

# Plan Estratégico de Salud y Medioambiente 2022 - 2026



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE SANIDAD

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

## Prólogo

La relación de interdependencia entre el medio ambiente y la salud de la población es cada vez más relevante. Gozar de un medioambiente saludable es un factor crucial para un mejor estado de salud. Y, al contrario, la contaminación y una mala calidad ambiental pueden influir en la salud de manera inversa. La evidencia a este respecto es incuestionable. De la misma manera que la actividad humana modifica las características de su entorno, los factores ambientales influyen en la salud humana, ya sea de manera directa o indirecta. Como resultado, puede producirse una importante carga de enfermedad en las sociedades. Y como también sabemos, la carga de enfermedad no afecta a todas las personas por igual, sino que impacta con más fuerza en aquellos grupos de población con factores de vulnerabilidad.

El abordaje de este asunto es de vital importancia. Por ello, quiero subrayar la importancia de presentar el Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente. Un Plan que se dirige tanto a la ciudadanía como a profesionales, y que tiene el objetivo de abordar los riesgos para la salud derivados de los factores ambientales y sus condicionantes.

Se trata de un Plan ambicioso que establece líneas de intervención, con objetivos e indicadores concretos, para los factores de riesgo ambiental más relevantes. El Plan profundiza en el impacto de dichos factores en la salud, identifica nuevas amenazas, establece estrategias de respuesta, y plantea la evaluación los resultados.

Este Plan permite a España avanzar y trabajar en consonancia con los compromisos adquiridos con las iniciativas internacionales de la Unión Europea y la Organización Mundial de la Salud, respondiendo así a la necesidad de dotar a la sociedad española de una herramienta de gestión adecuada para afrontar los grandes desafíos ambientales de nuestro tiempo, con un enfoque *One Health*.

Este Plan cuenta con la participación de los agentes y profesionales más relevantes del campo de la salud pública y del medio ambiente, quienes con su participación, sus conocimientos, sus experiencias y su esfuerzo, han nutrido de forma importante este documento. Un documento coral y multidisciplinar cuyo fin no es otro que contribuir a la consecución de un mayor bienestar de la sociedad, y a un medio ambiente más saludable para todos.

**Carolina Darias San Sebastián.**

Ministra de Sanidad.

Sabemos que las condiciones ambientales en las que vivimos tienen un efecto directo o indirecto, puntual o acumulativo, sobre la salud humana. Una población expuesta a la degradación ambiental es una población más desprotegida ante la enfermedad.

La crisis sanitaria provocada por la COVID-19 ha situado la protección de la salud pública en el centro de las preocupaciones de la población. En ese marco, el interés social por los problemas de salud asociados a condicionantes ambientales es cada vez mayor. Hacer partícipes a los ciudadanos del sentido de urgencia con el que hemos de abordar el problema pasa por reforzar el conocimiento y la educación ciudadana.

La Ciencia lleva años alertando sobre los riesgos asociados a la contaminación atmosférica, el incremento de temperaturas, la explotación desmedida de recursos naturales, las prácticas agrícolas intensivas, la pérdida de biodiversidad y el deterioro de la función protectora de los hábitats naturales. Entrados en el siglo XXI, estas son evidencias que ningún responsable público puede ignorar. Debemos anticipar medidas de respuesta, fortalecer sistemas de prevención y alerta temprana.

Debemos actuar de manera urgente frente retos ambientales que inciden ya en la salud de los ciudadanos: los impactos del cambio climático, la contaminación del aire -incluidas las concentraciones peligrosas de partículas finas, dióxido de nitrógeno y ozono troposférico- que acentúa afecciones cardiovasculares y respiratorias, la exposición a productos químicos que pueden comportar trastornos endocrinos o riesgo de cáncer, la alteración de la calidad del agua, amenazada por contaminantes emergentes, el impacto sobre la salud resultante de la contaminación acústica o la presión sobre el hábitat que incrementa los riesgos de nuevas zoonosis.

No tenemos un minuto que perder en la integración de las alertas científicas, las recomendaciones sanitarias y las variables ambientales entre las prioridades de las políticas de salud pública. Ese es precisamente el objetivo de este Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente que aborda conjuntamente la respuesta a la emergencia climática y ambiental y las implicaciones que de ella se derivan para la salud de los ciudadanos.

Este Plan, al que nos comprometimos en la Declaración de Emergencia Climática de 2020, se suma a otras medidas en materia ambiental que tienen vocación de lograr un entorno saludable para los ciudadanos, como el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica, que recoge las medidas necesarias para reducir nuestras emisiones contaminantes en esta década, el Índice de Calidad del Aire, herramienta básica de información al servicio de administraciones y ciudadanos, o el Plan marco de acción a corto plazo en caso de episodios de contaminación del aire ambiente, que garantiza una respuesta homogénea en todo el territorio ante situaciones de alta contaminación. Continuaremos avanzando, sobre la base de este Plan, en la integración de las variables ambientales y sanitarias en la acción pública.

**Teresa Ribera Rodríguez.**

Vicepresidenta Tercera del Gobierno y Ministra para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	13
2. MARCO NORMATIVO .....	17
3. SALUD Y MEDIOAMBIENTE.....	24
3.1. IMPACTO DE LOS FACTORES AMBIENTALES SOBRE LA SALUD HUMANA .....	24
3.2. EPIDEMIOLOGÍA AMBIENTAL.....	31
3.3. DESIGUALDADES SOCIALES EN SALUD .....	35
3.4. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL IMPACTO DEL MEDIO AMBIENTE EN LA SALUD .....	39
4. SITUACIÓN EN ESPAÑA.....	44
5. OBJETIVOS DEL PLAN ESTRATÉGICO.....	54
5.1. EJES TRANSVERSALES E INSPIRADORES .....	56
6. ÁREAS TEMÁTICAS.....	61
6.1. RIESGOS DEL CLIMA.....	66
6.2. TEMPERATURAS EXTREMAS .....	71
6.3. CALIDAD DEL AIRE .....	74
6.4. CALIDAD DEL AGUA.....	80
6.5. VECTORES TRANSMISORES DE ENFERMEDADES .....	86
6.6. PRODUCTOS QUÍMICOS .....	91
6.7. RESIDUOS .....	105
6.8. CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL.....	110
6.9. RADIOACTIVIDAD NATURAL.....	115
6.10. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS .....	120
6.11. RADIACIÓN ULTRAVIOLETA.....	125
6.12. RUIDO.....	130
6.13. CALIDAD DE AMBIENTES INTERIORES .....	136
6.14. CIUDADES SALUDABLES.....	141
7. GESTIÓN, ORGANIZACIÓN Y COORDINACIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO.....	146
8. COMUNICACIÓN, FORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO.....	149
9. SEGUIMIENTO, EVALUACION E INDICADORES DEL PLAN ESTRATÉGICO.....	154
9.1. INDICADORES DE GESTIÓN Y EJECUCIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO.....	155
9.2. INDICADORES POR ÁREA TEMÁTICA .....	156
9.3. PANEL DE CONTROL DEL PLAN ESTRATÉGICO .....	171
10. PROGRAMAS DE ACTUACIÓN EN SALUD Y MEDIO AMBIENTE.....	183
11. FINANCIACIÓN.....	184
12. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS .....	185
CRÉDITOS Y AGRADECIMIENTOS .....	189

## LISTADO DE TABLAS Y FIGURAS

### ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Cifras de las clasificaciones finales de las aguas de baño según su calidad en 2020	48
<b>Tabla 2.</b> Panel de control de objetivos e indicadores del PESMA.....	171
<b>Tabla 3.</b> Actuaciones comunes contempladas dentro de cada línea de intervención.....	184

### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mortalidad relacionada con los diferentes factores ambientales .....	25
Figura 2. Distribución global de las muertes atribuibles al medio ambiente .....	25
Figura 3. Porcentaje de la carga de enfermedades atribuibles al medio ambiente en cada país .....	26
Figura 4. Enfermedades mortales con la mayor contribución del medio ambiente .....	27
Figura 5. Enfermedades que más afectan a menores de 5 años y la contribución (en color rosa) que tienen los factores ambientales en ellas .....	28
Figura 6. Principales factores a través de los que el medio ambiente afecta a la salud humana .....	30
Figura 8. Marco conceptual de los determinantes de las desigualdades sociales en salud6. ...	36
Figura 9. Condiciones de equidad en la salud .....	36
Figura 10. Descripción de los costes directos e indirectos producidos por la contaminación del aire.....	39
Figura 11. Costes directos e indirectos producidos por la contaminación del aire en el PIB de un país de la OCDE.....	40
Figura 12. Atribución de impactos seleccionados del cambio climático. Variación porcentual del PIB.....	41
Figura 13. Coste agregado del daño por país, incluyendo CO2.....	42
Figura 14. Estimación del coste agregado del daño por grupo de contaminantes, 2008-2012 .	43
Figura 15. Mortalidad por exposición a calor natural excesivo separado por sexos entre 2003 y 2018.....	46
Figura 16. Ejes transversales e inspiradores del Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente	60
Figura 17. Relación de los bloques y áreas temáticas del Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente .....	63

## GLOSARIO DE ABREVIATURAS

<b>AAPP</b>	Administraciones Públicas	<b>CE</b>	Comisión Europea
<b>ACE</b>	Análisis de Coste-Efectividad	<b>CEDEX</b>	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
<b>ADN</b>	Ácido desoxirribonucleico	<b>CEM</b>	Campos Electromagnéticos
<b>AEMA-EEA</b>	Agencia Europea de Medio Ambiente	<b>CEPE</b>	Comisión Económica Para Europa
<b>AEMET</b>	Agencia Española de Meteorología	<b>CIBER</b>	Centro de Investigación Biomédica en Red
<b>AES</b>	Acción Estratégica en Salud	<b>CIEMAT</b>	Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas
<b>AGE</b>	Administración General del Estado	<b>CLP</b>	Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y mezclas químicas
<b>ARN</b>	Ácido ribonucleico	<b>CMR</b>	Contrato de Transporte Internacional de Mercancías por Carretera
<b>AUE</b>	Agenda Urbana Española	<b>CNPIC</b>	Centro de protección de Infraestructuras Críticas
<b>AVAC-QALY</b>	Años de Vida Ajustados por Calidad	<b>CO</b>	Monóxido de carbono
<b>AVAD-DALY</b>	Años de Vida Ajustados por Discapacidad	<b>CO<sub>2</sub></b>	Dióxidos de carbono
<b>AVD</b>	Años Vividos con Discapacidad	<b>COP</b>	Conferencia de las partes
<b>AVP</b>	Años de Vida Perdidos	<b>COVID-19</b>	Enfermedad por coronavirus
<b>BOE</b>	Boletín Oficial del Estado	<b>COVNM</b>	Compuestos Orgánicos Volátiles No Metánicos
<b>CAI</b>	Calidad de Ambientes Interiores	<b>CREAL</b>	Centro de Investigación en Epidemiología Ambiental
<b>CBD</b>	Convenio de Diversidad Biológica	<b>CSIC</b>	Centro Superior de Investigaciones Científicas
<b>CCAA</b>	Comunidades y Ciudades Autónomas	<b>CSN</b>	Consejo de Seguridad Nuclear

<b>CTE</b>	Código Técnico de Edificación	<b>FNO</b>	Fiebre del Nilo Occidental
<b>DE</b>	Directiva Europea	<b>HAP</b>	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
<b>DMR</b>	Directiva Marco de Residuos	<b>HBM</b>	Biomonitorización Humana
<b>DSEAR</b>	Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización	<b>HBM4EU</b>	Proyecto de Biomonitorización Humana por Europa
<b>ECHA</b>	Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas	<b>HEBAR</b>	Herramienta Epidemiológica Basada en Aguas Residuales
<b>EEEC</b>	Estrategia Española de Economía Circular	<b>Hz</b>	Hercios
<b>EESUL</b>	Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local	<b>IAIA</b>	Asociación Internacional para la Evaluación de Impacto
<b>EFSA</b>	Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria	<b>ICA</b>	Índice de Calidad del Aire
<b>EHAP</b>	Plan de Acción de la UE de Medio Ambiente y Salud	<b>ICNIRP</b>	Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante
<b>EIA</b>	Evaluación de Impacto Ambiental	<b>INIA</b>	Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria
<b>EIS</b>	Evaluación de Impacto en Salud	<b>INSST</b>	Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo
<b>EMAU</b>	Estrategia de Medio Ambiente Urbano	<b>INTCF</b>	Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses de España
<b>EPOC</b>	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica	<b>IPCC</b>	Panel Internacional del Cambio Climático
<b>ETV</b>	Enfermedad Transmitida por Vectores	<b>ISCI</b>	Instituto de Salud Carlos III
<b>EUPHA</b>	Asociación Europea de Salud Pública	<b>ISPA</b>	Investigación Sanitaria del Principado de Asturias
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación	<b>LARES</b>	Análisis y Revisión del Estado de la Salud y Viviendas en Europa
<b>FEB</b>	Frecuencia Extremadamente Baja	<b>LGS</b>	Ley General de Sanidad
<b>FEMP</b>	Federación Española de Municipios	<b>LSP</b>	Ley de Salud Pública

<b>MAPA</b>	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación	<b>ODS</b>	Objetivo de Desarrollo Sostenible
<b>MEFP</b>	Ministerio de Educación y Formación Profesional	<b>OE</b>	Objetivo Estratégico
<b>MER</b>	Mapas Estratégicos de Ruido	<b>OECC</b>	Oficina Española del Cambio Climático
<b>MINCOTUR</b>	Ministerio de Industria, Comercio y Turismo	<b>OIE</b>	Organización Mundial de Sanidad Animal
<b>MINETAD</b>	Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital	<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>MINISDEF</b>	Ministerio de Defensa	<b>ONU</b>	Organización de las Naciones Unidas
<b>MIR</b>	Ministerio del Interior	<b>OPS</b>	Organización Panamericana de la Salud
<b>MITERD</b>	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	<b>OSCC</b>	Observatorio de Salud y Cambio Climático
<b>MITMA</b>	Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana	<b>PAC</b>	Plan Estratégico de la Política Agrícola Común
<b>MIU</b>	Ministerio de Universidades	<b>PAN</b>	Plan de Acción Nacional
<b>MPR</b>	Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática	<b>PAR</b>	Plan de Acción de Ruido
<b>MSAN</b>	Ministerio de Sanidad	<b>PBT</b>	Persistentes, Bioacumulativas y Tóxicas
<b>MTD</b>	Mejores Tecnologías Disponibles	<b>PEMAR</b>	Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos
<b>NAYADE</b>	Sistema de Información Nacional de Aguas de Baño	<b>PESMA</b>	Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente
<b>NO<sub>2</sub></b>	Dióxido de Nitrógeno	<b>PFAS</b>	Sustancias perfluoroalquiladas
<b>NTP</b>	Nota Técnica de Prevención	<b>PIB</b>	Producto Interior Bruto
<b>O<sub>3</sub></b>	Ozono	<b>PIMA</b>	Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España
<b>OCDE</b>	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos	<b>PM</b>	Material Particulado



<b>PNACC</b>	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático	<b>SEE</b>	Sociedad Española de Epidemiología
<b>PNIEC</b>	Plan Nacional Integrado de Energía y Clima	<b>SESA</b>	Sociedad Española de Sanidad Ambiental
<b>PNUMA</b>	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente	<b>SESPAS</b>	Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria
<b>PRTR</b>	Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes	<b>SG</b>	Subdirección General
<b>RADPAR</b>	Prevención y Remediación del Radón	<b>SGALSI</b>	Subdirección General de Aire Limpio y Sostenibilidad Industrial
<b>RCMSUE</b>	Consejo de Ministros de Sanidad de la Unión Europea	<b>SGAR</b>	Sustancias Anticoagulantes de Segunda Generación
<b>RD</b>	Real Decreto	<b>SGSASL</b>	Subdirección General de Salud Ambiental y Sanidad Laboral
<b>REACH</b>	Reglamentos de registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias y mezclas químicas	<b>SGSHAT</b>	Subdirección General de Sanidad e Higiene Animal y Trazabilidad
<b>RECS</b>	Red Española de Ciudades Saludables	<b>SIDA</b>	Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirido
<b>RENAVE</b>	Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica	<b>SIG</b>	Sistema de Información Geográfica
<b>RF</b>	Radiofrecuencia	<b>SILOE</b>	Sistema de Información sobre Piscinas
<b>RITE</b>	Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios	<b>SINAC</b>	Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo
<b>RRSS</b>	Redes Sociales	<b>SNC</b>	Sistema Nervioso Central
<b>SAO</b>	Sustancias que Agotan la capa de Ozono	<b>SNS</b>	Sistema Nacional de Salud
<b>SAR</b>	Tasa de Absorción Específica	<b>SO<sub>2</sub></b>	Dióxido de azufre
<b>SARS-CoV-2</b>	Coronavirus de tipo 2 causante del Síndrome Respiratorio Agudo Severo	<b>SQI</b>	Sustancias Químicas Industriales
<b>SCENIHR</b>	Comité Científico sobre Riesgos Emergentes Identificados para la Salud	<b>UE-EU</b>	Unión Europea
<b>SCIP</b>	Sustancias Preocupantes en Productos	<b>US</b>	Estado Unidos de América

<b>UV</b>	Ultravioleta	<b>VLA</b>	Valores Límite de Exposición Ambiental
<b>UVI</b>	Índice Ultravioleta	<b>VVE</b>	Valor de Vida Estadístico
<b>VAV</b>	Valor de un Año de Vida	<b>ZA</b>	Zona de abastecimiento

## RESUMEN EJECUTIVO

La elaboración del Plan Estratégico Salud y Medio Ambiente responde a la necesidad de dotar a la sociedad española de una herramienta de gestión adecuada para afrontar los grandes desafíos ambientales de nuestro tiempo. El Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente se imbrica y forma parte de la más amplia Estrategia de Salud Pública, mandatada en el articulado de la Ley de Salud Pública y amparada por el artículo 43 de la Constitución Española que contempla el derecho a la protección de la salud, ofrece la flexibilidad necesaria ante la variabilidad de los retos ambientales y en salud en un contexto que, como nos está demostrando la alarmante pérdida de biodiversidad, la crisis climática y la emergencia sanitaria derivada de la irrupción de la COVID-19, es sumamente dinámico, y exige por parte de los órganos que tutelan la salud y el medioambiente el máximo grado de adaptabilidad en los instrumentos de planificación utilizados.

El Plan Estratégico marca unas directrices generales que se deberán concretar en programaciones a más corto plazo (bienales), sujetas a un continuo nivel de evaluación y revisión. Así pues, este Plan Estratégico define las actuaciones dirigidas a los principales factores determinantes de la salud e identifica sinergias con políticas de otros departamentos y Administraciones. El Plan incluye el análisis del estado de la salud ambiental y sus determinantes, definiendo actuaciones que persigan un entorno más favorable para la salud.

El Ministerio de Sanidad en coordinación con el Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico han desarrollado este Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente en consonancia con los compromisos de las iniciativas internacionales de la Unión Europea (VII Programa de Medio Ambiente), Directivas y Reglamentos (productos químicos, REACH, biocidas, fitosanitarios, aguas, etc.) y demás legislación europea sobre salud y ambiente, OMS (Conferencia de Ostrava, 13º Programa General de Trabajo de la OMS (2019-2023), Europa 2020, Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (2015), el Pacto Verde Europeo (2019), el Acuerdo de París sobre cambio climático (2015) y la Estrategia de sostenibilidad de la UE para las sustancias químicas (2020) y la estrategia de la UE sobre la Biodiversidad hasta 2030 (2020).

El objetivo principal de este Plan Estratégico es promover entornos saludables que ayuden a conseguir los objetivos de salud de la población y disminuyan los riesgos derivados de los factores ambientales y sus condicionantes, disminuyendo la carga de enfermedades e identificando nuevas amenazas. Para ello, se facilitará el desarrollo de políticas en materia de salud ambiental, impulsando el enfoque “One Health” que sea incluyente con la biodiversidad.

El Plan Estratégico se divide en dos partes principales: un documento técnico que ha servido de elemento conductor y este documento estratégico que aporta el marco ejecutivo. El primero es un extenso documento en el que expertos nacionales de primer nivel en las principales áreas temáticas que tienen un mayor impacto sobre la salud pública realizan una evaluación del riesgo y sugieren unas líneas de intervención dentro de cada tema para lograr los objetivos prioritarios. De dicho documento técnico emerge este documento principal que contiene la

situación de los factores, los aspectos clave del Plan, las directrices y líneas de intervención a seguir. Bajo su marco, la situación de estas líneas estratégicas se evaluará cada dos años y, en base a ello, se generarán Programas de Actuación con las acciones prioritarias a desarrollar en ese plazo de ejecución menor y con la detallada intervención de los agentes ejecutores.

El objetivo principal del Plan Estratégico es contribuir a mejorar la calidad de vida del ser humano y la conservación del medio ambiente generando entornos saludables y actuando sobre los determinantes de la salud. La evidencia y la experiencia nos indica que los enfoques centrados en el tratamiento de enfermedades individuales son insuficientes para abordar los actuales desafíos sanitarios relacionados con el medio ambiente, en este sentido, se han tenido también especialmente en cuenta las desigualdades sociales y el impacto económico, así como la situación de partida en España de los 14 factores ambientales contemplados, con un resumen del impacto, en ocasiones cuantificado, sobre la salud poblacional y de las medidas y acciones que se han aplicado desde las diferentes Administraciones Públicas.

En el documento ejecutivo, una vez establecidos los objetivos y las líneas de intervención, se establecen los criterios de gestión, organización y coordinación del Plan Estratégico, así como las herramientas de comunicación, formación y participación para la consulta pública y la consecución de las acciones propuestas. En este sentido, el Plan contará con un seguimiento y evaluación a través de varios indicadores y un informe anual de los mismos. Estos indicadores se clasifican en indicadores de gestión, que evaluarán el grado de cumplimiento de la Estrategia, y los indicadores por área temática, que valorarán la evolución de la exposición a los factores ambientales y el impacto de ello en la salud de la población. En base a esta evaluación, se podrá valorar de una mejor manera la situación en ese momento y elegir las siguientes acciones prioritarias a desarrollar para el correcto cumplimiento del objetivo principal: disminuir los riesgos para la salud de la población derivados de los factores ambientales y construir entornos más saludables promotores de salud.

# 1. INTRODUCCIÓN

La Salud Pública es el conjunto de actividades organizadas por las Administraciones Públicas, con la participación de la sociedad, para prevenir la enfermedad, así como para proteger, promover y recuperar la salud de las personas, tanto en el ámbito individual como en el colectivo y mediante acciones sanitarias, sectoriales y transversales.

La Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública estableció que el entorno familiar, la educación, los bienes materiales, las desigualdades sociales y económicas, el acceso al trabajo y su calidad, el diseño y los servicios de las ciudades y barrios, la calidad del aire que se respira, del agua que se bebe y de los alimentos que se ingieren, los animales con los que convivimos, el ejercicio físico que se realiza, el entorno social y medioambiental de las personas, todo ello determina la salud. La OMS define la Sanidad Ambiental como “aquella disciplina que comprende los aspectos de la salud humana, incluida la calidad de vida y el bienestar social, que son determinados por factores sociales y psicosociales, ambientales, físicos; químicos y biológicos”; perspectiva a la que trata de responder el desarrollo de este Plan Estratégico. Asimismo, las acciones de gobierno, a cualquier nivel, y las intervenciones públicas o privadas, tienen en mayor o menor grado repercusiones sobre la salud. Es por ello, que el enfoque de la salud pública actual se dirige a conformar acciones que rebasan el ámbito de los servicios sanitarios y, por lo tanto, requieren nuevas formas de organización.

La salud de la población española no sólo se ha beneficiado de unos servicios sanitarios de calidad y de la excelencia de los profesionales que en ellos trabajan. También lo ha hecho de su entorno, su clima, su entramado social y familiar, su alimentación y de muchos otros factores que han contribuido a situarla entre los países con mejores indicadores de salud del mundo. Pero hay nuevas realidades que atender que nos recuerdan que una sociedad avanzada debe pensar en la población del futuro, sin esperar a solucionar los problemas cuando sus servicios sociales y sanitarios ya no puedan ofrecer respuestas. El creciente envejecimiento de la población, el aumento de familias monoparentales, el debilitamiento de las redes familiares y sociales acentuados por urbanismos dispersos, la generalización de los animales de compañía, la globalización y sus riesgos emergentes, el flujo de especies, el consumismo, el uso creciente de las nuevas tecnologías, el modo de vida sedentario, la creciente contaminación del medio ambiente, la pérdida de biodiversidad, los efectos del cambio climático o el turismo de masas, son algunos de estos nuevos fenómenos sociales. Estas nuevas realidades conviven con otras, que no por ser más antiguas están del todo resueltas, como la discapacidad física o intelectual, la salud mental, la inmigración, la pobreza, la reclusión penitenciaria o las distintas situaciones de exclusión social. Los servicios sanitarios y sociales solamente serán sostenibles si aseguramos para nuestra población los mejores niveles de salud y autonomía posibles en todos los tramos de la vida y con la garantía de la máxima igualdad.

La equidad es consustancial a la salud y sólo las sociedades que procuran la equidad consiguen buenos resultados en salud, abordando las causas de las desigualdades sociales en salud y adaptando las intervenciones a las necesidades de los distintos grupos poblacionales y

teniendo en cuenta determinantes biológicos como el sexo. Por otro lado, hoy las amenazas a la salud pública en el ámbito internacional no pueden detenerse o prevenirse mediante una sanidad de fronteras, de contención. Son la cooperación y la solidaridad las principales acciones de prevención, de ahí que no pueda abordarse la salud pública de cualquier territorio sin considerar la acción internacional como parte integrante de la política nacional de salud pública.

