidad de estos medios se debe al aporte de agua salada o a la concentración de sales por evaporación estival.

La flora se compone de plantas acuáticas sumergidas adaptadas a la salinidad (halófilas) como Najas, *Ruppia*, *Althenia*, *Zannichellia*, *Elatine* o *Callitriche*, hidrófitos de hojas flotantes como *Ranunculus peltatus subsp. baudotii* o subhalófitas anfibias como *Eleocharis parvula*. En el entorno lagunar crecen formaciones ligadas a la humedad del suelo,

- **Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*) [Código UE: 1510*]:** distribuido por los barrancos salinos de la Ribera del Ebro y entorno de lagunas de origen endorreico o con suelos salinizados.

Son formaciones ricas en plantas perennes que suelen presentarse sobre suelos temporalmente húmedos (no inundados) por agua salina expuestos a una desecación estival extrema, que llega a provocar la formación de eflorescencias salinas. Son formaciones muchas veces dominadas por la gramínea estépica *Lygeum spartum* (“albardín”), que suele ir acompañada por especies de *Limonium*. Suelen aparecer asociados a otros tipos de vegetación halófila, como los matorrales de sosa y pueden formar mosaico con los espartales no halófilos, distribuyéndose en el terreno en función del contenido en sales y grado de humedad del suelo. En el valle del Ebro encontramos *Limonium viciosoj*, *L. hibericum*, *L. catalaunicum*, etc.

- **Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*) [Código UE: 1520*]:** tipo de hábitat presente en las regiones peninsulares con suelos ricos en yesos, concretamente, en la mitad oriental de la Península, sobre todo en el Valle del Ebro, Meseta sur (La Mancha) y en los territorios cálidos de Levante, sureste peninsular y Andalucía oriental.

Se trata de formaciones ligadas a suelos con algún contenido en sulfatos, desde yesos más o menos puros hasta margas yesíferas y otros sustratos mixtos. La vegetación ibérica típica de yesos (gipsícola) se compone de matorrales y tomillares dominados por una gran cantidad de especies leñosas, de portes medios o bajos, casi siempre endémicas de determinadas regiones peninsulares o de la Península en su conjunto. Entre las especies más extendidas están: *Gypsophila struthium*, *Ononis tridentata*, *Helianthemum squamatatum*, *Lepidium subulatum*, *Jurinea pinnata*, *Launaea pumila*, *L. resedifolia* o *Herniaria fruticosa*.

Entre los endemismos, del valle del Ebro, cabe mencionar *Gypsophila struthium* se diferencia en una subespecie propia (subsp. *hispanica*). Pero es en el sureste ibérico semiárido donde estas formaciones alcanzan mayor diversidad y riqueza endémica.

- **Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* [Código UE: 6220*]:** Tipo de hábitat distribuido por las comarcas con clima mediterráneo de toda la Península Ibérica e islas Baleares.

Se trata de pastizales constituidos por pequeñas plantas vivaces o anuales de reducido tamaño, que presentan baja cobertura y su óptimo fenológico es en primavera, estando muy repartidas por todo el territorio, presentando por ello una gran diversidad. A pesar de su aspecto homogéneo, presentan gran riqueza y variabilidad florísticas.

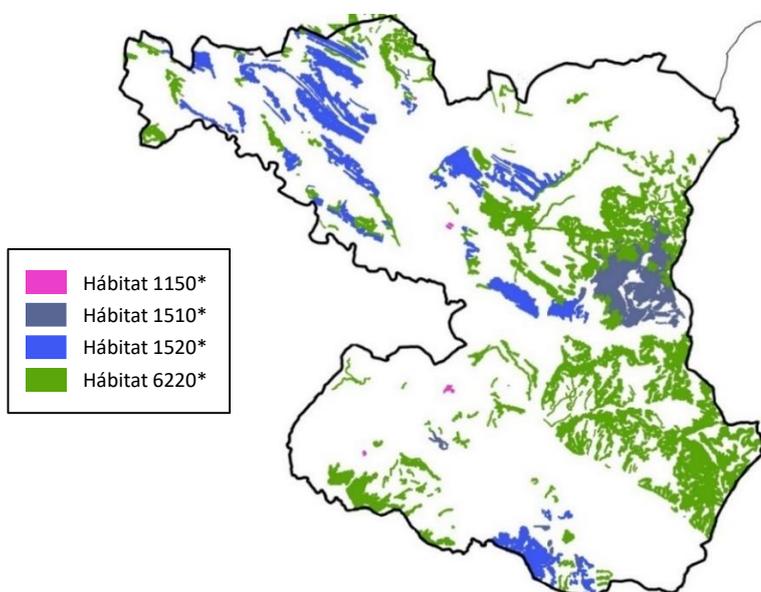


Figura 18. Mapa de distribución de hábitats prioritarios en la zona de la Ribera del Ebro. Fuente: MITECO.

5.2.3 FAUNA

Navarra cuenta con una importante representación de especies animales, aunque es especialmente significativa la importancia de las aves.

En la zona del Pirineo es posible ver mamíferos como los sarrios, corzos, ciervos, lirón gris y marmota y, ocasionalmente se encuentra, el oso pardo. En cuanto a las aves, podemos encontrar aves como el urogallo o el pito negro, pero una de las joyas más importantes de la zona es el quebrantahuesos, todas ellas especies amenazadas y, por tanto, protegidas.

En la zona atlántica y sierras prepirenaicas, los mamíferos más importantes son el gato montés, el zorro y el jabalí, mientras que, dentro de las aves, las rapaces son las que presentan una mayor relevancia, entre las que figuran buitres, alimoches, águila real y milano real.

En la Navarra Media y Baja, los sotos son el lugar de invernación para aves como la garza real, el martinete común, el zampullín chico y el ánade real, mientras que en las Bardenas habitan aves propias de lugares esteparios como la alondra de Dupont y la ganga.

La Comunidad Foral de Navarra acometió la catalogación de las especies amenazadas a través del Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre, por el que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra determinadas especies y subespecies de vertebrados de la fauna silvestre. En dicho Decreto Foral se distinguen 16 especies en peligro de extinción, entre las que destacan el oso, nutria, murciélago, avutarda, quebrantahuesos, perdices nival y pardilla y avetoro. Algunas de estas especies cuentan ya con planes de recuperación específicos como son el quebrantahuesos, el urogallo y el oso pardo. Este catálogo es anterior al Real Decreto 139/2011, por lo que en aquellas especies en las que la catalogación foral es menor que la estatal, la que prevalece es la de mayor catalogación.

No obstante, recientemente, se ha revisado ese listado, ya que, algunas de las especies presentes en Navarra han tenido cambios importantes en sus parámetros poblacionales. En consecuencia, se ha aprobado el **Decreto Foral 254/2019**, de 16 de octubre, por el que se establece el **Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial**, el cual se establece un nuevo Catálogo de Especies de Flora Amenazadas de Navarra y se actualiza el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra. Este nuevo listado contempla **21 especies en peligro de extinción y 23 vulnerables**, de entre las cuales 14 especies son aves (aguilucho cenizo, martinete, águila-azor perdicera, urogallo pirenaico, avutarda...), 10 invertebrados, 7 peces (lamprea marina, fraile...), 1 molusco, 4 reptiles (lagartija colirroja y la cenicienta, víbora hocicuda...), 1 anfibio (sapillo pintojo meridional) y 7 mamíferos.

5.3 ÁREAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN

En este apartado se define la red de espacios naturales protegidos y áreas de importancia conservacionista para especies y sus hábitats de la Comunidad Foral de Navarra, declaradas en virtud de la Ley 42/2007 de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, la Directiva Aves (Directiva 2009/147/CE), la Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE), y la normativa autonómica en la materia.

5.3.1 RED DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS (REN)

La Red de Espacios Naturales Protegidos de Navarra está integrada por las siguientes figuras en base a lo establecido en la *Ley foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra*, anterior a la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:

- **3 Parques Naturales** (64.933 ha): Señorío de Bértiz, Urbasa y Andía, así como, Bardenas Reales. Son áreas naturales poco transformadas por la acción humana, que por sus ecosistemas o formaciones geológicas peculiares son objeto de conservación.

Entre toda la Red de Espacios Naturales Protegidos, cabe resaltar el **Parque Natural y Reserva de la Biosfera de Bardenas Reales** (código LIC ES2200037) que se encuentra situado en el sureste de Navarra, en la **zona de la Ribera del Ebro**, con una superficie de 41.845 hectáreas y fue declarado Reserva Mundial de la Biosfera el 9 de noviembre de 2000. A pesar de esa situación tan norteña, presenta un clima semiárido y paisajes muy erosionados, con altitudes que oscilan entre los 280 y los 659 metros. Desde un punto de vista geomorfológico, la alternancia de arcillas, calizas y areniscas, unida a la escasa vegetación y a unas lluvias poco frecuentes pero torrenciales, ha permitido que el agua actúe rápida e intensamente, dando lugar a barrancos espectaculares y planicies de arcilla protegidas por una capa superior de arenisca o caliza. El paisaje de Bardena es la principal seña de identidad de este parque natural.



Figura 19. Parque Natural y Reserva de la Biosfera de Bardenas Reales. Fuente: <https://espaciosnaturales.navarra.es/es/bardenas-reales>

Para conservar su biodiversidad y su singular paisaje, las Bardenas Reales han sido declaradas Parque Natural y Reserva de la Biosfera, y en su interior se albergan tres reservas naturales: 1) el Rincón del Bu, que debe su nombre al búho real que cría en sus cortados, 2) las Caídas de la Negra, con barrancos de grandes desniveles y 3) Vedado de Egüaras, que está lindando con este parque. Además, también alberga dos Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA): El Plano-Blanca Alta y Rincón del Bu-La Nasa.

- **3 Paisajes protegidos:** Robledales de Ultzama y Basaburua, Señorío de Egulbati y Concejo de Elia. Son partes del territorio merecedoras de una protección especial por sus valores naturales, estéticos y culturales de acuerdo con el Convenio Europeo del Paisaje.

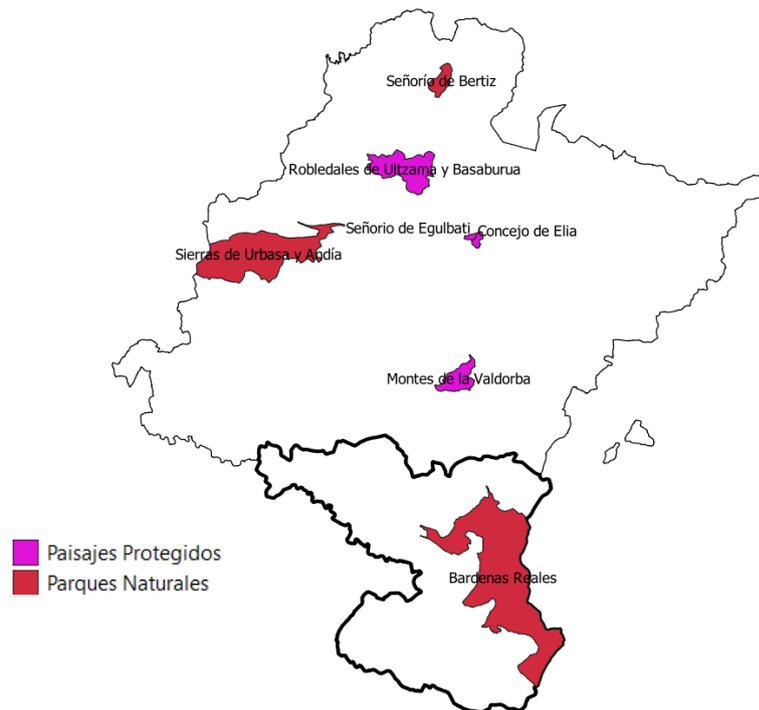


Figura 20. Paisajes protegidos y Parques naturales existentes en la Comunidad Foral de Navarra. Fuente: IDENA.

- **38 Reservas Naturales** (9.178 ha): son balsas, acantilados, barrancos y foces de interés ecológico en las que se permiten actividades humanas que no perjudiquen a la naturaleza. De las 38 reservas, 12 se ubican en la zona de la Ribera del Ebro, siendo la Reserva Natural de las Caídas de la Negra, con casi 1.500 Ha, la más grande en extensión, que además es la zona del Parque de Bardenas Reales que más vegetación concentra.
- **47 Monumentos Naturales:** son elementos de singular valor paisajístico, geológico y/o histórico, desde un árbol centenario hasta un bosque o una cueva, cuya conservación aconseja un tipo de protección especial. En el caso de la Comunidad Foral de Navarra, todos los monumentos naturales declarados en el Decreto Foral 87/2009, de 1 de diciembre, son determinados árboles singulares. De los 47 monumentos naturales, 5 se encuentran dentro de la zona de la Ribera del Ebro: Nogal de Mélida, álamos de Lodosa (19 ejemplares), encinas de Corella (3 ejemplares), roble de “El Bocal” y roble de Santa Isabel.
- **Otras figuras de la Ley Foral:**
 - **28 Enclaves Naturales** (931 ha), de los cuales, la gran mayoría (23) se ubican en la zona de la Ribera del Ebro. Los enclaves son sotos, pinares y lagunas con álamos, alisos y sauces blancos en los que nidifican aves como el martín pescador, abejaruco, autillo, garza real, etc. No se prohíben las actividades humanas debidamente ordenadas y que no perjudiquen a la naturaleza.

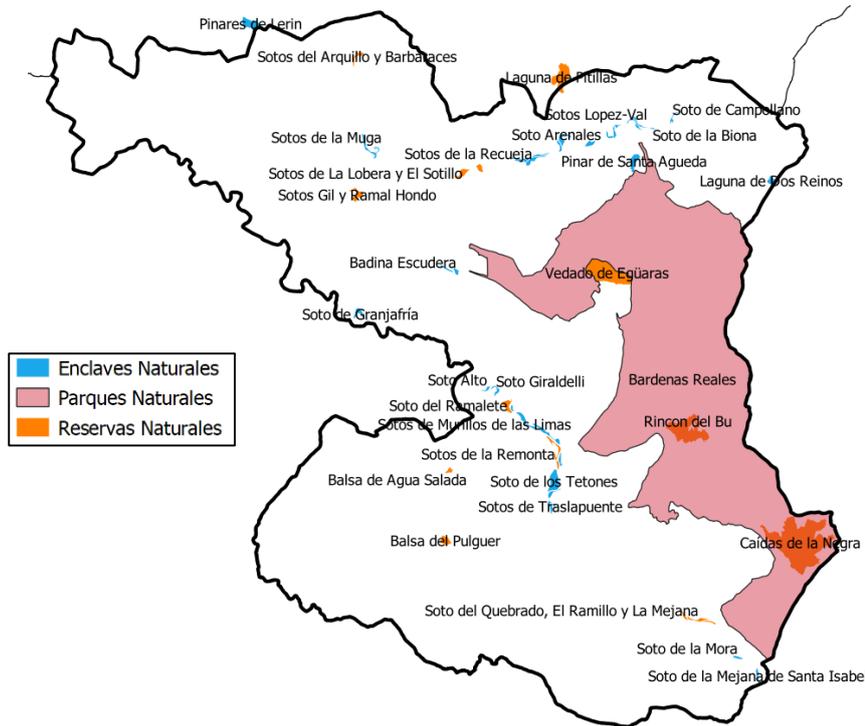


Figura 21. Enclaves naturales y Reservas naturales del área de la Ribera del Ebro. Fuente: IDENA.

- **3 Reservas Integrales** (487 ha): Lizardoia (Ochagavía), Ukerdi y Aztaparreta (Isaba), todas ellas situadas al noreste de Navarra. Son espacios pequeños, pero de gran interés ecológico con bosques de hayas, abetos y pino negro sobre calizas; con aves como el pito negro y el pico dorsiblanco; con ciervo, sarrio y corzo. En estas reservas no se permite la explotación humana, tan sólo la investigación científica y educativa.
- **2 Áreas Naturales Recreativas**: Bosque de Orgi (Ultzama) y Embalse de Leurtza (Urrotz, Beinza-Labayen). Son espacios de interés paisajístico de recreo y descanso.

5.3.2 RED NATURA 2000

La Red Natura 2000 es la red de espacios naturales protegidos a escala de la Unión Europea, creada en virtud de 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 (Directiva hábitats), con objeto de salvaguardar los espacios naturales de mayor importancia de Europa.

Se trata de una red ecológica de ámbito europeo, cuyo objetivo es la conservación de la biodiversidad en el continente a través del establecimiento de un marco de actuación común para la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre. La Red está formada por las Zonas de Especial Conservación (ZEC), declaradas a partir de los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

Aproximadamente el 27% del territorio navarro, con más de 40 espacios naturales de importantísimo valor ecológico, forman parte de la Red Natura 2000. Navarra está integrada por:

- **17 zonas de especial protección para las aves (ZEPA)**, de las cuales 4 se encuentran en la zona de la Ribera del Ebro: Laguna de Pitillas, Laguna de Dos Reinos, El Plano-Blanca Alta y Ricón del Bu-La Nasa.
- **42 zonas especiales de conservación (ZEC)**, de las cuales 10 se encuentran en la zona de la Ribera del Ebro, siendo estas: 1) Peñadil, Montecillo y Monterrey, 2) Tramo medio del río Aragón, 3) Río Ebro, 4) Estanca de los Dos Reinos, 5) Bardenas Reales, 6) Yesos de la Ribera Estellesa, 7) Laguna de Pitillas, 8) Badina Escudera, 9) Balsa del Pulguer y 10) Tramos Bajos del Aragón y del Arga.

La protección de estos espacios pretende garantizar la supervivencia a largo plazo de las especies y hábitats más valiosos y amenazados. Este modelo promueve que la conservación de la naturaleza vaya de la mano con los beneficios para los ciudadanos y para la economía.