Debido a que la salud de la población está determinada por las políticas e intervenciones en otros ámbitos, es necesario que desde las Administraciones Públicas se asegure el marco normativo que maximice el nivel de salud sin detrimento de otros bienes sociales que contribuyen al bienestar de la sociedad. Los grandes retos de salud actuales sólo pueden abordarse con garantías de éxito si el conjunto de la sociedad se gobierna considerando y maximizando los resultados que las diversas actuaciones y normas tienen en la salud. La inclusión de la salud y equidad en todas las políticas requiere una organización que permita una adecuada coordinación entre el sector salud y otros sectores, buscando las sinergias en sus políticas o la necesaria protección de la salud, cuando éstas no sean posibles.

En el ámbito europeo e internacional la situación es semejante a la española. Existen directivas sobre los diferentes aspectos medioambientales que pueden afectar a la salud, pero ninguna que los agrupe. Similar a lo realizado en España, se han desarrollado trabajos que relacionan el cambio climático y la salud, y se proponen medidas preventivas y protectoras, como en el Acuerdo de París de 2015, bajo la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático. Además, en 2010 se publicó el documento “*The EU Environment and Health Action Plan*” (EHAP), en el que se sugirió dicha relación entre salud y medio ambiente, y se propusieron medidas para mejorar la situación actual.

En esta línea, también se han desarrollado trabajos centrados en considerar e integrar los vínculos entre la diversidad biológica y la salud en las políticas públicas; como los que realiza la OMS, la Secretaría del Convenio de Diversidad Biológica (CBD) o el recientemente creado Consejo de Expertos de Alto Nivel sobre One Health (OIE, FAO, PNUMA) para fortalecer la colaboración sobre el enfoque Una Salud o One Health.

Están surgiendo nuevos problemas ambientales, climáticos y sanitarios que requieren una rápida identificación y respuesta. Los ejemplos más recientes incluyen la gestión de residuos electrónicos, nano-partículas, micro plásticos y alteradores endocrinos (bisfenoles, dioxinas, ftalatos, etc.). La situación mundial está cambiando a un ritmo acelerado en lo que respecta al desarrollo tecnológico, nuevas formas de organización del trabajo, mayores migraciones y movimientos turísticos, cambio climático, pérdida de biodiversidad, modificación de ecosistemas y una creciente escasez de agua, lo cual genera una necesidad urgente de identificar esos cambios y problemas emergentes y darles una respuesta oportuna.

La sostenibilidad de los sistemas de salud se pondrá en riesgo si no se abordan seriamente las causas profundas de la enfermedad. Aproximadamente, un 10% del producto interior bruto (PIB) mundial se dedica a la atención sanitaria, pero la cantidad destinada a la promoción de la salud y prevención es muy baja. Las elevadas y recurrentes tasas de enfermedades diarreicas, infecciones respiratorias y enfermedades no transmisibles, causadas por un medio ambiente degradado, suponen una pesada carga para los servicios de salud y los presupuestos nacionales. Los recursos financieros y humanos asignados a la promoción y la prevención primaria siguen siendo insuficientes para reducir la sustancial carga de morbilidad, debida a

riesgos ambientales para la salud. Mientras las estructuras de precios no reflejen los costes de todas las consecuencias de las políticas, las tecnologías y los productos, dichos costes seguirán transfiriéndose al sector sanitario y a la ciudadanía.

Los enfoques centrados en el tratamiento de enfermedades individuales, en lugar de intervenir en los determinantes de la salud, serán insuficientes para abordar los actuales desafíos sanitarios relacionados con el medio ambiente. Es poco probable que mediante enfoques centrados en determinantes individuales se alcancen las mejoras previstas en materia de equidad en salud y bienestar. Es por ello, que para afrontar las causas profundas de la enfermedad se requiere una perspectiva integradora, definida frecuentemente por políticas en sectores clave distintos del sanitario. Incluso, el hecho de no abordar las causas profundas de la enfermedad, así como el uso excesivo de medicamentos y plaguicidas, podría contribuir a la generación de problemas tales como la resistencia a los antimicrobianos o a los insecticidas, lo que podría tener repercusiones sustanciales en la salud pública. En este contexto es donde destaca el enfoque *One Health*, el cual reconoce que la salud humana está íntimamente conectada con la salud del planeta, todos los seres vivos, los ecosistemas, nuestro medio ambiente común y los impulsores sistémicos pertinentes.

En este contexto, existen causas derivadas de políticas o actividades directamente conducentes a un aumento de los riesgos ambientales para la salud. Algunos ejemplos son aquellas decisiones relativas a la generación de energía, algunas prácticas agrícolas, la producción industrial o actividad empresarial y la ordenación del territorio que supongan un aumento de las emisiones, una exposición nociva o un aumento de la vulnerabilidad, que fomenten conductas poco saludables o aceleren el cambio climático. Es por ello que desde las Naciones Unidas se pretenden unas esas mismas herramientas políticas para tratar de revertir la tendencia. Es así como se han desarrollado los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con numerosas metas en cada uno de ellos. Como se observará a lo largo del Plan, el ODS que vertebra este documento es el ODS 3 de Salud y Bienestar, a partir del cual se pretende recoger e impulsar con esta herramienta otros ODS como el 13 de Acción por el Clima.

Entre otras causas ambientales, el cambio climático es una amenaza primordial para alcanzar los ODS. Los impactos sobre la salud del cambio climático son muy amplios e incluyen impactos directos sobre los factores ambientales que aquí se tratan, pero también indirectos (migraciones, conflictos sobre los recursos naturales, cambios en la economía, etc.).

Por otro lado, hay que destacar que, en España, a través de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se ha incorporado la obligación de tener en consideración el impacto en la salud tanto de proyectos como de planes y programas en sus respectivos procedimientos de evaluación ambiental. En este sentido, se considera necesario seguir avanzando en esta dirección e incorporar la evaluación de impacto en salud como una herramienta más para el ejercicio de la *Salud en Todas las Políticas* en línea con lo establecido en el artículo 35 de la Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública.

Por su parte, tanto el Convenio de Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica como la Organización Mundial de la Salud han reconocido la interrelación que existe entre la biodiversidad y la salud humana. La biodiversidad nos proporciona servicios esenciales para nuestra salud, en forma directa como fuente de alimentos o medicamentos y en forma indirecta como, por ejemplo, fuente de aire y agua limpios, y ofrece opciones para adaptarse a los

cambios. Un medio ambiente sano es, por tanto, la base insustituible de nuestra salud y nuestra calidad de vida.

Por todas las razones expuestas, el Ministerio de Sanidad (MSAN) ha promovido y coordinado la redacción de este **Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente**, que ha contado con la participación del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, así como de expertos cualificados en las principales áreas temáticas que tienen un mayor impacto sobre la salud pública.

Este Plan Estratégico es coherente con los compromisos de las iniciativas internacionales de la Unión Europea (VII Programa de Medio Ambiente), Directivas y Reglamentos (productos químicos, REACH, biocidas, fitosanitarios, aguas, etc.) y demás legislación europea sobre salud y ambiente, OMS (Conferencia de Ostrava, 13º Programa General de Trabajo de la OMS 2019-2023), Europa 2020, Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (2015), el Pacto Verde Europeo (2019), el Acuerdo de París sobre cambio climático (2015), la Estrategia Europea de Químicos para la Sostenibilidad (2020) y la Estrategia de la UE sobre biodiversidad para 2030 (2020).

Este Plan se integra dentro de la Estrategia de Salud Pública, que se encuentra actualmente en desarrollo. La Estrategia de Salud Pública, de acuerdo con la Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública, es el instrumento de planificación y coordinación de la salud pública, entendida como el conjunto de actividades organizadas por las Administraciones Públicas para prevenir las enfermedades, así como para proteger, promover y recuperar la salud de las personas, tanto en el ámbito individual como en el colectivo y mediante acciones sanitarias, sectoriales y transversales.

Antes de su aprobación, ha sido sometido a la participación pública de las partes interesadas para que su contenido refleje las opiniones y el conocimiento de las sociedades científicas, consumidores, organizaciones profesionales y administraciones competentes (Administración del Estado, Comunidades y Ciudades Autónomas y Entidades Locales) en la sanidad ambiental.



## 2 MARCO NORMATIVO

La Constitución Española estableció en su artículo 43 el derecho a la protección de la salud, encomendando para ello a los poderes públicos la organización y tutela de la salud pública a través de medidas preventivas y de las prestaciones y servicios necesarios.

La Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad (LGS) estableció (Artículos 18, 19, 39 y 40) la obligación de prestar una especial atención a la salud ambiental en los programas del Sistema Nacional de Salud (SNS). El derecho a disfrutar de un medio ambiente saludable está recogido en el art. 45 de la Constitución Española. Sin embargo, el SNS necesita priorizar la protección de la salud frente a los riesgos ambientales como establece la LGS y la Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública (LSP) que fue publicada en BOE N° 240 el 5 de octubre de 2011. El Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente se incluye, principalmente, en el marco de esta Ley que dedica numerosas referencias a la protección de la salud y promoción de ambientes saludables frente a los riesgos ambientales y a las actuaciones de las autoridades sanitarias en el ámbito de la sanidad ambiental en su articulado.

En el título preliminar, capítulo II de la LSP, Principios generales de la salud pública, art. 3 apartado b) se establece el “Principio de salud en todas las políticas. Las actuaciones de salud pública tendrán en cuenta las políticas de carácter no sanitario que influyen en la salud de la población, promoviendo las que favorezcan los entornos saludables y disuadiendo, en su caso, de aquellas que supongan riesgos para la salud”.

- En el Título I, Derechos, deberes y obligaciones en salud pública, Capítulo III se encuentran los siguientes Artículos:

**Artículo 10.** “...las Administraciones sanitarias informarán sobre la presencia de riesgos específicos para la salud de la población. Esta información incluirá una valoración de su impacto en la salud, de las medidas que adopten las Administraciones sanitarias al respecto y de las recomendaciones para la población”.

**Artículo 11.** “Las Administraciones sanitarias exigirán transparencia e imparcialidad a las organizaciones científicas y profesionales y a las personas expertas con quienes colaboren en las **actuaciones** de salud pública, incluidas las de formación e investigación [...]. A estos efectos, será pública la composición de los comités o grupos que evalúen acciones o realicen recomendaciones de salud pública, los procedimientos de selección, la declaración de intereses de los intervinientes, así como los dictámenes y documentos relevantes, salvo las limitaciones previstas por la normativa vigente”.

- En el Título II, Actuaciones de salud pública, Capítulo I (La vigilancia en salud pública), se hallan los siguientes artículos que, principalmente, requieren este documento de vigilancia de salud y medio ambiente:

**Artículo 12.** *“La vigilancia en salud pública es el conjunto de actividades destinadas a recoger, analizar, interpretar y difundir información relacionada con el estado de la salud de la población y los factores que la condicionan, con el objeto de fundamentar las actuaciones de salud pública. [...] la vigilancia de salud pública tomará en cuenta, al menos, los siguientes factores: [...] Los riesgos ambientales sus efectos en la salud, incluida la presencia de los agentes contaminantes en el medio ambiente y en las personas, así como el impacto potencial en la salud de la exposición a emisiones electromagnéticas”.*

- En el capítulo III, Prevención de problemas de salud y sus determinantes, en su artículo 19 apartado 2.

*“Las Administraciones públicas, en el ámbito de sus respectivas competencias:*

*a) Dirigirán las acciones y las políticas preventivas sobre los determinantes de la salud, entendiendo por tales los factores sociales, económicos, laborales, culturales, alimentarios, biológicos y ambientales que influyen en la salud de las personas”.*

- El Capítulo VI (Protección de la salud de la población) del Título II (Actuaciones de salud pública) expone el modo en que la Estrategia debe proteger la salud de la población:

**Artículo 27.** *“La protección de la salud es el conjunto de actuaciones, prestaciones y servicios dirigidos a prevenir efectos adversos que los productos, elementos y procesos del entorno, agentes físicos, químicos y biológicos, puedan tener sobre la salud y el bienestar de la población. Las Administraciones públicas, en el ámbito de sus competencias, protegerán la salud de la población mediante actividades y servicios que actúen sobre los riesgos presentes en el medio y en los alimentos, a cuyo efecto se desarrollarán los servicios y actividades que permitan la gestión de los riesgos para la salud que puedan afectar a la población”.*

**Artículo 28.** *“La protección de la salud comprenderá el análisis de los riesgos para la salud, que incluirá su evaluación, gestión y comunicación. A tal efecto, se desarrollarán acciones sobre los factores desencadenantes de los riesgos [...]. Serán sometidos a análisis los riesgos derivados de la exposición de las personas al entorno en el que viven y a los agentes presentes en el medio que puedan afectar a su bienestar físico, mental o social”.*

**Artículo 30.** *“De la sanidad ambiental.*

*1. La sanidad ambiental tiene como funciones la identificación, la evaluación, la gestión y la comunicación de los riesgos para la salud que puedan derivarse de los condicionantes ambientales; la vigilancia de los factores ambientales de carácter físico, químico o biológico y de las situaciones ambientales que afectan o pueden afectar a la salud; así como la identificación de las políticas de cualquier sector que reducen los riesgos ambientales para la salud.*

*2. Las Administraciones públicas implantarán programas de sanidad ambiental, coordinados por las Administraciones sanitarias, para elevar el nivel de protección de la salud ante los riesgos derivados de los condicionantes ambientales”.*

**Artículo 31.** *“Actuaciones del Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad en el ámbito de sanidad ambiental.*

*1. Corresponde al Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad hacer efectiva la coordinación del Estado con las Administraciones públicas y los organismos competentes, en el ejercicio de las actuaciones destinadas a la prevención y protección frente a riesgos ambientales para la salud.*

*2. El Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad promoverá que los servicios de ámbito estatal que ejerzan funciones en los ámbitos de identificación, evaluación, gestión y comunicación de los riesgos ambientales para la salud de la población, entre los que se incluirán, al menos, los riesgos relacionados con los productos químicos<sup>1</sup> y la salud y cambio climático, puedan actuar como centro de referencia nacional en dichos ámbitos.*

*El Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, previo acuerdo del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, acreditará servicios que actuarán como centro de referencia nacional en los aspectos de identificación, evaluación y gestión y comunicación de los riesgos para la salud de la población derivados de riesgos ambientales.*

*3. La Estrategia de salud pública incluirá el análisis del estado de salud ambiental y sus determinantes e incorporará actuaciones que resulten en un entorno más favorable para la salud”.*

- El capítulo VII determina la aplicación en España de la evaluación de impacto en salud, es decir, la combinación de procedimientos, métodos y herramientas mediante la cual un programa o norma pueden ser evaluados en relación con sus efectos y la distribución de los mismos sobre la salud de la población. La necesidad de avanzar en la seguridad sanitaria aconseja que España sea de los países líderes en garantizar y promover la salud en sus acciones de gobierno, incluyendo, las actuaciones necesarias para que se evalúe el impacto en la salud humana de las diversas actuaciones públicas. La inclusión de la evaluación de impacto en salud en nuestro ordenamiento jurídico puede situarnos en el grupo de los países más avanzados, propiciando la innovación en el desarrollo de reformas relacionadas con la economía sostenible que a su vez garanticen la seguridad sanitaria. Estos preceptos tan novedosos están alineados con las estrategias más modernas y progresistas en materia de salud pública. La aplicación de la LSP evitaría numerosas enfermedades y un considerable ahorro de costes asistenciales para el Sistema Nacional de Salud.
- En el Título III se establece la misión y los objetivos de la Estrategia, así como su planificación y coordinación:

---

<sup>1</sup> Por “productos químicos” se han de entender tanto sustancias como productos químicos.

**Artículo 44.** *“Estrategia de Salud Pública.*

1. *La Estrategia de Salud Pública, sin perjuicio de las que puedan aprobar las comunidades autónomas, tiene por finalidad propiciar que la salud y la equidad en salud se consideren en todas las políticas públicas y facilitar la acción intersectorial en esta materia.*

2. *La Estrategia definirá las áreas de actuación sobre los factores condicionantes de la salud e incorporará las acciones de investigación en salud pública contempladas en los artículos 47, 48 y 49 de la presente ley.*

3. *La Estrategia de Salud Pública, que aprobará el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, tendrá una duración quinquenal y será evaluada con periodicidad bienal”.*

**Artículo 47.** *“Centro Estatal de Salud Pública.*

3. *El Centro Estatal de Salud Pública realizará el seguimiento y la evaluación de la Estrategia de Salud Pública y coordinará las acciones desarrolladas por los centros nacionales de salud pública”.*

Con respecto a la relación general entre la salud y el medio ambiente no existe más legislación. Sin embargo, algunas de las diferentes partes que forman el medio ambiente y que afectan a la salud sí que han sido reguladas. La normativa española que incluye las áreas que se desarrollan en este documento es la siguiente:

- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- 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.
- Real Decreto 678/2014 de 1 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Concretamente se revisa el valor del sulfuro de carbono establecido en la disposición transitoria única del Real Decreto 102/2011, adaptándolo al valor recomendado por la OMS para la protección de la salud, el cual es considerablemente más elevado.
- Real Decreto 795/2010, de 16 de junio, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan.
- Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.
- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva entre hombres y mujeres.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas.
- Real Decreto 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.
- 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.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.
- Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas.
- Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

- Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.
- Real Decreto 971/2014, de 21 de noviembre, por el que se regula el procedimiento de evaluación de productos fitosanitarios.
- Real Decreto 1054/2002, de 11 de octubre, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas.
- Ley 8/2010, de 31 de marzo, por la que se establece el régimen sancionador previsto en los Reglamentos (CE) relativos al registro, a la evaluación, a la autorización y a la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH) y sobre la clasificación, el etiquetado y el envasado de sustancias y mezclas (CLP), que lo modifica.
- Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y sus posteriores modificaciones.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Reglamento (CE) Nº 1907/2006 sobre el registro, la evaluación, la autorización y la restricción de sustancias y mezclas químicas.
- Reglamento (CE) Nº 1272/2008 relativo a la clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas químicas.

- Real Decreto 1054/2002, de 11 de octubre, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas
- Reglamento (UE) N° 528/2012 del parlamento europeo y del consejo de 22 de mayo de 2012 relativo a la comercialización y el uso de los biocidas

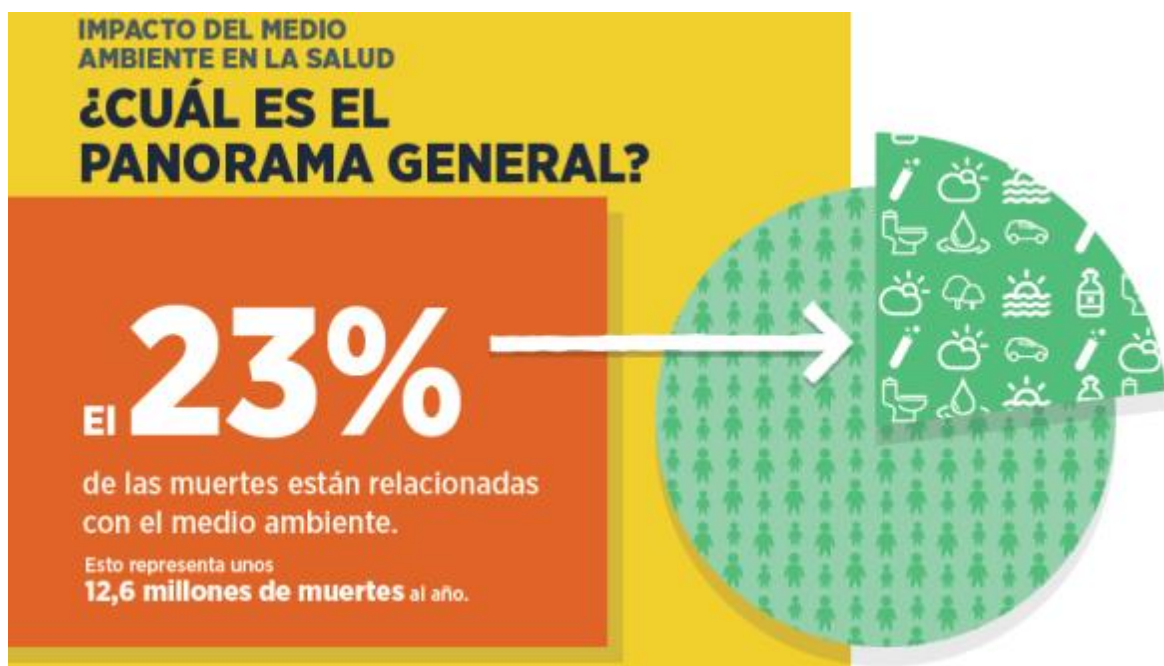
Como se puede comprobar, la salud ambiental está siendo abordada desde diferentes ámbitos. Sin embargo, la integración y coordinación de todos estos temas es necesaria para que las decisiones tomadas sean coherentes y sólidas. Existen ejemplos de normativas que pretenden realizar esa agrupación, como puede ser: la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética, desarrollada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, o la Ley de evaluación ambiental. Esta última pretende la integración y el análisis de los impactos en salud (calidad del aire y protección de la atmósfera, calidad de las aguas, exposición a campos electromagnéticos, análisis de ruido, patrimonio natural y biodiversidad, etc.) de los proyectos sometidos a evaluación ambiental y en los planes y programas objeto de evaluación ambiental estratégica.

## 3. SALUD Y MEDIOAMBIENTE

### 3.1. IMPACTO DE LOS FACTORES AMBIENTALES SOBRE LA SALUD HUMANA

La salud humana y el medio ambiente están estrechamente relacionados ya que son muchos y diversos los factores que nos rodean e influyen sobre el organismo. El medio ambiente se define como el conjunto de circunstancias exteriores a un ser vivo; por lo que en la salud ambiental se incluyen todos los factores químicos, físicos, biológicos y sociales externos de una persona y la interacción entre ellos. Así pues, se excluyen los factores genéticos e intrínsecos del individuo.

Esta relación resulta de tanta importancia que se considera uno de los principales puntos de estudio por parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Este organismo dispone únicamente de un Departamento de Salud Pública, Medio Ambiente y Determinantes Sociales de la Salud que se ocupa de estos temas. Esta relevancia se hace aún más patente cuando se estima el peso que han tenido los factores ambientales sobre la salud humana en los últimos años. Como se puede observar en la Figura 1, se calcula que **un 24% de la carga mundial de morbilidad y un 23% de la mortalidad son atribuibles a factores medioambientales**. Respecto a la población mundial, esta cifra supone 12,6 millones de muertes cada año<sup>1</sup>.





**Figura 1.** Mortalidad relacionada con los diferentes factores ambientales<sup>1</sup>.

Sin embargo, no todas estas muertes se distribuyen de igual manera alrededor del planeta. Las condiciones de cada zona (sanitarias, industriales, económicas, sociales, etc.) y las circunstancias en las que viven las personas tienen una gran influencia en la manera en la que el medio ambiente afecta a la población. Por ejemplo, en el informe “Ambientes saludables y prevención de enfermedades” publicado por la OMS en 2006, se estima que el alto porcentaje de mortalidad calculado debido a causas medioambientales<sup>2</sup>, se reducía a un 17% en las regiones desarrolladas. La OMS estima que el 50% de las diferencias en la distribución de las enfermedades no transmisibles más importantes dentro de las poblaciones, especialmente las enfermedades cardiovasculares y el cáncer de pulmón, se derivan de las desigualdades sociales en la exposición a factores de riesgo. Además, las medidas que se han venido tomando en las diferentes zonas para la mejora del medio ambiente y la mitigación de su efecto en salud muestran una gran influencia en la distribución global de las muertes debidas a estos factores. De esta manera, las muertes anteriormente mencionadas se reparten aproximadamente de la manera en que muestra la Figura 2. Cabe destacar que **en Europa se estima en 1,4 millones las muertes al año debidas a causas relacionadas con el medio ambiente**<sup>1</sup>.



**Figura 2.** Distribución global de las muertes atribuibles al medio ambiente<sup>1</sup>.

En el caso de las enfermedades debidas a factores ambientales, también se observa el mismo comportamiento que en las muertes. Como se puede observar en la Figura 3, **los países que presentan un menor desarrollo muestran las tasas más altas de morbilidad atribuible al medio ambiente**. Del mismo modo, los países del llamado primer mundo, entre los que se encuentra España, presentan tasas inferiores al 16%<sup>3</sup>.