Código	Espacio	Figura	Ha
ES0000122	Aritzakun-Urrizate-Gorramendi	ZEPA/ZEC	6.083
ES0000123	Larra-Aztaparreta	ZEPA/ZEC	3.984
ES0000124	Sierra de Illón y Foz de Burgui	ZEC	4.693
ES0000125	Sierra de Leire y Foz de Arbaiun	ZEC	8.940
ES0000126	Roncesvalles-Selva de Irati	ZEPA/ZEC	18.108
ES0000127	Peña Izaga	ZEPA/ZEC	1.943
ES0000128	Sierra de San Miguel	ZEPA/ZEC	3.105
ES0000129	Sierra de Artxuga, Zarikieta y Montes de Areta	ZEPA/ZEC	19.530
ES0000130	Sierra de Arrigorrieta y Peña Ezkaurre	ZEC	6.365
ES0000132	Arabarco	ZEPA/ZEC	1.475
ES0000133	Laguna de Pitillas	ZEPA/ZEC	524
ES0000134	Embalse de las Cañas	ZEPA/ZEC	179
ES0000135	Laguna de Dos Reinos	ZEPA/ZEC	32
ES0000150	Peña de Etxauri	ZEPA	70
ES0000151	Caparreta	ZEPA	36
ES0000171	El Plano-Blanca Alta	ZEPA	8.858
ES0000172	Rincon del Bu-La Nasa	ZEPA	3.651
ES0000481	Foces de Benasa y Burgui	ZEPA	4.349
ES0000482	Arbaiun-Leire	ZEPA	8.464
ES0000483	Ezkaurre-Arrigorrieta	ZEPA	5.036
ES2200009	Larrondo-Lakartxela	ZEC	2.631
ES2200010	Artikutza	ZEC	3.644
ES2200012	Río Salazar	ZEC	415
ES2200013	Río Areta	ZEC	166
ES2200014	Río Bidasoa	ZEC	387
ES2200015	Regata de Orabidea y turbera de Arxuri	ZEC	191
ES2200017	Señorío de Bértiz	ZEC	2.052
ES2200018	Belate	ZEC	26.067
ES2200019	Monte Alduide	ZEC	9.030
ES2200020	Sierra de Aralar	ZEC	14.660

Código	Espacio	Figura	Ha
ES2200021	Urbasa y Andia	ZEC	27.858
ES2200022	Sierra de Lokiz	ZEC	13.257
ES2200023	Río Baztan y Regata Artesiaga	ZEC	76
ES2200024	Ríos Ega-Urederra	ZEC	533
ES2200025	Sistema fluvial de los ríos Irati, Urrobi y Erro	ZEC	1.101
ES2200026	Sierra de Ugarra	ZEC	3.993
ES2200027	Ríos Eska y Biniés	ZEC	289
ES2200029	Sierra de Codés	ZEC	4.999
ES2200030	Tramo medio del río Aragón	ZEC	2.701
ES2200031	Yesos de la Ribera Estellesa	ZEC	9.995
ES2200032	Montes de la Valdorba	ZEC	1.733
ES2200033	Laguna del Juncal	ZEC	27
ES2200035	Tramos Bajos del Aragón y del Arga	ZEC	2.448
ES2200037	Bardenas Reales	ZEC	57.601
ES2200039	Badina Escudera	ZEC	158
ES2200040	Río Ebro	ZEC	1.859
ES2200041	Balsa del Pulguer	ZEC	304
ES2200042	Peñadil, Montecillo y Monterrey	ZEC	3.068
ES2200043	Robledales de Ultzama y Basaburua	ZEC	2.284

Tabla 18.- Espacios naturales protegidos dentro de la Red Natura 2000 de Navarra.

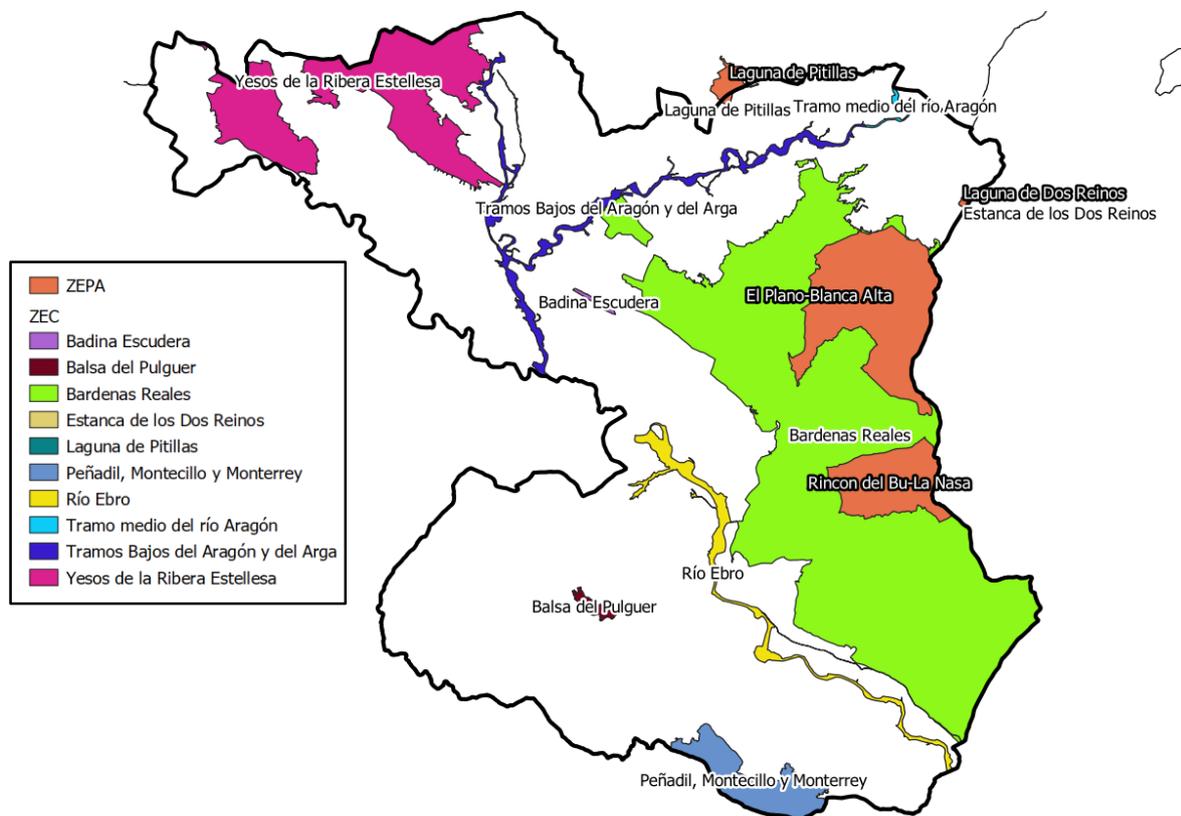


Figura 22. Zonas de Especial Conservación (ZEC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) ubicadas en la zona de la Ribera del Ebro. Fuente: Elaboración propia (datos del IDENA).

5.3.3 ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

Las áreas protegidas por instrumentos internacionales son aquellos espacios naturales que sean formalmente designados de conformidad con lo dispuesto en los Convenios y Acuerdos internacionales correspondientes. Entre ellos se identifican los siguientes:

5.3.3.1 Humedales incluidos en la lista RAMSAR

El Convenio de Ramsar, o Convenio relativo a los Humedales de Importancia Internacional, representan una amplia tipología de humedales: zonas húmedas, planas en áreas de sedimentación, humedales asociados a valles fluviales, humedales artificiales, marismas, estuarios, formaciones deltaicas, marjales, lagunas litorales, etc.; son muestra de la gran ecodiversidad de ambientes acuáticos naturales y seminaturales.

Los humedales están considerados como los ecosistemas más fértiles de la biosfera, ya que, sustentan comunidades botánicas y faunísticas de gran diversidad y complejidad. Poseen funciones ecológicas fundamentales como reguladores de los regímenes hídricos y como hábitat de flora y fauna características, especialmente de las aves acuáticas. Se caracterizan por ser una escala importante para las aves migratorias o invernantes.

Los dos humedales más importantes de Navarra y catalogados como Humedales de Importancia Internacional son:

- **Lagunas de Pitillas** (nº 871) es un humedal de tipo estepario y de origen endorreico (que no tiene salida fluvial al mar). Situado 3 km de la localidad ribera de Pitillas, este humedal es el más extenso de Navarra (215 ha) y uno de los más importantes del Valle del Ebro. Su origen es natural, pero a lo largo de los siglos ha sido modificada por la acción humana. En los años sesenta la laguna de Pitillas fue desecada para dedicar las tierras al cultivo, pero la extrema sequedad de la zona y la salinidad del terreno propiciaron que, desde 1976, dejasen que siguiese su evolución natural. Su alto valor ecológico ha hecho que sea declarada también Reserva Natural (1987), Zona de Especial Protección para las Aves (1991) y Humedal de Importancia Internacional (1996).

En esta laguna se pueden observar multitud de aves (zampullín cuellinegro, aguiluchos laguneros, garzas reales, cercetas comunes, fochas comunes...) pero hay dos aves que destacan por encima del resto: el **avetoro** (especie de garza amenazada en Navarra y en la Península ibérica) y el **bigotudo**, que aprovechan el carrizal y los tallos de la vegetación palustre, respectivamente, para nidificar durante los meses de marzo a junio.

- **Embalse de las Cañas** (nº 870) se ubica al oeste de Navarra muy cerca del entorno urbano de Viana, en el límite con La Rioja. La profundidad de la laguna de Las Cañas apenas alcanza los tres metros y tiene unas 100 hectáreas de extensión. El humedal se

alimenta de aguas subterráneas, agua de lluvia y, sobre todo, de la aportación del arroyo Longar, que le permite acumular una media de 0,7 hm³ a lo largo del año.

La forma irregular del embalse, sumada a los carrizos, juncos, tamarizales y pastos que la rodean, hace que Las Cañas se asemeje más a una laguna natural que a un embalse. La riqueza vegetal y faunística del lugar es tal, que en 1996 fue incluida en la lista de humedales de importancia internacional junto con la Laguna de Pitillas.

En Las Cañas cría garza real y la garza imperial, que se distingue de la anterior por su menor tamaño y sus tonos vinosos. El avetoro también pasa algunos inviernos en la laguna o recala durante la migración, pero es más complicado de ver, por su carácter retraído y porque su plumaje pardo hace que se confunda con el carrizo. Además de las garzas, la laguna aloja temporalmente a otras muchas aves que hacen una breve escala en sus viajes migratorios y de forma permanente a especies que han hecho de ella su residencia habitual, entre las que destacan el águila pescadora y tres especies amenazadas: el pato colorado, la polluela pintoja y el carricerín cejudo.

5.3.3.2 Geoparques

El 17 de noviembre del año 2015, la Asamblea General de la UNESCO ratificó la creación de los Geoparques Mundiales de la UNESCO. Su declaración se basa en tres principios: 1) la existencia de un patrimonio geológico que sirva de protagonista y eje conductor; 2) la puesta en marcha de iniciativas de geoconservación y divulgación; y 3) el impulso del desarrollo socioeconómico y cultural a escala local. Deben tener unos límites claramente definidos y una extensión adecuada para asegurar el desarrollo económico de la zona, pudiendo incluir áreas terrestres, marítimas o subterráneas.

Actualmente (2022), en España hay 15 geoparques mundiales reconocidos por la UNESCO pero ninguno se encuentra en la Comunidad Foral de Navarra.

5.3.3.3 Reservas de la Biosfera

Las Reservas de la Biosfera son zonas que pertenecen a ecosistemas terrestres o costeros propuestos por los diferentes Estados Miembros y reconocidas a nivel internacional por el programa "Hombre y Biosfera" (MaB). Las Reservas de la Biosfera incluyen una gran variedad de entornos naturales y tratan de integrar la protección de los elementos naturales existentes con la protección de formas tradicionales de explotación sostenible de los recursos naturales.

Desde 2021, España está integrada por 53 reservas de la biosfera (RB) españolas que están designadas por la UNESCO, que están distribuidas por 16 de las 17 comunidades autónomas y cuatro de ellas son transfronterizas, tres con Portugal y una intercontinental con Marruecos.

La Comunidad Foral de Navarra dispone de una **Reserva de la Biosfera: Las Bardenas Reales**, que ya se ha descrito en el apartado [5.3.1. Red de Espacios Naturales Protegidos \(REN\)](#).

5.4 MEDIO PERCEPTUAL – PAISAJE

Navarra se beneficia de una posición privilegiada por su ubicación en la convergencia de tres regiones biogeográficas: atlántica, alpina y mediterránea. Este singular encuentro, poco frecuente en Europa y único en el marco geográfico peninsular, se traduce en la excepcional biodiversidad y riqueza paisajística y patrimonial del territorio de la Comunidad Foral, que se ofrece repartida por comarcas muy contrastadas y complementarias.

El Gobierno de Navarra desarrolla sus competencias en materia de paisaje, partiendo de los criterios y objetivos establecidos en el Convenio Europeo del Paisaje (CEP), que tiene como objeto promover su protección, gestión y ordenación. Así, partiendo del mencionado convenio y en desarrollo de los Planes de Ordenación Territorial de Navarra de 2011 (POT), se elaboran los Documentos de Paisaje para cada uno de los cinco ámbitos POT.

Los POT establecen directrices y determinaciones (orientativas, vinculantes para la planificación y vinculantes para el territorio) encaminadas a la protección, ordenación y gestión del paisaje. En definitiva, en relación con el paisaje, los POT formulan y establecen estrategias y directrices tanto con respecto al modelo territorial regional, como al de cada ámbito POT o al de la escala local, incluyendo cada uno de ellos la identificación de esos paisajes y su régimen de uso y protección.

Así, la zona de la Ribera del Ebro se encuentra dentro del ámbito del POT 5, Eje del Ebro y las Bardenas Reales de Navarra, localizados ambos en la parte meridional de la Comunidad Foral de Navarra.

El paisaje del Eje del Ebro y las Bardenas Reales de Navarra no posee montañas, más bien al contrario, es un paisaje en el que predomina la llanura aluvial y algunos pequeños relieves, sierras y escarpes que la rompen en lugares muy concretos y que enriquecen especialmente su percepción. Las propias Bardenas no son montañas, pero ofrecen relieves y orografías extraordinariamente singulares, que poseen un carácter agreste, vigoroso y muy reconocido a escala local, nacional e internacional por su exclusividad. Los ríos de la zona, con sus sotos y cortados, en yesos y arcillas, caen a pico sobre los propios cauces, generando vistosos y característicos paisajes.

Por encima de vegas fluviales, cortados y escarpes fluviales se extienden relieves en yesos y extensos glaciares ocupados por cereales en secano y campiñas de leñosas mediterráneas (viña, olivo, almendro), un paisaje modelado por numerosos barrancos. Como excepción, es conveniente mencionar la presencia de los relieves tabulares de Las Bardenas. A una mayor altitud, pero casi de una forma muy marginal al territorio que nos ocupa, se encuentran los piedemontes cantábrico-pirenaicos de Codés y Ujué, y los piedemontes ibéricos del Alhama y Queiles.

El paisaje de esta zona, eminentemente rural y agrícola desde hace siglos, ha visto como se ha transformado en las últimas décadas bajo los parámetros de la agricultura industrial, es decir ha pasado de la agricultura tradicional destinada al autoabastecimiento, a la agroindustria para la comercialización de los productos agrícolas más allá de los mercados locales o de proximidad.

Por su parte, las vegas y las huertas son paisajes tradicionales fundamentales de la Ribera, siendo cada vez mayores las extensiones en superficie de cultivos bajo plásticos e invernaderos y consolidándose nuevos regadíos en las zonas más altas.

Aunque, *a priori*, pueda parecer que nos encontramos con un paisaje monótono, homogéneo o uniforme, existe una gran variedad de paisajes en el Eje del Ebro. El propio río Ebro, columna vertebral del paisaje de la Ribera, es su protagonista indiscutible. La dinámica o evolución del paisaje está profundamente vinculada al Ebro y a sus principales afluentes, pues en buena medida guían los usos y aprovechamientos humanos, tradicionalmente vinculados con los regadíos en las vegas, pero que también constituyen los corredores fundamentales de diferentes infraestructuras, líneas eléctricas, canales y comunicaciones, etc.

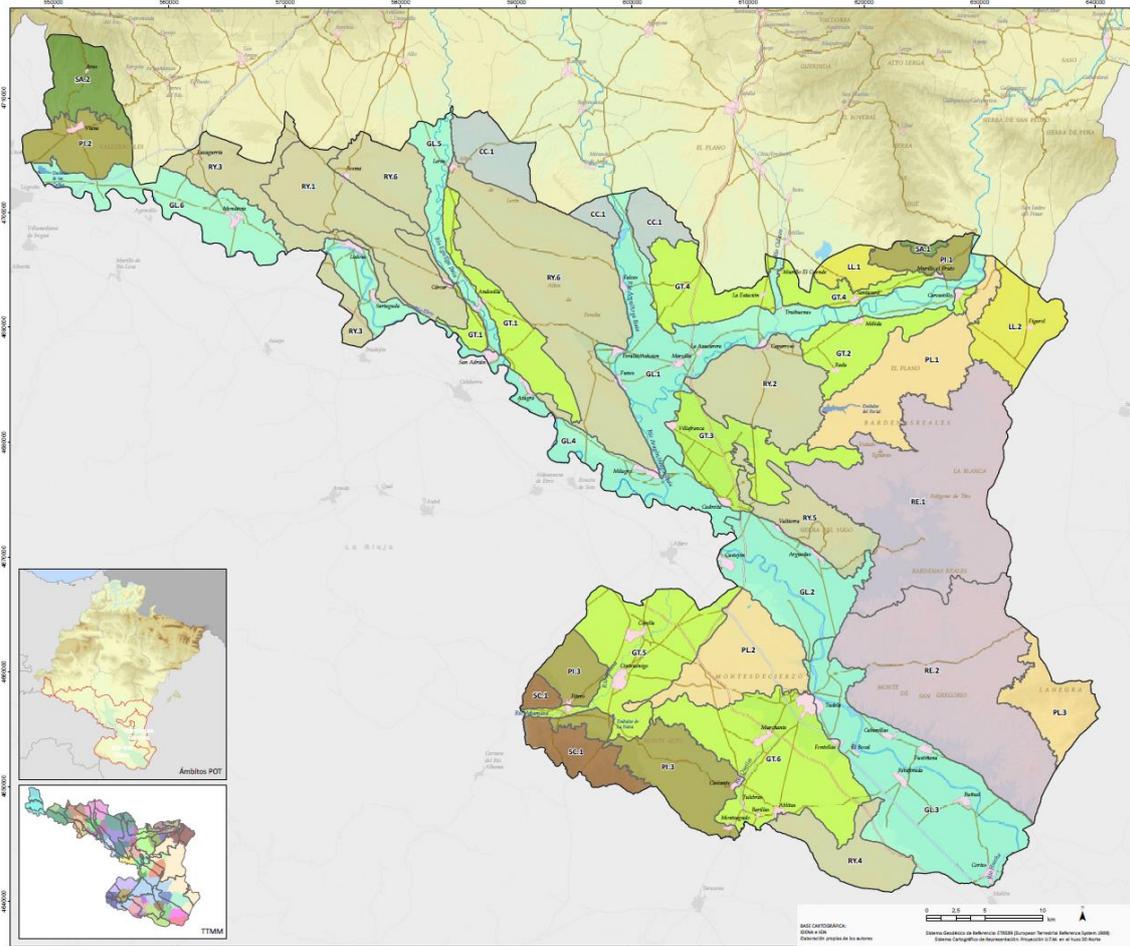
La identificación de los paisajes se realiza estableciendo una escala de unidades, en la que se entiende por Tipos de paisaje, a las superficies paisajísticamente homogéneas caracterizadas a partir de la base estructural, la geomorfología, identificada a partir de los principales dominios del armazón geomorfológico-estructural, en los que pueden reconocerse también algunos procesos configuradores físico-ambientales. Estas particularidades, junto con las condiciones bioclimáticas, son las principales responsables de los patrones de aparición y distribución de Elementos y Componentes, que permiten, en su conjunto, identificar superficies paisajísticamente homogéneas.

Así, las Unidades de paisaje se definen como zonas en las que se dividen los Tipos de paisaje en una localización geográfica concreta y específica, por ubicarse desconectadas visualmente, o por presentar rasgos paisajísticos diferenciables. Estos rasgos pueden estar relacionados con una combinación particular de componentes de naturaleza ambiental y cultural, de distintas propiedades visuales o por estar sujetas a dinámicas claramente reconocibles y relaciones territoriales que, en definitiva, les confieren una identidad diferenciada respecto al conjunto de Unidades del Tipo de paisaje al que pertenecen.

Por lo tanto, una vez analizado el territorio, en el ámbito del POT 5, Eje del Ebro y las Bardenas Reales de Navarra, se han identificado y cartografiado 32 Unidades de paisaje pertenecientes a 10 Tipos de paisaje:

PAISAJE	
TIPO DE PAISAJE	UNIDAD DE PAISAJE
Grandes llanuras aluviales	Ribera del Aragón y del Arga
	Ribera del Ebro en Castejón, Valtierra y Arguedas
	Ribera del Ebro en Tudela
	Ribera del Ebro entre Lodosa y Castehón
	Valle del Ega
	Vegas y terrazas vitivinícolas en la ribera alta del Ebro
Grandes terrazas y glacis	Campiña vitivinícola de Andosilla, San Adrián y Azagra
	Regadíos de Rada, Méliida y Carcastillo
	Regadíos de Villafranca, Cadreita y Landazuría
	Terrazas entre el Arga y el Aragón
	Valle del Alhama
Llanos con cerros de areniscas	Depresión de la Laguna de Pitillas
	Regadíos de Figarol
Planas	El Plano, El Saso y Larrate
	Montes del Cierzo
	Plana de la Negra
Relieves con yesos	Depresión de Sesma y Nava de Nácar
	Las Masadas y Valle de los Portillos
	Montes, escarpes y barrancos entre Lazagurría y Sartaguda
	Peñadil, El Montecillo y Monterrey
	Sierra del Yugo
	Yesos entre el Elga y el Arga
Cuestas calcáreas	Peña Jenariz, Altos de San Marcos y Moncayuelo
Relieves de erosión y residuales (Badlands)	La Bardena Blanca
	La Bardena Negra
Piedemontes	Campiña agroforestal de la Sierra de Ujué
	Campiña agroforestal del Monte Alto
	Campiña de la Sonsierra Navarra (Campiña vitivinícola de Viana)
Sierras de areniscas	La Sonsierra Navarra (mosaico agroforestal de Arás y Viana)
	Sierra de Ujué
Sierras de conglomerados	Rocas de Fitero y Monte Alto

Figura 23. Relación de Unidades de paisaje identificadas en el Eje del Ebro y Bardenas Reales. Fuente: Documento de Paisaje, Plan de Ordenación Territorial del Eje del Ebro (POT 5) y Bardenas Reales de Navarra. Gobierno de Navarra.



- | | |
|--|--|
| <p>GRANDES LLANURAS ALUVIALES</p> <p>GL.1: RIBERA DEL ARAGÓN Y DEL ARGÁ
GL.2: RIBERA DEL EBRO EN CASTEJÓN, VALTIERRA Y ARGUEDAS
GL.3: RIBERA DEL EBRO EN TUDELA
GL.4: RIBERA DEL EBRO ENTRE LODOSA Y CASTEJÓN
GL.5: VEGA DEL EGA
GL.6: VEGAS Y TERRAZAS VITIVINÍCOLAS EN LA RIBERA ALTA DEL EBRO</p> <p>GRANDES TERRAZAS Y GLACIS</p> <p>GT.1: CAMPIÑA VITIVINÍCOLA DE ANDOSILLA, SAN ADRIÁN Y AZAGRA
GT.2: REGADÍOS DE RADA, MÉLIDA Y CARCASTILLO
GT.3: REGADÍOS DE VILLAFRANCA, CADREITA Y LANDAZURÍA
GT.4: TERRAZAS ENTRE EL ARGÁ Y EL ARAGÓN
GT.5: VALLE DEL ALHAMA
GT.6: VALLE DEL QUEILES</p> <p>LLANOS CON CERROS DE ARENISCAS</p> <p>LL.1: DEPRESIÓN DE LA LAGUNA DE PITILLAS
LL.2: REGADÍOS DE FIGAROL</p> <p>PLANAS</p> <p>PL.1: EL PLANO, EL SASO Y LARRATE
PL.2: MONTES DEL CIERZO
PL.3: PLANA DE LA NEGRA</p> | <p>RELIEVES CON YESOS</p> <p>RY.1: DEPRESIÓN DE SESMA Y NAVA DE CÁRCAR
RY.2: LAS MASADAS Y VALLE DE LOS PORTILLOS
RY.3: MONTES, ESCARPES Y BARRANCOS ENTRE LAZAGURRÍA Y SARTAGUDA
RY.4: PEÑADIL, EL MONTECILLO Y MONTERREY
RY.5: SIERRA DEL YUGO
RY.6: YESOS ENTRE EL EGA Y EL ARGÁ</p> <p>RELIEVES DE EROSIÓN Y RESIDUALES (BADLANDS)</p> <p>RE.1: LA BARDENA BLANCA
RE.2: LA BARDENA NEGRA</p> <p>CUESTAS CALCÁREAS</p> <p>CC.1: PEÑA JENARIZ, ALTOS DE SAN MARCOS Y MONCAVUELO</p> <p>PIEDEMONTES</p> <p>PI.1: CAMPIÑA AGROFORESTAL DE LA SIERRA DE UJUÉ
PI.2: CAMPIÑA DE LA SONSIERRA NAVARRA (CAMPIÑA VITIVINÍCOLA DE VIANA)
PI.3: CAMPIÑA AGROFORESTAL DEL MONTE ALTO</p> <p>SIERRAS DE ARENISCAS</p> <p>SA.1: SIERRA DE UJUÉ
SA.2: LA SONSIERRA NAVARRA (MOSAICO AGROFORESTAL DE ARAS Y VIANA)</p> <p>SIERRAS DE CONGLOMERADOS</p> <p>SC.1: ROSCAS DE FITERO Y MONTE ALTO</p> |
|--|--|

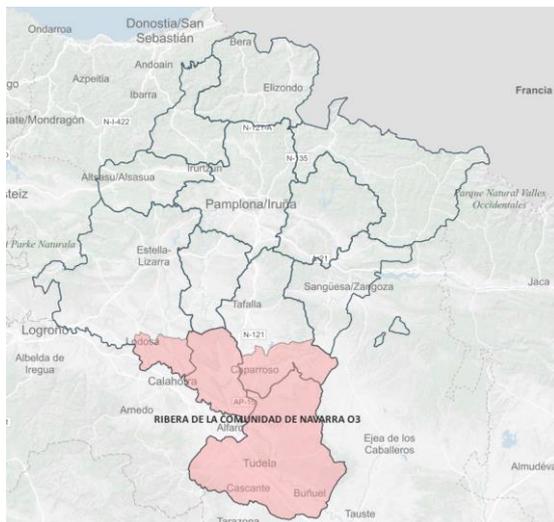
Figura 24. Tipos y unidades de paisaje (Mapa 1.1) Fuente: Documento de Paisaje, Plan de Ordenación Territorial del Eje del Ebro (POT 5) y Bardenas Reales de Navarra. Gobierno de Navarra.

5.5 MEDIO SOCIOECONÓMICO

5.5.1 ORGANIZACIÓN TERRITORIAL Y DEMOGRAFÍA

La población de Comunidad Foral de Navarra, según los datos del Instituto de Estadística de Navarra (Nastat), para 2021, sumaba los 661.537 habitantes, lo cual representa un crecimiento interanual de 0,1%.

La Comunidad Autónoma, en términos de división administrativa, se distribuye en 12 comarcas: Baztan-Bidasoa, Larraun-Leitzaldea, Pamplona / Iruñerria, Pirineo / Pirinioak, Prepirineo / Pirinioaurrea, Ribera / Erribera, Ribera Alta / Erriberagoiena, Sakana, Sangüesa / Zangozerría, Tierra Estella / Estellerría, Valdizarbe-Novenera / Izarbeibar-Novenera, Zona Media / Erdialdea con la distribución de población indicada en la siguiente tabla:



COMARCA	Año 2021
Baztan-Bidasoa	22.440
Larraun-Leitzaldea	8.789
Pamplona/Iruñerria	374.612
Pirineo/Pirinioak	4.932
Prepirineo/Pirinioaurrea	5.770
Ribera/Erribera	90.413
Ribera Alta/Erriberagoiena	25.805
Sakana	20.273
Sangüesa/Zangozerría	9.328
Tierra Estella/Estellerría	59.313
Valdizarbe-Novenera/Izarbeibar-Novenera	13.530
Zona Media/Erdialdea	26.332

Figura 25. Comarcas de Navarra y respectiva población, en 2021. (Fuente: Nastat)

En lo que respecta a la zonificación por ozono, la zona afectada, denominada de Ribera de la Comunidad de Navarra, incluye la totalidad de la Comarca de Ribera y parte del territorio de las Comarcas Tierra Estella, Ribera Alta y Zona Media. Estas comarcas se corresponden con las que reúnen un mayor número de población, 201.863 habitantes, después de la Comarca de Pamplona, lo que supone el 30,5 % de la Comunidad Foral de Navarra, presentando una densidad media poblacional de 39 hab./km².

Se presenta, sin embargo, una distribución heterogénea en la que tan sólo 6 municipios superan los 5.000 habitantes, destacando el de Tudela, que triplica en población al siguiente municipio en la lista, contando con un total de 37.042 habitantes.

La edad media, en estas Comarcas, varía entre los 43,1 - 43,2 años, registrados en las comarcas de Ribera y Ribera Alta, respectivamente y entre los 45,9-45,6 años verificados en Tierra Estella y Zona Media, respectivamente.

5.5.2 ACTIVIDAD ECONÓMICA Y PRINCIPALES SECTORES ECONÓMICOS

La distribución de las empresas por la Comunidad Foral está encabezada por Pamplona, que se distancia de manera significativa de las demás zonas, con un número total de 21.688 empresas. La sigue la zona de Tudela con un número total de 4.883 empresas, principal núcleo urbano de la zona de la Ribera de Comunidad de Navarra.

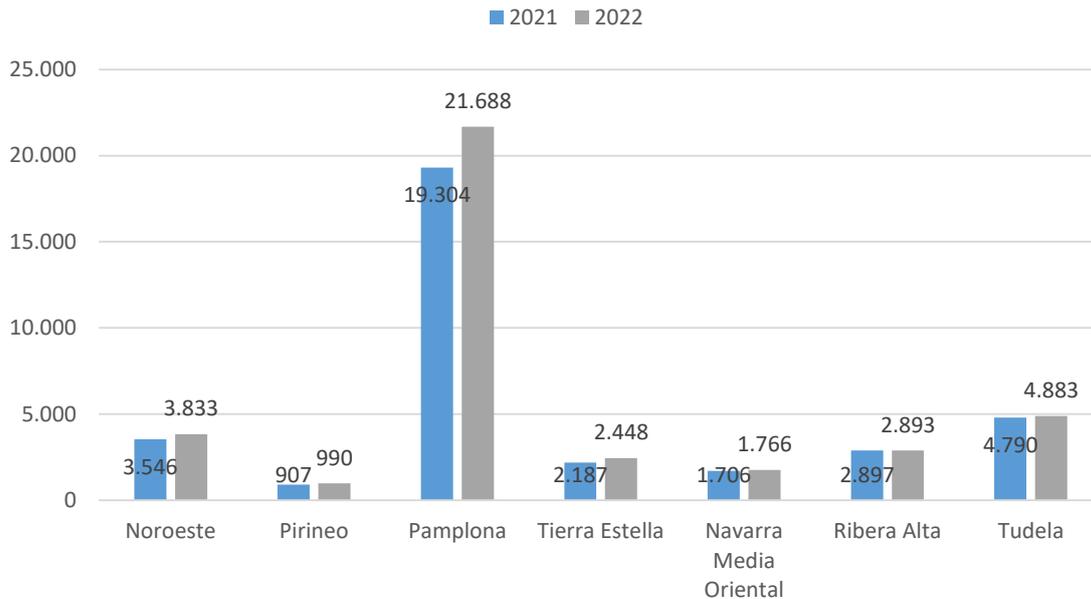
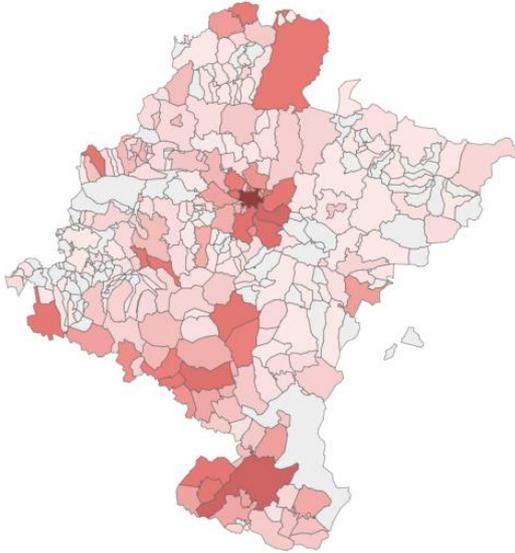


Figura 26. Número de empresas por zonas, 2021-2022. Fuente: Nastat

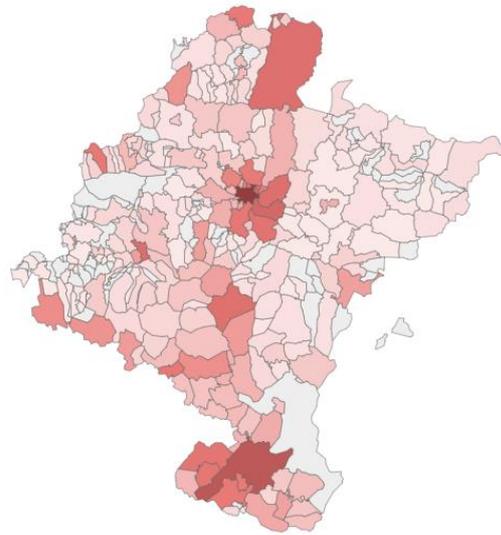
De manera general, se ha registrado un aumento en el número de empresas registradas, aunque bastante tímido (en general < 10%), verificándose incluso una disminución en la comarca de Ribera Alta.

En cuanto a la distribución por sector de actividad, en la figura siguiente, se puede observar como el número de empresas se concentran, principalmente, en el comercio y servicios. Destacar que el patrón de colores parece concentrarse en el eje de la AP-15 (norte-sur) y también de la A-68 (este-oeste), donde, en general, se parece observar un mayor número de empresas de todos los sectores de actividad.