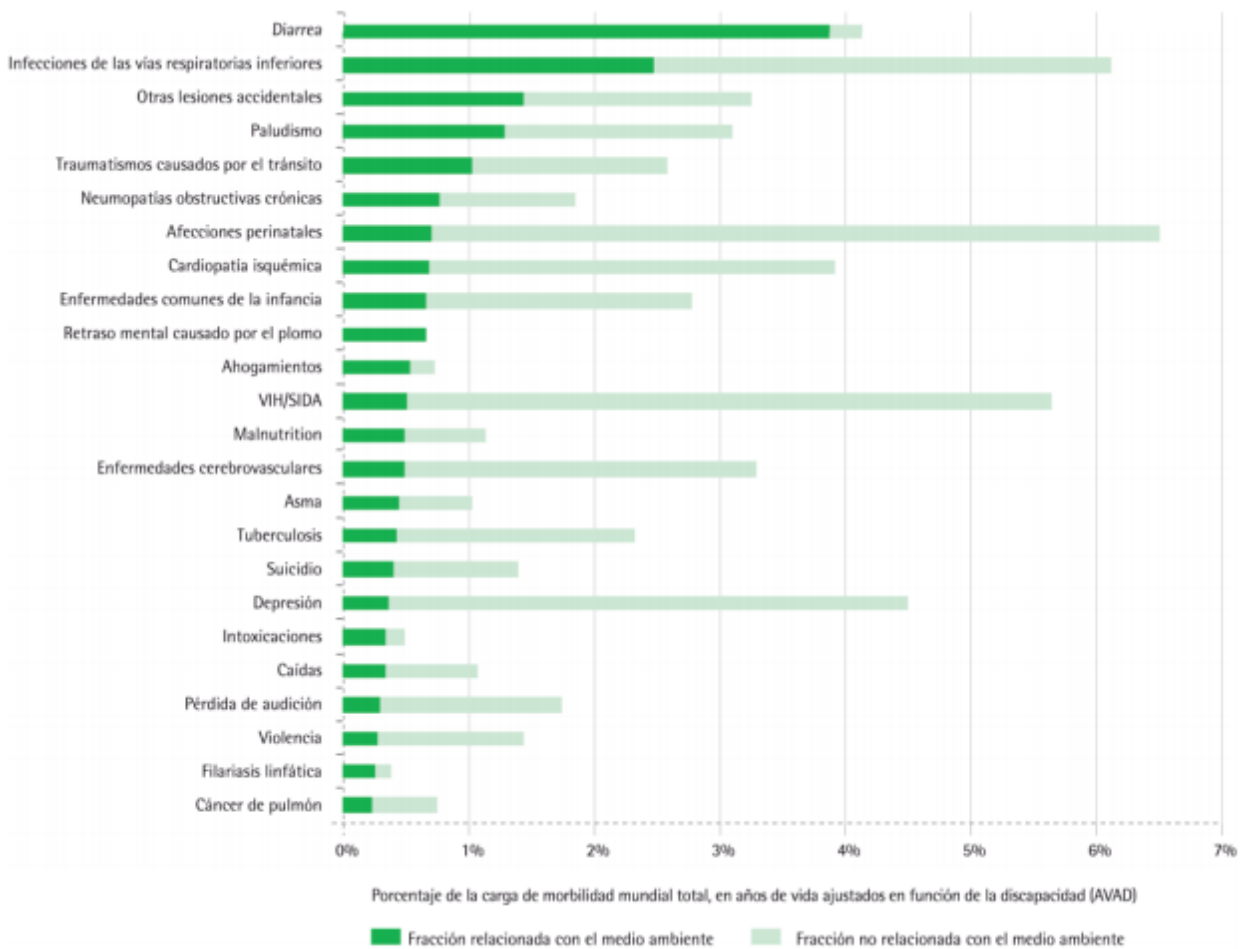
**Figura 3.** Porcentaje de la carga de enfermedades atribuibles al medio ambiente en cada país<sup>3</sup>.

Cuando se analizan las causas ambientales de estas muertes, se puede ahondar en la relación entre el medio ambiente y la salud humana. De los 12,6 millones de muertes anteriormente mencionadas, unos 8,2 millones son debido a enfermedades no transmisibles. Principalmente, estas causas se desarrollan de la siguiente manera<sup>1</sup>:

- Accidentes cerebrovasculares – 2,5 millones de muertes anuales.
- Cardiopatía isquémica – 2,3 millones de muertes anuales.
- Traumatismos involuntarios – 1,7 millones de muertes anuales.
- Cánceres – 1,7 millones de muertes anuales.
- Enfermedades respiratorias crónicas – 1,4 millones de muertes anuales.
- Enfermedades diarreicas – 846.000 muertes anuales.
- Infecciones respiratorias – 567.000 muertes anuales.
- Afecciones neonatales – 270.000 muertes anuales.
- Paludismo – 259.000 muertes anuales.
- Traumatismos intencionados – 246.000 muertes anuales.

Dentro de todas las causas de mortalidad y enfermedades, existen algunas en las que el peso de los factores ambientales es mayor que para otras. Por ejemplo, prácticamente la totalidad de los casos de diarrea (94%) son debidos a factores ambientales, mientras que éstos presentan un menor peso en los casos SIDA. Es importante considerar que estos pesos siguen la tendencia observada con anterioridad de distribución global. En los países desarrollados,

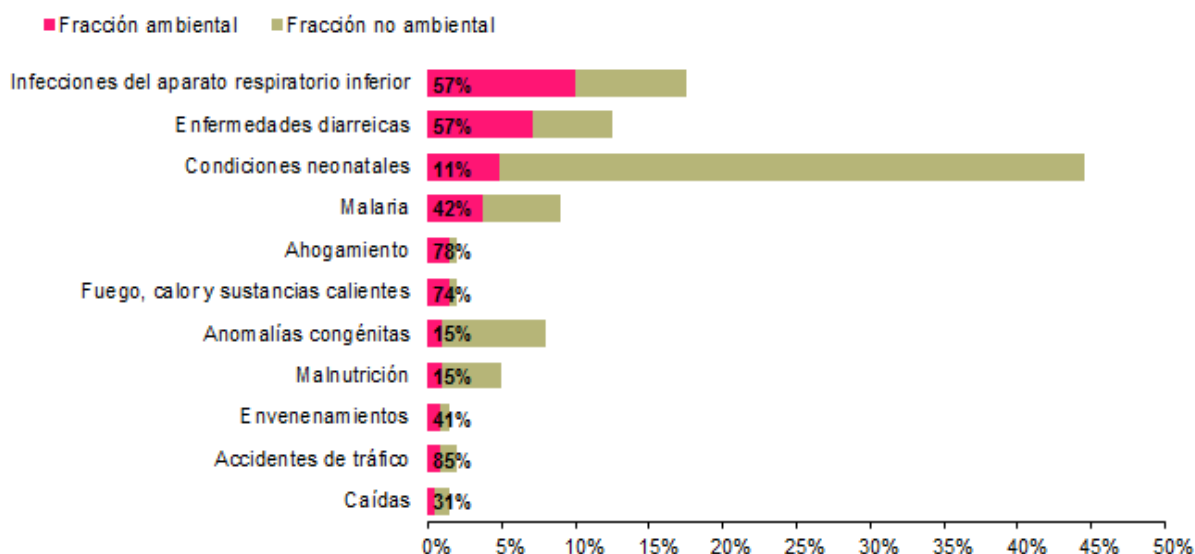
aproximadamente el 20% de las infecciones respiratorias son atribuibles a causas ambientales y en los países en desarrollo ese porcentaje alcanza un 42%<sup>2</sup>. En la Figura 4 se muestran las cargas de importancia de los factores medioambientales en las enfermedades que causan el mayor número de muertes en la población mundial.



**Figura 4.** Enfermedades mortales con la mayor contribución del medio ambiente<sup>2</sup>.

Dada la influencia de los factores ambientales sobre la salud, existen determinados grupos de población especialmente vulnerables. Entre ellos, los que más destacan son los **niños y niñas y las personas mayores, así como las personas con menos recursos socioeconómicos**.

Respecto a la infancia, anualmente se observan **1,7 millones de muertes en menores de 5 años**, principalmente por **infecciones respiratorias y diarreas** (Figura 5). Esto contrasta con las principales causas de muerte que se dan en adultos indicadas anteriormente, las cuales se centran en enfermedades no transmisibles y lesiones<sup>1</sup>. En los menores de cinco años, la tasa de mortalidad aumenta hasta un 26%. Con respecto al desarrollo de los países de origen de este grupo vulnerable, se estima que aquellos que viven en países menos desarrollados pierden ocho veces más años de vida que los del primer mundo debido a causas medioambientales<sup>2</sup>.



**Figura 5.** Enfermedades que más afectan a menores de 5 años y la contribución (en color rosa) que tienen los factores ambientales en ellas<sup>3</sup>.

Una vez explicada y cuantificada la relevante relación que presentan el medio ambiente y la salud, es posible indicar los principales factores ambientales que la agravan. En este Plan se desarrollan los factores con un mayor componente social y antrópico ligado directamente a ámbitos y actividades urbanas del entorno más cercano del individuo.

Desde la OMS, se centra la visión de estas causas que se muestran en la Figura 6. En ellas, se agrupan todas las áreas que más influyen en la salud poblacional. Por ejemplo, en la contaminación del aire se tiene en cuenta el impacto de la **calidad del aire atmosférico** y la **calidad de ambientes interiores** sobre el organismo. La principal causa de diarreas y otras enfermedades contagiosas es el agua, por lo que la **calidad del agua** en todos sus ámbitos (de consumo humano, de baño, regeneradas, residuales, etc.) es de vital importancia si se quiere reducir las enfermedades derivadas de ella, como la legionelosis. Tanto a través del agua como del aire y de los alimentos, hay una gran cantidad de agentes químicos y biológicos que afectan al organismo de una manera adversa. Por ello, la adecuada protección de los recursos hídricos a través de los distintos instrumentos de gestión y planificación debe poder abordar desde el origen los retos actuales y futuros relacionados con el riesgo de las aguas para la salud humana. Además, la **gestión de los productos químicos** utilizados en prácticas agrícolas y la vigilancia de los **riesgos químicos emergentes** y de aquellos que funcionen como **alteradores endocrinos**, deben estar sólidamente estudiadas y controladas para proteger a la población. Así bien, hay que tener en cuenta que las mujeres son más sensibles a la exposición a estos alteradores endocrinos, especialmente en edad fértil. Dentro de estos productos químicos, también se pueden incluir todos aquellos contaminantes derivados de la **contaminación industrial** y derivados de residuos de medicamentos consumidos que afecten a través de cualquier vía de las mencionadas.

Numerosos estudios alertan de la creciente importancia e impacto del **cambio climático** y sus efectos derivados sobre la salud. El efecto principal sobre el que más se ha incidido es el aumento de la temperatura global a lo largo de los últimos años debido a la acción humana. Así pues, la mitigación y la adaptación de éste puede reducir el impacto de las **temperaturas**

**extremas** sobre los individuos y mejorar notablemente su salud. El aumento de la temperatura global, junto con otros factores derivados de éste, tiene incidencia en el hecho de que numerosas enfermedades que antes sólo se daban en climas más cálidos o tropicales lleguen a latitudes donde antes no podían desarrollarse.

Aun siendo un problema difícil de cuantificar, no hay que olvidar el fuerte impacto que las especies exóticas invasoras pueden tener sobre la salud (p. ej. el mosquito tigre, como **vector transmisor de enfermedades**, o el mejillón cebrá en las redes de agua). Este impacto se estima que seguirá incrementándose en el futuro, siendo previsible el establecimiento de nuevas especies exóticas invasoras, de la mano del aumento del comercio y de las dinámicas y tendencias de las poblaciones humanas. Además, como otro factor principal el cambio climático puede favorecer el establecimiento y dispersión en España de especies exóticas propias de climas más cálidos. El establecimiento de estas especies puede resultar en el desarrollo de plagas que condicionen y afecten el rendimiento de los cultivos.

No sólo los factores ambientales que más intuitivamente se pueden observar afectan a la salud. Un factor que tiene incidencia diaria en la salud de la población como responsable, no solo de molestias, sino también enfermedades cardiovasculares, isquemia e insomnio, entre otras, es el **ruido**, ya sea aquel que se da en el ámbito laboral o en la vida cotidiana derivado del tráfico, ocio nocturno, aerogeneradores, etc. Otro factor es la **radiación ambiental** natural, que puede afectar a la población a través de la ingesta de agua o alimentos, la inhalación de gases radiactivos como el radón, o la simple exposición a la misma. La exposición a **campos electromagnéticos** de bajas frecuencias, frecuencias intermedias y radiofrecuencias, por el uso generalizado de la electricidad, las tecnologías de seguridad y los sistemas de telecomunicaciones (radio, internet, telefonía móvil 5G, Wi-Fi, etc.) requiere identificar, evaluar y controlar sus efectos sobre la salud humana.

Los últimos factores mencionados se dan, sobre todo, en los entornos urbanizados; siendo tan relevantes que convierten a éstos en otro factor ambiental perjudicial para la salud. Para ello, es importante trabajar en la **calidad del hábitat y ciudades verdes** para desarrollar un ecosistema propicio y armonizado en el que el ser humano pueda desarrollar su vida con el menor perjuicio para su salud.



Figura 6. Principales factores a través de los que el medio ambiente afecta a la salud humana<sup>1</sup>.

## 3.2. EPIDEMIOLOGÍA AMBIENTAL

La epidemiología ambiental es una rama de la Epidemiología que utiliza los principios, razonamiento y métodos epidemiológicos para estudiar los efectos sobre la salud de la población derivados de la exposición a agentes externos físicos, químicos y biológicos. La epidemiología ambiental tiene en cuenta la influencias de los factores sociales, económicos y culturales y ambientales (urbanización, vivienda, transporte, energía, aire, agua, agricultura, industria, hábitos culturales, cambio climático, etc.).

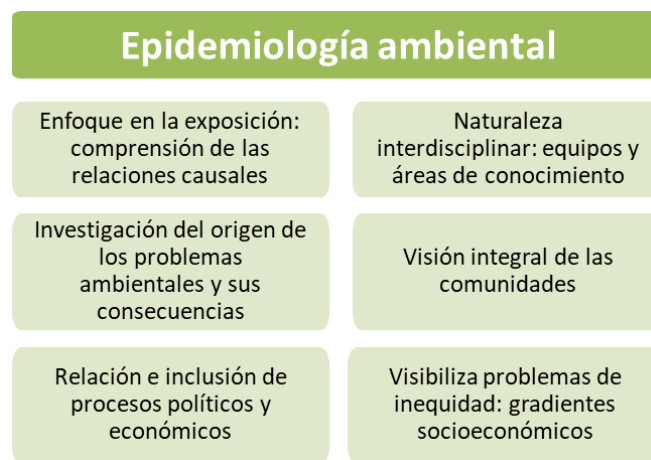
Estudia la distribución de los agentes físicos, químicos y biológicos existentes en el medio ambiente que pueden actuar como determinantes de la enfermedad. La exposición a diversos agentes ambientales suele ser involuntaria y puede afectar a grandes grupos de población. Un ejemplo de ello, es la exposición al aire de mala calidad, al ruido o a picaduras de vectores transmisores de enfermedades. En este contexto, la epidemiología ambiental tiene como objetivos inferir la relación entre la exposición y sus efectos en la salud humana, identificando las causas ambientales de las enfermedades, como por ejemplo los contaminantes del aire y del agua, contaminantes de los alimentos o las características del entorno construido en las poblaciones, entre muchos otros.

En este sentido, el abordaje de la problemática ambiental debe considerar el análisis conjunto de tres aspectos claves: la salud, el ambiente y los determinantes sociales de la salud; ya que estos últimos se encuentran estrechamente relacionados con el proceso salud-enfermedad, y no deben considerarse como elementos aislados.

La Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública, establece, en su artículo 12, que la vigilancia de la salud pública tendrá en cuenta los riesgos ambientales y sus efectos en la salud. Asimismo, en el artículo 30 dedicado a la sanidad ambiental, la Ley establece que se desarrollarán, dentro de las funciones de dicha área, la identificación, la evaluación, la gestión y la comunicación de los riesgos para la salud que puedan derivarse de los condicionantes ambientales. De igual forma, se considera la vigilancia de los factores ambientales de carácter físico, químico o biológico y de las situaciones ambientales que afectan o pueden afectar a la salud.

El desarrollo de la epidemiología ambiental como disciplina se fundamenta en diversas características básicas (Figura 7). En primer lugar, se centra en las circunstancias de la exposición para clarificar las relaciones causales entre los agentes ambientales y sus efectos en las poblaciones expuestas. Este enfoque genera una visión integral de la problemática ambiental que permite desarrollar intervenciones más efectivas en su aplicación. Otra de sus características, es que la práctica de la epidemiología ambiental requiere la integración de los conocimientos de múltiples disciplinas, desde el ámbito científico al social y económico, generando un conjunto de información que involucre tanto datos cuantitativos como cualitativos. Para ello, es fundamental que la epidemiología ambiental investigue el origen de los problemas y sus posibles consecuencias, y evalúe no solo la eficacia de las acciones sino también su efectividad.

Además de las características mencionadas, la epidemiología ambiental requiere incorporar la visión de la población, de forma que se adapten a las necesidades evidenciadas. Este enfoque comprende la comunicación de resultados adaptada a las necesidades de los individuos, que permita una integración de las comunidades como agentes de cambio, desde una perspectiva participativa. A la par, la epidemiología ambiental debe ser capaz de reconocer la estrecha relación existente entre los aspectos socioeconómicos, el ambiente y la salud, y la correspondencia con las políticas en este sector. De esta manera, son ejes básicos del análisis integral de la epidemiología ambiental los determinantes económicos y el uso de recursos, que permite visibilizar y exteriorizar problemas de desigualdades e inequidades, debido a los gradientes socioeconómicos existentes.



**Figura 7.** Fundamentos básicos de la epidemiología ambiental.

Existen algunos aspectos que definen la complejidad del estudio de la epidemiología ambiental. Uno de estos aspectos comprende los múltiples tipos de riesgo ambiental existentes, resultado de diversas actividades humanas, y con vías de exposición variadas, tales como la inhalación, la ingestión y el contacto. La exposición puede estar condicionada en función de determinantes sociales como el género o el nivel educativo. Además, esta exposición puede generarse de manera simultánea o alterna. También, es importante resaltar que cada tipo de riesgo ambiental puede tener más de un efecto en la salud y muchas de estas enfermedades se caracterizan por ser multifactoriales, es decir, pueden ocurrir por la combinación de distintos agentes ambientales, genéticos y hábitos de vida.

Como se viene comentando, la epidemiología ambiental incluye numerosos factores que rodean a la salud pública. Especialmente importante es tener en cuenta los aspectos relacionados con la salud animal, debido al estrecho contacto que mantenemos con los animales a diferentes niveles. En este caso, el paradigma One Health y el enfoque multidisciplinar de los que se habla, podrían repercutir en un mayor impacto en la epidemiología ambiental enfocada a la salud pública. En parte, es debido a que, recopilando los diagnósticos de salud animal, se pueden crear alertas tempranas y modelos predictivos que permitan realizar intervenciones más efectivas para prevenir la enfermedad en origen, antes de afectar al ser humano.



Otro de los aspectos característicos de los riesgos ambientales es que pueden tener una variación espacio-temporal, en función de las condiciones geográficas, de género, socioeconómicas o normativas. Por otro lado, los efectos sobre la salud de ciertos contaminantes (radiaciones o metales pesados) se pueden dar por exposición aguda o crónica por diversas vías, a uno o varios agentes de forma simultánea (mezclas) a concentraciones bajas, lo que genera efectos a largo plazo difíciles de relacionar causalmente. En definitiva, todos estos aspectos deben ser tomados en cuenta para poder realizar un estudio adecuado y exhaustivo de la epidemiología ambiental.

El reto actual que se presenta para la epidemiología ambiental es poder desarrollar una perspectiva multidisciplinaria que fomente la identificación de los factores causales de la enfermedad y que se puedan desarrollar intervenciones más efectivas para prevenir la enfermedad, en el marco de la equidad y la promoción de ambientes saludables. En este sentido, la epidemiología es una excelente herramienta para la reducción del impacto de los factores ambientales, que respalde las decisiones políticas públicas intersectoriales y aumento la concientización y sensibilización social sobre la protección del medio ambiente y el derecho a la salud humana.

En España, existen diversos organismos dedicados a la investigación y evaluación de la epidemiología ambiental, siendo uno de ellos el Instituto de Salud Carlos III (ISCIII). Adscritos al ISCIII, se encuentran el Centro Nacional de Sanidad Ambiental, especializado en los aspectos sanitarios derivados de la contaminación medioambiental, y la Unidad de Epidemiología del Cáncer y Ambiental (Centro Nacional de Epidemiología), que proporciona información sobre la epidemiología del cáncer en España y sus determinantes, desde una perspectiva de salud pública. Otro organismo dependiente del ISCIII es el Centro de Investigación Biomédica en Red - Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), que centra sus actividades en conocer la magnitud y la distribución de los problemas de salud pública e identificar los factores determinantes de los mismos. Hay varias Centros de Investigación (CSIC, CIEMAT, etc.) y Universitarios que pueden aportar un valioso conocimiento sobre la influencia de los factores ambientales en la salud humana. Otras instituciones reconocidas por su labor en la sanidad ambiental son la Sociedad Española de Sanidad Ambiental (SESA), que se centra en el estudio e identificación de los factores de riesgo ambientales y sus efectos para la salud; y la Sociedad Española de Epidemiología (SEE), y la Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria (SESPAS) que promueven múltiples grupos de trabajos dedicados a los estudios, opiniones o valoraciones acerca de los problemas de salud de la sociedad, a la vez que fomentan el estudio y mejor conocimiento de la epidemiología, en todas sus vertientes.

Asimismo, se debe hacer mención del Centro de Investigación en Epidemiología Ambiental (CREAL), que se integra con el Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal). La investigación de este centro se fundamenta en seis programas: el respiratorio, cáncer, infancia, contaminación atmosférica, contaminación del agua y radiaciones. De forma general, la investigación del centro está orientada al desarrollo de políticas de protección de la salud, que permitan la disminución de las enfermedades y las discapacidades sociales debidas a las diversas exposiciones ambientales. También, se encuentran el Instituto de Investigación Sanitaria del Principado de Asturias (ISPA), que cuenta con un grupo de investigación dedicado a la Epidemiología ambiental y molecular del cáncer; y el Instituto de Investigación Sanitaria Bionostia, que posee un grupo de Investigación de Epidemiología y Salud Pública, en el que parte de su investigación se centra en la Epidemiología Ambiental y el Desarrollo Infantil.

En la actualidad, la epidemiología ambiental se ha convertido en una disciplina fundamental para el estudio de cómo los factores ambientales, tanto físicos, químicos o biológicos, afectan a la salud de las poblaciones. En este sentido, el conocimiento aportado por la epidemiología ambiental permitirá evaluar las consecuencias que se deriven de diversos problemas ambientales que impliquen un riesgo para la salud. Es por ello, que el abordaje de la epidemiología ambiental en el Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente constituye un instrumento básico que contribuye a la consecución de los objetivos planteados en el mismo, tomando en consideración aspectos integrales de la sociedad y el desarrollo de intervenciones que sean efectivas y eficaces en su aplicación.

### 3.3. DESIGUALDADES SOCIALES EN SALUD

Como se ha podido observar, la salud está determinada por las condiciones y circunstancias en las que las personas viven, y por el entorno, es decir: las condiciones socioeconómicas, la cultura y valores de la sociedad, las políticas que estén en marcha, el tipo y las condiciones de trabajo, la educación, el género, las condiciones de vivienda, los servicios sanitarios, etc. A estas circunstancias se las denomina **determinantes sociales de la salud**, y el hecho de que no estén distribuidos de forma equitativa en la población genera desigualdades en salud. Las **desigualdades sociales en salud** son las diferencias en salud injustas y evitables que se dan, de forma sistemática, entre los grupos socioeconómicos de una población y que son resultado de la desigual distribución de los determinantes sociales de la salud a lo largo de la escala social<sup>4</sup>.

En las últimas décadas, se ha dedicado un considerable esfuerzo a demostrar las relaciones existentes entre las condiciones de salud de las distintas poblaciones y su desarrollo económico. Así, se han desarrollado diferentes modelos para explicar los determinantes sociales de la salud. En España se desarrolló el **Marco conceptual de los determinantes de las desigualdades sociales en salud** por parte de la Comisión para reducir las Desigualdades en Salud en España en 2010 (Figura 8), basado en el marco desarrollado por la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud de la OMS. Más recientemente, en 2018, el marco conceptual de la Comisión de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) sobre Equidad, ya incorpora como factores estructurales aquellos relacionados con el entorno natural, la tierra y el clima<sup>5</sup>.

Para avanzar hacia la equidad en salud, es necesario trabajar en estos determinantes sociales y a su vez adaptar las intervenciones y políticas a las distintas necesidades de los diferentes grupos poblacionales. Para ello, se debe tener en cuenta que las desigualdades sociales en salud no sólo se presentan en los grupos sociales más desfavorecidos, sino que muestran un gradiente a lo largo de toda la escala social, haciendo necesario un enfoque que aborde ambos. A su vez, se hace necesario trabajar con otros sectores además de salud para abordar estas desigualdades, así como fomentar la participación social en el desarrollo de las políticas.

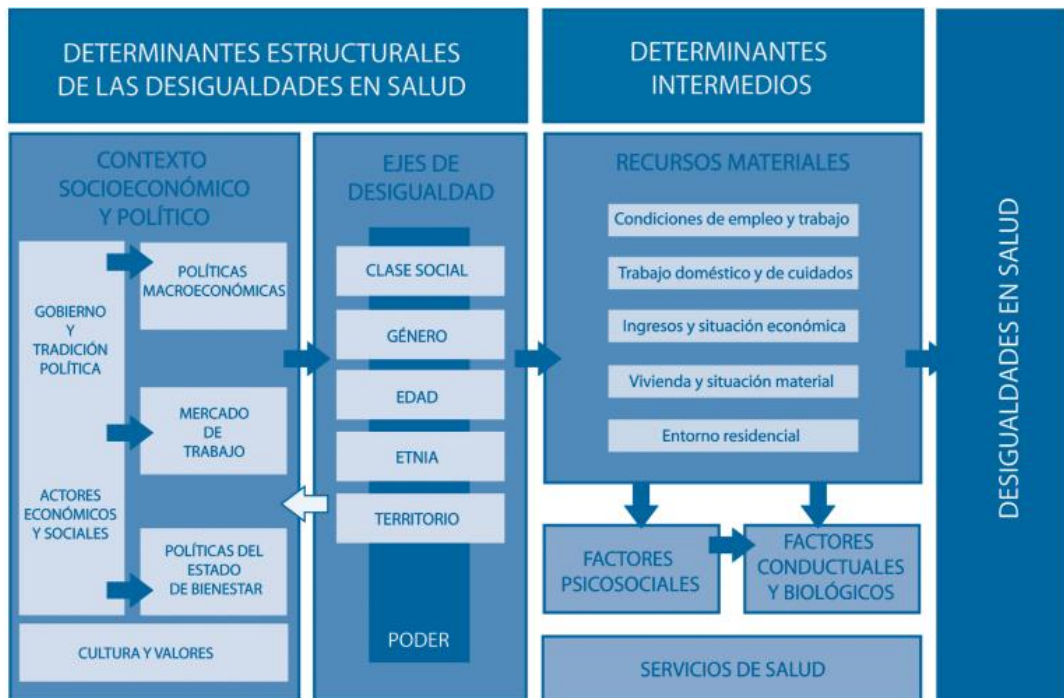


Figura 8. Marco conceptual de los determinantes de las desigualdades sociales en salud<sup>6</sup>.