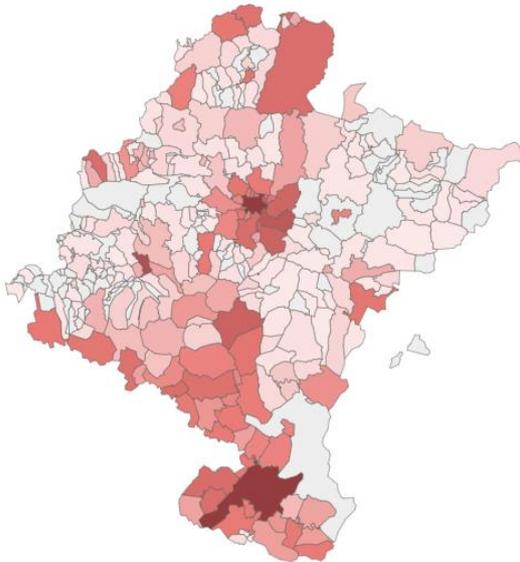
Industria



Construcción



Comercio



Resto de Servicios

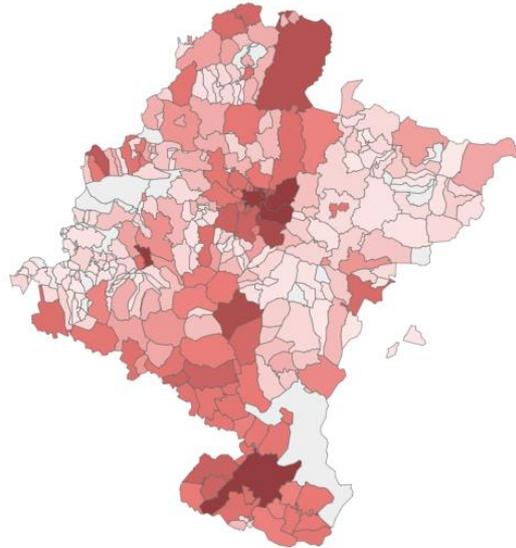


Figura 27. Distribución de las empresas activas con sede social en Navarra por municipios según sector de actividad principal, en 2021. Fuente: Nastat

Relativamente a las principales estadísticas sobre la vitalidad del mercado laboral, en las siguientes representaciones geoespaciales se muestra la tasa de paro y la tasa de actividad, registradas en el año 2021.

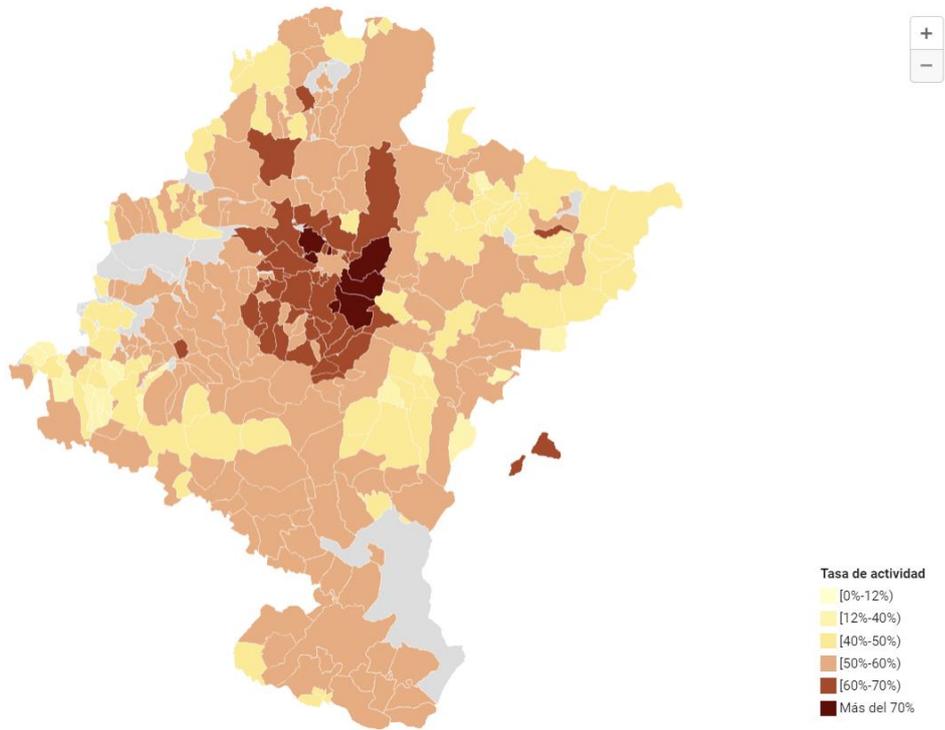


Figura 28. Tasas de actividad, 2021 Fuente: Nastat

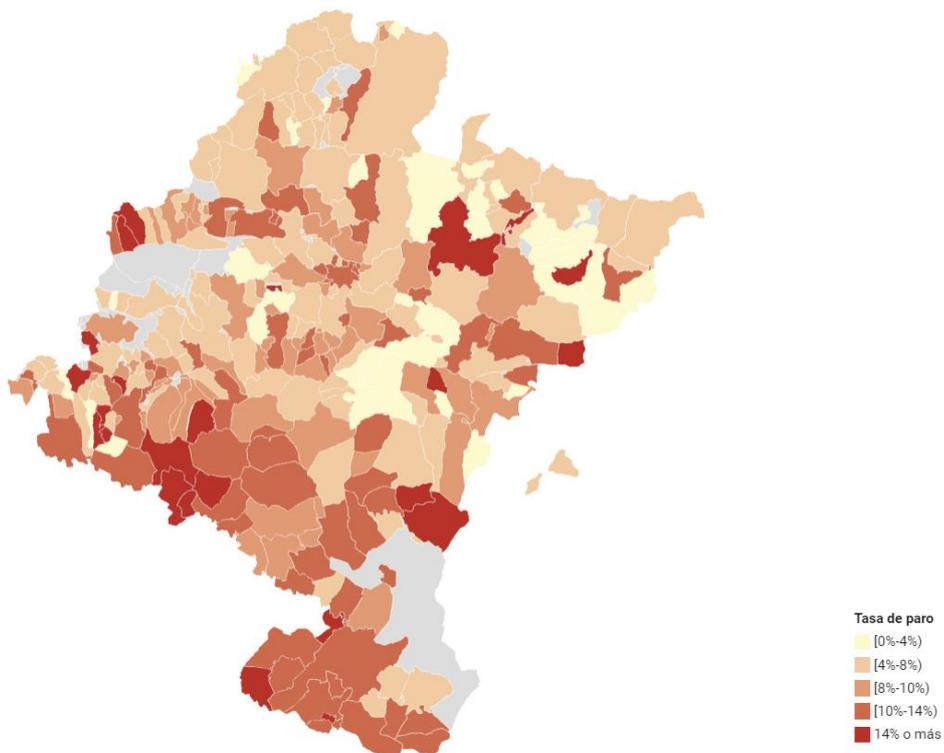


Figura 29. Tasas de paro, en 2021. Fuente: Nastat

La tasa de actividad es el cociente entre la población que trabaja o está buscando empleo y la población de 16 o más años. El mapa muestra que la zona Pamplona concentra las tasas más elevadas mientras que los municipios más envejecidos acusan las tasas más bajas.

En contrapartida, las zonas de Navarra más afectadas por el paro se sitúan en el eje del Ebro, correspondiéndose con la zona de estudio, donde los valores más frecuentes son entre 10 y 14%. En la zona septentrional las tasas son más bajas y predominan los municipios con un paro entre el 4% y 8%.

5.5.3 INFRAESTRUCTURAS

La Comunidad Foral de Navarra cuenta con un total de 3.821,73 km de **carreteras** (2016), contando la red local. Dentro de estas, a continuación, se destacan las principales vías de comunicación en la zona de la Ribera del Ebro:

- **Autopista de Navarra (AP-15):** atraviesa la Comunidad Foral de Navarra de norte a sur, desde Irurzun hasta Tudela, pasando por Pamplona y tiene una longitud de 112,15 km. Esta autopista es una de las carreteras con mayor intensidad media diaria (IMD)¹ de Navarra en muchos de sus puntos, especialmente el tramo que pasa por la capital navarra, destacando en primer lugar el tramo Noain – Pamplona con un IMD 61.186, en base a los datos de 2019. En la zona de la Ribera del Ebro, la AP-15 tienen un menor volumen de tráfico aunque sigue siendo una carretera muy transitada (un valor promedio, aproximado, de IMD de 11.000 vehículos).
- **Autopista Vasco-Aragonesa (AP-68):** empieza en Vizcaya y finaliza en Zaragoza. Esta autopista atraviesa Navarra de oeste a este, en su extremo sur. En todo el tramo navarro, la AP-68 soporta un alto IMD, siendo de 12.794 vehículos a la altura de Tudela.
- **Autovía del Ebro (A-68):** Su inicio (proyectado) está en Vinaroz y su final (provisionalmente) en Miranda de Ebro pasando por la Comunidad Valenciana, Aragón, Navarra, La Rioja y Castilla y León. El tramo navarro está finalizado y discurre de forma prácticamente paralela a la AP-68. Esta carretera es otra de las que alberca una gran cantidad de tránsito diario, encontrándose, en varios de sus puntos un IMD aproximado de 17.000 vehículos.
- **Carretera Pamplona-Tudela (N-121):** vía que une la capital de Navarra con la Ribera, alternativa gratuita a la Autopista de Navarra. Esta nacional es otra de las carreteras con volúmenes altos de tráfico (IDM aproximado de 5.000 vehículos).

¹ IMD: volumen total de tráfico de vehículos de una carretera durante un año dividido por 365 días. Todos los datos de IMD indicados en este documento hacen referencia a los datos de 2019.

- **Otras carreteras** navarras de interés en la Ribera del Ebro:
 - ✓ NA-115: carretera que discurre desde Tafalla hasta el límite provincial con La Rioja en Funes, con un IMD aproximado de 3.000 vehículos.
 - ✓ NA-624: esta carretera tiene una longitud de 12 km, que comunica Peralta con Andosilla y un IMD promedio de 2.200.
 - ✓ NA-128: carretera de interés para la Comunidad Foral de Navarra que tiene una longitud de 41,45 km que comunica Peralta y Carcastillo y un IMD promedio de 2.000 vehículos.
 - ✓ NA-534: carretera de 39,5 km que discurre, de norte a sur, por el noreste de la zona de la Ribera del Ebro, comunicando la Comarca de Sangüesa con la Ribera Alta. Esta carretera tiene un IMD muy bajo (promedio < 1.000).
 - ✓ NA-134: es una de las carreteras de interés para la Comunidad Foral de Navarra más transitadas (con un IMD promedio de 5.000 vehículos) y la más larga con casi 100 km, que unen Tudela y los pueblos del lado navarro de la Ribera del Ebro con Logroño.
 - ✓ NA-125: carretera de unos 18km que atraviesa de oeste a este el Parque Nacional de las Bardenas Reales, comunicándolo con la comunidad autónoma vecina (Aragón). Tiene un IDM en torno a 1.400 vehículos.
 - ✓ NA-126: carretera que comunica Tudela, Cabanillas y Fustiñana, llegando a la zona límite de las Bardenas Reales (en la zona sureste) y comunicando con Aragón. En el tramo más cercano a Tudela el tránsito es más elevado (IMD aproximadamente de 2.000) que en el límite entre comunidades autónomas (600).

Además de las anteriores, también destacan por su elevado tránsito diario las siguientes vías de comunicación, asociadas al entorno urbano de Pamplona:

- Ronda Pamplona (PA-30) con un IMD de 32.000.
- Accesos Pamplona sur-aeropuerto (PA-31) con un IMD de 25.000.

Por tanto, en términos generales, además de las aglomeraciones urbanas y, según los datos de 2019 disponibles en el Plan de aforos de tráfico de Navarra² (Dirección General de Obras Públicas), los 10 tramos que presentan unas intensidades medias diarias más elevadas (iguales o superiores a 30.000 vehículos aprox.) corresponden a las vías AP-15, PA-30, PA-31 y A-15.

² http://www.navarra.es/home_es/Temas/Territorio/Carreteras/Plan+de+Aforos+de+Tráfico.htm

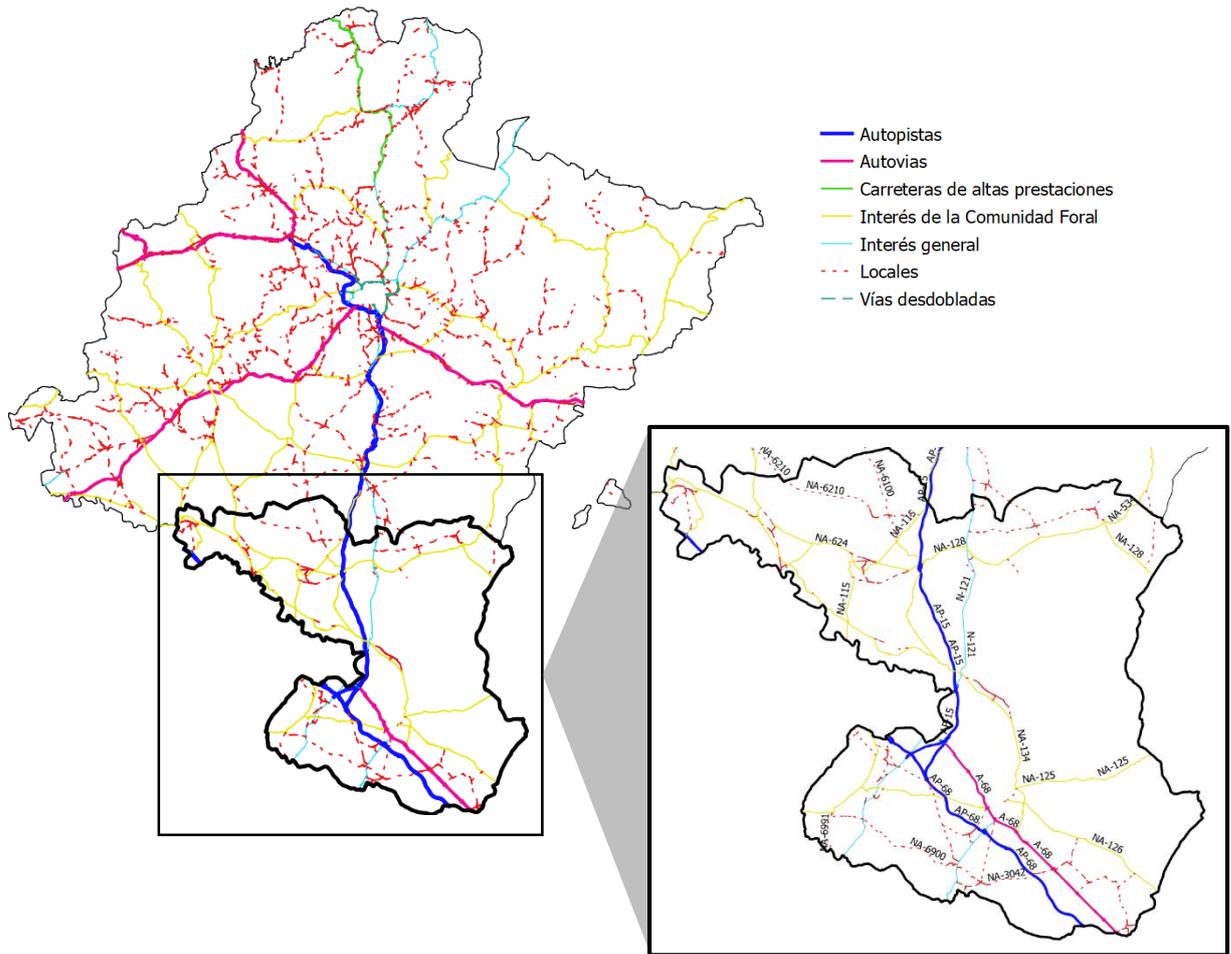


Figura 30. Red principal de comunicaciones de Navarra (Fuente: Navarra).

Por otra parte, en la actualidad Navarra cuenta con 3 **líneas ferroviarias** que totalizan una red de 175 km. Las citadas líneas son: Madrid-Irún/Hendaya, Alsasua-Zaragoza y Bilbao-Castejón. Toda la red está electrificada, pero solo una pequeña fracción (los tramos de la Madrid-Irún y desde Castejón hasta la frontera navarroaragonesa) cuentan con vía doble.

5.5.4 ENERGÍA Y TRANSPORTE

El Balance Energético de Navarra, para el año 2021, queda reflejado en el siguiente esquema, que representa la forma en que la energía se produce, transforma y consume en la Comunidad, realizando un desglose de estos flujos por tipo de combustible/fuente de energía y sector económico:

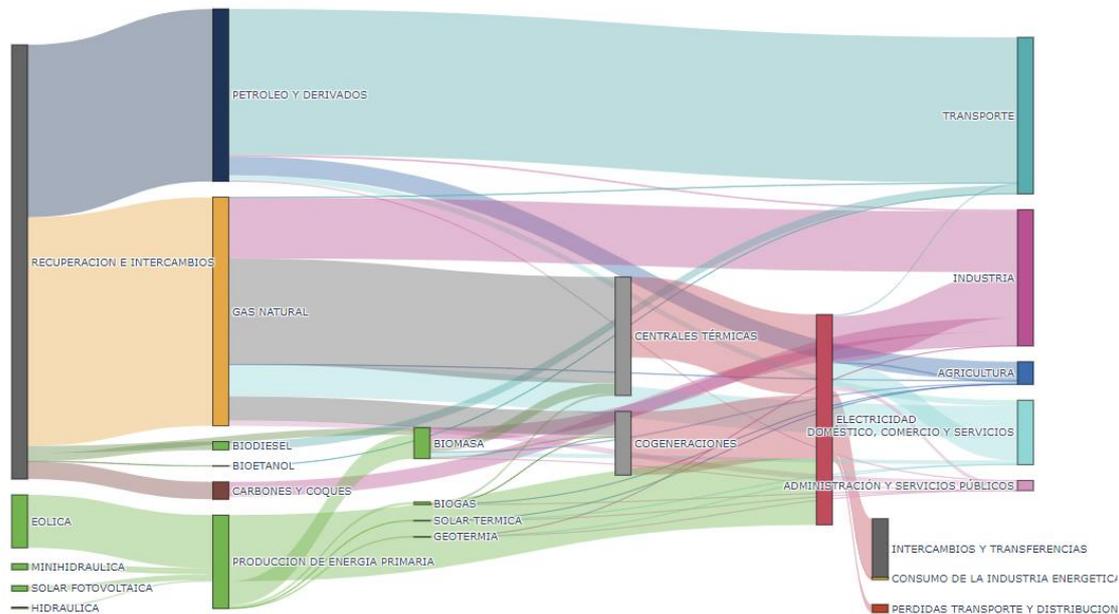


Figura 31. Balance energético de Navarra (2021). Producción y utilización de energía, en tep.
(Fuente: <https://transicion-energetica.navarra.es/>)

Según el Balance Energético de Navarra 2021, publicado por el Gobierno de Navarra, en noviembre de 2022, y tal y como se puede ver en la figura anterior, en el año 2021, en la Comunidad Autónoma se emplearon las siguientes fuentes energéticas o combustibles:

FUENTE DE ENERGÍA O COMBUSTIBLES		
Combustibles fósiles	Carbón y coques	hulla, antracita, coque metalúrgico y coque de petróleo
	Derivados del petróleo	fuel-oil, gasóleos (A, B y C), gasolinas, querosenos y GLP (a granel y envasado).
	Gas natural	
Renovables	De generación eléctrica directa	hidráulica (gran y mini), eólica, solar fotovoltaica (FV).
	Biocombustibles	biomasa, biogás, biocarburantes (biodiesel y bioetanol)
	De generación de calor directo	solar térmica y geotermia

Tabla 19.- Fuentes de energía o combustibles, en 2021, en Navarra. (Fuente: Balance Energético de Navarra, 2021)

Importa destacar que Navarra importa el 100 % de los combustibles fósiles, mientras que las fuentes renovables tienen su origen en Navarra.