En el año 2018, la **Agencia Europea de Medio Ambiente** advirtió que son necesarias medidas específicas para proteger a las personas que poseen menos recursos frente a los diversos riesgos medioambientales<sup>7</sup>. A pesar de que la calidad medioambiental en Europa ha ido mejorando progresivamente en los últimos tiempos, algunos riesgos medioambientales, como la contaminación atmosférica y acústica, siguen contribuyendo a provocar enfermedades graves y muertes prematuras. Asimismo, otro factor que ha generado importantes consecuencias en la salud de la población son las temperaturas extremas. Sin embargo, las consecuencias generadas no han afectado a toda la población por igual, siendo un reflejo de las diferencias socioeconómicas y demográficas en la sociedad actual.

En la misma línea, la **Organización Mundial de la Salud (OMS)** ha señalado las diferencias entre el grado de equidad en salud y las desigualdades a las que se enfrentan los países en Europa. En particular, en el informe publicado en el año 2019, se describen varias condiciones esenciales que tienen impacto en la equidad de la salud, y en las cuales es necesario aplicar distintas políticas para mejorar el estado de salud de la población<sup>8</sup> (Figura 9).



Figura 9. Condiciones de equidad en la salud<sup>8</sup>.

En particular, en las denominadas “condiciones de vida”, se expone la temática de la contaminación del aire, discutida ampliamente en este Plan Estratégico. La polución del aire afecta de manera general a todas las personas. Sin embargo, el grado de exposición a dicha contaminación varía dependiendo de las condiciones socioeconómicas de segmento de la población. Por ejemplo, la concentración de contaminantes del aire en zonas urbanas con una alta densidad de población será mucho mayor que en otro tipo de zonas. La exposición prolongada a dichos contaminantes, así como a otros riesgos medioambientales, acarrea como consecuencia una mayor probabilidad de contraer enfermedades e incluso de incrementar la mortalidad.

El informe sobre desigualdades ambientales en salud en Europa<sup>9</sup>, de la Oficina Regional de la OMS para Europa, analiza indicadores en cinco dominios: vivienda, servicios básicos, entornos urbanos y transporte, relacionadas con el trabajo y relacionadas con lesiones. Este informe destaca, no solo la distribución desigual de condiciones ambientales, sino que la variabilidad en vulnerabilidad de distintos subgrupos de población puede resultar a su vez en desigualdades en salud relacionadas con el medio ambiente. Por tanto, no sólo es necesario abordar las condiciones ambientales y su distribución desigual, si no que la vulnerabilidad a determinados factores ambientales también tiene una distribución desigual en la población.

Estos aspectos abordados por la OMS coinciden con algunos de los compromisos presentados en los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**, como es la **reducción de las desigualdades**, y con los objetivos estratégicos de “*Health 2020*”<sup>10</sup> de la OMS, como mejorar la salud para todos y reducir las inequidades en la salud, así como también mejorar el liderazgo y la participación institucional en temas de la salud.

A nivel nacional, se trabaja en equidad en salud avanzando en las líneas de la **Estrategia Nacional de Equidad**, que incluye como líneas de trabajo principales: la vigilancia de equidad y determinantes sociales de la salud, avanzar en salud y equidad en todas las políticas, la integración de la equidad en las estrategias, programas y actividades y acciones dirigidas a mejorar la equidad en los primeros años de vida. A su vez, en 2013 se aprobó la **Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención** en el Sistema Nacional de Salud, con un enfoque de equidad y determinantes sociales de la salud, y con actuaciones en el entorno sanitario, educativo y local, favoreciendo entornos que promuevan la salud.

A su vez, alineado con las políticas y estrategias europeas dirigidas al compromiso con las personas en situación de pobreza o exclusión social, el MSAN, en conjunto con el entonces Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes e Igualdad, presentó la **Estrategia Nacional de prevención y lucha contra la pobreza y la exclusión social 2019-2023**<sup>11</sup>, donde se ahonda en las desigualdades en salud de los grupos más desfavorecidos y en las acciones en salud a llevar a cabo. En este sentido, también se encuentra la **Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024**. Aunado a ello, se ha desarrollado la Estrategia de Transición Justa, que forma parte del Marco Estratégico de Energía y Clima, y que plantea como objetivo optimizar los resultados de la transición ecológica para el empleo, de forma de asegurar que se aprovechen al máximo las oportunidades de esta transición y que nadie se quede atrás<sup>12</sup>.

Por tanto, existen distintos ejes de desigualdad a tener en cuenta para analizar los indicadores y planificar las intervenciones, desde una perspectiva que incluya la posición socioeconómica, los ingresos, el territorio, la edad, el género, etc. A su vez, es relevante prestar una mayor

atención a grupos con una mayor vulnerabilidad, como puede ser la infancia, las personas de mayor edad o aquellas que presenten comorbilidades asociadas.

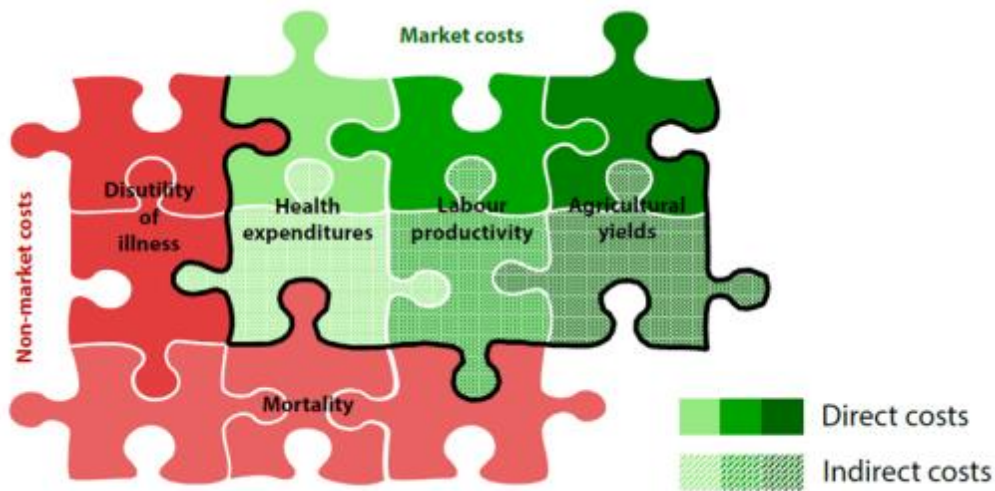
Otro aspecto considerado prioritario, tanto en este Plan Estratégico como en las iniciativas europeas, es la **comunicación y difusión de la información a la población**. En este aspecto, las diferencias socioeconómicas de una población afectan a la educación e información que reciben, lo que a su vez afecta a su salud. Por ello, una de las principales funciones de los sistemas de salud debe ser **aportar información a toda la población** sobre los posibles efectos adversos para la salud, así como capacitarla y dotarla de competencias y herramientas para actuar frente a ellos. La normativa, en particular en materia de salud pública, contempla que la población tiene derecho a ser informada por las Administraciones competentes sobre los posibles factores que puedan afectar su salud. Por ejemplo, el conocimiento de los niveles de exposición, de medidas preventivas y de actuaciones generales frente a los diversos factores ambientales que puedan repercutir en la salud, será fundamental para reducir el número de personas que puedan ser afectadas. Esto es de suma importancia, si se considera que todos los efectos adversos derivados de factores ambientales sobre la salud generan unos costes económicos. En este sentido, todos los recursos empleados para la concientización y sensibilización de la población, especialmente en sectores desfavorecidos social y económicamente, perseguirán el objetivo de reducir las tasas de morbilidad y mortalidad asociadas a dichos factores ambientales. Esta inversión en educación también se debería extender a profesionales sanitarios, y no solo a la población.

Este Plan Estratégico presenta múltiples objetivos y líneas de intervención relacionados con la mitigación de los efectos en la salud causados por diversos riesgos medioambientales y se encuentran orientados a mejorar la calidad y atención en salud que recibe la población. Tanto las condiciones medioambientales como la vulnerabilidad a las mismas tienen una distribución desigual a lo largo de la población. Por todo ello, es necesario que se tomen medidas que permitan reducir las inequidades en salud y provean protección a la población en materia de salud.

### 3.4. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL IMPACTO DEL MEDIO AMBIENTE EN LA SALUD

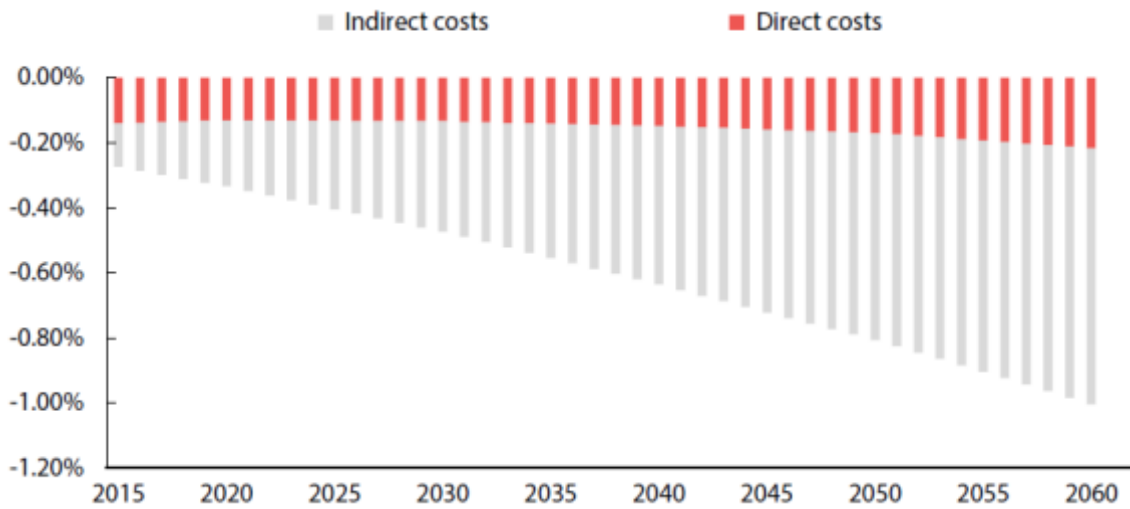
Los factores ambientales implican diferentes efectos adversos sobre la salud de la población. Dichos perjuicios además conllevan unos costes económicos que repercuten de manera significativa sobre la sociedad.

La evaluación económica sanitaria es una herramienta de información cuyo objetivo es orientar y ayudar a los responsables en la toma de decisiones, de tal manera que los recursos destinados a la prevención de los impactos sanitarios ambientales se asignen de la forma más eficiente posible. Podemos encontrar diferentes tipos de análisis económicos que tratan de cuantificar el coste económico derivado del impacto sobre la salud de los factores ambientales, como los estudios que cuantifican económicamente la carga de enfermedad, los cuales atribuyen un valor monetario a cada efecto, directo o indirecto, producido por el factor de riesgo; o los Análisis Coste-Efectividad (ACE), que tratan de estimar la relación entre los costes de una determinada intervención y los beneficios que ésta reporta.



**Figura 10.** Descripción de los costes directos e indirectos producidos por la contaminación del aire<sup>13</sup>.

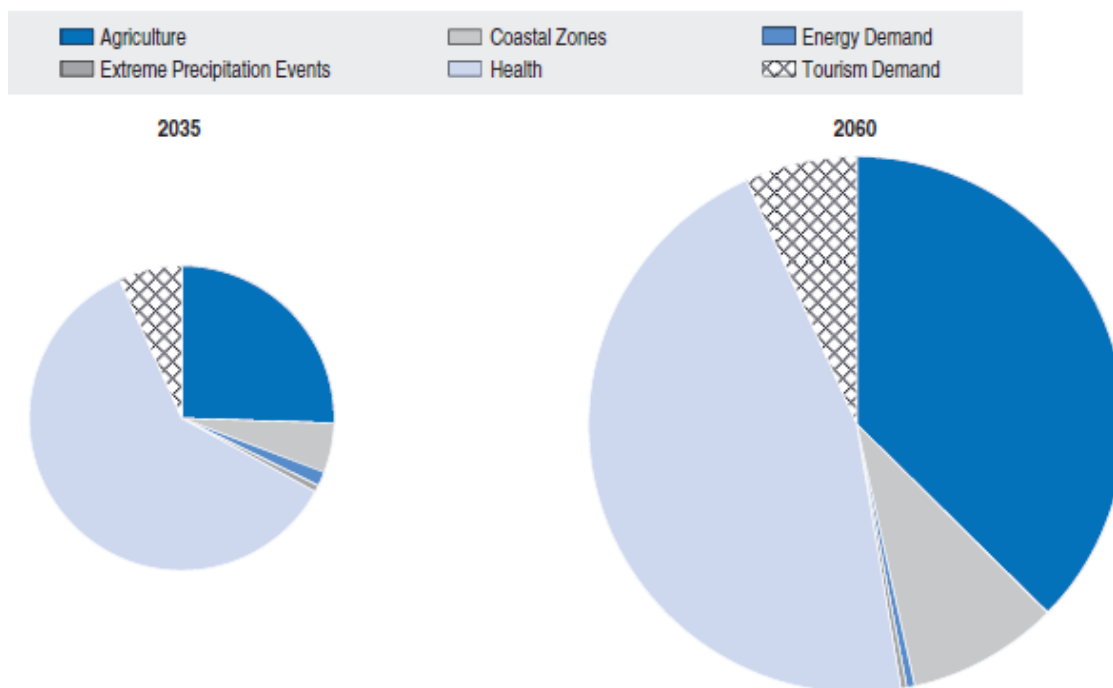
Se pueden encontrar numerosos estudios que estiman las consecuencias económicas de los diferentes factores ambientales. Un ejemplo es el publicado en 2016 por la OCDE en el que se recogen las consecuencias económicas de la contaminación atmosférica y su variación respecto a políticas ambientales. En él se puede observar la situación actual y estimada para el futuro, si no se aplican políticas eficientes, de los costes directos (productividad laboral, gasto en salud y rendimiento agrícola) e indirectos (factores de producción, comercio internacional y bancario y cambios en precios) de la contaminación del aire. Estos costes podrían pasar del 0,3% del PIB actual de media en cada país de la OCDE al 1% en 2060, incrementando significativamente el peso de los costes indirectos, frente a los costes directos<sup>13</sup> (Figura 11).



**Figura 11.** Costes directos e indirectos producidos por la contaminación del aire en el PIB de un país de la OCDE<sup>13</sup>.

Otro estudio de similares características evalúa las consecuencias económicas del cambio climático, y sugiere que la ausencia de medidas para hacer frente al cambio climático podría tener un efecto negativo sobre el PIB mundial de entre el 1 y el 3,3% para el año 2060. La magnitud de estos impactos dependerá de la magnitud del escenario de cambio climático en que nos encontremos y, en parte, de la capacidad de adaptación al mismo a través de cambios en las tecnologías de producción, los patrones de consumo o los patrones de comercio internacional. En la Figura 12, se puede observar como la salud es uno de los aspectos que más contribuye a reducir el crecimiento económico derivado del cambio climático, estimando para el año 2060 que el impacto en la salud será responsable de una pérdida del 0,9% del PIB<sup>14</sup>.





**Figura 12.** Atribución de impactos seleccionados del cambio climático. Variación porcentual del PIB<sup>14</sup>.

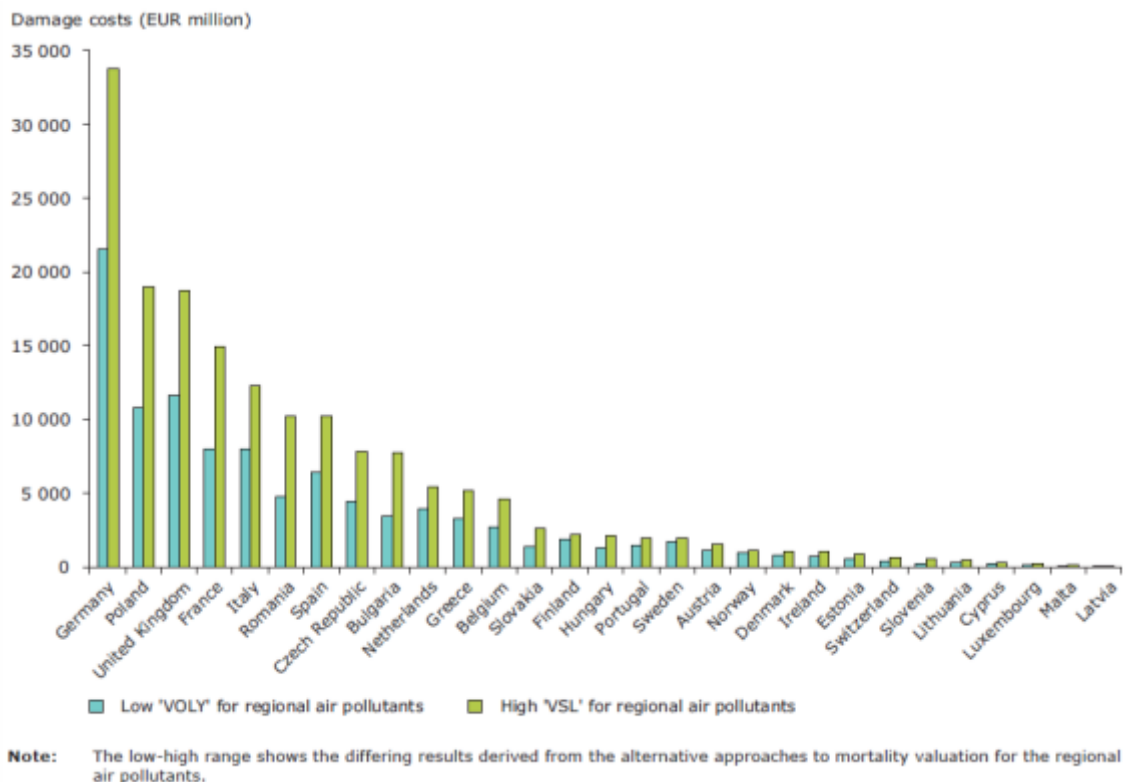
Por otro lado, como ya se ha comentado, los estudios de Análisis Coste-Efectividad tienen en cuenta tanto los costes de implementar una determinada política como los beneficios que reporta; lo que hace posible priorizar entre diferentes intervenciones. Entre las medidas de efectividad más utilizadas y recomendadas en las evaluaciones económicas podemos destacar, los Años de Vida Ajustados por Calidad (AVAC o QALY por sus siglas en inglés), los Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD o DALY por sus siglas en inglés). Los AVAC son una medida de salud que combina la información sobre la esperanza de vida y la calidad de vida de los individuos de una forma genérica, lo que permite comparar los costes y beneficios de diferentes intervenciones sanitarias. Por otro lado, los AVAD son un indicador que combina los Años de Vida Perdidos (AVP) y los Años Vividos con Discapacidad (AVD), utilizados para calcular la carga total de la enfermedad incluyendo así la mortalidad y la morbilidad. El análisis es similar tanto si se utilizan AVAC como AVAD, siendo la principal diferencia el resultado obtenido, obteniendo en el primer caso el coste por AVAC ganado y en el segundo caso el coste por AVAD evitado.

Se puede encontrar un ejemplo de este tipo de análisis en el Euro-Proyecto RADPAR<sup>15</sup> (*Radon Prevention and Remediation* por sus siglas en inglés), el cual tenía como objetivo contribuir a la reducción de la carga para la salud pública de los cánceres de pulmón ocasionados por la exposición al radón residencial en los Estados Miembros de la Unión Europea. Los resultados obtenidos sugieren que las medidas de prevención son rentables incluso en zonas donde los niveles de radón no son elevados. En lo relativo a las medidas de mitigación, los resultados fueron menos claros y la rentabilidad dependía en gran medida de los niveles de radón existentes en la vivienda.

Otra metodología comúnmente empleada en evaluación económica sanitaria para valorar la mortalidad es el Valor de la Vida Estadística (VVE o VSL por sus siglas en inglés) y el Valor de

un Año de Vida (VAV o VOLY por sus siglas en inglés). Entendemos por Valor de la Vida Estadístico al valor, en unidades monetarias, que la sociedad atribuye a evitar que uno de sus miembros muera, mientras que por Valor de un año de Vida entendemos la pérdida de esperanza de vida, expresados como años de vida perdidos. Este tipo de metodologías se suelen emplear en el ámbito de políticas cuyo beneficio es evitar muertes por una determinada causa.

La Agencia Europea de Medioambiente (AEMA o EEA, por sus siglas en inglés), publicó la primera estimación sobre los costes de la contaminación del aire causada por las instalaciones industriales europeas. Este informe empleó un modelo simplificado de estimación para evaluar los costes para la salud y el medioambiente en 2009 causados por la emisión de contaminantes en las instalaciones industriales basado en el Valor de la Vida Estadística y el Valor de un Año de Vida. Los resultados estimaron que el daño causado por estas emisiones fue de, al menos, 102-169 millones de euros en 2009 en Europa<sup>16</sup>.



**Figura 13.** Coste agregado del daño por país, incluyendo CO<sub>2</sub><sup>13</sup>.

Una actualización posterior de este informe estimó que el coste agregado del daño causado por las emisiones de las instalaciones industriales europeas fue como mínimo de 329 billones de euros en el periodo 2008-2012.

Pollutant group	Aggregated damage cost (billion EUR <sub>2005</sub> )				
	2008	2009	2010	2011	2012
Main air pollutants (NH <sub>3</sub> , NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , SO <sub>2</sub> , NMVOCs)	58-168	47-136	44-129	43-124	40-115
CO <sub>2</sub>	20-82	18-73	19-76	18-74	18-73
Heavy metals (As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb)	0.53	0.34	0.43	0.34	0.34
Organic pollutants (benzene, dioxins and furans, PAHs)	0.22	0.11	0.17	0.22	0.10
<b>Sum</b>	<b>79-251</b>	<b>65-209</b>	<b>64-206</b>	<b>62-199</b>	<b>59-189</b>

**Figura 14.** Estimación del coste agregado del daño por grupo de contaminantes, 2008-2012 (precios 2005)<sup>14</sup>.

Las metodologías descritas tratan de valorar económicamente los efectos adversos que los factores ambientales producen en la salud de la población. Estos análisis tratan de orientar a los responsables en la toma de decisiones, si bien hay que tener presente las incertidumbres y limitaciones que presentan, por lo que los resultados obtenidos deben interpretarse y comunicarse con cautela, no pudiendo constituir la única base para la toma de decisiones. En todo caso, más allá de las pertinentes consideraciones éticas, es notorio y evidente el impacto económico y social de los factores de riesgo para la salud de tipo ambiental.

## 4. SITUACIÓN EN ESPAÑA

Los factores ambientales anteriormente explicados han mostrado su fuerte implicación en la salud de la población. En consecuencia, se están realizando estudios de vigilancia sobre algunos de ellos para conocer su situación en España. Asimismo, algunos de ellos cuentan con planes específicos que presentan, además de su estudio y monitorización, medidas específicas para revertir la situación desfavorable y mejorar la situación medioambiental. Un efecto derivado de la implantación de estos planes y proyectos es la mejora de la salud de la población española, ya que se minimiza el riesgo e impacto de dichos factores en ella. Sin embargo, actualmente no existe un documento unificado que tenga en cuenta todos estos factores que han sido analizados por separado y pueda enfocar las medidas a desarrollar desde un punto de vista integral de la relación entre el medio ambiente y la salud.

Parcialmente, se cuenta con el instrumento de la evaluación ambiental de planes, programas y proyectos que analiza una amplia gama de factores ambientales con incidencia en la salud humana. En este caso, sería útil crear un instrumento para unir esas partes en un instrumento de **Evaluación de Impacto en Salud (EIS)** que considere específicamente el impacto en salud, además del ambiental. En España, la EIS está recogida en el artículo 35 de la Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública. Sin embargo, los procedimientos administrativos y el marco metodológico a seguir no quedan especificados en dicha ley; por lo que algunas CCAA han tomado la iniciativa desarrollando métodos propios. Por ejemplo, la Diputación de Barcelona está desarrollando, junto al ISGlobal, una herramienta para la evaluación del impacto en salud de las actuaciones que se realizan al espacio público, y que puede servir de guía<sup>17</sup>.