Señalar que estas fuentes se utilizan tanto como energía primaria como para usos finales, concretamente:

- Los combustibles sólidos y petrolíferos, así como los biocarburantes, las renovables para generación de calor y la electricidad procedente de fuentes de energía renovable se usan sólo en los puntos finales de consumo (energía final).
- El gas natural, la biomasa y el biogás se utilizan tanto para la producción de electricidad (energía primaria) como en los puntos finales de consumo (energía final). El uso del gasóleo para producción eléctrica en cogeneraciones ha desaparecido.

En la figura siguiente se muestra las cantidades y porcentajes utilizados de cada fuente energética en Navarra. La producción interna de energía primaria en el año 2021, supone el 20,69 % del consumo de energía primaria.

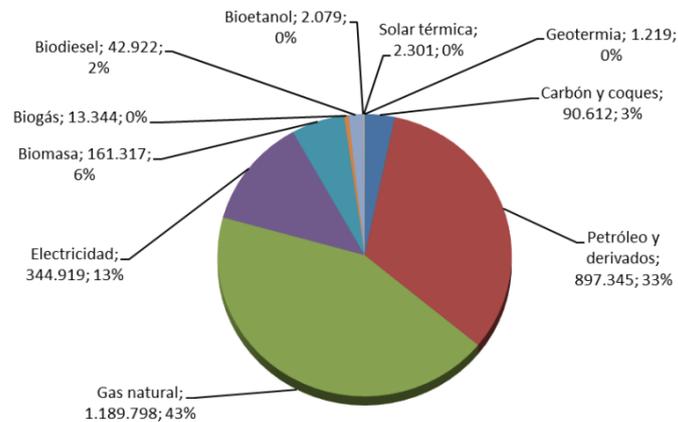


Figura 32. Consumo de energía primaria en Navarra en 2021, tep y % (Fuente: Balance Energético de Navarra 2021).

En cuanto al consumo de energía final, como se puede observar a continuación, destacar que los derivados petrolíferos suponen el 43,9 % (2021) y que junto con el gas natural y la electricidad suponen un 88,3 % del total.

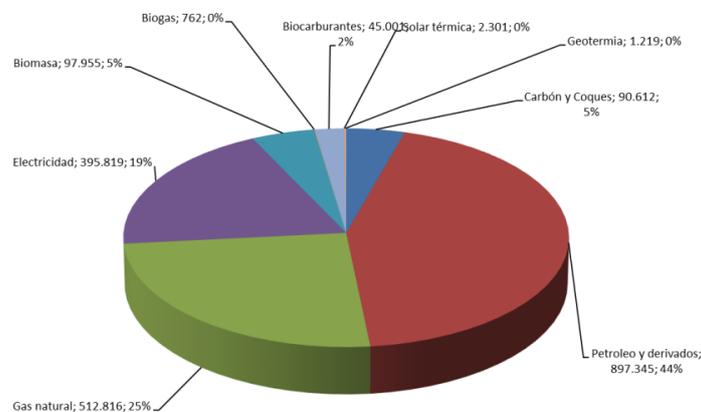


Figura 33. Consumo de energía final por tipo en Navarra en 2021, tep y % (Fuente: Balance Energético de Navarra 2021).

Si se analiza el consumo de energía final por sectores, en 2021, se observa que la totalidad de los combustibles sólidos (carbones y coques), así como el fueloil, son asignados al sector industrial y, por otra parte, las gasolinas, el gasóleo A, el queroseno y los biodiesel se asignan íntegramente al sector de transporte.

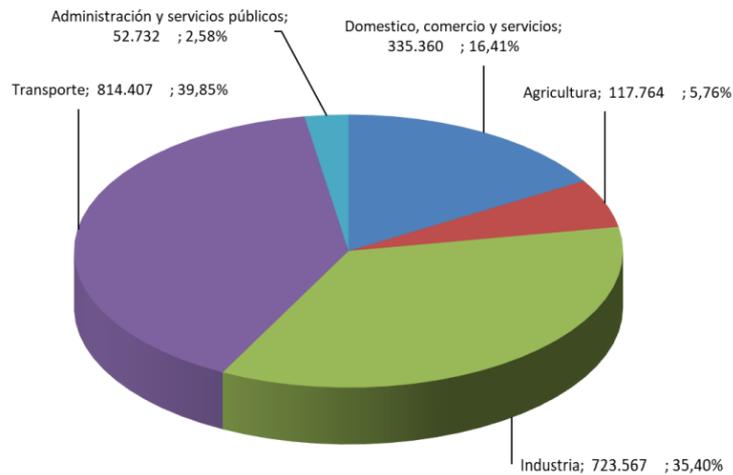


Figura 34. Consumo de energía final por sectores en Navarra en 2021, tep y %
(Fuente: Balance Energético de Navarra 2021).

En lo que se refiere, concretamente, a la generación eléctrica, de acuerdo al Balance Energético de Navarra 2021, la electricidad generada por fuentes renovables, en 2021, equivale al 50,22 % mientras que en 2020 fue del 53%.

De acuerdo a la evolución histórica presentada en el Balance Energético de 2021, Navarra ha incrementado de forma importante su capacidad de generación eléctrica en apenas dos décadas. Así, si en los 80 era totalmente dependiente eléctricamente del exterior (con la excepción de una pequeña aportación de energía hidráulica), en la actualidad es una región exportadora de electricidad con un valor de 310.879 Tep para el 2021.

Según el mismo documento, a finales de los 90 se registra un incremento de la generación eléctrica renovable con el desarrollo eólico fundamentalmente, que continúa prácticamente en crecimiento hasta el año 2012. En los años 2002-2003 se observa un fuerte incremento de la generación por biomasa (fruto de la puesta en marcha de la planta de Sangüesa) y muy especialmente de gas natural, con la entrada en funcionamiento de las centrales de ciclo combinado de gas natural en Castejón. Si bien, el consumo de los ciclos combinados de gas natural había recaído en la última década, en el año 2021 hay un aumento del 58 % con respecto a 2020. Aunque hay que tomar este valor con la debida perspectiva, una vez que, se hay que considerar que el año 2020 fue un año marcado por la COVID- 19, que hizo que la generación de los ciclos combinados bajara con respecto al 2019 en un 25 %.Exceptuando la reducción de producción eléctrica procedente de hidráulica, el resto de fuentes ha sufrido un incremento importante respecto a 2020.

En todo caso, es importante tener en cuenta que el mix de generación eléctrica es coyuntural y con grandes variaciones interanuales, ya que la generación renovable tiene tendencia al alza en función del desarrollo de la solar fotovoltaica y la eólica, la no renovable depende del régimen de funcionamiento de los tres ciclos combinados que está marcado desde Red Eléctrica Española.

6 EFECTOS GLOBALES DEL PLAN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

En primer lugar, cabe resaltar que la evaluación ambiental estratégica del Plan Ozono presenta un condicionante importante a la hora de analizar los efectos previsibles de este sobre el medio. Por un lado, debido a que el alcance del Plan es de ámbito autonómico, es decir, abarca toda la Comunidad Foral de Navarra, resulta difícil “medir/evaluar” los efectos del Plan sobre un territorio tan amplio. Además, por otro lado, el principal objetivo del Plan es la reducción de la contaminación atmosférica y, por ende, una mejora en la calidad del aire, por lo que el efecto global será, sin duda, positivo.

En este sentido, es importante referir que las acciones y medidas previstas en el Plan Ozono están dirigidas a reducir los impactos ambientales, sociales y económicos derivados de los episodios de contaminación por ozono, por lo que, con la aprobación del plan no se prevé la introducción de efectos contrarios a los precisamente perseguidos.

No obstante, en este apartado, se procede a un análisis de los posibles efectos de las medidas y actuaciones propuestas en el Plan en las principales variables ambientales: **clima, calidad del aire y cambio climático; geología y geomorfología; hidrología e hidrogeología; fauna, flora y biodiversidad; espacios naturales protegidos; paisaje; socioeconomía - salud humana y actividades económicas.**

6.1 CONCEPTOS Y METODOLOGÍA

Para la caracterización de los efectos ambientales previsibles, se toman como referencia los conceptos técnicos considerados en la **Ley 21/2013**, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Según la Ley 21/2013, un **efecto significativo** es aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.

Finalmente, según la Ley 21/2013, los efectos ambientales se pueden clasificar según las siguientes categorías:

- **Compatible:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- **Moderado:** Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

- **Severo:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Crítico:** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

La valoración de los impactos se basará en el método propuesto por D. Vicente Conesa Fernández-Vitoria en su libro “Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental”, editado por Mundi-Prensa (1997), que se basa en la clasificación de los impactos significativos identificados utilizando los siguientes criterios cualitativos (Conesa, 1997), tales como:

- **NATURALEZA:** carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) del impacto.
- **INTENSIDAD:** se refiere al grado de incidencia sobre el medio, en el ámbito específico en el que actúa (baja, media, alta, muy alta, total).
- **EXTENSIÓN:** se refiere al área teórica de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto considerado; si la acción produce un efecto localizable de forma pormenorizada dentro de este ámbito espacial, el impacto tiene un carácter puntual. Si, por el contrario, el efecto no admite una localización precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia general en todo él, se considera una extensión total. Las situaciones intermedias se consideran como parcial y extensa.
- **MOMENTO EN QUE SE PRODUCE:** alude al tiempo que transcurre entre la realización de la acción y la aparición del efecto. Se consideran tres categorías, si el periodo de tiempo es cero, de uno a tres años, o más de tres años, denominándose respectivamente dicho momento como inmediato, medio plazo y largo plazo.
- **DURACIÓN O PERSISTENCIA:** la persistencia del impacto está ligada con el tiempo que presuntamente permanecería el efecto, a partir del inicio de la acción. Tres son las situaciones consideradas, según que la acción produzca un efecto fugaz, temporal o permanente.
- **REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO:** se refiere a la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto. Se pueden caracterizar como a corto plazo, largo plazo e irreversibles.
- **SINERGIA:** se define como la capacidad del impacto para asociar sus efectos a los de otros impactos.
- **EFFECTO:** muestra la relación entre la causa del impacto y su efecto sobre el medio, discriminando entre aquellos cuyo efecto se produce de forma directa cuando actúa la causa, y aquellos cuyo efecto se manifiesta a través de efectos sobre factores del medio (indirectos).

- **RECUPERABILIDAD:** muestra la capacidad de recuperación por medios humanos. Ésta se clasifica en inmediata, a medio plazo, mitigable e irrecuperable.
- **ACUMULACIÓN:** incremento del efecto producido por la continuidad en el tiempo de una acción.
- **PERIODICIDAD:** regularidad en la manifestación del efecto.

Los criterios utilizados y su escala de ponderación, han sido propuestos en función de la significancia que ellos presentan, tal como muestra la tabla siguiente.

NATURALEZA (N)		ACUMULACIÓN (A)	
Efecto beneficioso	+	Simple	1
Efecto perjudicial	-	Acumulativo	4
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIJA (SI)		EFECTO (EF)	
No sinérgico	1	Indirecto	1
Sinérgico	2	Directo	4
Muy sinérgico	4		
RECUPERABILIDAD (RC)		PERIODICIDAD (PR)	
Inmediata	1	Irregular y discontinuo	1
Medio plazo	2	Periódico	2
Mitigable	4	Continuo	4
Irrecuperable	8		
INTENSIDAD (IN)		IMPORTANCIA (I)	
Baja	1	$I = \pm [3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+RC]$ $13 \leq I \leq 100$	
Media	2		
Alta	4		
Muy alta	8		
Total	12		

Tabla 20.- Metodología para la valoración de impactos. Fuente: V. Conesa, 1997.

En lo referente a la magnitud del efecto de la acción, ésta puede ordenarse siguiendo una escala de niveles creciente, del modo que se muestra:

Importancia (I)	Naturaleza (-)	Naturaleza (+)
$25 \leq I$	Impacto compatible	Impacto mínimo
$25 < I \leq 50$	Impacto moderado	Impacto ligero
$50 < I \leq 75$	Impacto severo	Impacto moderado
$I > 75$	Impacto crítico	Impacto notable

Tabla 21.- Clasificación de la magnitud de los impactos

6.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Medidas propuestas en el Plan Ozono	IMPACTOS											
	M.01. Promoción de la IoT en la movilidad Urbana de Pamplona	M.02. Teletrabajo y movilidad laboral eficiente	M.03. Mejora y promoción del transporte colectivo	M.04. Alternativas y mejoras en la industria.	M.05. Incremento en el control de las emisiones de COVNM	M.06. Mesa de trabajo de administraciones implicadas	M.07. Diseño de estudios epidemiológicos a escala regional	M.08. Estudio de afecciones a la vegetación y a la agricultura	M.09. Nuevas campañas de medición de ozono en zonas de interés	M.10. Mejora de la red de vigilancia de la calidad del aire	M.11. Refuerzo del alcance y la presencia en redes.	IMPACTOS
Vector ambiental												
Clima, Calidad del Aire y Cambio Climático	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Reducción de la concentración precursores de ozono Reducción de la concentración de ozono Reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI) Disminución de los episodios de contaminación y superaciones a los VLE Mejora generalizada de la calidad del aire Mitigación del cambio climático
Geología, Geomorfología y Suelos	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	No significativo
Hidrología e Hidrogeología	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	No significativo
Fauna, Flora y Biodiversidad	N.I.	+	+	+	+	N.I.	N.I.	+	+	N.I.	N.I.	Mejora de las condiciones para el desarrollo de la vegetación Contribución a la preservación del equilibrio de los ecosistemas
Espacios Naturales Protegidos	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	No significativo
Paisaje	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	No significativo
Salud Humana	N.I.	+	+	+	+	+	+	N.I.	+	+	+	Disminución de patologías asociadas a la calidad del aire Mejora del bien estar general de la población
Actividad Económica	-/+	+	-/+	-/+	-/+	N.I.	+	-/+	-/+	-/+	+	Aplicación de recursos públicos en la implantación del Plan Ozono Esfuerzo financiero en la inversión en estudios y tecnología Dinamización de la actividad económica para realización de estudios y puesta en marcha de I+D Condiciones más favorables al desarrollo de la actividad agrícola Alivio del sistema sanitario en el tratamiento de enfermedades respiratorias

Leyenda:
N.I. Impacto no identificado
+ Impacto positivo
- Impacto negativo

Tabla 22.- Identificación de los vectores ambientales afectados por las medidas propuestas en el Plan Ozono de Navarra.

6.3 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación, se describirá en más detalle los efectos ambientales previsibles con la implantación del Plan Ozono.

6.3.1 CLIMA, CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO

6.3.1.1 Reducción de los precursores de ozono

Teniendo en cuenta que el ozono troposférico es un contaminante secundario que se forma a partir de ciertos compuestos precursores, principalmente COVNM y NOx, que tienen su origen en el uso de productos que contienen disolventes orgánicos y en la quema de combustibles, respectivamente, para reducir la concentración de ozono es fundamental actuar en las actividades que están por detrás de las emisiones de compuestos precursores.

Asimismo, tal y como se refiere en el Plan Ozono, es objetivo de este plan, planificar la adopción de medidas de reducción en la emisión de precursores, cuya eficacia se podrá reflejar en un ligero descenso en los niveles de ozono registrados por las estaciones de control. La aplicación de las medidas deberá tener efectos globales al nivel de la zona donde se aplica el Plan, con efectos a corto plazo que, en todo caso, podrán ser reversibles debido a factores externos.

6.3.1.2 Reducción de la concentración de ozono

La reducción de la concentración de ozono es el principal objetivo perseguido por el Plan objeto de esta Evaluación Ambiental Estratégica, luego, el impacto es de naturaleza **positiva**, con efectos en toda la extensión de la zona de aplicación del mismo.

Sin embargo, debe tenerse en cuenta, las evidencias que demuestran la importancia de aportes foráneos provenientes, en la zona norte-noroeste, de la zona Cantábrica, Euskadi y en ocasiones del Sur de Francia y, en la zona sur-sureste, de la zona centro peninsular y la vertiente mediterránea, por lo que, la eficacia de la reducción de ozono queda comprometida por la aplicación de medidas a mayor escala, considerándose el impacto ambiental **moderado**.

6.3.1.3 Reducción de GEI

Los principales GEI son el dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso y los gases fluorados. Este último grupo contempla los hidrofluorocarbonos, los perfluorocarbonos, el hexafluoruro de azufre y el trifluoruro de nitrógeno que tienen origen en diferentes procesos industriales. En ocasiones, los gases fluorados se utilizan como sustitutos de sustancias que destruyen el ozono de la estratósfera y, por tanto, son gases que habitualmente se emiten en pequeñas cantidades, pero, son gases de efecto invernadero potentes, es decir, con elevado potencial de calentamiento global (GWP). El óxido nitroso se emite durante actividades agrícolas e industriales, debido a la combustión de combustibles fósiles y residuos sólidos y, también durante el tratamiento de aguas residuales. El metano se emite durante la producción y el

transporte de carbón, gas natural y petróleo. También se generan emisiones de metano en prácticas ganaderas y otras prácticas agrícolas y a raíz de la descomposición de residuos orgánicos en rellenos sanitarios municipales para residuos sólidos. Finalmente, el dióxido de carbono ingresa a la atmósfera a través de la quema de combustibles fósiles y también como resultado de ciertas reacciones químicas (p.ej., en la fabricación de cemento).

De este modo, si las medidas propuestas en el Plan Ozono inciden sobre ciertas actividades industriales y en el tráfico, enfocadas a reducir las emisiones de precursores de ozono como los NOx y los COVNM, tendrán un **impacto positivo**, de un modo indirecto, en la reducción de los GEI que tengan origen en la quema de combustibles fósiles. Sin embargo, no siendo el objetivo principal de las actuaciones desarrolladas en el Plan, su extensión e intensidad serán reducidas.

6.3.1.4 Disminución de los episodios de contaminación y superaciones de VLE

Los niveles de ozono en el aire ambiente están regulados por:

- Directiva 2008/50/CE, modificada por la Directiva 2015/1480/CE.
- **Real Decreto 102/2011**, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, y el Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Objetivo	Parámetro	Valor	Fecha de cumplimiento
1. Valor objetivo para la protección de la salud humana.	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias (1).	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un período de 3 años (2).	1 de enero de 2010 (3).
2. Valor objetivo para la protección de la vegetación.	AOT40, calculado a partir de valores horarios de mayo a julio.	18 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$ de promedio en un período de 5 años (2).	1 de enero de 2010 (3).
3. Objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana.	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias en un año civil.	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.	No definida.
4. Objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación.	AOT40, calculado a partir de valores horarios de mayo a julio.	6000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$.	No definida.

(1) El máximo de las medias móviles octohorarias del día deberá seleccionarse examinando promedios móviles de ocho horas, calculados a partir de datos horarios y actualizados cada hora. Cada promedio octohorario así calculado se asignará al día en que dicho promedio termina, es decir, el primer período de cálculo para un día cualquiera será el período a partir de las 17:00 h del día anterior hasta la 1:00 h de dicho día; el último período de cálculo para un día cualquiera será el período a partir de las 16:00 h hasta las 24:00 h de dicho día.

(2) Si las medias de tres o cinco años no pueden determinarse a partir de una serie completa y consecutiva de datos anuales, los datos anuales mínimos necesarios para verificar el cumplimiento de los valores objetivo serán los siguientes:

Para el valor objetivo relativo a la protección de la salud humana: datos válidos correspondientes a un año.

Para el valor objetivo relativo a la protección de la vegetación: datos válidos correspondientes a tres años.

(3) El cumplimiento de los valores objetivo se verificará a partir de esta fecha. Es decir, los datos correspondientes al año 2010 serán los primeros que se utilizarán para verificar el cumplimiento en los tres o cinco años siguientes, según el caso.

Figura 35. Valores objetivo y objetivos a largo plazo para el ozono (RD 39/2011).

	Parámetro	Umbral
Umbral de información	Promedio horario.	180 µg/m ³
Umbral de alerta.	Promedio horario (1)	240 µg/m ³

(1) A efectos de la aplicación del artículo 25, la superación del umbral se debe medir o prever durante tres horas consecutivas.

Figura 36. Umbrales de información y de alerta para el ozono (RD 39/2011).

Como ya se ha comentado anteriormente, el análisis histórico de superaciones de ozono de los valores establecido en el RD 102/2011 indica que, en la Comunidad Foral de Navarra, ninguna zona ha superado el valor objetivo de ozono para protección de la salud en los cinco últimos años evaluados (2016-2020), y que las vulneraciones que se registraron entre 2011 y 2015 y tuvieron lugar en la zona de la Ribera del Ebro. En cuanto al valor objetivo para protección de la vegetación (AOT40 calculado a partir de valores horarios de mayo a julio: 18000 µg/m³ × h de promedio en un período de 5 años) se ha registrado una superación en la estación de calidad del aire de Funes (2008- 2019). No obstante, se ha observado una clara tendencia descendente.

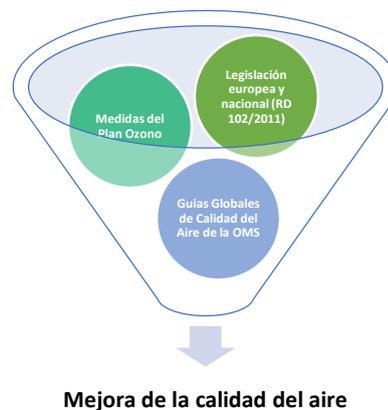
Asimismo, en septiembre 2021, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha publicado las “Guías Globales de Calidad del Aire”, en donde, se recomienda cumplir con unos niveles de calidad del aire para 6 contaminantes, entre ellos el ozono, y que no se deberían superar, pues la contaminación del aire representa un importante riesgo ambiental para la salud. De hecho, la OMS, estima que cada año se producen 7 millones de muertes prematuras y la pérdida de millones de años saludables de vida, debido a la exposición a aire contaminado. En cambio, mediante la disminución de los niveles de contaminación del aire, los países pueden reducir significativamente la carga de morbilidad derivada de accidentes cerebrovasculares, cánceres de pulmón y neumopatías crónicas y agudas, entre ellas el asma. Los **valores guía** recomendados por la **OMS**:

- a. Valor de referencia para la exposición a **corto plazo**: **100 µg/m³** máximo diario en periodos de 8 horas, para el percentil 99 (3-4 días de superación por año).
- b. Valor de referencia para la exposición a **largo plazo**: **60 µg/m³** como promedio de la media octohoraria máxima diaria durante los seis meses consecutivos con el promedio móvil más alto (abril a septiembre).

En consecuencia, las medidas establecidas en el Plan Ozono, orientadas a la reducción del ozono, tendrán un impacto ambiental **positivo**, de forma indirecta, sobre el cumplimiento de los valores límite establecidos en el RD 102/2011 y en los valores guía de la OMS.

6.3.1.5 Mejora generalizada de la calidad del aire

Con la implantación del Plan Ozono, la calidad del aire es la principal variable ambiental que se persigue mejorar, por tanto, los efectos esperados son **directos y positivos** y, además, se espera que puedan manifestarse a medio y corto plazo. Asimismo, no se espera un empeoramiento momentáneo de la calidad del aire debido a las diferentes actuaciones previstas en el plan, pues las medidas propuestas en el Plan Ozono no requieren la ejecución de obra civil de relevancia.



Tal y como refleja el esquema, las medidas contempladas en el Plan Ozono, se enmarcan dentro de un contexto internacional, europeo y nacional y, por tanto, tienen en cuenta no solo los objetivos definidos en este contexto, sino que también las líneas de actuación esbozadas en ese ámbito. Por ello, se considera que los impactos del Plan Ozono producen **efectos sinérgicos** con otros planes y programas en implementación o que vengán a ser implementados. La calidad del aire se debe de tratar como un problema global, que no queda circunscrito a los límites territoriales administrativos, ya que existen fenómenos de transporte de masas de aire y contaminantes que hacen necesario una actuación coordinada entre territorios y entidades, para así lograr mejores soluciones a esta problemática.

Asimismo, el Plan Ozono se trata de una actuación local que podrá repercutir en mejoras a nivel global en la calidad del aire de los territorios vecinos, pero, también, es cierto que las medidas y actuaciones llevadas a cabo en los territorios que más influyen la calidad del aire en Navarra también afectarán a la eficacia de las incluidas en el Plan Ozono. De hecho, tal y como se viene reiterando a lo largo de este documento, existen importantes aportes alóctonos que influyen los niveles de fondo regional que conducen a los episodios de contaminación registrados.

6.3.1.6 Mitigación del cambio climático

El Plan Ozono incidirá directamente sobre la calidad del aire y, al tratarse además de un GEI, podrán producirse, de forma indirecta, **efectos positivos** en el cambio climático, que naturalmente tenderán a manifestarse a largo plazo.

Importa destacar que las medidas previstas son transversales y complementarias a otros planes adoptados en diferentes sectores como son la movilidad, la eficiencia energética, el fomento de energía renovables en detrimento del consumo de energías fósiles, con lo cual, de manera paralela se estará reduciendo, no solo los precursores de ozono, sino otros gases de efectos invernadero, obteniéndose así otros beneficios indirectos sobre la calidad del aire global y,

potenciales efectos positivos indirectos en la mitigación del cambio climático. Una vez más, estos últimos tenderán a manifestarse en el largo plazo.

Finalmente, conviene recordar que las medidas propuestas en el Plan Ozono persiguen la mejora de las condiciones ambientales a efectos de protección de la vegetación. De este modo, no se pueden ignorar los efectos benéficos que la vegetación desempeña con respecto a la regulación del clima, principalmente, en ámbitos urbanos dentro de un escenario de cambio climático y calentamiento global. Como recoge diferente bibliografía, la vegetación ejerce un papel de regulación del clima de los ambientes urbanos, mejorando la temperatura del aire a través del control de la radiación solar y de la humedad ambiental. Por otro lado, las comunidades vegetales pueden actuar como sumideros de carbono gracias a su capacidad de absorber el CO₂, por lo que, una buena gestión de los ecosistemas agrarios y de los bosques puede ayudar a mitigar el cambio climático estimulando su efecto de sumidero.

6.3.2 GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS

Dado que el Plan Ozono por sí mismo no presenta ocupación de suelo (no hay un ámbito concreto de actuación sino toda la Comunidad Autónoma), no puede hablarse de consumo de suelo y/o analizar si las actuaciones llevan implícito un consumo de suelo porque esto no tiene lugar.

La única medida del Plan que podrá implicar un consumo de suelo se trata de la Medida **M.10 Mejora de la red de vigilancia de la calidad del aire**, una vez que, implica la implantación de una nueva estación para la red de calidad del aire en la zona Comarca de Pamplona, dotada de analizadores de ozono y óxidos de nitrógeno. Sin embargo, dadas las dimensiones de esta construcción y el uso de suelo ya previsto para su zona de implantación los impactos se consideran despreciables. Por lo tanto, no se valora como un posible efecto derivado del Plan.

En el mismo sentido, no se esperan efectos que pueden modificar la geología y geomorfología del territorio. La importancia de esta variable reside en su efecto en la dispersión de los contaminantes atmosféricos y no por la influencia de estos en ella.

Por lo tanto, el impacto de considera **NO SIGNIFICATIVO**.

6.3.3 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

Teniendo en cuenta que el Plan Ozono *per se* no incluye ninguna actuación que incide directamente sobre esta variable se considera que no existe efecto sobre la misma, valorándose el impacto como **NO SIGNIFICATIVO**.

6.3.4 FAUNA, FLORA Y BIODIVERSIDAD

6.3.4.1 Mejora de las condiciones para el desarrollo de la vegetación

El objeto del Plan Ozono es precisamente el desarrollo de medidas que permitan la reducción de la concentración de ozono de modo a garantizar el cumplimiento del valor objetivo de protección de la vegetación.

Los **efectos** que el ozono provoca en la vegetación **dependen** de la **cantidad de contaminante** que consigue alcanzar el interior de la planta e interferir en las reacciones bioquímicas y metabólicas gracias a las que se produce el desarrollo y crecimiento vegetal, así como, de la **frecuencia y duración** con que ocurren esas concentraciones. Debido a que el ozono es un contaminante gaseoso, su principal vía de entrada en las plantas es a través de los estomas, unos pequeños poros en la superficie de las hojas por donde se realiza el proceso habitual de intercambio de gases con la atmósfera que permite la fotosíntesis y la respiración. El ozono penetra en los tejidos vegetales mediante mecanismos de difusión pasiva.

Asimismo, las plantas poseen la capacidad de activar determinados mecanismos de defensa, protección y reparación frente a los daños provocados por el ozono. Estos mecanismos de defensa pueden actuar limitando su absorción mediante el cierre estomático, evitando la formación de productos tóxicos derivados de las reacciones del ozono en el medio celular, o destruyendo los compuestos tóxicos ya generados. La capacidad de defensa de las plantas varía dependiendo de la especie y de su estado de desarrollo, pero depende también de múltiples factores externos como son las condiciones climáticas y nutricionales o los posibles cambios en las relaciones entre individuos de la misma o de distintas especies (relaciones intra e interespecíficas) dentro del funcionamiento del ecosistema.

Cuando las alteraciones provocadas por la exposición al ozono superan la capacidad de defensa de las células vegetales, se producen daños a nivel metabólico que pueden llegar a observarse de forma visible. En las especies de hoja ancha, los daños que produce el ozono se caracterizan por la aparición de una pigmentación en forma de punteaduras de color marrón, rojizo o púrpura. Cuando los daños se extienden, se puede detectar una necrosis bifacial que refleja la muerte del tejido vegetal.

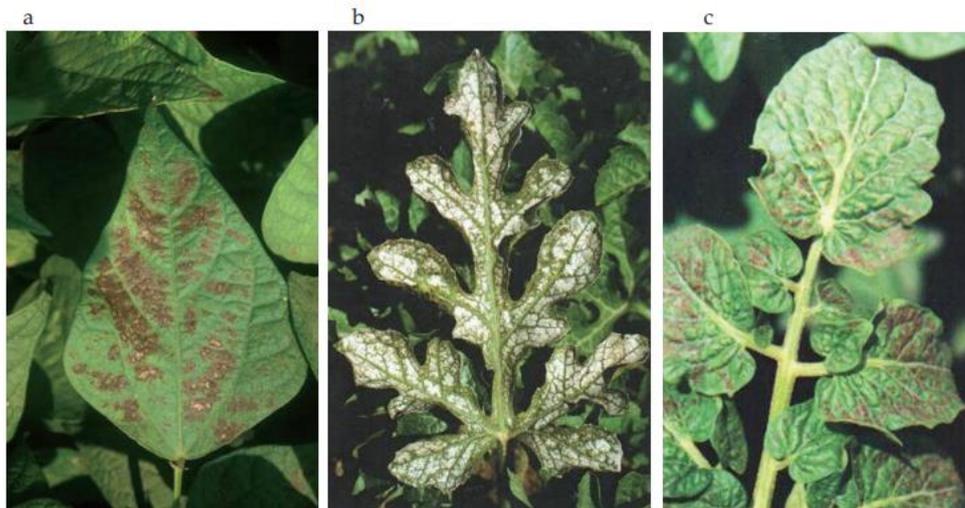


Figura 37. Síntomas foliares inducidos por ozono a) judía, b) sandía y c) tomate. (Fuente: CIEMAT).

Según el CIEMAT, las concentraciones de ozono troposférico que se registran actualmente en muchas regiones del mundo, y en concreto en España, pueden provocar el desarrollo de daños foliares, la reducción del crecimiento y la producción de semillas y una disminución de la calidad nutritiva, pudiendo ocasionar importantes pérdidas económicas.

En Navarra, las zonas con **mayor riesgo de afección** serán las correspondientes a las **zonas de regadío**, con especial hincapié en el viñedo que coincidiría en su fase de crecimiento vegetativo y floración con la época de mayor exposición. En este caso, resulta importante destacar que el cambio de patrones de riego y fertilización de la planta pueden resultar muy relevantes de cara a la minimización de daños en los cultivos que afecten a la productividad y calidad de la planta, razón por la que se han incluido medidas a este respecto en el plan.

Por otra parte, en los **pastos naturales**, la presencia de especies fundamentalmente gramíneas, perennes, de tipo xerofítico, hacen que el impacto esperado del ozono sobre el desarrollo de los mismos sea mínimo. Entre las especies arbustivas, también perennes, la Aliaga es la que más potencial afección podría presentar, al tratarse de una leguminosa cuyo crecimiento y floración coincide con el periodo de máxima exposición, lo cual podría influir en el desarrollo de la planta y en la biodiversidad de los pastos.

Desde el punto de vista **forestal**, las especies más típicamente mediterráneas son más resistentes a la contaminación por ozono debido a sus características esclerófilas (hojas coriáceas con cutículas gruesas, estomas pequeños con tasas de intercambio gaseoso bajas), que implican una menor absorción de los contaminantes atmosféricos y una mayor capacidad antioxidante de sus sistemas de defensa. Sin embargo, algunas especies representativas de mundo mediterráneo, como el pino carrasco (*Pinus halepensis*), habitual en las reforestaciones ejecutadas en la zona, así como a los encinares (*Quercus ilex*) propios de zonas interiores de las Bardenas Reales, se encuentran entre las especies forestales más afectadas por el ozono en

condiciones naturales, pudiendo afectar a su tasa de crecimiento y su capacidad de respuesta a otros factores de estrés.

Destacar, no obstante, que los hábitats prioritarios existentes en el área de estudio no se presentan como hábitats con una especial afección por ozono, ya que se tratan mayoritariamente de matorrales gipsícolas y pastizales mediterráneos xerofíticos, propios de zonas áridas y semiáridas y suelos yesosos, muy tolerantes al estrés, y su desarrollo no hace prever potencial afección por este contaminante.

De forma general y, en vista de la tendencia descendente de superaciones de ozono de los valores objetivo de protección de la vegetación de los últimos tiempos, la afección prevista sobre la vegetación está muy limitada debido a las características de los cultivos, pastos y hábitats naturales existentes, así como, a la época del año en la que se producen las mayores exposiciones a este contaminante.

En consecuencia, se espera que las medidas establecidas en el Plan Ozono de Navarra tengan un **efecto positivo** sobre la vegetación y cultivos de la zona, pues el objetivo final de dichas medidas es la reducción en las concentraciones de ozono.

6.3.4.2 Contribución al equilibrio de los ecosistemas

Los ecosistemas son sistemas donde se producen interacciones biológicas e interdependencias, por lo que, una mejor calidad en la vegetación existente promoverá un efecto benéfico en los distintos vectores. En consecuencia, se esperan **efectos positivos** en la fauna y biodiversidad. No obstante, hay que señalar que los efectos esperados son indirectos y, con menor incidencia, ya que, no están previstas actuaciones directas sobre el medio natural.