Como se ha comentado, éste es un procedimiento con paralelismos al que plantea la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Este proceso reglado en España por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental tiene procedimientos claros y metodologías específicas para cuantificar y controlar los efectos que tienen ciertas intervenciones (planes, programas y proyectos) sobre el medio ambiente. Es por ello que muchos países de la Unión Europea han optado por desarrollar la EIS de forma integrada a la EIA, respetando las cuestiones de equidad, en lo que se ha definido como una Evaluación de Impacto Ambiental, en Salud y Social. En este sentido, algunas CCAA, como por ejemplo Andalucía, disponen ya de una amplia experiencia en la evaluación del impacto en salud integrada en las Evaluaciones de Impacto Ambiental.

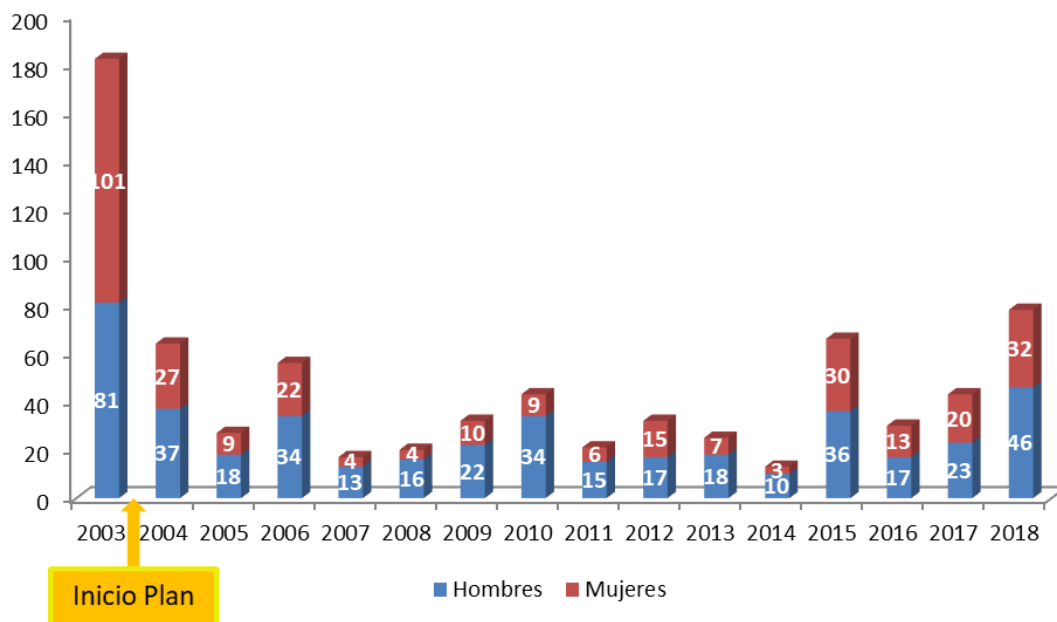
El **cambio climático** provoca la alteración de numerosos factores en el medio ambiente, los cuales, a su vez, tienen una gran incidencia en la salud humana. Al ser tan relevante y amplio, se está tratando de abordar el problema desde diferentes flancos. Actualmente, se hace un **seguimiento** de los diversos **indicadores relacionados** con este factor (mortalidad por calor, casos de enfermedades tropicales, eventos climáticos extremos, etc.) por parte del MSAN para comprobar cómo se desarrolla en España<sup>18</sup>. En esta línea, se creó el **Observatorio de Salud y**

**Cambio Climático** (OSCC) que fue un instrumento de análisis, diagnóstico, evaluación y seguimiento de los efectos del cambio climático en la salud pública y en el Sistema Nacional de Salud. Desde un punto de vista más general, en 2006 la **Oficina Española de Cambio Climático** (OECC) desarrolló el **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático** (PNACC) que constituye el instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España e incorpora la salud como uno de sus ámbitos de trabajo y en 2020 se ha aprobado el nuevo PNACC para el periodo 2021-2030. Desde el enfoque de la mitigación o reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, causa última del cambio climático, el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana está desarrollando la **Estrategia para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España**, que presta especial atención al estado de confort térmico de las viviendas y a los supuestos de pobreza energética, aspectos ambos vinculados a la salubridad de las viviendas y a las condiciones de vida de quienes las habitan; y el MITERD el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima** (PNIEC). Este plan define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética para determinar las líneas de acción más adecuadas. El PNIEC explicita los co-beneficios sobre la salud, estimando la reducción de muertes prematuras debidas a la contaminación atmosférica respecto a un escenario sin puesta en marcha de medidas. En el ámbito normativo, la importancia de este factor es de tal magnitud que se ha preparado una **Ley de Cambio Climático y Transición Energética** que legisla sobre estas medidas para asegurar el cumplimiento de los objetivos del Acuerdo de París<sup>19</sup>, y que facilite la plena descarbonización de la economía española y la adaptación a los impactos inevitables del cambio climático, de modo que se garantice el uso racional y solidario de nuestros recursos, y la implantación de un modelo de desarrollo sostenible y resiliente.

Uno de los principales efectos fácilmente observables derivado del cambio climático son las **temperaturas extremas** que se alcanzan en latitudes donde antes no eran comunes. Este es un indicador especialmente significativo del avance del factor ambiental que tiene, por sí mismo, un gran impacto en la salud de la población. En lo relativo al calor, se estima que en España se dan cada año unas 1.300 muertes atribuibles a temperaturas excesivamente altas, lo que lo convierte en uno de los factores ambientales con mayor impacto en la salud. Además, ha demostrado su influencia en la exacerbación de enfermedades cardiovasculares, respiratorias, neurológicas, partos prematuros, etc. Aunque las medidas de mitigación anteriores dirigidas a combatir el cambio climático van a ser, consecuentemente, útiles para reducir el incremento de la frecuencia e intensidad de temperaturas extremas que se darían en los peores escenarios posibles de cambio climático, en España ya existen acciones preventivas específicas para los impactos inevitables que se han empezado a observar. Más allá del cambio climático, también inciden en las temperaturas los cambios locales en el clima debidos a la urbanización, las islas de calor, la falta de vegetación, la canalización de cursos y masas de agua. La principal es la aplicación, desde 2004 por parte del MSAN, del **Plan Nacional de actuaciones preventivas de los efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud**, que se activa cada verano entre los meses de junio y septiembre. Este Plan permite dar alertas específicas a cada zona del territorio y comunicar las medidas asociadas a cada alerta y recoger las muertes directamente relacionadas con los golpes de calor que notifican las CCAA. En la Figura 15 se puede comprobar que desde su aplicación se han reducido notablemente las muertes por golpes de calor y que la situación actual ha mejorado notoriamente<sup>20</sup>. Sin embargo, no existen tantas medidas respecto a las temperaturas extremadamente bajas, aunque se calcula que en España este factor es responsable de más de 1.050 muertes al año.

Por ello, es conveniente considerar ambos extremos como factores relevantes, ya que el impacto que tiene en la salud poblacional española es prácticamente equiparable.

En España, la **calidad del aire** atmosférico ha demostrado tener un fuerte impacto sobre la población. Se han realizado diversos estudios en el territorio español que estiman que los contaminantes presentes en el aire son causantes de alrededor de 31.000 muertes al año<sup>21-23</sup>. Además, también ha demostrado tener implicación en un amplio abanico de efectos adversos para el organismo, tales como graves enfermedades respiratorias y cardiovasculares<sup>21-27</sup>. Este efecto no sólo se produce en los individuos directamente expuestos, sino que los fetos también se ven afectados y se estima que el 17% de los partos prematuros son debidos a este factor medioambiental<sup>28</sup>. Los últimos datos publicados sobre la realidad española en un amplio estudio en el que participa el Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal) muestran el gran problema de España con la contaminación atmosférica; sobre todo con el NO<sub>2</sub>, un gas asociado principalmente al tráfico rodado. A este respecto, Madrid se sitúa como la ciudad europea con mayor mortalidad debido a este contaminante, alcanzando hasta el 7% de los fallecimientos naturales, y Barcelona en la sexta posición con un 6% de dicha mortalidad<sup>29</sup>.



**Figura 15.** Mortalidad por exposición a calor natural excesivo separado por sexos entre 2003 y 2018<sup>20</sup>.

En este contexto, la Subdirección General de Calidad de Aire Limpio y Sostenibilidad Industrial del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) realiza la evaluación de la calidad de aire a partir de los datos que envían periódicamente las comunidades y ciudades autónomas y determinadas entidades locales. Esta vigilancia se plasma anualmente en el informe de "Evaluación de la calidad del aire en España"<sup>30</sup>. Por otra parte, se han aprobado dos **Planes Nacionales de Calidad del Aire** en los que, además de esta evaluación, se incluyen medidas a realizar por los diferentes organismos relacionados para mejorar la situación. El primer Plan Aire empezó en el año 2013, mientras que el último (Plan Aire II) abarca el periodo 2017-2019<sup>31</sup>. En dicho Plan, se incluyen varias medidas

relacionadas con la salud en las que trabaja el MSAN y que pretenden conocer, en mayor profundidad, el impacto de la calidad del aire en la salud humana, para así poder disminuir la exposición de riesgo a la alta contaminación mediante recomendaciones sobre hábitos y actividades.

Estas y otras medidas tomadas en España relacionadas con la calidad del aire han mostrado la relevancia del factor y el beneficio para la salud pública y la economía del país si se mejora su situación. Las enfermedades derivadas de la exposición a una mala calidad del aire inducen y agravan numerosas enfermedades que reducen los años de vida y los días de actividad normal de una persona. Este hecho, junto al tratamiento de las mismas, supone un alto gasto en salud debido al impacto del medio ambiente. Se estima que en el año 2018 el ahorro derivado de la mejora de la calidad del aire en España ha superado los 5 millones de euros, correspondiendo dos de ellos a los factores de la salud<sup>32</sup>. Sin embargo, el gasto provocado por una mala calidad del aire sigue presentando grandes cifras. Por ejemplo, en 2014 este coste alcanzó los 38.000 millones de euros aproximadamente, un 3,5% del PIB español<sup>13-14</sup>.

El gobierno central y las diversas Comunidades y Ciudades Autónomas (CCAA) están desarrollando sus propios planes adicionales para luchar contra la contaminación atmosférica. Desde el MITERD, se ha aprobado el **Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica** (PNCCA) para el periodo 2019-2022 que se deriva del Real Decreto 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos y con el que se quiere dar cumplimiento a los valores establecidos para España en la Directiva (UE) 2016/2284 o Directiva de Techos. En el caso de las CCAA, prácticamente todas cuentan con algún plan de calidad del aire en el que bien se evalúa la situación del territorio o parte del mismo y, en algunos casos, se establecen medidas concretas para mejorarla para algunos contaminantes específicos.

La **calidad del agua** es un factor ambiental sometido a un control estricto desde hace muchos años en nuestro país. Debido a esta vigilancia y las medidas adoptadas, actualmente, no son frecuentes los episodios de una mala calidad del agua que afecten a la salud poblacional. Muchas de estas medidas se basan en la aplicación de productos químicos, elementos clave para obtener un alto nivel de la calidad del agua. En este ámbito, existen diversas herramientas del MSAN que se encargan de la monitorización de la calidad de las aguas de consumo (Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo, SINAC), de baño (Sistema de Información Nacional de Aguas de Baño, NÁYADE) y de piscinas (Sistema de Información sobre Piscinas, SILOÉ). Gracias a ellas, se puede saber que, por ejemplo, en 2020 solo 65.133 (un 0,5% del total) determinaciones del agua de consumo humano arrojaron como resultado que no era apta para ello<sup>33</sup>. Además, desde la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE) se realiza una vigilancia de salud de todos aquellos brotes y casos de enfermedades por una mala calidad del agua.

En cuanto a las aguas de baño, en la Tabla 1 se puede observar la clasificación que se hizo en el año 2020. Aunque se sigan observando estas cifras de poca calidad, son relativamente bajas y lo importante es que se detectan eficazmente y se pueden tomar medidas al respecto. Sin embargo, dicho factor medioambiental sigue teniendo un marcado impacto en la salud pública. Este hecho se puede observar por la cantidad de brotes de enfermedades transmitidas por el agua que se han observado en España. Por ejemplo, en 2019 se dieron 42 casos de criptosporidiosis y 5 de cólera en 2017.

**Tabla 1.** Cifras de las clasificaciones finales de las aguas de baño según su calidad en 2020<sup>34</sup>.

Clasificación	Aguas marítimas	Aguas continentales
Excelente	1.840 (93,4%)	141 (52,2%)
Buena	93 (4,7%)	60 (22,2%)
Suficiente	22 (1,1%)	17 (6,3%)
Insuficiente	4 (0,2%)	14 (5,2%)
Sin clasificar	10 (0,5%)	38 (14,1%)

Los planes hidrológicos de cuenca son los instrumentos de planificación que aportan una visión integradora de la gestión de las aguas, aunando los aspectos de protección y recuperación ambiental con los de utilización y aprovechamiento de los recursos hídricos, teniendo en cuenta los riesgos para la salud humana. Se guían por los criterios de sostenibilidad ambiental, económica y social en el uso del agua mediante la gestión integrada y la protección a largo plazo de los recursos hídricos, fijando objetivos encaminados a la prevención del deterioro del estado de las aguas, protección y mejora del medio y de los ecosistemas acuáticos, reducción de la contaminación y prevención de los efectos de inundaciones y sequías. Los planes hidrológicos de cuenca se coordinan con diferentes planificaciones sectoriales a fin de armonizar las necesidades de los distintos sectores que inciden en el agua, tales como el uso del suelo, la política energética y la de regadíos y otros usos agrarios.

De manera complementaria, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico está elaborando un **Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización** (DSEAR) con el objeto de priorizar y estudiar la viabilidad de medidas y actuaciones en depuración y saneamiento recogidas en los planes hidrológicos vigentes (2016-2021), así como la propuesta de otras medidas adicionales que permitan un mayor impulso del saneamiento, depuración y fomento de la reutilización a nivel nacional dentro de un marco de eficiencia y ahorro energético. De acuerdo con las cifras del Plan DSEAR, la inversión programada en el conjunto de los planes hidrológicos de cuenca en materia de saneamiento y depuración es de cerca de 10.400 millones de euros hasta el año 2033. La elaboración del Plan DSEAR se lleva a cabo de manera acompañada con la preparación del próximo ciclo de planificación hidrológica (2022-2027). De esta manera, las mejoras en materia ambiental de la calidad del agua conllevarán el mantenimiento, incluso la reducción, del riesgo para la salud que presenta una mala calidad del agua.

Otro de los indicadores de cambio climático que se han convertido en un factor ambiental de riesgo para la salud son los **vectores transmisores de enfermedades**. Como se ha comentado previamente, tanto la calidad del agua como el cambio climático están involucrados en este factor y la mejora de ambos también beneficiará la situación de éste. La globalización ha aumentado con creces su movilidad y el cambio climático ha permitido que vectores, tales como mosquitos o garrapatas, que antes no podían sobrevivir y actuar en las condiciones que se daban en España, ahora puedan hacerlo. El más relevante de ellos es el mosquito tigre (*Aedes albopictus*) del que se han encontrado ejemplares en numerosos municipios de toda la geografía española. Esto ha provocado que enfermedades que eran endémicas en otras latitudes, ahora se encuentren en España. A este hecho hay que sumarle la introducción de animales exóticos de compañía, los cuales pueden actuar como reservorios de enfermedades y exponerse a vectores presentes. Para controlar su expansión por el país, el MSAN realiza una



**vigilancia entomológica** de la detección a nivel municipal de los principales vectores y las potenciales enfermedades que pueden portar<sup>35</sup>. Todo ello se resumió en el **Plan Nacional de Preparación y Respuesta frente a Enfermedades Transmitidas por Vectores**, cuya finalidad es la de disminuir el riesgo y reducir al mínimo el impacto global de este tipo de enfermedades emergentes<sup>36</sup>. Además, varias CCAA tienen o están desarrollando sus propios planes de actuación frente a este factor para una correcta vigilancia y una rápida actuación frente a los casos de estas enfermedades. En lo que respecta a la notificación de enfermedades, las CCAA notifican los casos y las confirmaciones que el ISCIII recoge a través de la **Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE)**<sup>37</sup>.

Una gran parte de los problemas de salud causados por el agua en España se deben a los productos químicos que se incorporan a ella tras discurrir por zonas en las que están presentes. A su vez, dichos productos pueden ser ingeridos a través de los alimentos o incorporarse al organismo por otras vías. En España, durante el año 2019 se produjeron un total de 1.146 casos de hospitalizaciones por intoxicación por productos químicos, de los cuales fallecieron 9 individuos. La mayoría de estos casos se dan en niñas y niños de 2 a 6 años de edad y en adultos de entre 30 y 44 años, siendo el ámbito doméstico y el laboral los que más intoxicaciones presentan<sup>38</sup>. En estos casos, la acción más relevante que se realiza en el país para asegurar su menor impacto en salud es una correcta **gestión de productos y sustancias químicas**. Esta acción se centra en un riguroso registro de los mismos, tras una evaluación de su posible impacto y riesgo en la salud de la población que pueda estar expuesta a ellos, además del impacto medioambiental que puedan tener los compuestos que los conforman. Este registro se realiza, sobre todo, con los productos fitosanitarios, biocidas y las sustancias químicas industriales. Asimismo, este registro y gestión ha llevado a los organismos ocupacionales como el INSST a desarrollar diferentes **NTP** para proteger a los trabajadores y trabajadoras que están en contacto con estos productos químicos, disminuyendo así el mayor riesgo provocado por estos compuestos en la salud poblacional. No es posible comercializar productos químicos que se encuentran fuera de este marco reglamentario, que garantiza la responsabilidad ampliada a productor. En el caso de los productos biocidas, esta comercialización pasa por una autorización emitida por el Ministerio de Sanidad.

Un grupo de productos y sustancias químicas que destacan por su impacto en la salud son los **alteradores endocrinos**. Estos alteradores alteran el equilibrio hormonal y homeostasis corporal que influyen en la aparición de enfermedades. Existen evidencias epidemiológicas de las alteraciones endocrinas producidas por los alteradores endocrinos que los relacionan con patologías que incluyen, la obesidad y la diabetes, la reproducción femenina y masculina, los cánceres sensibles a las hormonas, el cáncer de próstata, la alteración de la tiroides y los sistemas de neurodesarrollo y neuroendocrinos<sup>39</sup>. Existen órganos y enfermedades más sensibles a este desequilibrio; como en el caso del cáncer de mama que, en España, ha aumentado notablemente y se han detectado 59.805 casos en 2019. Este aumento es debido, en parte, a que estos compuestos son de síntesis artificial y su uso extendido comenzó en la segunda mitad del siglo XX. La investigación de los efectos de estos alteradores es de una elevada complejidad, el conocimiento de los mismos ha avanzado en los últimos años y se van publicando estudios científicos más convincentes. Actualmente, las medidas que regulan el control de estos compuestos son las que se aplican a la gestión de productos químicos. Sin embargo, a nivel europeo se está desarrollando normativa y una estrategia comunitaria específica y se realizan estudios para prevenir sus efectos.

En el caso de la **contaminación industrial**, las medidas que se están tomando para su vigilancia y control están actualmente recogidas parcialmente dentro de otros factores ambientales de riesgo que están relacionados con ella. En este sentido, como se ha visto anteriormente, tanto los agentes químicos liberados al aire, agua o suelo, como el ruido y las vibraciones emitidas por las actividades industriales son claros ejemplos de este tipo de contaminación. Es complicado atribuir muertes y enfermedades concretas a la contaminación industrial, ya que su efecto se combina con otros factores ambientales y los efectos se confunden. Aun así, su impacto en la salud pública es innegable y se ha demostrado la relación entre numerosas enfermedades (cáncer, problemas respiratorios y alérgicos, malformaciones congénitas y complicaciones en el embarazo, problemas cardiovasculares, etc.) y la distancia de la vivienda con industrias contaminantes. Por ello, es necesario controlar sus emisiones mediante una legislación apropiada y un sistema de inspección eficaz. Aunque la mayoría de grupos de contaminantes tienen su propia normativa, existe el **Real Decreto Legislativo 1/2016**, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación. Esta ley tiene por objeto “evitar o, cuando ello no sea posible, reducir y controlar la contaminación de la atmósfera, del agua y del suelo, mediante el establecimiento de un sistema de prevención y control integrados de la contaminación, con el fin de alcanzar una elevada protección del medio ambiente en su conjunto”. Para su vigilancia, se creó el **Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes** que recoge la información sobre emisiones de determinadas sustancias contaminantes al aire, agua y suelo, accidentales, fuentes difusas y transferencias de residuos fuera de los complejos industriales.

Como se ha destacado en el apartado anterior, la **radiactividad natural** es un factor ambiental invisible que puede afectar al organismo de diferentes maneras. En este ámbito, el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) realiza una exhaustiva monitorización de los niveles de radiactividad que se observan en las diferentes zonas del país, pero la cuantificación de su impacto en la salud de la población es muy complicada. Sin embargo, se estima que la exposición media en España a la radiactividad natural fue la causante, en 2018, de alrededor de 5.600 cánceres. Con este objetivo se elaboró desde el MSAN el documento de “Análisis de los riesgos derivados de la exposición de la población a las sustancias radiactivas en el agua de consumo”. El elemento radiactivo de origen natural que más impacto tiene en la salud humana es el radón. Por esta razón, se está elaborando el **Plan Nacional del Radón** Su objetivo es prevenir y controlar la exposición al radón desde diferentes ámbitos (materiales de construcción, exposición de la población, estudio en profundidad, etc.). Este ámbito es significativamente relevante, ya que el radón aporta la mitad de la radiactividad a la que estamos expuestos de manera natural. Hay evidencia científica que establece que el radón es responsable de unos 1.500 fallecimientos por cáncer de pulmón anualmente en España.

Los estudios realizados en nuestro país demuestran que los **niveles de exposición a campos electromagnéticos (CEM)** de Radiofrecuencia de la población española son muy inferiores a los considerados como inseguros por la **Recomendación 1999/519/CE** del Consejo de Ministros de Sanidad de la Unión Europea (RCMSUE), *relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz*, de 12 de julio de 1999), el **Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre**, y la **International Commission on Non Ionizing Radiation Protection** (ICNIRP, 1998 y 2010).

Las evidencias revisadas hasta el momento por la OMS, UE, ICNIRP, Agencias, Comités y especialistas en evaluación de los riesgos de los CEM sugieren que los niveles medios de exposición observados en Europa no producen efectos adversos para la salud. El despliegue

de las nuevas tecnologías de telecomunicación 5G no podrá superar los límites establecidos por la legislación vigente. Serán necesarios estudios específicos para medir los niveles de exposición teniendo en cuenta las características de emisión de estas tecnologías.

La contaminación ambiental por **ruido** se ha convertido en un gran problema en las grandes ciudades por la gran incidencia que tiene en la salud y calidad de vida de la ciudadanía. Se considera que más de 9 millones de personas en España soportan a diario niveles de ruido por encima de los 55 dB(A), que es el valor óptimo aceptado por la OMS<sup>40</sup>. Más concretamente, se calcula que, en la ciudad de Madrid, entre 2003 y 2005, cada incremento de 1 dB(A) en el ruido ambiente causó 468 muertes entre los mayores de 65 años<sup>41</sup>. Además de las muertes, el ruido es el responsable de la aparición y desarrollo de enfermedades cardiovasculares, respiratorias, metabólicas y, sobre todo, molestias, alteraciones del sueño y del desarrollo cognitivo<sup>42</sup>. Como en el caso anterior, existen **NTP** que protegen a los trabajadores y trabajadoras que más sufren este factor y una normativa que establece niveles máximos aceptables. Aún con esta legislación, los mapas estratégicos de ruido demuestran que una parte importante de la población está expuesta a niveles de ruido ambiental elevados y que es difícil conciliar la actividad diaria de una gran urbe y los niveles de ruido que son recomendados para un correcto mantenimiento de la salud. Desde Europa se han dictado recomendaciones para controlar las fuentes de ruido (tráfico rodado, lugares de ocio, obras, industrias, ferrocarriles, etc.)<sup>43</sup>, las cuales han de adaptarse a la situación del país y tomar medidas específicas en la misma línea, ya que hay numerosos datos que las avalan para solucionar los problemas de ruido y contaminación acústica.

Una mala **calidad de ambientes interiores (CAI)** provoca numerosas enfermedades: respiratorias, infecciosas, alérgicas, asma e incluso cáncer<sup>44</sup>. Son numerosos los factores químicos (calidad del aire, tabaco, materiales de construcción y mobiliario, radón, etc.) como físicos (ruido, iluminación, confort térmico, humedad) y biológicos (microbios, virus y alérgenos)<sup>45</sup> que influyen en la salud de los ocupantes de los edificios. Además de la normativa que regula algunos de estos factores, los organismos que más se han centrado en el estudio de este factor son aquellos relacionados con la salud laboral ya que el centro de trabajo es uno de los lugares donde más tiempo suele pasar un individuo adulto, junto con la vivienda, con diferencias debido al género y edad. Debido a ello, el entonces Ministerio de Empleo y Seguridad Social publicó un documento divulgativo de **Calidad de Ambiente Interior en Oficinas**<sup>46</sup> para minimizar el impacto sobre los trabajadores y trabajadoras. El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo ha publicado numerosas Notas Técnica de Prevención (**NTP**) sobre diversos agentes orientados a la protección de la salud estableciendo unos criterios técnicos que mejoren la CAI. En este sentido hay que destacar una Nota Técnica de Prevención (**NTP**) para hacer frente al **Síndrome del Edificio Enfermo**<sup>47</sup>. No obstante, no hay que olvidar que varios de estos factores ambientales, por su amplia distribución, pueden afectar a toda la población en ambientes exteriores e interiores.