Con la disminución de la concentración de ozono en el aire ambiente, disminuye el efecto de este sobre la vegetación y, por tanto, en toda la cadena trófica y en el ecosistema de la zona. Como ya se ha referido en otras ocasiones, las plantas presentes en los ecosistemas naturales revelan diferente sensibilidad al ozono, lo cual provoca cambios en las relaciones de competencia que se dan entre ellas y acaba repercutiendo negativamente en la diversidad vegetal y en los animales que dependen de ella.

Además de estos efectos indirectos también es importante hacer referencia a los efectos directos que la propia contaminación del aire pueda tener en el bien estar de la fauna. Es decir, según revelan los avances científicos, los efectos negativos en la salud no se restringen a la salud humana. A este respecto referir que, además de las enfermedades respiratorias o cardíacas por exposición crónica, se han registrados cambios en el comportamiento social y de apareamiento de los animales, estos últimos, debido mayoritariamente al deterioro de la función endocrina. A semejanza de lo que sucede con la salud humana, existen también efectos asociados a la exposición a largo plazo que puede aumentar la incidencia de enfermedades neurodegenerativas.

6.3.5 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Las mejoras esperadas en la fauna, flora y biodiversidad podrán repercutir en la mejora de los espacios naturales protegidos, por lo que se esperan efectos positivos. De hecho, en la principal zona afectada por la contaminación por ozono, la Ribera de la Comunidad de Navarra, se ubica el Parque Nacional Errege Bardea, así como innumerables espacios clasificados como enclaves o reservas naturales. Sin embargo, a semejanza de lo comentado anteriormente, dado que no existe una actuación directa sobre el medio y este presenta un alto grado de adaptación, los efectos podrían considerarse como **NO SIGNIFICATIVOS**.

6.3.6 PAISAJE

Las medidas previstas en el Plan Ozono no suponen una actuación directa sobre el paisaje, por lo que, *a priori*, los efectos sobre esta variable se consideran **NO SIGNIFICATIVOS**.

Aunque de menor entidad se pueden considerar efectos positivos sobre esta variable por cuanto que una mejora de los niveles de ozono garantizará la calidad del medio natural y de los espacios naturales protegidos y permitirá salvaguardar una mejor calidad paisajística.

Por otro lado, teniendo en cuenta que el Plan Ozono podrá interactuar con otros planes que condicionan la planificación y ordenación del territorio, los efectos positivos en la calidad visual pueden ser considerados como un efecto positivo indirecto, aunque residual.

6.3.7 SALUD HUMANA

6.3.7.1 Disminución de patologías asociadas a la calidad del aire

Las patologías asociadas a la exposición a ozono troposférico pueden manifestarse en casos de exposiciones agudas (episodios de superaciones) o bien debido a exposición prolongada a bajas concentraciones (exposición crónica). Asimismo, las patologías más comunes asociadas a exposiciones de corto de plazo de elevadas concentraciones son la irritación en los ojos, superficies mucosas y vías respiratorias superiores, y reducción de la función pulmonar. En el caso de exposiciones continuadas existe afección al desarrollo pulmonar, aumenta la incidencia y gravedad del asma, provoca alteraciones cognitivas e incrementa la mortalidad de personas con enfermedades respiratorias y cardiovasculares crónicas, por enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), diabetes e infarto.

Según recoge la bibliografía especializada, las concentraciones diarias de ozono presentan un umbral de mortalidad, mostrando una relación cuadrática muy pronunciada para las causas respiratorias, con un efecto también a corto plazo menos marcado para las causas naturales y circulatorias, con valores umbrales que se ubican siempre por encima del percentil 80 y que dependen de cada ubicación. Este efecto se explica por la capacidad de reducción que tiene este contaminante secundario de otros contaminantes primarios, apareciendo un efecto “positivo”

en las concentraciones más bajas que, superado el umbral, ya muestra un efecto directo evidente sobre la salud.

De hecho, en el Informe de Evaluación de la calidad del aire en España³, en 2021, elaborado por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD), de julio de 2022, citando el artículo de Díaz J. et al. (2018). *Short-term effect of tropospheric ozone on daily mortality in Spain*, refiere que se estima que el riesgo mortalidad aumenta en un 3,19% cada vez que se incrementa en 10 µg/m³ la concentración de ozono, siendo que la mortalidad cardiovascular incrementa un 2,44% y la mortalidad respiratoria, sufre un incremento de 8,17%. Los datos evidencian que la influencia del ozono en los efectos respiratorios es mucho mayor.

Los datos de La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA)⁴ muestran que por exposición aguda a ozono fallecieron prematuramente en Europa, en 2020, al menos 24.000 personas, lo que representa un aumento cuando comparado con el año anterior, 2019, en el que se sumaron 16.800 muertes prematuras. Además, según el mismo informe, en 2019, el número de ingresos hospitalarios debido a infecciones de las vías respiratorias inferiores ha sumado 12.253 personas, en un total de 23 países europeos.

Por lo tanto, si la aplicación de las medidas es efectiva, una mejora en los niveles de ozono más elevados ocasionará mejoras, a corto plazo, tanto en la morbilidad como en la mortalidad.

6.3.7.2 Mejora del bienestar general de la población

El Instituto Nacional de Estadística (INE) publica, anualmente, los resultados de los “Indicadores de Calidad de Vida”, que aborda la medición multidimensional de la calidad de vida incluyendo un conjunto de indicadores agrupados en 9 dimensiones: condiciones materiales de vida, trabajo, salud, educación, ocio y relaciones sociales, seguridad física y personal, gobernanza y derechos básicos, entorno y medioambiente y experiencia general de la vida. Todas estas dimensiones culminan en un indicador global (Indicador Multidimensional de Calidad de Vida - IMCV). Del análisis de este indicador global se destaca que la Comunidad Foral de Navarra es la comunidad autónoma que presenta el nivel más elevado de calidad del aire en España.

³ MITERD, 2022: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN ESPAÑA. Año 2021. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire>

⁴ AEMA, 2022: Air quality in Europe, 2022. Health impacts of air pollution in Europe, 2022. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022/health-impacts-of-air-pollution>.



Figura 38. Evolución temporal del índice global de calidad de vida. (Fuente: INE).

Entre estas dimensiones destaca el “entorno y medioambiente”, ya que, es un componente fundamental que repercute directamente en la calidad de vida de los individuos. Las condiciones medioambientales no solo afectan a la salud y al bienestar de las personas de una manera directa, sino que indirectamente y a más largo plazo comprometen su bienestar futuro. Navarra también se sitúa en primer lugar en calidad de vida en la dimensión de entorno y medio ambiente, en donde, se tiene en cuenta 1) problemas de contaminación de gases, partículas y ruidos; 2) acceso a zonas verdes y de recreo y 3) satisfacción del entorno en el que viven.

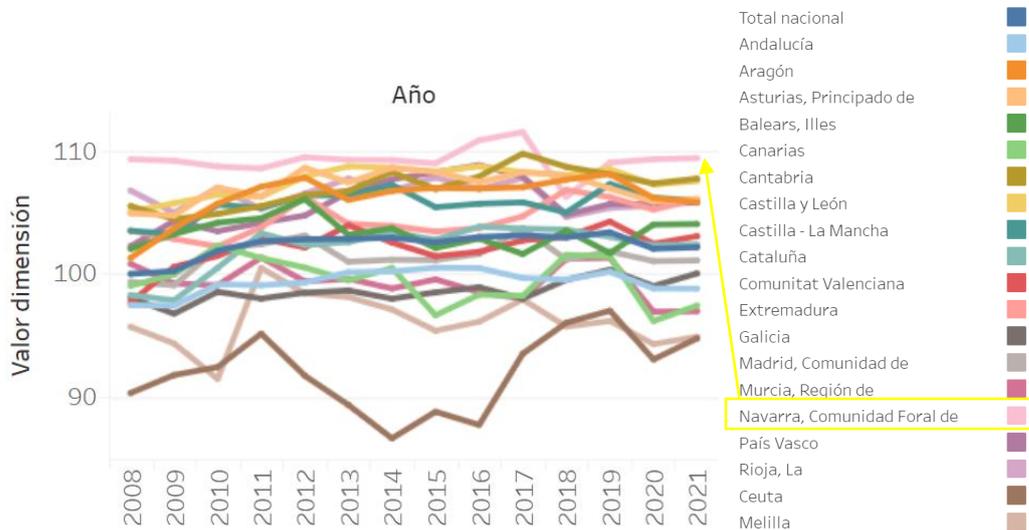


Figura 39. Evolución temporal del IMCV en la dimensión de entorno y medioambiente. (Fuente: INE).

Asimismo, en 2020, la Comunidad Foral de Navarra se situaba como la séptima comunidad con menor porcentaje de población expuesta a problemas de contaminación.

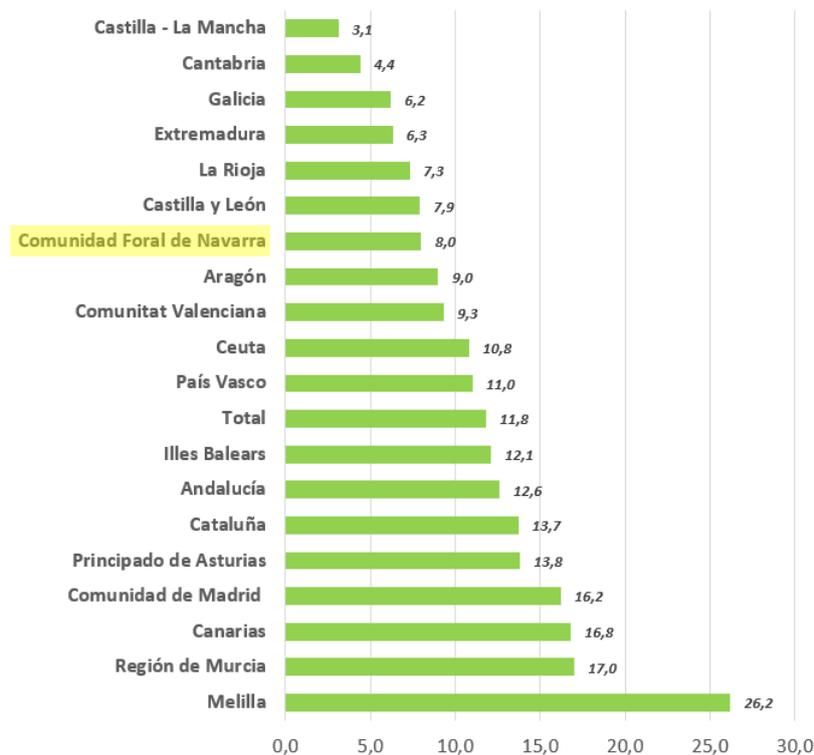


Figura 40. Porcentaje de población que sufre problemas de contaminación, datos del 2020. (Fuente: INE).

Las condiciones medioambientales no solo afectan a la salud y al bienestar de las personas de una manera directa, sino que, indirectamente y a más largo plazo, comprometen su bienestar futuro. Por ello, cada vez, los ciudadanos son más conscientes de su derecho a vivir en un entorno de calidad elevada, no solo en aspectos básicos como la calidad del agua, por ejemplo, sino también en la falta de contaminación, ruidos, etc., en las zonas donde viven y donde trabajan. En el año 2020, un 11,8% de la población española declaraba sufrir problemas de contaminación y otros problemas ambientales (humos, malos olores, aguas residuales, etc.) en la zona donde residen. En la UE-28 este porcentaje era del 14,9% en el año 2019 según datos estimados.

Aunque el principal objetivo perseguido por el Plan Ozono es la mejora de la calidad del aire, de un modo general, estas actuaciones tendrán también una repercusión **positiva** en la calidad de vida y salud de la población. Según el diagnóstico del Plan Ozono, en los últimos años se viene cumpliendo el valor objetivo de protección de la salud fijado en la legislación nacional, pero no así los valores guía de la OMS. Por lo tanto, cualquier actuación para la reducción de los niveles de ozono tendrá un efecto positivo en esta variable y un efecto positivo evidente en la salud. Asimismo, la mejora no solo se reflejará en el ozono si no que, al actuarse en la reducción de emisiones de los precursores del ozono, se podrá obtener una disminución en la concentración de otros contaminantes, generadores de problemas en la salud de las personas, lo que se traducirá en una mejora general de la calidad de vida de la población de la zona.

6.3.8 ACTIVIDAD ECONÓMICA

6.3.8.1 Aplicación de recursos públicos en la implantación del Plan Ozono

La inmensa mayoría de las medidas propuestas (7 de 11) del Plan Ozono, requieren de inversión pública, lo que supone un esfuerzo inicial por parte de las administraciones públicas para alcanzar el objetivo final de reducir las concentraciones de ozono y, en consecuencia, mejorar la calidad del aire. Este **impacto negativo** de gasto de recursos económicos, se ve **contrarrestado** (impacto positivo), en cierto modo, por la creación de empleo, ya que, se necesita de personal para poder ejecutar las medidas establecidas, desde la mejora/renovación del transporte público hasta la realización de estudios y campañas de medición, pasando por el refuerzo de la red de calidad del aire.

Por otro lado, además, tal y como se ha visto en el apartado anterior, con relación a los impactos en la salud humana, persistir en la inacción conllevaría al deterioro de calidad de vida y orientaría la aplicación de recursos públicos en el tratamiento de enfermedades derivadas de la mala calidad del aire. En ese caso, estaríamos ante una inversión para corregir las consecuencias de un problema, mientras que avanzando con las medidas del Plan Ozono sería una inversión preventiva.

Finalmente, si bien, la implantación del Plan Ozono es una actuación inevitable, para dar cumplimiento a una obligación legal derivada de la aplicación del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, la ejecución del Plan Ozono es también una acción que garante los derechos constitucionales de los ciudadanos de protección a la salud y preservación del medio ambiente:

Artículo 43.

1. Se reconoce el derecho a la protección de la salud.
2. Compete a los poderes públicos organizar y tutelar la salud pública a través de medidas preventivas y de las prestaciones y servicios necesarios. La ley establecerá los derechos y deberes de todos al respecto.
3. Los poderes públicos fomentarán la educación sanitaria, la educación física y el deporte. Asimismo facilitarán la adecuada utilización del ocio.

Artículo 45.

1. Todos tienen el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo.
2. Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva.
3. Para quienes violen lo dispuesto en el apartado anterior, en los términos que la ley fije se establecerán sanciones penales o, en su caso, administrativas, así como la obligación de reparar el daño causado.

Cuyas obligaciones de salvaguarda recaen en las administraciones públicas del Estado y Comunidades Autónomas según los artículos 149 y 148, respectivamente.

6.3.8.2 Esfuerzo financiero en la inversión en estudios y tecnologías de la industria

Inicialmente, la puesta en marcha del propio plan supone la realización de nuevas inversiones por parte del tejido industrial de Navarra, relacionadas con la realización de estudios para profundizar en el conocimiento de sus procesos térmicos y la aplicación de las mejoras tecnológicas necesarias, que no supondrá un **retorno económico directo cuantificable** que, en todo caso, será compensado con las demás externalidades positivas.

Es importante recordar que la mayor parte del NOx emitido por las industrias proviene de procesos térmicos, donde una gran mayoría utiliza combustibles fósiles en sus procesos de fabricación. En este sentido, resulta evidente que una reducción en la emisión de precursores pasará necesariamente, por orden de relevancia y sin que sean excluyentes entre sí, por la reducción de la necesidad de calor consumido y/o generado y la reducción de la generación de NOx, mediante la optimización de técnicas de combustión. Por tanto, una inversión en la implantación de nuevas tecnologías de proceso, de optimización de flujos, pérdidas de energía **redundan en ahorros en el consumo de diferentes flujos de entrada en las instalaciones, reforzando la eficiencia del tejido industrial a largo plazo.**

Por otro lado, el Informe *Counting the costs of industrial pollution*⁵, de la AEMA está trabajando en cómo incluir las externalidades en el coste total de las actividades económicas, especialmente teniendo en cuenta las consecuencias colaterales que pueden ser perjudiciales para la salud humana, el medio ambiente y el clima. De acuerdo a los datos preliminares disponibles, en 2017, el estudio estima que la contaminación del aire emitida pelas grandes zonas industriales en Europa costó a la sociedad entre 277.000 y 433.000 millones de euros, lo que equivale a alrededor del 2-3 % del PIB de la UE. Los datos publicados revelan igualmente como solo 211 instalaciones (del total de 11.655 que informaron emisiones al aire de contaminantes seleccionados en el E-PRTR en 2017) causaron el 50 % de los costes de daños agregados asociados a la contaminación atmosférica.

También cabe recordar el principio rector de las políticas ambientales en la Unión Europea, de *“quien contamina paga”*, lo que implica que el contaminador tiene que sufragar los costes de su contaminación, incluso los de las medidas adoptadas para prevenir, controlar y reparar la contaminación y los costes que supone para la sociedad. En este sentido, queda patente como es esencial realizar inversiones en la mejora tecnológica de los procesos de modo a reducir el potencial contaminante del tejido industrial. Con esto, se consigue una mejora paulatina en los niveles de emisión, al mismo tiempo que se reducen los costes para la sociedad originados por la actividad industrial.

⁵ *Counting the costs of industrial pollution (BRIEFING): consultado en la página web de AEMA: <https://www.eea.europa.eu/publications/counting-the-costs-of-industrial-pollution/counting-the-costs-of-industrial-pollution>*

6.3.8.3 Dinamización de la actividad económica para realización de estudios y puesta en marcha de I+D

La puesta en marcha del Plan Ozono implicará, necesariamente, la contratación de servicios de empresas especializadas en las diferentes líneas de acción de las medidas propuestas. Por un lado, se requiere el conocimiento experto para la realización de los diversos estudios, rediseño de rutas de transporte colectivo, planes de movilidad, etc.; por otro lado, será imprescindible contar con empresas de base tecnológica que dispongan de las herramientas necesarias para implementar la red de sensores y plataforma de IoT (M01). Asimismo, aunque de manera tímida y, con efectos escalonados y limitados en el tiempo, ya que quedan circunscritos al ámbito temporal y territorial establecido para el plan, la implantación de este Plan derivará en una búsqueda de servicios expertos, tanto por parte de la administración pública como por parte de las empresas privadas afectadas por el plan.