Por otra parte, la reglamentación española de obligado cumplimiento en materia de calidad del aire interior en los espacios en los que pueda haber personas de forma habitual incluye, además: el **Código Técnico de la Edificación (CTE)**, cuya sección HS3 aplica “en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes”; el **Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE)**, de aplicación al resto de edificios no incluidos en el CTE; y el **Real Decreto 486/1997**, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, que

establece la ventilación efectiva que debe darse en los lugares de trabajo por cada trabajador. Por otro lado, el ruido ambiental dentro de los edificios merece también una consideración, ya que la población urbana pasa en torno al 80-90% del tiempo dentro de los mismos. El estudio LARES (*Large Analysis and Review of European Housing and Health Status*) de la OMS<sup>40</sup>, describe el ruido ambiental en el interior de los edificios debido a la actividad vecinal como la segunda fuente de ruido que afecta a la ciudadanía después del tráfico, detrás quedan el ruido de aviones y de actividades. El Documento Básico del **DB HR Protección frente al ruido**, del Código Técnico, es la normativa estatal que establece las condiciones acústicas en el interior de los edificios. Este documento se aprobó en 2009 y supone un gran paso hacia la mejora de la calidad acústica en el interior de los edificios, sin embargo, la mayoría del parque edificatorio tiene unas condiciones acústicas inferiores a las normativas actualmente. Se estima que sólo el 2% del parque de viviendas se construyó después, por lo que sólo esos cumplirían con las exigencias acústicas actuales.

Los diferentes factores ambientales que han sido citados tienen una gran importancia por sí mismos y deben ser vigilados, pero su control es un requisito imprescindible para mejorar la calidad de vida del ser humano y la conservación del medio ambiente. Por ello, se pueden incluir en una evaluación conjunta e integrada de la **calidad del hábitat y las ciudades verdes** que plasmen directamente estos objetivos. El diseño y la planificación urbana tienen un papel fundamental en la calidad de vida de nuestras ciudades. Una ciudad compacta, con mezcla de usos, de proximidad, con espacios libres y conectada con la naturaleza es una ciudad mejor posicionada ante los retos demográficos (vinculados principalmente al envejecimiento de la población) y climáticos del futuro más próximo. Hasta el punto de que un desarrollo descontrolado de los lugares de residencia de las personas puede llevar a la alteración de diversos factores ambientales que acaben afectando a la salud de las mismas. En este sentido, la necesidad de incrementar y restaurar la funcionalidad y conectividad de los paisajes naturales urbanos y periurbanos es una prioridad de la **Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas**, elaborada en virtud de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Una planificación coherente de la infraestructura verde y su adecuada gestión, fomentando los espacios verdes y su conectividad, renaturalizando los cursos fluviales a su paso por la ciudad o considerando las necesidades de interconexión de hábitats en el ámbito urbano, contribuye igualmente a una vida más saludable de sus habitantes.

Asimismo, las llamadas ciudades verdes están desempeñando un elevado protagonismo como solución para impulsar el desarrollo sostenible de las ciudades que aseguren una alta calidad de vida de su población. En este ámbito, el Ministerio de Medio Ambiente promovió, en 2005, la **Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible** por la que 18 redes provinciales y autonómicas pretendían promover un concepto de ciudad compacta, compleja, eficiente y cohesionada socialmente, considerando a su vez, el adecuado equilibrio entre el medio urbano y el rural. Un año después, los miembros de esta red crearon la **Estrategia de Medio Ambiente Urbano** (EMAU) con el fin de adaptar a la realidad española la Estrategia Temática Europea de Medio Ambiente Urbano y modificar el actual modelo existente de competencia entre los territorios basado en el consumo de recursos, por otro, fundamentado en el uso eficiente de los mismos, en la información y el conocimiento. En el año 2009, mediante estas plataformas se redactó la **Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local** (EESUL) para ampliar el ámbito de aplicación con un documento de referencia válido para todos los municipios españoles y facilitar el desarrollo de políticas locales más sostenibles. Otros

documentos de información semejantes, publicados por los organismos competentes de los temas medioambientales, son el **Libro Verde de Sostenibilidad Urbana y Local en la Era de la Información** y el **Portal del Conocimiento ECOURBANO**.

No ha sido hasta el año 2019, con la aprobación de la **Agenda Urbana Española**, cuando, apoyándose en la experiencia acumulada, pero con una visión actualizada y de conformidad con los compromisos internacionales adquiridos en el marco de las Agendas Urbanas Internacionales, se ha dado un nuevo impulso al desarrollo sostenible desde una visión integrada de los pueblos y ciudades, que tiene en cuenta no solo los factores ambientales, sino también los sociales y económicos, así como de manera transversal, los efectos de todos ellos en la salud de quienes las habitan. La Agenda Urbana Española pone de manifiesto además, el carácter esencial que el entorno tiene sobre la salud y reconoce la necesidad de que la toma de decisiones que repercuten en el diseño, la planificación y la forma de vida de los pueblos y ciudades cuenten, a priori, con una visión global que tenga en cuenta todos los elementos que de una u otra forma puedan incidir en el bienestar físico, mental y social de quienes las habitan: edad de la población, ciudades de proximidad, medioambientalmente saludables transporte sostenible y accesible, ciudades bien relacionadas con su contexto territorial e integradas con la naturaleza, etc.

A la hora de conocer la situación de la salud poblacional respecto a los factores ambientales mencionados y tomar medidas que la mejoren, la **biomonitorización** humana es un elemento fundamental. Con este sistema de vigilancia es posible conocer el grado de exposición de la población a contaminantes ambientales. La biomonitorización humana permite estudiar tendencias temporales y geográficas en la exposición de la población, identificar y eliminar posibles fuentes de exposición, estudiar la relación causa-efecto entre contaminantes y salud, identificar grupos de población más vulnerables, fijar prioridades en investigación sobre medioambiente y salud y comprobar la efectividad de las políticas adoptadas para reducir o eliminar la exposición de la población a contaminantes ambientales<sup>48</sup>. En este ámbito, las principales iniciativas se han tomado desde los organismos europeos competentes, la Agencia Europea de Medio Ambiente y la Comisión Europea. Dichos organismos han desarrollado el proyecto **HBM4EU** (2017-2021) con la colaboración de 28 países, entre ellos España, que pretende generar una base de datos conjunta y uniformada que permita comparar significativamente la exposición de diferentes zonas a la contaminación ambiental. Además, se podrá determinar los indicadores más útiles para este fin y relacionar los contaminantes ambientales con determinados efectos adversos del organismo. En España se han realizado diversos estudios de biomonitorización dentro de los proyectos DEMOCOPHES (estudios madre-hijo) o BEA (muestreo en adolescentes). Sin embargo, estos trabajos han sido realizados por organismos autónomos y muy dirigidos a un factor ambiental y grupo poblacional. Por ello, es importante crear una estrategia estatal de biomonitorización que permita conocer el estado actual del impacto de los factores medioambientales en la salud humana y conocer la evolución del mismo tras la aplicación de medidas correctoras.

Como se puede comprobar con este Plan Estratégico, el MITERD y el MSAN mantienen una estrecha colaboración en los temas de medio ambiente y su impacto en la salud. Por ello, una amplia variedad de los Planes y trabajos llevados a cabo por el MITERD tienen una relación directa en los factores ambientales que se recogen en el Plan. Todos ellos se pueden consultar fácilmente en la página web de dicho ministerio:

<https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/planes-estrategias/planes-y-estrategias-por-area-de-actividad/>

## 5. OBJETIVOS DEL PLAN ESTRATÉGICO

La misión y el objetivo general del Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente (PESMA) es disminuir los riesgos para la salud de la población derivados de los factores ambientales y sus condicionantes; disminuyendo la carga de enfermedades causadas por ellos, identificando nuevas amenazas derivadas y facilitando el desarrollo de políticas en materia de salud ambiental.

Con el fin de alcanzar dicho objetivo, se plantean los siguientes objetivos estratégicos:

- I. Avanzar en el cumplimiento y aplicación efectiva de la Ley 33/2011 de Salud Pública en el ámbito de la salud ambiental; especialmente las áreas siguientes: conocimiento de los riesgos, evaluación, gestión y comunicación en riesgos ambientales, vigilancia en sanidad ambiental y salud en todas las políticas.
- II. Identificar y evaluar los nuevos riesgos y problemas emergentes, ambientales, climáticos y sanitarios que puedan implicar un riesgo para la salud.
- III. Proteger la salud de la población y reducir la morbilidad y mortalidad atribuible a los efectos de los factores y determinantes ambientales.
- IV. Aplicar líneas de intervención eficaces y efectivas basadas en las mejores evidencias científicas, en la equidad y la eficiencia para reducir o eliminar el impacto negativo de los factores ambientales en la salud pública y realizar un diagnóstico de situación sobre salud y medio ambiente
- V. Revisar los procedimientos y metodologías de evaluación vigentes y realizar un protocolo de Evaluación de Impacto en Salud que garantice la correcta evaluación y gestión de los factores que puedan implicar un riesgo para la salud en futuras intervenciones.
- VI. Planificar el ejercicio de las competencias de la Administración del Estado en sanidad ambiental para mejorar la coordinación con las CCAA, las entidades locales, las Sociedades Científicas y la sociedad civil en salud ambiental.
- VII. Desarrollar las medidas más efectivas para prevenir, adaptarse y controlar los efectos del cambio climático sobre la salud humana.
- VIII. Organizar sistemas de información y vigilancia de salud ambiental que aporten un mejor conocimiento científico del impacto de los factores ambientales. La información obtenida debe facilitar la adopción de medidas más eficaces para reducir o eliminar la exposición a factores ambientales de riesgo y promover modos de vida más saludables y sostenibles.

- IX. Cumplir con los compromisos, responsabilidades y competencias de la Administración del Estado para conseguir los objetivos previstos en la legislación de la UE sobre salud y medio ambiente; la declaración de Ostrava; la Agenda 2030 para los Objetivos de Desarrollo Sostenible; el Acuerdo de París sobre Cambio Climático; la Estrategia mundial de la OMS sobre salud, medio ambiente y cambio climático; el enfoque “One Health”; el Séptimo Programa de Acción en materia de Medio Ambiente, el Plan de Acción de Contaminación Cero de la Unión Europea, el Pacto Verde Europeo y el Marco Mundial de la Diversidad Biológica posterior a 2020.
- X. Promover la investigación, formación y comunicación del riesgo sobre los efectos adversos para la salud de los factores ambientales.
- XI. Promover el enfoque de “Salud en todas las políticas” en otros sectores clave que tienen un impacto sobre la salud: energía, vivienda, trabajo, agricultura, industria, cambio climático, alimentación, transporte y planificación urbana.
- XII. Construir entornos más saludables, promotores de salud, y potenciar la identificación, promoción y refuerzo de los activos para la salud de carácter ambiental, como por ejemplo poner en valor el papel de la conservación y restauración de la biodiversidad como elemento de prevención de impactos en salud.

## 5.1. EJES TRANSVERSALES E INSPIRADORES

El Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente es un instrumento de planificación estratégica dinámico y flexible, diseñado para ser aplicado de forma continua y que además será sometido a evaluación periódica. Uno de los objetivos estratégicos de este Plan Estratégico es que sea una referencia técnica para las CCAA, las entidades locales, las empresas y la sociedad civil en la promoción y aplicación de las medidas de protección de la salud y el medioambiente. El Plan estará vigente hasta 2026 y ha sido sometido a la aprobación de la Ponencia de Sanidad Ambiental y a la Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud.

Con este Plan Estratégico, también se pretende dar un enfoque globalizador que perdure en el tiempo basado en la ciencia, utilizando todos los conocimientos de la amplia gama de redes de personas expertas en el ámbito ambiental y sanitario e incluyendo a las sociedades científicas. Además, se orienta hacia la protección de la población más vulnerable ante los riesgos medioambientales y fomenta la concienciación de la población sobre los problemas en la salud que puede causar la degradación del medio ambiente. De esta manera, se pretende recopilar e integrar el conocimiento interdisciplinar que requiere un trabajo tan amplio y variado como este, considerando todos aquellos ámbitos en los que tiene impacto.

Para hacer efectivo este enfoque globalizador, el Plan abarca diversos ejes transversales que permitirán un abordaje integral, la coordinación de las acciones intersectoriales y el desarrollo de intervenciones destinadas a beneficiar y proteger la salud. Como parte de los ejes transversales considerados en el Plan, se incluyen los mencionados a continuación:

### 1. Equidad

La OMS reclama que “Las intervenciones sobre los determinantes sociales de la salud y la equidad sanitaria han de estar respaldadas por un sector público con capacidad de acción y decisión, que se apoye en los principios de justicia, participación y colaboración intersectorial. Las intervenciones se refieren a los aspectos siguientes: coherencia de las políticas gubernamentales; intensificación de las medidas que promuevan la equidad y la financiación; y medición, evaluación y formación”.

En este sentido, el Plan considera que reforzar las medidas que promueven la equidad social debe ser un eje transversal sobre el que todas las acciones propuestas deben apoyarse y tener en cuenta a la hora de desarrollarse. Los determinantes sociales de la salud son las circunstancias en que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen, incluido el sistema de salud. Estos determinantes son las condiciones sociales y económicas que influyen en las diferencias individuales y colectivas del estado de salud. Es abundante la evidencia científica que señala la relación entre determinantes sociales y salud pública.

Las políticas públicas, las formas de gobierno y las actuaciones de la administración sobre la salud pueden tener un gran impacto en la reducción de las desigualdades en salud,



socioeconómicas y de género, así como poner especial atención a colectivos más vulnerables, como son las personas de la tercera edad y en edad infantil.

## **2. Enfoque de género**

La igualdad de género es un derecho humano fundamental, y es uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, que persigue “lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas”. Uno de los ámbitos en los que es imprescindible la integración de la perspectiva de género es la salud. Incluir la perspectiva de género en el estudio de la Salud implica la atención de la misma, tanto en mujeres como en hombres, teniendo en cuenta tanto las diferentes características biológicas por el sexo, como los factores sociales de género.

La integración de la perspectiva de género en salud implica tener en cuenta los diferentes requerimientos de la mujer y del hombre en todas las fases del desarrollo de las políticas y programas. En este sentido, el abordaje de las perspectivas de género incluye que a todos se les pueda garantizar el acceso a los recursos en igualdad de condiciones, que las políticas públicas tengan en cuenta las desigualdades existentes, incluyendo los determinantes de la salud relacionados con el género, y que los resultados sean evaluados considerando tales inequidades, con el objetivo de poder corregirlas. Además, se avanza en el estudio sobre los efectos de los tóxicos ambientales en la salud humana, los cuales afectan de distinta forma según los momentos del desarrollo y con distinta intensidad y duración dependiendo de variables como la del sexo.

Basado en lo anterior, se considera la perspectiva de género en la salud como un eje transversal primordial. El Plan incorpora la perspectiva de género mediante la implementación de acciones específicas enfocadas a la mujer, tomando como base aquellos factores en los que existen evidencias de inequidades, especialmente en el ámbito sanitario. Así, la incorporación de la perspectiva de género en la salud pública permite mejorar la eficiencia, cobertura y equidad del Plan. El balance anual de cumplimiento y los indicadores irán desagregados por siempre que sea posible.

## **3. Transparencia y rendición de cuentas**

En la actualidad, la transparencia y la rendición de cuentas son componentes básicos de los sistemas, ya que permiten informar y justificar los resultados obtenidos, basados en los principios de eficiencia, eficacia y legalidad. Para cumplir con estos principios, el Plan desarrolla un apartado de seguimiento y evaluación, en donde se indica la revisión y actualización de las actividades, plazos, financiación, entre otros aspectos.

Aunado a ello, se complementa el desarrollo de este eje transversal mediante un balance anual de cumplimiento del informe anual de indicadores, los cuales serán utilizados para el seguimiento y la evaluación del Plan, así como para su mejora. Así pues, a los indicadores de gestión propios de un Plan como este y los específicos del área temática, se le suman aquellos que consideran el avance de cada uno de los puntos en los que se dividen las acciones del área. De esta manera, se pretende estructurar de una forma muy completa estos informes de evaluación para que sea un Plan transparente y con una fácil trazabilidad.

#### 4. Sostenibilidad

Los planes y proyectos que incluyan la salud y el medio ambiente deben desarrollarse en un marco de sostenibilidad, a través de sus acciones y la toma de decisiones, más aún considerando el contexto climático y las crisis medioambientales y sanitarias actuales. Estas estrategias deben caracterizarse por ser limpias, sanas, verdes y seguras, además de cumplir con el uso racional de recursos, fomentando la colaboración y cooperación entre los diversos sectores, siendo el sistema sanitario uno de los primordiales, tal y como se establece en la Declaración de Ostrava, donde se identifica como una de las áreas clave, construir la sostenibilidad ambiental de los sistemas de salud y reducir su impacto ambiental.

El Plan considera la sostenibilidad como eje transversal en sus objetivos y acciones, que permiten un desarrollo equilibrado, respetuoso con el medio ambiente y basado en el bienestar social. Especialmente, el Plan se enfoca en entornos y ciudades saludables, donde se compaginan estrategias para favorecer la sostenibilidad del medio ambiente, la eficiencia y una mejora en la salud, donde la población se considera un actor principal.

#### 5. Salud en Todas las Políticas

En España se han invertido muchos recursos en la asistencia sanitaria, y se disfruta de un Sistema Nacional de Salud que es uno de los mejores del mundo. Sin embargo, la evidencia científica apunta que la contribución potencial de la asistencia sanitaria a la reducción de la mortalidad es insuficiente y está, en cierto modo, sobredimensionada, desproporcionada, si la comparamos con otros determinantes como los factores biológicos (sexo, raza, herencia, etc.), el medio ambiente o los estilos de vida, los cuales tienen una mayor contribución potencial a la reducción de la morbilidad y mortalidad y a la mejora del nivel de salud.

Los estudios sobre la distribución de los gastos sanitarios señalan que la asistencia sanitaria absorbe entre un 80 – 90 %, mientras que los gastos dedicados a la promoción de estilos de vida y entornos ambientales saludables representan un 3 %. El aumento del gasto sanitario se basa en una visión reparadora cuando la enfermedad ya se ha presentado. Un enfoque basado en los determinantes sociales y ambientales de la salud sería más efectivo y eficiente para promover, prevenir y proteger la salud.

Bajo esta premisa, la OMS propuso la valoración de factores relacionados con la salud humana a la hora de implementar diferentes planes, programas e intervenciones, naciendo el concepto “Salud en todas las políticas”. Esta institución define dicho proceso como “un enfoque para la formulación de políticas que considera sistemáticamente las implicaciones para la salud de las decisiones en todos los sectores, buscando sinergias y evitando los efectos nocivos para la salud de las políticas fuera del sector de la salud para mejorar la salud de la población y la equidad sanitaria”. Es decir, un concepto de colaboración interdisciplinar en todos los sectores y áreas políticas cuya coordinación venga supeditada al no empeoramiento y/o a la mejora de la salud de la población. Se puede comprobar que ésta es la estrategia que se plantea a lo largo del Plan y que embebe todas las acciones que plantea, reconociendo la naturaleza interdependiente del desarrollo social, económico y ambiental.

Además, este Plan se basa en el análisis interdisciplinar de los factores ambientales identificados en cada área temática por las aportaciones de todas las partes que han participado en el proceso de redacción del Plan. Íntimamente ligado a este análisis se

encuentra la Evaluación de Impacto en Salud (EIS). Una herramienta que permite cuantificar la magnitud de los impactos, positivos y negativos, resultantes de la implementación de cualquier plan, programa y distintas intervenciones en la salud humana. Gracias a esta herramienta se consigue realizar una priorización de las actuaciones en función de la magnitud de los impactos y la viabilidad de las medidas lo que facilita la implementación de distintas líneas de intervención que puedan prevenir y controlar los efectos de la exposición de los factores ambientales.

Es fundamental para el desarrollo exitoso del Plan que todas las medidas estén sustentadas y tengan un correcto seguimiento, por lo que se considera a la Evaluación del Impacto en Salud (EIS) como una parte indisoluble del eje Salud en Todas las Políticas. Las acciones del Plan al respecto deben ir desde el propio desarrollo de protocolos de EIS de alta calidad hasta su aplicación en todos los riesgos, factores y medidas que se contemplan.

Es necesario avanzar en el desarrollo del artículo 35 de la Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública, regulando la EIS en la actividad normativa de la Administración General del Estado y en las estrategias, planes y programas. Para ello, es necesario desarrollar procedimientos, herramientas y metodologías de Evaluación de Impacto en Salud que garantice la aplicación del eje salud e inequidad en salud en todas las políticas implementadas. Un ambicioso objetivo que pretende alcanzar el Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente y que vertebra las futuras acciones y medidas de cualquier campo relacionado.

La Asociación Europea de Salud Pública (EUPHA), junto con la Asociación Internacional para la Evaluación de Impacto (IAIA), ha preparado un documento de referencia sobre las formas en que se puede abordar la salud humana dentro del proceso de EIA según lo establecido por la Directiva EIA modificada<sup>49</sup>. Este documento comparte con este Plan Estratégico los objetivos de establecer definiciones, establecer formas en las que el sector de la salud puede contribuir a este proceso y proporcionar un documento que complemente las orientaciones nacionales y regionales existentes sobre salud en EIA.

Como se ha mencionado, este Plan Estratégico pretende servir de ayuda para la amplia participación que tienen las CCAA en los procesos administrativos ambientales. Especialmente, lo realizan a través de las EIA y, se espera tras la ejecución del Plan, las EIS sobre planes, proyectos, programas y actividades sujetas a los procesos administrativos de Evaluación Ambiental y de Autorización Ambiental Integrados.

## **6. Enfoque “One Health”**

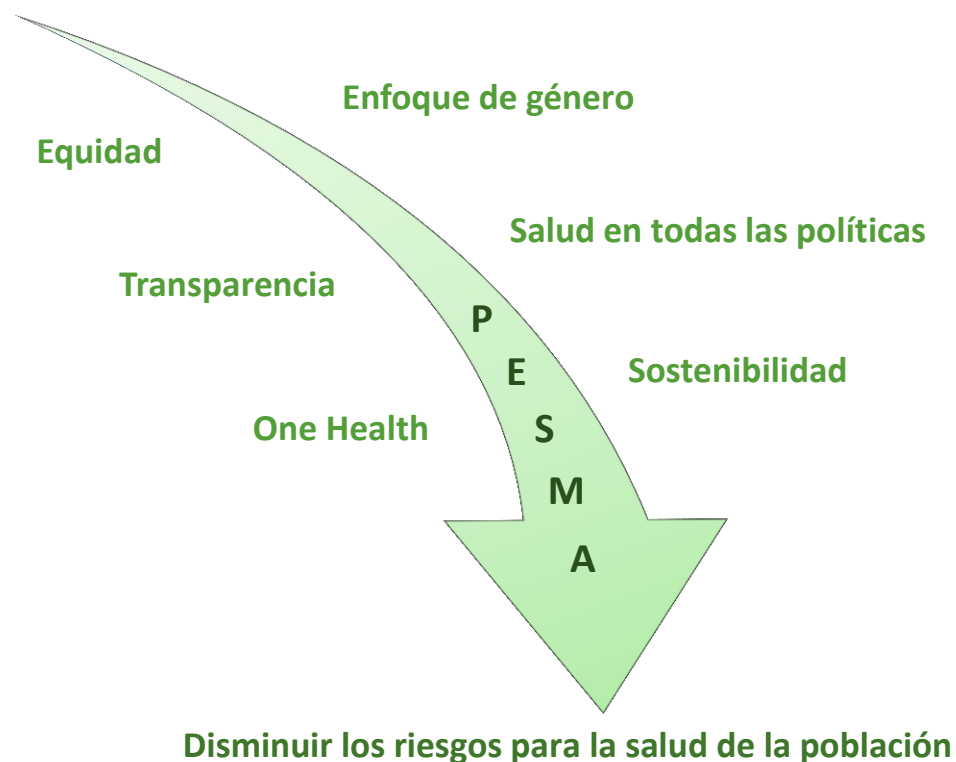
Relacionado con el punto anterior, aparece otro enfoque multisectorial e interdisciplinar con la misma idea de dejar atrás el tratamiento y la consideración independiente de determinados factores como los que aquí se tratan. En este caso, es poco práctico aislar la salud humana de otras áreas como la seguridad alimentaria, la zoonosis, la microbiología y resistencia a antibióticos, la virología, la ecología, etc. Por ejemplo, para prevenir y detectar brotes de zoonosis y responder ante ellos, los distintos sectores deberían salvaguardar la integridad y salud de los ecosistemas naturales y seminaturales, compartir los datos epidemiológicos y de laboratorio y los gobernantes responder de manera conjunta a estos problemas que raramente entienden de fronteras.

Es por ello, que el Plan pretende analizar estos factores y plantear medidas interrelacionadas que busquen respuestas en común. La OMS denomina a este enfoque como *One Health* (Una Salud), el cual ha inspirado al Plan a colaborar con expertos en diferentes sectores (salud pública, salud animal, salud vegetal, medio ambiente, salud de los ecosistemas, etc.) para promover respuestas multisectoriales. Este enfoque resulta profundamente eficaz cuando se evalúan los beneficios que aporta el estado correcto de estos factores y la biodiversidad en la salud humana.

No todas las actividades propuestas en este Plan Estratégico podrán llevarse a cabo en un primer momento. Por esa razón, se publicarán Programas de Actuación específicos a corto plazo con el desarrollo en detalle de aquellas que se consideran más prioritarias y factibles para mejorar la salud ambiental de la población; en base a los ejes transversales considerados, el seguimiento y evaluación de la situación del momento y el conocimiento de los expertos.