Otras de las actuaciones previstas en el Plan implican la realización de actividades de formación y concienciación y, la puesta en marcha de determinadas iniciativas, como el funcionamiento de la plataforma de transporte colectivo, la app de información de calidad del aire, que probablemente implicarán el despliegue de campañas de información a la población. Estas necesidades podrán suponer una demanda de personal, aunque de manera esporádica y de corta duración, que podrá repercutirse en discretos aumentos de la empleabilidad en el territorio.

6.3.8.4 Condiciones más favorables al desarrollo de la actividad agrícola

Se podría considerar que los efectos son **positivos** si se internalizasen las ganancias adquiridas por las consecuencias derivadas de la mejora del impacto del ozono sobre la vegetación y la salud. En el caso de la vegetación si se considera que el impacto del ozono se puede traducir en pérdidas de producción del 5% o en una reducción del crecimiento de las especies vegetales entre un 5% y un 10%, cualquier reducción de ozono derivará en una mejora de la productividad agrícola y por lo tanto en un incremento en los ingresos del sector.

6.3.8.5 Alivio del sistema sanitario en el tratamiento de enfermedades respiratorias.

Como se ha referido en el apartado [6.3.7.1. Disminución de patologías asociadas a la calidad del aire](#), cualquier reducción en los niveles máximos de ozono asociada a las inversiones realizadas derivará en una menor mortalidad y morbilidad asociada a este contaminante con el consiguiente ahorro económico en el sistema sanitario.

De acuerdo con el estudio *Health costs of air pollution in European cities and the linkage with transport*⁶, de octubre de 2020, de la Alianza Europea de Salud Pública (EPHA, en sus siglas en inglés) en colaboración con CE Delft, la contaminación del aire impacta en la economía de los ciudadanos y los costes sanitarios nacionales. Concretamente, la contaminación del aire cuesta a los europeos 1.276 euros cada año. En España, este coste supone para el residente medio de una ciudad casi 1.000 euros anuales (926 euros). De este gasto total, el documento ha evidenciado que la mayor parte de los costes son causados por las partículas en suspensión (PM), que son las responsables de un promedio del 82,5 por ciento correspondiente a diversas fuentes de contaminación. Por otro lado, el ozono (O₃) causa el 2,5 por ciento de los costes.

Finalmente, el estudio concluye que las políticas de transporte que reducen el tiempo de viaje y la propiedad de automóviles pueden tener beneficios importantes en la reducción de los costes sociales de la contaminación del aire.

Teniendo en cuenta, todo lo expuesto y considerando que algunas de las medidas propuestas en el Plan Ozono (*M.02. Teletrabajo y movilidad laboral eficiente* y *M.03. Mejora y promoción del transporte colectivo*) inciden, precisamente, en una reducción de los desplazamientos por motivos laborales y en el incentivo del uso del transporte público colectivo, se puede esperar un impacto **positivo**, con efectos locales a largo plazo, que podrán redundar en la reducción de los costes sociales vinculados a la contaminación atmosférica.

⁶ de Bruyn, S. and de Vries, J (2020). *Health costs of air pollution in European cities and the linkage with transport* CE Delft.

6.4 VALORACIÓN DE IMPACTOS

IMPACTO	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	I	VALOR
Clima, Calidad del Aire y Cambio Climático													
Reducción de la concentración precursores de ozono	+	12	8	2	2	2	2	4	4	4	2	74	Moderado
Reducción de la concentración de ozono	+	12	8	2	2	2	2	4	4	4	2	74	Moderado
Reducción de GEI	+	4	4	2	2	2	2	4	1	2	2	37	Ligero
Disminución de los episodios de contaminación y superaciones de VLE	+	8	8	2	2	2	2	4	4	4	2	62	Moderado
Mejora generalizada de la calidad del aire	+	8	8	1	2	2	2	4	4	4	2	61	Moderado
Mitigación del cambio climático	+	1	1	1	2	2	2	4	1	2	2	21	Mínimo
Fauna, Flora y Biodiversidad													
Mejora de las condiciones para el desarrollo de la vegetación	+	8	8	2	2	2	1	4	1	2	2	56	Moderado
Contribución a la preservación del equilibrio de los ecosistemas	+	4	8	1	2	2	1	4	1	2	2	43	Ligero
Salud Humana													
Disminución de patologías asociadas a la calidad del aire	+	4	4	2	2	2	1	4	1	2	2	36	Ligero
Mejora del bien estar general de la población	+	4	4	2	2	2	1	4	1	2	2	36	Ligero
Actividad Económica													
Aplicación de recursos públicos en la implantación del Plan Ozono	-	2	1	2	2	2	1	1	4	2	2	24	Compatible
Esfuerzo financiero en la inversión en estudios y tecnología	-	2	1	2	2	2	1	1	4	2	2	24	Compatible
Dinamización de la actividad económica para realización de estudios y puesta en marcha de I+D	+	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	23	Mínimo
Condiciones más favorables al desarrollo de la actividad agrícola	+	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	23	Mínimo
Alivio del sistema sanitario en el tratamiento de enfermedades respiratorias.	+	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	23	Mínimo

LEYENDA

N- NATURALEZA	SI- SINERGIAS	 Impacto negativo	Impacto compatible I<25	 Impacto positivo	Impacto mínimo I<25
IN- INTENSIDAD	AC-ACUMULACIÓN				
EX- EXTENSIÓN	EF- EFECTO		Impacto severo 50<I<75		Impacto moderado 50<I<75
MO-MOMENTO	PR- PERIODICIDAD		Impacto crítico I>75		Impacto notable I>75
PE- PERSISTENCIA	RC- RECUPERABILIDAD				
RV - REVERSIBILIDAD	I - IMPORTANCIA				

Tabla 23.- Valoración cuantitativa de los impactos significativos de la implantación de las medidas del Plan Ozono.

6.5 RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

Los resultados de la evaluación individualizada de los diferentes impactos han sido recogidos de forma resumida en la tabla que se muestra a continuación:

IMPACTO	VALOR
Clima, Calidad del Aire y Cambio Climático	
Reducción de la concentración precursores de ozono	Moderado
Reducción de la concentración de ozono	Moderado
Reducción de GEI	Ligero
Disminución de los episodios de contaminación y superaciones de VLE	Moderado
Mejora generalizada de la calidad del aire	Moderado
Mitigación del cambio climático	Mínimo
Fauna, Flora y Biodiversidad	
Mejora de las condiciones para el desarrollo de la vegetación	Moderado
Contribución a la preservación del equilibrio de los ecosistemas	Ligero
Salud Humana	
Disminución de patologías asociadas a la calidad del aire	Ligero
Mejora del bien estar general de la población	Ligero
Actividad Económica	
Aplicación de recursos públicos en la implantación del Plan Ozono	Compatible
Esfuerzo financiero en la inversión en estudios y tecnología	Compatible
Dinamización de la actividad económica para realización de estudios y puesta en marcha de I+D	Mínimo
Condiciones más favorables al desarrollo de la actividad agrícola	Mínimo
Alivio del sistema sanitario en el tratamiento de enfermedades respiratorias.	Mínimo

Tabla 24.- Tabla resumen de la valoración global de los impactos.

Como se puede observar en la anterior tabla, de los 15 impactos que se han identificado, 13 de ellos resultan positivos y 2 de ellos negativos, pero compatibles. Los impactos negativos están relacionados con la inversión inicial que se tiene que realizar para poder implementar las diferentes medidas propuestas en el Plan Ozono y alcanzar el principal objetivo del mismo, reducir las concentraciones actuales de ozono en la zona de la Ribera del Ebro.

De una manera general, se ha establecido que todos los impactos definidos son de carácter **reversible y recuperable a medio plazo**, es decir, una vez se extinga la aplicación de las medidas del Plan Ozono o estas sufran modificaciones, el efecto de las medidas es limitado en el tiempo y existe el riesgo de volver al estado previo del medio ambiente.

Por otro lado, se ha considerado que la **persistencia** de los impactos es **temporal**, una vez que, los efectos de las medidas se harán sentir mientras se mantenga la aplicación de las mismas. Además, mientras estén vigentes, las medidas tienen una eficiencia limitada en el tiempo, lo cual implica un constante seguimiento y revisión de las mismas. Por otro lado, los escenarios de emisiones y niveles de calidad del aire que sirvieron de base a la elaboración de este plan también pueden sufrir modificaciones por diversos factores ajenos al plan que, aun así, influenciarán la duración del impacto.

Relativamente a los impactos asociados al **clima, calidad del aire y cambio climático**, todos son de naturaleza positiva, con una valoración del impacto como moderado (4), ligero (1) y mínimo (1). Los impactos moderados son los relacionados con las acciones más directas definidas en el Plan Ozono, siendo que los impactos con efectos indirectos se consideran con un impacto ligero o mínimo, ya que se encuentran en una escala geográfica muy concreta y, además, están muy condicionados por la dinámica del entorno.

En lo que se refiere a la **fauna, flora y biodiversidad** los impactos se valoraron como moderado o ligero, residiendo la diferencia en los efectos directos que podrá sentirse directamente en la vegetación y en los efectos indirectos que esto conlleva en la mejora del equilibrio de los ecosistemas, cuya resiliencia no depende exclusivamente de las mejoras propuestas en este plan.

Los impactos a la **salud humana** se consideran de naturaleza positiva, pero se valoran como ligeros una vez que se tratan de efectos indirectos, que se podrán manifestar a largo plazo y, además, el potencial de reversibilidad es elevado, ya que pequeños cambios en los escenarios de las concentraciones de ozono podrán modificar la evolución favorable. Por otro lado, el impacto en la salud humana por contaminación atmosférica, no se restringe únicamente a los relacionados con los niveles de ozono, por ello, se trata de una aportación positiva, pero que, en todo caso, no solucionará de manera extendida los problemas de salud de la población vinculados a la mala calidad del aire.

Finalmente, con respecto a la **actividad económica** todos los efectos de naturaleza negativa son considerados compatibles ya que, aunque suponen una inversión económica tanto por parte de administraciones públicas como de actividades empresariales privadas, esta se ve como necesaria e imprescindible y, que supondrá un retorno a largo plazo en eficiencia en el funcionamiento de las actividades industriales y mejora de los servicios públicos. Los impactos de naturaleza positiva se consideran mínimos esencialmente por su extensión e intensidad limitadas y dado el carácter por su temporalidad.

7 MEDIDAS PREVENTIVAS Y COMPENSATORIAS

Una vez identificados y valorados los impactos que podría generar el Plan Ozono sobre el medio, se definen, por un lado, las **medidas preventivas** que permitan **potenciar los impactos positivos** sobre los vectores medioambientales y, por otro lado, las **medidas compensatorias** que permitan **mitigar** en lo posible los **efectos negativos** que dichos impactos pudieran generar sobre los vectores de componente no ambiental. Todo ello, con el objetivo de garantizar el cumplimiento de los objetivos de protección ambiental expuestos en el [apartado 3](#).

Como ya se ha comentado con anterioridad, hay que recordar el carácter especial de este Estudio Ambiental Estratégico del Plan Ozono, ya que, por un lado, el ámbito de aplicación abarca un territorio sumamente amplio y, por otro lado, el principal objetivo del Plan es la reducción de la contaminación atmosférica y, por ende, una mejora en la calidad del aire, por lo que el efecto global será, sin duda, positivo. En consecuencia, las medidas preventivas y/o compensatorias servirán para el **seguimiento y control de la evolución de los resultados obtenidos** con la implantación de las medidas del Plan Ozono.

A continuación, se exponen una serie de medidas para mejorar la integración ambiental del Plan Ozono:

- Seguimiento y monitorización del propio Plan Ozono: consiste en la monitorización de los niveles de calidad del aire, reflejando el análisis de los mismos en la elaboración de informes periódicos de resultados. Además de la redacción de informes de revisión del Plan.
- Revisión y adaptación del Plan Ozono según los resultados obtenidos en cada ciclo de análisis de indicadores.
- Revisión y adaptación del Plan Ozono de acuerdo a la revisión y publicación de otros planes y programas de carácter autonómico y nacional (por ejemplo, Plan Nacional del Ozono en elaboración pelo MITERD).
- De acuerdo a las tendencias detectadas en el análisis de los datos de calidad del aire, priorizar la implementación de las medidas más eficientes en la inversión y/o corrección de estas tendencias.
- Control de la evolución de los resultados obtenidos en los diferentes estudios y establecer la necesidad de prorrogar las medidas del plan de modo a evaluar los efectos de las medidas en los vectores afectados indirectamente: vegetación, salud humana y actividades económicas.
- Dar primacía a las medidas de fomento de la colaboración entre actividades industriales para la creación de sinergias: intercambio/aprovechamiento de desperdicios/recursos; elaboración de planes de movilidad compartidos, entre otras, de modo a promover a eficiencia energética y la economía circular.
- Como medida compensatoria a las inversiones privadas requeridas, integración de los entes privados afectados dentro de las candidaturas a ayudas europeas.

8 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para el correcto seguimiento ambiental de las diferentes fases del Plan Ozono es necesario establecer un Plan o Programa de Vigilancia Ambiental (PVA). En consecuencia, con este apartado se pretende dar respuesta a la necesidad de establecer un sistema que garantice el cumplimiento y la eficacia de las medidas reflejadas en el apartado anterior, así como las indicaciones emitidas por el órgano ambiental dentro del trámite de Evaluación Ambiental, detallando las tareas de vigilancia y seguimiento que se deben realizar para conseguir el cumplimiento de las mismas.

El Plan de Vigilancia Ambiental se elabora con los siguientes **objetivos**:

- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para eliminarlos, reducirlos o compensarlos.
- Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas y compensatorias de impacto ambiental previstas para minimizar los potenciales impactos.
- Controlar la evolución de los impactos a través de un sistema de indicadores.

Del seguimiento ambiental del Plan Ozono deben obtenerse conclusiones generales directamente aplicables a la prevención y corrección de impactos en futuros proyectos. Dichas conclusiones y el resumen de los seguimientos realizados se mantendrán disponibles para el público, y se incluirán en los informes periódicos a remitir al órgano ambiental.

El equipo encargado de llevar a cabo el PVA estará compuesto por:

- El **responsable del Programa**. El responsable del Programa debe ser un experto en temática de contaminación ambiental y con experiencia probada en el seguimiento ambiental de planes y programas.
- **Equipo de Técnicos Especialistas**: Conjunto de profesionales experimentados en distintas ramas del medio ambiente que conformarán un equipo multidisciplinar para abordar el PVA.

Todos los informes emitidos por el equipo de trabajo del PVA deberán ser supervisados y firmados por el Técnico Responsable, el cual los remitirá al órgano sustantivo, el cual los remitirá a su vez a la autoridad ambiental para su supervisión.

Con objeto de realizar un seguimiento de los efectos ambientales, durante el periodo de implantación de las diferentes medidas establecidas en el Plan Ozono, y que se resumen en el [apartado 2.5.](#), se elaborarán **informes periódicos, con carácter anual**, en los que se recogerá la evolución de una serie de variables e indicadores.

Estos informes deberán contener el siguiente contenido:

- Evolución de las medidas ambientales y su grado de implementación
- Análisis de la evolución de los efectos ambientales y de los indicadores ambientales.
- Resumen final y conclusiones, en donde se destaquen los avances más relevantes, así como, las dificultades en la implementación de las medidas.

PLAN DE VILIGANCIA AMBIENTAL DEL PLAN OZONO		
FACTOR	ACCIONES DEL PVA	FRECUENCIA
Clima, Calidad del Aire y Cambio Climático	<p>Análisis comparativo interanual y respecto al escenario de partida⁷ de los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evolución de las emisiones de los gases precursores del ozono, de acuerdo a los datos del último Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos, considerando su distribución en función del sector de actividad de origen y las posibles aportaciones de las divisiones administrativas limítrofes. • Evolución de las emisiones de los gases de efecto invernadero de acuerdo al último Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (GEI). • Análisis de las tendencias en las concentraciones de ozono con base en los datos de calidad del aire. • Evaluación de los episodios de superación registrados y justificación de las causas asociadas a los mismos. • Resumen estadístico de fenómenos meteorológicos extremos: alertas por olas de calor; alertas por precipitación acumulada, entre otros. 	Anual
Fauna, Flora y Biodiversidad	Análisis comparativo interanual y respecto al escenario de partida de la variación del indicador AOT40.	Anual
Salud Humana	<p>Análisis estadístico comparativo interanual para establecer la incidencia de las patologías asociadas la contaminación por ozono. Se deberá tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • N.º de ingresos hospitalarios asociados a patologías respiratorias y cardiovasculares. • Tasa de mortalidad asociada a patologías respiratorias y cardiovasculares. • Estudio de la evolución experimentada en la mortalidad y morbilidad asociada obtenida en los estudios epidemiológicos previstos en el Plan Ozono. 	Cada dos años
Actividad económica	<p>Análisis comparativo interanual y respecto al escenario de partida de los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis comparativo de partidas presupuestarias para cada medida del Plan Ozono; porcentaje de ejecución, análisis de sobrecostes. • Análisis del n.º de contratos de servicios especializados firmados, importe de contratación y empleos generados en consecuencia de estos contratos orientados a la implantación del Plan Ozono. • Estimación de inversiones previstas y/o realizadas por actividades industriales en medidas vinculadas a la reducción de precursores mediante la eficiencia energética y las MTD propuestas en el Plan Ozono basadas en cuestionarios distribuidos, con una frecuencia anual, por el Departamento de Desarrollo Económico y Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra. 	Anual

⁷ Se considera como escenario de partida, el expuesto en la redacción inicial del Plan Ozono y que ha dado origen a las medidas propuestas en el mismo.