Hay otras medidas de protección de la salud ambiental que ya están en proyecto, en ejecución o dependen de la cooperación con otras administraciones. La aprobación del Plan permitirá dar un fuerte impulso a estas actividades y fortalecerá los medios y recursos necesarios para garantizar su plena efectividad.

Los objetivos generales y específicos y las acciones previstas se adaptarán a las situaciones y circunstancias sanitarias, sociales, ambientales, económicas y políticas en cada etapa de ejecución. Como se plasma en la Figura 16, estos ejes transversales están presentes durante todo el Plan Estratégico para poder alcanzar realmente el objetivo principal.



**Figura 16.** Ejes transversales e inspiradores del Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente.

## 6. ÁREAS TEMÁTICAS

Los factores de riesgo ambiental están íntimamente relacionados entre sí. La propuesta que se realiza desde el Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente contempla 14 áreas temáticas que tratan de abordar los factores de riesgo ambientales más importantes. Como se puede ver, esta propuesta, al igual que cualquier otra que pudiéramos hacer, no deja de tener ventajas e inconvenientes.

A la hora de plantear cómo agrupar los diversos factores que desde el medio ambiente afectan a la salud, podemos hacer una división entre factores cuyo origen es natural y otros cuyo origen es artificial. En el primer grupo se encuentran factores fuertemente vinculados al medio que nos rodea y en el que el ser humano tiene poco que decir, como es el caso de la radiactividad de origen natural o las altas temperaturas, y otros que están fuertemente asociados a actividades humanas, como los campos electromagnéticos o la calidad de los ambientes interiores. Lo normal, no obstante, es que no exista un límite claro entre ambos extremos. Así, por ejemplo, las temperaturas extremas son claramente un factor de riesgo ambiental de origen natural, pero sobre el que la actividad humana ejerce una importante modulación en medios fuertemente antropizados, como son las ciudades y las viviendas e incluso una modulación a largo plazo mediada por el cambio climático.

Otra posible subdivisión de los factores ambientales de riesgo podría hacer alusión a su carácter: físico, químico o biológico. El ruido, la radiactividad o la radiación UV son factores físicos de riesgo, mientras que los productos químicos o los residuos que nos rodean son una amenaza de índole química y los vectores que nos transmiten enfermedades son agentes netamente biológicos. Una mirada más detenida puede hacer ver que a veces esta frontera, en apariencia nítida, no lo es tanto: la contaminación atmosférica o la presencia de amianto en un entorno son agentes en principio químicos que nos pueden dañar nuestros pulmones también por mecanismos físicos, e incluso pueden relacionarse con una mayor incidencia de enfermedades infecciosas, como la COVID-19 ha puesto de manifiesto recientemente.

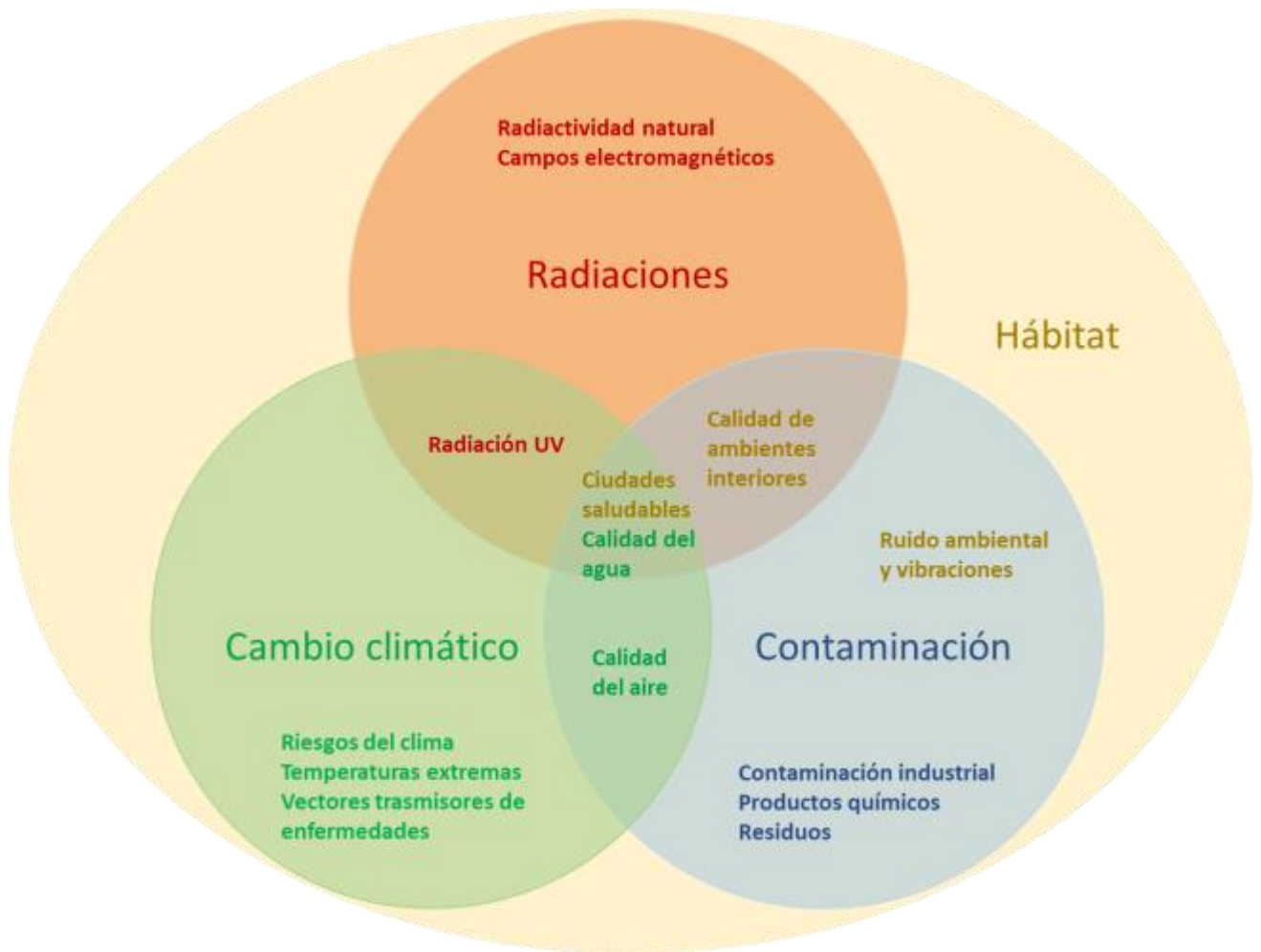
De hecho, no todos los factores que se consideran en el Plan tienen la misma importancia cuantitativa respecto a sus impactos; aunque, por el contrario, pueden generar debates sociales muy controvertidos. El ruido ambiental está, en tiempos recientes, adquiriendo la preponderancia que merece desde el punto de vista de la concienciación social, pero en muchos casos aún no se percibe como un riesgo sanitario de la dimensión que merece. Y, sin embargo, otros riesgos generan una controversia social mucho mayor que la dimensión del problema sanitario que han demostrado poder generar hasta la fecha, lo cual es de actualidad hoy en día con el despliegue de las redes 5G.

En otros casos incluso puede ser complicado hacer tangibles los riesgos ambientales. Así, por ejemplo, todos tenemos conciencia clara de lo que es el ruido, la contaminación o la radiactividad, pero a veces nos cuesta más ser conscientes de que vivir en ciudades más o menos “saludables”, en las proximidades de áreas industriales o en viviendas modernas rodeados de compuestos químicos artificiales supone una diferencia potencial de los riesgos a los que estamos expuestos cotidianamente. Incluso todos somos conscientes de que el cambio climático es, en sí mismo, un factor que tiene capacidad para afectar a nuestra salud, aunque no conozcamos a nadie que haya enfermado de “cambio climático”. Se podría considerar que

estos lugares o circunstancias tiene influencia en nuestra salud y no tienen entidad como tales, sino que constituyen el lugar de reunión de múltiples factores más tangibles e intuitivos que nos afectan, sometidos a numerosos condicionantes que actúan de forma diferente en hombres y mujeres. Así, volviendo al ejemplo del cambio climático, podemos ver que sus mecanismos efectores están relacionados con cómo está cambiando la distribución mundial de vectores o la frecuencia en intensidad de las sequías y olas de calor que son en a su vez factores de riesgo ambiental *per se*.

Esto nos lleva, a su vez, a un dilema conceptual: el riesgo de caer en redundancias. Es evidente que las áreas industriales, además de afectar a nuestra salud a través de la contaminación de los suelos y el entorno por químicos, también tiene influencia en relación a la contaminación atmosférica que en ellas se produce, el cual es un factor de riesgo (el principal) en sí mismo y que se trata en su capítulo correspondiente. Lo mismo se puede decir del capítulo dedicado a las ciudades saludables o al cambio climático, por ejemplo. En la redacción del Plan hemos tratado de eliminar las redundancias en la medida de lo posible, pero consideramos que estas también pueden ser necesarias en su justa medida para no perder profundidad de campo al abordar muchas de estas problemáticas. Creemos que el Plan no estaría completo si no abordáramos todas estas cuestiones como áreas de entidad propia, aun a riesgo de ser redundantes en el concepto, que no en las acciones que del Plan se derivan.

Por ello, se ofrece un Plan que estructura sus áreas temáticas en cuatro grandes bloques de analogía o afinidad, las cuales no pretenden ser, por las razones anteriormente expuestas, contenedores estancos y sin relación entre ellos, sino que deben ser consideradas como agrupaciones que faciliten el abordaje y a comprensión de las diversas problemáticas tratadas. Estos cuatro grandes bloques en los que se dividen las áreas temáticas son:



**Figura 17.** Relación de los bloques y áreas temáticas del Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente.

**Cambio climático y salud:**

1. Riesgos del clima.
2. Temperaturas extremas.
3. Calidad del aire.
4. Calidad del agua.
5. Vectores transmisores de enfermedades.

**Contaminación:**

6. Productos químicos.
7. Residuos.
8. Contaminación industrial.

**Radiaciones:**

9. Radiactividad natural.
10. Campos electromagnéticos.
11. Radiación ultravioleta.

**Hábitat y salud:**

12. Ruido.
13. Calidad de ambientes interiores.
14. Ciudades saludables.

Como se puede observar en la Figura 17, obviamente todos los factores ambientales acaban afectando nuestro hábitat y entorno. De esta manera es como afectan a la salud humana. Si no fuera así, no existiría una exposición a ellos y, por tanto, no tendrían impacto en la población. Por lo que, a pesar de existir factores más relacionados con el hábitat, éstos se pueden incluir en otros bloques según el enfoque que se le otorgue. El ejemplo más claro es el de las **ciudades saludables**; que, a pesar de presentar características propias, se ven afectadas por el resto de factores. Otro caso es el impacto del **ruido**, el cual se da sobre el entorno, pero se trata de contaminación acústica y física. Cabe comentar que, el texto de este Plan, en línea con las guías OMS y directivas europeas, y por simplicidad conceptual, recoge los términos “ruido” y “ruido ambiental”, los cuales, junto con las vibraciones, forman parte de la contaminación acústica, y que la cual a su vez influye en la calidad acústica de nuestro entorno, un concepto bastante más amplio. En la **calidad de los ambientes interiores** afectan una gran cantidad de factores relacionados, desde cualquier tipo de contaminación del lugar (química, física y biológica) hasta radiaciones que se suelen concentrar en espacios interiores (p. ej. radón).

Desde otro punto, se encuentran los factores principalmente relacionados con el cambio climático y la salud. En éste, se encuentran factores propios que conviene abordar de manera conjunta por su interrelación con el cambio climático, como son: los **riesgos del clima**, las **temperaturas extremas** o los **vectores transmisores de enfermedades**. Sin embargo, también se observan otros factores afectados por el cambio climático, pero estrechamente relacionados con otros bloques. Un claro ejemplo de esto es la **calidad del aire**. Se ha englobado en el bloque de cambio climático, ya que es uno de los factores ambientales más influenciados por dicho cambio climático, aunque desde luego su principal alterador es la contaminación antropogénica por emisiones a la atmósfera (motivo por el que también lo hubiéramos podido englobar en el bloque de contaminación) y que además tiene un mayor impacto en un entorno urbano (por lo que se hubiera podido englobar en el bloque de hábitat). Si se ha englobado la calidad del aire en el bloque de cambio climático y no en otros, ha sido por afinidad con los otros factores con los que comparte agrupación y para llamar la atención sobre el hecho de que el cambio climático también tiene una clara repercusión sobre la calidad del aire que respiramos, es un mediador de la generación de ozono troposférico y aumenta la frecuencia e intensidad de situaciones de bloqueo atmosférico las cuales en ocasiones aumentan dramáticamente la contaminación de nuestras ciudades. Hablamos de calidad del aire, aunque también se hubiera podido hablar de contaminación atmosférica química o biológica (la contaminación atmosférica física se trata con el ruido), ya que constituye un término más amplio que engloba a éstas, así como a todas aquellas circunstancias y factores meteorológicos o climáticos naturales que la conforman.

En una parecida tesitura se encuentra la **calidad del agua**, a la que hay que añadir que, además, se ve afectada por la radiactividad natural (radón, isótopos radiactivos, etc.). En definitiva, situar un factor ambiental en un bloque temático u otro supone siempre una difícil decisión no exenta de cierto grado de arbitrariedad.

Como se ha expresado, la contaminación del medio ambiente tiene una gran influencia en diversos factores ambientales que pueden suponer un riesgo para la salud humana. Por ello, en este bloque se han decidido abordar disociadamente los orígenes principales de ésta, como puede ser la **contaminación industrial** o el uso y consumo de **productos químicos**. Estos temas tendrán mucha relación con los que se han especificado, ya que la contaminación industrial afecta en gran medida a la calidad del aire o los productos químicos a la del agua. Lo cual hará que se encuentren conceptos y acciones complementarias en varias de estas áreas que tratan, sin caer en redundancias inútiles, de reducir el riesgo de una manera eficaz desde varios enfoques. Otro de los temas incluidos en este bloque es la gestión de los **residuos**, la cual, si no se hace de manera correcta, puede dar lugar a una gran contaminación del medio ambiente. Al fin y al cabo, parte de la contaminación



antropogénica que aquí se trata es el resultado de una mala gestión de residuos que acaban liberándose al medio ambiente.

En el bloque de las **radiaciones** hay que distinguir las ionizantes (radiactividad natural, ultravioleta), con un impacto sobre la salud conocido, y las no ionizantes (campos electromagnéticos) para aplicar abordajes diferenciados. En este último caso el enfoque prioritario es la vigilancia de los límites de exposición establecidos por la UE y la OMS-ICNIR y la evaluación de riesgo de las nuevas tecnologías (5G). En el caso de la radiactividad natural y la radiación ultravioleta, sus causas son naturales y la manera de abordarlos se centra más en disminuir la exposición para reducir el riesgo de padecer enfermedades atribuibles a estas radiaciones.

La radiación ultravioleta puede tener origen natural (radiación solar), como la que se ha comentado, pero también puede ser artificial. En el caso de la radiación solar se incluye, además de la UV, otras frecuencias tales como la visible de alta energía (luz azul) o radiaciones en el espectro infrarrojo que pueden contribuir al daño cutáneo ocasionado por la radiación UV.

En la Figura 17 se pueden observar las interrelaciones que se han mencionado entre las diferentes áreas y bloques en los que se estructura el Plan. Este esquema expuesto pretende favorecer una mejor comprensión a la hora de abordar los diferentes factores que se tratan, clarificando la imposibilidad de tratarlos aisladamente y exponiendo la necesidad de una acción conjunta con enfoque de salud y medio ambiente como la que propone este Plan Estratégico.

## 6.1. RIESGOS DEL CLIMA

El Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente en relación con esta área temática del cambio climático tiene como misión **PROTEGER LA SALUD DE LAS PERSONAS DE LOS EFECTOS ADVERSOS QUE CONLLEVA EL CAMBIO CLIMÁTICO**

El cambio climático no es sólo uno de los retos ambientales trascendentales a los que se enfrenta la humanidad a escala global, sino que influye sobre muchos sectores, alcanzando su máximo exponente en el área de la salud. Tanto por sus efectos directos como por los importantes efectos indirectos se debe integrar la salud en las políticas energéticas y climáticas para mejorar la salud pública.

La OMS calcula que el cambio climático causará unas 250.000 defunciones adicionales al año entre 2030 y 2050 como consecuencia de las modificaciones en las características de las enfermedades. Por otra parte, el coste económico de los daños directos para la salud del cambio climático se estima entre los 2.000 y los 4.000 millones de dólares (US\$) de aquí al 2030.

Los extremos térmicos contribuyen directamente a las defunciones por enfermedades cardiovasculares y respiratorias, a enfermedades neurodegenerativas y muchas otras variables sanitarias. Además, en el actual contexto de cambio climático las olas de frío no van a desaparecer ni tampoco la morbimortalidad asociada a ellas. Por otro lado, las situaciones de bloqueo atmosférico asociadas al cambio climático redundan en un aumento de los niveles de contaminantes ambientales. Actualmente, el 95% de los europeos están expuestos a niveles superiores a los recomendados por la OMS y se prevé que el aumento de las temperaturas aumente esa carga.

A nivel mundial, el número de desastres naturales relacionados con la meteorología se ha más que triplicado desde los años sesenta. Cada año, esos desastres causan más de 60.000 muertes, sobre todo en los países en desarrollo. En España, la población residente en municipios costeros supera los 15 millones de personas (sobre un tercio del total). Los peligros derivados del cambio climático en las costas incluyen el aumento en la frecuencia e intensidad de temporales costeros y la inundación permanente por la subida del nivel del mar. Además, en algunas zonas, están aumentando la frecuencia y la intensidad de las inundaciones, las cuales contaminan las fuentes de agua dulce, incrementando el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua y por vectores de enfermedades, que se ven favorecidos por el aumento de las temperaturas. Este hecho, junto a las sequías, disminuye la disponibilidad del agua destinada a consumo humano e incluso a otros usos, ya que implica menor cantidad y menor calidad de la misma. Estos fenómenos climáticos, como el incremento de sequías y los incendios forestales, también tienen un impacto en la salud en forma de contaminación atmosférica y empeoramiento de la calidad del aire.

Actualmente, el rendimiento de los cultivos destinados a la alimentación humana y animal se está viendo sensiblemente afectado debido al incremento de la frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos. La ganadería y particularmente la pesca son también sectores muy sensibles al cambio climático. Más allá de una potencial escasez de alimento, un aumento en la temperatura media podría ampliar el pico estacional en verano de casos de algunas enfermedades transmitidas por alimentos.

Estos cambios del clima prolongan las estaciones de transmisión de importantes enfermedades transmitidas por vectores, alteran su distribución geográfica y modifican su incidencia y severidad. Enfermedades transmitidas por el agua (criptosporidiosis o giardiasis) y por vectores (leishmaniosis visceral, borreliosis de Lyme, encefalitis transmitida por garrapatas, virus del Nilo Occidental, fiebre del valle del Rift, el dengue y el chikungunya) son algunas de las enfermedades que se consideran más influenciadas por el cambio climático observado en Europa. Además, está afectando a los movimientos y distribución de la fauna silvestre, particularmente a las rutas migratorias de aves silvestres que pueden actuar como transmisoras de enfermedades zoonóticas como la Influenza aviar o la Fiebre del Nilo Occidental.

El cambio climático también trae asociados nuevos riesgos que se consideraban poco probables, pero que con el cambio de condiciones se pueden manifestar de una manera que no se conoce detalladamente o para la que no se está preparado. Estos son los denominados riesgos emergentes y que el IPCC categoriza como riesgos de poca probabilidad, pero alto impacto. Algunos de estos riesgos relacionados con los factores que se han comentado pueden ser el colapso de la circulación termohalina de grandes mares o brotes de enfermedades infecciosas.

La pandemia del SARS-CoV-2 es un claro ejemplo de un tipo de riesgos emergentes que requiere mayor atención: los riesgos biológicos. Se trata de enfermedades que cambian su lugar de afección y propagación debido al cambio ecológico de las condiciones del planeta, ya que el hábitat de sus transmisores biológicos varía y pasa a afectar a zonas diferentes que no están preparadas. Por ello, además de tomar medidas para frenar estos cambios, es necesaria una vigilancia y evaluación exhaustiva de aquellos riesgos emergentes para ser conscientes de ellos y poder preparar una respuesta si llegara el caso.

El cambio climático constituye uno de los principales problemas medioambientales y de salud pública en el ámbito internacional y, por ello, la información y las medidas presentadas en este Plan van en la misma línea que los numerosos proyectos internacionales vigentes en este tema, como el **Acuerdo de París** y la **Estrategia Mundial de la OMS sobre Salud, Medio Ambiente y Cambio Climático**. El **ODS 13** trata sobre el cambio climático de forma específica, y sus metas se encuentran también respaldadas por este Plan, como es favorecer la adaptación a sus consecuencias, reducir el impacto en la salud e integrar las medidas contra el cambio climático en las políticas y planes nacionales. En la **Cumbre de Acción Climática**, en la que se firmó dicho Acuerdo, este tema también fue y sigue siendo prioritario para mantener el incremento de la temperatura por debajo de los 2° C y adaptarse a los riesgos derivados del mismo. En cuanto a su impacto en salud, el **13º Programa General de Trabajo 2019-2023** de la OMS presenta objetivos muy en concordancia con los del presente Plan, como puede ser reducir un 10% la mortalidad derivada del clima.

En el ámbito nacional, esta área temática concuerda con el objetivo principal del **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030** del MITERD, referido a la disminución de emisiones, para lo que se proponen medidas como el desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, de cambio modal, usos más eficientes de los medios de transporte, renovación del parque automovilístico e impulso del vehículo eléctrico.

Asimismo, este apartado se relaciona con el objetivo del **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-230** del MITERD, el cual se centra en la integración de la adaptación al cambio climático en la planificación de los distintos sectores y/o sistemas. El PNACC define cerca de una veintena de ámbitos de trabajo, entre ellos uno específico sobre salud humana. Sin embargo, otros ámbitos de trabajo contienen líneas de acción de gran interés para prevenir los impactos del cambio climático en la salud: el impulso a la observación meteorológica para la alerta temprana y los

servicios de avisos de fenómenos meteorológicos y climáticos adversos, la actualización de las proyecciones regionalizadas de cambio climático para España (ámbito del clima y los escenarios climáticos), la gestión contingente de los riesgos de inundaciones (ámbito del agua y los recursos hídricos), la integración de los riesgos costeros en planes y programas que incluyen al espacio litoral (ámbito costas y océano) o el refuerzo de los sistemas de autoprotección ante desastres climáticos en comunidades en riesgo (ámbito reducción del riesgo de desastres). En el sector de la salud humana, el PNACC se alinea con las principales áreas de trabajo emprendidas desde el Ministerio de Sanidad: prevención de los efectos del exceso de temperaturas sobre la salud, preparación y respuesta frente a enfermedades transmitidas por vectores o actuaciones preventivas ante episodios de contaminación atmosférica. Para valorar el impacto del cambio climático en la salud y la eficacia de las medidas tomadas en relación al mismo, el MSAN dispone de unos **Indicadores de salud y cambio climático**, que recogen la evolución de numerosos efectos sobre la salud y el medio ambiente a lo largo del tiempo.

## LÍNEAS DE INTERVENCIÓN

### Prevención y protección de la salud

Objetivo	Acciones
<i>Reducir la morbi-mortalidad debida a los eventos relacionados con el cambio climático.</i>	a) Desarrollar un Plan de vigilancia de morbimortalidad asociada al cambio climático y riesgos emergentes.
	b) Desarrollar el Plan de Acción sobre la pobreza energética.
	c) Elaborar un paquete de medidas en cambio climático y salud de los trabajadores y trabajadoras.
	d) Elaborar mapas de riesgo de los factores relacionados con el impacto del cambio climático sobre la salud y una propuesta de un marco de actuación temprana y preventiva adaptado a los diferentes elementos de riesgo.
	e) Incorporar la consideración de aeroalérgenos, polvo sahariano e incendios forestales y desigualdades sociales por enfermedades mentales y por género.
	f) Mejorar la vigilancia activa del impacto de las temperaturas extremas durante todo el año.
	g) Mejorar la prevención ante fenómenos meteorológicos extremos como temporales, tormentas, ventiscas, etc., especialmente en zonas inundables.
	h) Desarrollar sistemas de información que integren datos de salud ambiental y animal con los de salud humana; con un enfoque <i>One Health</i> , para comprender mejor las dinámicas epidémicas de las enfermedades transmisibles y ser utilizado en los sistemas de vigilancia y alertas tempranas y en los planes de preparación y respuesta.

## Gestión, organización y coordinación

Objetivo	Acciones
<i>Establecer mecanismos de gestión que impulsen el trabajo y la coordinación de las actuaciones previstas entre todos los actores implicados, reforzando el enfoque One Health.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Ampliar y reforzar la Red Centinela de Vigilancia de las ETV (enfermedades de transmisión vectorial) a nivel estatal, integrando la vigilancia epidemiológica humana y animal y la vigilancia entomológica.</li> <li>b) Impulsar el Observatorio de Salud y Cambio Climático (S.G. de Sanidad Ambiental y S. Laboral, AEMET y Oficina de Cambio Climático, SGSHAT, SEE y SESA y Universidades y centros de investigación de referencia).</li> </ul>

## Formación y comunicación del riesgo

Objetivo	Acciones
<i>Mejorar el conocimiento sobre la incidencia del cambio climático por parte de los profesionales de la salud y de otros profesionales, como los de la comunicación.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Establecer programas de formación para los profesionales de la salud para detectar riesgos y vulnerabilidades de forma temprana, prevenir los impactos y articular los correspondientes planes de prevención capaces de reducir estos impactos.</li> <li>b) Identificar los grupos sociales y los espacios más vulnerables frente a los distintos tipos de riesgos climáticos para lograr una mejor comunicación.</li> <li>c) Formar a los servicios de prevención de riesgos laborales de sindicatos y empresas, para proteger a los trabajadores y trabajadoras de los efectos del cambio climático que puedan sufrir en su puesto.</li> <li>d) Asociar la comunicación a los episodios de riesgo ligándola a los sistemas de alerta temprana, otorgando así una relevancia mayor a los mensajes.</li> <li>e) Realizar acciones de formación a los profesionales de los medios de comunicación en relación sobre el cambio climático, sus efectos y las posibles acciones de prevención de la salud.</li> <li>f) Desarrollar mensajes adaptados a los diferentes colectivos y situaciones a fin de mejorar su eficacia.</li> <li>g) Desarrollar campañas de comunicación y concienciación ciudadana sobre los beneficios que la conservación y restauración del medio ambiente y la biodiversidad tiene para la salud de la población y para la mitigación y reducción de los riesgos del cambio climático.</li> </ul>

## Investigación

Objetivo	Acciones
<p><i>Mejorar el conocimiento acerca del impacto del cambio climático sobre la salud humana y animal y la biodiversidad y la efectividad de las medidas de adaptación.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Investigar y registrar los eventos meteorológicos extremos (sequías, lluvias torrenciales, olas de calor y frío, temporales marítimos, etc.) con el fin de poder evaluar su impacto final en la salud de la población.</li> <li>b) Potenciar el seguimiento de los riesgos alimentarios y la realización de estudios que integren datos de producción (incluyendo rendimiento y coste ambiental), epidemiológicos y climáticos.</li> <li>c) Investigar y registrar los cambios en los ciclos de actividad y distribución espacial de los principales vectores implicados en enfermedades influenciadas por el cambio climático.</li> <li>d) Recopilar y analizar los datos de salud ambiental y animal para evaluar el impacto en el ecosistema, biodiversidad y en la salud humana y desarrollar sistemas de vigilancia, predicción y prevención eficaces para reducir el impacto de los factores de riesgo para la salud y bienestar de la población.</li> <li>e) Identificar los espacios degradados susceptibles de favorecer el establecimiento y reproducción de vectores transmisores de enfermedades, para su restauración.</li> <li>f) Investigar y caracterizar la naturaleza y el efecto de riesgos emergentes en zonas donde estén teniendo impacto.</li> </ul>

## Seguimiento, evaluación e indicadores

Objetivo	Acciones
<p><i>Disponer de herramientas avanzadas de gestión de los riesgos.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Usar indicadores cuantificables y validados que evalúen la consecución de los objetivos propuestos, siendo desagregados, si fuese posible, en factores como sexo, edad, etc.</li> <li>b) Monitorizar los mapas de riesgo para realizar el seguimiento espacial y una correcta evaluación geográfica.</li> </ul>

## 6.2. TEMPERATURAS EXTREMAS

El Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente en relación con esta área temática de las temperaturas extremas tiene como misión **PROTEGER LA SALUD DE LAS PERSONAS DE LOS EFECTOS ADVERSOS DEL FRÍO Y DEL CALOR EXTREMOS**

El impacto de las olas de calor sobre la mortalidad en Europa quedó claramente de manifiesto en el verano de 2003, cuando solamente en España se registró un exceso de mortalidad atribuible a las altas temperaturas de 6.600 muertes. A raíz de este importante evento para la Salud Pública se implementa cada verano desde 2004 el “Plan Nacional de Actuaciones preventivas de los Efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud” y, en 2015, se actualizó este plan con la incorporación de nuevos umbrales que mejoran la metodología aplicada.

Para el conjunto de toda España, el valor medio del incremento de la mortalidad por grado centígrado sobre la temperatura umbral es del 9,9%; siendo mayor el impacto para las causas respiratorias (15,3%) que para las circulatorias (9,9%). La mortalidad asociada al calor no se cuantifica únicamente con lo que se conoce como “golpe de calor”, sino que también se relaciona con el agravamiento de patologías ya existentes (cardiovasculares y respiratorias, por causas renales, gastrointestinales e incluso neurológicas). Además, se ha relacionado el incremento de las temperaturas con el aumento en el número de partos que se producen, así como un aumento del número de nacidos con bajo peso y partos prematuros. Conviene destacar que el efecto de los extremos térmicos es mayor en ciertos grupos más vulnerables, especialmente en personas mayores. Estos efectos de las altas temperaturas son especialmente relevantes en un contexto de cambio climático, en el que las proyecciones nos indican un incremento progresivo de las altas temperaturas.

Por otra parte, es reseñable la menor atención que reciben las extremadamente bajas temperaturas respecto a las olas de calor; ya que, a pesar del constatado calentamiento global, ni las olas de frío ni la morbi-mortalidad asociada van a desaparecer. El número de olas de frío en España es mayor que el de olas de calor y los efectos de las olas de calor (3-4 días) se dan a más corto plazo que los efectos del frío, normalmente la mortalidad y los ingresos hospitalarios en relación al frío ocurren entre 7 y 14 días después de la bajada de las temperaturas.

A nivel de toda España, por cada grado en que la temperatura mínima diaria esté por debajo del umbral de definición de ola de frío la mortalidad diaria aumenta un 11,5%; siendo mayor el efecto para las causas respiratorias (19,4%) que las circulatorias (15,3%). Cada día que hay una ola de frío, la mortalidad media en cada capital de provincia se incrementa en 3,5 muertes al día (valor superior a las 3,0 que ocurría en los días de ola de calor).

## LÍNEAS DE INTERVENCIÓN

### Prevención y protección de la salud

Objetivo	Acciones
<i>Reducir la mortalidad atribuible a episodios de calor y frío extremo.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Mejorar y actualizar al contexto de cambio climático el Plan Nacional de actuaciones preventivas de los efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud.</li><li>b) Desarrollar e iniciar el Plan Nacional de Actuaciones Preventivas por Bajas Temperaturas.</li><li>c) Activar los Planes únicamente con el rebasamiento de un indicador de temperatura. Es decir, cuando la temperatura máxima o mínima diaria rebase la temperatura umbral de disparo de la mortalidad calculada.</li></ul>

### Gestión, organización y coordinación

Objetivo	Acciones
<i>Mejorar la coordinación de los planes de prevención de las diferentes administraciones.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Integrar dentro del Plan Nacional de Actuaciones Preventivas por Bajas Temperaturas los planes sobre el frío que hayan desarrollado las CCAA con el mismo objetivo.</li></ul>

### Formación y comunicación del riesgo

Objetivo	Acciones
<i>Mejorar la formación de los profesionales en materia de efectos sobre la salud de las temperaturas extremas y concienciar acerca de su importancia a las administraciones y población.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Formar a los agentes y profesionales de la salud en las acciones prioritarias sugeridas por la OMS para detectar riesgos y vulnerabilidades de forma temprana, prevenir los impactos y articular los correspondientes planes de prevención capaces de reducir estos impactos.</li><li>b) Mejorar la comunicación del riesgo a la población y especialmente a los grupos vulnerables.</li></ul>



## Investigación

Objetivo	Acciones
<i>Obtener conocimientos necesarios para optimizar la efectividad de los planes de prevención.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Caracterizar y evaluar las Regiones Isotérmicas y alertas unificadas.</li><li>b) Actualizar las temperaturas umbrales o temperaturas de disparo de la mortalidad.</li><li>c) Establecer un Plan piloto para olas de frío que pretenda analizar, caracterizar y establecer las temperaturas umbrales y crear un sistema activo de vigilancia.</li></ul>

## Seguimiento, evaluación e indicadores

Objetivo	Acciones
<i>Evaluar el impacto de los planes de prevención.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Evaluar el funcionamiento y resultados del Plan Nacional de actuaciones preventivas de los efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud.</li><li>b) Evaluar si la zonificación de temperaturas umbrales en base a zonas isotérmicas definidas por la AEMET supone una mejora en salud pública en cuanto al sistema de alertas generadas.</li><li>c) Construir un sistema de indicadores asociados al funcionamiento de los Planes.</li></ul>

## 6.3. CALIDAD DEL AIRE

El Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente en relación con esta área temática de calidad del aire tiene como misión **PROTEGER LA SALUD DE LA POBLACIÓN FRENTE A LOS EFECTOS ADVERSOS DERIVADOS DE UNA MALA CALIDAD DEL AIRE**

La evidencia científica muestra que la contaminación del aire es responsable de una carga significativa de muertes, hospitalizaciones, causa y exacerbación de síntomas de numerosas enfermedades. El impacto de la contaminación en la salud a nivel global o regional se ha evaluado principalmente a partir de la morbilidad y mortalidad prematura, teniendo en cuenta tanto efectos a corto como a largo plazo. Recientemente la OMS en su última edición de la Guía de Calidad del Aire de 2021 ha revisado al alza el impacto negativo de la calidad del aire para la salud.

La calidad del aire en España sigue siendo un motivo serio de preocupación y continúa impactando seriamente en la calidad de vida de la ciudadanía. El problema es especialmente acuciante en las grandes zonas urbanas, donde reside un importante porcentaje de población. No se puede olvidar que la contaminación atmosférica continúa siendo la primera causa medioambiental de muerte prematura en la UE y que se estima que provoca más de 400.000 fallecimientos prematuros al año. Tal y como reveló un estudio de la Escuela Nacional de Sanidad, la contaminación fue causante de la muerte de más de 93.000 personas entre los años 2000 y 2009. Un estudio del ISCIII ha concluido que el dióxido de nitrógeno provocó más de 6.000 muertes evitables cada año en España, a las que habría que sumar casi otras 500 causadas por los niveles de ozono troposférico. De esta manera, hasta el 3% de las muertes anuales en España podrían deberse a la contaminación atmosférica. Según los datos del ISGlobal, este dato sería mucho mayor en las principales ciudades como Madrid y Barcelona, alcanzando un 6 y 7% de la mortalidad natural debido a la contaminación por PM<sub>2,5</sub> y NO<sub>2</sub>, respectivamente<sup>29</sup>. Este problema presenta tan gran alcance, que las ciudades más pequeñas que rodean a estas capitales empiezan a presentar números semejantes.

También se han de tener muy presentes los elevados costes que este problema tiene para la sociedad, particularmente en términos de costes externos relacionados con la salud. Estos costes son difíciles de estimar, pero la OMS calculó que, en España, la contaminación del aire supuso la pérdida de más de 40.000 millones de dólares en 2010<sup>50</sup>. Un estudio de 2016<sup>51</sup> refiere que un incremento de 10 microgramos por metro cúbico de PM<sub>10</sub> resulta en un incremento del 1,6% de absentismo debido a enfermedad en España. Estas cifras se traducen, para el año 2016<sup>52</sup>, en 31.300 muertes prematuras anuales, 24.100 por PM<sub>2,5</sub>, 1.500 por O<sub>3</sub> y 7.700 por NO<sub>2</sub>. Aunque la principal fuente de la contaminación atmosférica en entornos urbanos es de origen antrópico, en España también es importante la entrada de material particulado que proviene de fuentes naturales, como es la advección de polvo del Sahara o de las erupciones volcánicas.

Dada la vulnerabilidad de la población infantil a los efectos de la mala calidad del aire, este impacto se produce incluso a concentraciones menores de contaminantes que en la población adulta. Por esta razón, la normativa de calidad del aire establece que los planes de calidad del aire podrán incluir además medidas específicas destinadas a proteger a los sectores vulnerables de la población, incluida la infantil. La exposición de esta a O<sub>3</sub> y PM se asocia con una mayor probabilidad de

bronquitis y otras enfermedades respiratorias en la etapa post-natal, mientras que la exposición intrauterina al dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre y partículas tiene efectos negativos significativos sobre el crecimiento fetal y parámetros antropométricos de nacimiento.

También se desconoce cómo va a afectar el cambio climático a la calidad del aire en España, tanto por la interacción temperatura-contaminación como por las situaciones de bloqueo y estancamiento que impiden la dispersión de contaminantes y pueden dar como resultado el aumento de las concentraciones de diversos contaminantes, especialmente de dióxido de nitrógeno y partículas. Por otra parte, las altas temperaturas y una mayor insolación provocan un aumento de los niveles de ozono, un contaminante secundario cuya formación se ve favorecida bajo estas condiciones.

En el caso de que se produzcan picos de contaminación, éstos podrían abordarse por medio de un **Plan Marco de Acción a Corto Plazo en Caso de Episodios de Contaminación del Aire Ambiente** por partículas inferiores a 10 micras ( $PM_{10}$ ), partículas inferiores a 2,5 micras ( $PM_{2,5}$ ), dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ), ozono ( $O_3$ ) y dióxido de azufre ( $SO_2$ )<sup>53</sup>. El Plan establece unos valores y unas actuaciones homogéneas para todas las Administraciones de tal manera que el ciudadano disponga de información sobre los niveles de alerta por contaminación y sobre qué actuaciones se pudieran poner en marcha en cada uno de los niveles de actuación independientemente del ámbito geográfico en el que se encuentre. Como novedad, se introduce también la componente predictiva. Además, el Real Decreto 102/2011 establece la obligatoriedad de hacer planes de mejora de calidad del aire en las zonas en las que se superan los valores límites y valores objetivos establecidos en este Real Decreto, con lo que se persigue reducir los niveles de los contaminantes en aquellas zonas y mejorar sustancialmente la calidad del aire que se respira a medio y largo plazo.

Aunque en el caso del  $NO_2$  la principal fuente sea el tráfico rodado, sólo el 26% de la contaminación por  $PM_{2,5}$  es generada en las ciudades donde afectan (tráfico, actividades industriales, calefacciones, etc.)<sup>29</sup>. Este hecho recalca la necesidad de atajar el problema no sólo desde un punto de vista local, sino de una acción conjunta de manera regional, nacional e internacional como la que propone el Plan. Otra importante fuente de contaminación atmosférica es la quema de biomasa sobre la que se trata en Calidad de ambientes interiores, lo que resalta el enfoque interdisciplinar y la actuación conjunta que propone este documento.

La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) ha incluido recomendaciones a la salud en su índice de calidad del aire y el MITERD aprobó en 2019 un **Índice Nacional de Calidad del Aire (ICA)**<sup>54</sup>, basado en una escala de colores como la de la AEMA y que incluye las recomendaciones a la salud para la población general y sensible. Con este índice, elaborado en base a la información de calidad del aire de las redes existentes, se puede conocer el estado de la calidad del aire y puede servir de base para la activación de medidas, además de cumplir con la obligación de la comunicación del riesgo establecida por el RD 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. El MITERD está trabajando junto con la AEMET en la integración de una componente predictiva en el ICA, de forma que se puedan anticipar las medidas en caso de previsión de episodios de contaminación.

Las líneas de intervención propuestas en este punto van en concordancia con los objetivos que establece la ciencia a través del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), y están alineados con los objetivos del **Acuerdo de París** y la política europea en materia de clima. También van en concordancia con la **Convención del Aire** sobre contaminación transfronteriza a larga distancia y con el **Programa "Aire Puro"** para Europa, que persiguen la reducción de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, partículas, metales pesados y ozono troposférico, entre otros contaminantes. Además, se favorece el cumplimiento del **ODS 3.9** (Reducir

la morbi-mortalidad por calidad del aire) y del **ODS 11.6** (Reducir el impacto ambiental en ciudades por calidad del aire). Otro objetivo compartido entre la OMS y este Plan Estratégico es el que se encuentra en el **13º Programa General de Trabajo 2019-2023** y se basa en reducir la mortalidad por calidad del aire en un 5%. Como se comenta a continuación, este Plan Estratégico hace especial incidencia en los grupos vulnerables a este riesgo, tal y como indica el “*The EU Environment and Health Action Plan*” (EHAP). En este caso, se entiende como grupo vulnerable a la población infantil, personas mayores y mujeres embarazadas, donde además este Plan incluye a las mujeres en edad fértil y a personas enfermas o con patologías que pueden verse afectadas por la exposición a los factores ambientales.

Asimismo, esta área concuerda con el **I Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica** (PNCCA) del MITERD, que define objetivos y acciones para el cumplimiento de los compromisos de reducción de emisiones. Las medidas de este Programa van en consonancia tanto con las políticas de calidad de aire como con las energéticas y climáticas del **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima** (PNIEC), que estima que, con las reducciones cuantificadas de emisiones de contaminantes atmosféricos, las muertes prematuras por contaminación atmosférica en el año 2030 se reducirían en torno a 2.400 personas (8.913 en el Escenario Tendencial hasta 6.521 en el Escenario Objetivo), una reducción en términos porcentuales del 27%. Algo más ambiciosas son las previsiones del Plan de Acción de Contaminación Cero, que sitúa esta reducción en un 55%, para lo que habría que trabajar ampliamente en estas acciones.

## LÍNEAS DE INTERVENCIÓN

### Prevención y protección de la salud

Objetivo	Acciones
<p><i>Reducir la mortalidad y morbilidad atribuible a la exposición a la contaminación atmosférica en línea con los objetivos del PNCCA.</i></p> <p><i>Garantizar la prevención de enfermedades derivadas de la contaminación atmosférica y la mala calidad del aire, a través de la vigilancia, análisis y evaluación de los datos instantáneos y acumulados de los medidores de contaminación, y las actuaciones que se deriven.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Redactar un Plan de Prevención ante situaciones episódicas de contaminación en el que se establezca claramente un protocolo de actuación de las autoridades sanitarias ante este tipo de situaciones.</li> <li>b) Potenciar medidas estructurales encaminadas a disminuir las concentraciones medias de los contaminantes y mejorar la calidad del aire, especialmente en áreas metropolitanas y urbanas, como el cambio modal de transporte. Plan Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica.</li> <li>c) Vigilar la calidad del aire en las zonas de más concentración de vehículos y entornos susceptibles, en especial los entornos escolares, e infantiles y sanitarios.</li> <li>d) Fomentar y promocionar las infraestructuras verdes en espacios identificados como de alta concentración de contaminación atmosférica como medidas de mitigación y reducción de la misma.</li> <li>e) Fomentar sistemas de vigilancia del polen y otros aeroalérgenos atmosféricos.</li> </ul>

## Gestión, organización y coordinación

Objetivo	Acciones
<i>Mejorar la eficacia de la coordinación entre el MITERD y el MSAN en el ámbito de sus respectivas competencias.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Establecer una Comisión Técnica entre el Ministerio de Sanidad (MSAN) y el Ministerio para Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD).</li><li>b) Incorporar mecanismos de coordinación con la Red de vigilancia de la calidad del aire dentro de las redes centinelas dependientes de las autoridades sanitarias.</li><li>c) Traspasar los datos de medidores de calidad del aire a los espacios de análisis dependientes de las autoridades sanitarias, así como integrar profesionales de la salud pública en la gestión.</li><li>d) Formar, a nivel nacional, un comité técnico capaz de asesorar a las diferentes Administraciones sobre qué medidas de actuación tomar en la lucha contra la contaminación atmosférica y su impacto en la salud.</li><li>e) Coordinar y unificar la elaboración de protocolos de actuación en caso de episodios de contaminación por parte de las distintas administraciones con valores y actuaciones homogéneas.</li><li>f) Establecer mecanismos de coordinación con las Comunidades y Ciudades Autónomas y Ayuntamientos para el desarrollo de las acciones que requieran de su intervención (zonas peatonales y de baja emisión, reducción del tráfico rodado, transporte público, etc.).</li><li>g) Involucrar a empresas y otros agentes sociales en los aspectos de difusión, formación y compromisos en movilidad sostenible, calidad del aire, etc.</li></ul>

## Formación y comunicación del riesgo

Objetivo	Acciones
<i>Mejorar el conocimiento de los efectos de la mala calidad del aire por parte de la población y los profesionales.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Formación de los profesionales sanitarios sobre los riesgos en salud por la exposición a contaminación atmosférica y las estrategias relacionadas con su manejo y prevención.</li><li>b) Elaborar información divulgativa fácilmente comprensible sobre cómo la contaminación atmosférica puede afectar a la salud de la población, especialmente a los grupos de riesgo, e implicar a los colectivos de educación ambiental y de educación para la salud.</li><li>c) Elaborar un Programa de Información para la Protección de la Salud que ofrezca información y recomendaciones de forma diaria para las capitales y las áreas metropolitanas.</li><li>d) Realizar campañas de concienciación y sensibilización para el fomento de hábitos y prácticas saludables y medioambientalmente sostenibles para mejorar la calidad del aire.</li><li>e) Elaborar información divulgativa sobre la importancia de la biodiversidad para la reducción y mitigación de la contaminación atmosférica y la prevención de los efectos sobre la salud.</li><li>f) Establecer un procedimiento para asegurar la comunicación a la población sensible, es decir, asegurarse de que los episodios de contaminación se informan a centros sanitarios, centros educativos, residencias de ancianos, etc.</li><li>g) Facilitar a la población el acceso a la información sencilla y clara sobre calidad del aire que le capacite para proteger su salud.</li></ul>

## Investigación

Objetivo	Acciones
<i>Mejorar el conocimiento científico sobre los impactos sanitarios, económicos, sociales y ambientales de la contaminación atmosférica sobre la salud.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Establecer un Plan de Vigilancia Epidemiológico de los efectos de la contaminación atmosférica y estudios sobre el impacto en la salud en la que se caracterice la exposición de la población y se analice y cuantifique los efectos que la contaminación atmosférica tiene, a corto y largo plazo, sobre la salud en España.</li><li>b) Realizar una estimación económica y social del impacto de la contaminación atmosférica en España.</li><li>c) Analizar la influencia que el cambio climático tiene y va a tener en la contaminación atmosférica.</li><li>d) Desarrollar nuevas líneas de I+D+i encaminadas a promover el conocimiento sobre la contaminación atmosférica, sus causas y dinámica.</li><li>e) Impulsar estudios de investigación sobre los posibles efectos sobre la salud y el bienestar de otros factores ambientales como los olores o la biodiversidad</li></ul>

## Seguimiento, evaluación e indicadores

Objetivo	Acciones
<i>Monitorizar el impacto de las medidas de prevención.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Evaluar la morbilidad y mortalidad relacionada con la contaminación atmosférica, con datos desagregados.</li><li>b) Avanzar en la determinación de enfermedades respiratorias a consecuencia de la contaminación en la población.</li></ul>

## 6.4. CALIDAD DEL AGUA

El Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente en relación con esta área temática de calidad de las aguas tiene como misión **PROTEGER LA SALUD DE LAS PERSONAS DE LOS EFECTOS ADVERSOS DERIVADOS DE CUALQUIER TIPO DE CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS, EN CUALQUIERA DE SUS USOS**

El agua es necesaria para la vida y el desarrollo de los pueblos, en cantidad y calidad suficiente y fácilmente accesible a la población. El uso del agua en humanos se realiza para beber, preparar alimentos, higiene personal y para uso industrial, agrícola, doméstico y recreativo. Esta agua está afectada por la calidad del agua natural y, por tanto, por la calidad de los vertidos de agua residual depurada y el agua regenerada.

Por ello, desde 2010, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoce el derecho humano al abastecimiento de agua y al saneamiento para garantizar la protección de la población. Éste se define como el derecho de todas las personas a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible tanto para el uso personal como doméstico.

Algunas de estas condiciones que debe cumplir el abastecimiento de aguas se ven condicionadas por ciertos aspectos ambientales. El primero de ellos es la disponibilidad del agua. La disponibilidad del agua está íntimamente relacionada con el fenómeno de cambio climático ya que éste altera el ciclo del agua. Esto hace que un marcado cambio climático condicione que el agua sea suficiente para su captación y su uso doméstico o personal. En España, se cuenta con algunas zonas que sufren frecuentemente sequías y que, por tanto, presentan una falta de agua suficiente para el desarrollo de la población.

Además, el cambio climático afecta al agua tanto en la cantidad como en la calidad. Por ejemplo, los cambios en las condiciones térmicas pueden favorecer la proliferación de cianobacterias particularmente en embalses y lagos, que pueden sintetizar toxinas con acción en hígado, piel y sistema nervioso; en aguas marinas, también pueden contribuir al aumento de la presencia de medusas y cianobacterias. Más allá de las sequías, existen otros fenómenos intrínsecamente relacionados al cambio climático que pueden afectar a la calidad del agua. Algunos ejemplos de ello pueden ser los temporales e inundaciones que contaminan las zonas de captación o los lugares de depuración y saneamiento de la misma. Algunas de las principales repercusiones de ello, es la incapacidad de captar agua para consumo en lagos o embalses y su exposición al organismo por inhalación de aerosoles generados por el oleaje.

Cabe destacar que un saneamiento y depuración de las aguas residuales que sea deficiente o ausente provocará la contaminación microbiológica y química del agua, dando lugar a una mayor exposición a la población a esta contaminación y por tanto aumentando el riesgo para la salud humana; aumentando los costes de los tratamientos necesarios para la potabilización del agua para su consumo humano. La importancia de la reutilización de agua regenerada en España se basa en la necesidad de contar con recursos que o bien sustituyen o bien complementan la disponibilidad de agua, preferentemente en zonas áridas y semiáridas, o en épocas de escasez por exceso de



demanda, por lo que estas aguas requieren asimismo cumplir con las garantías de calidad adecuadas que las hacen aptas para los distintos usos.

Como se comenta, el abastecimiento de agua de consumo es indispensable para la salud pública. Sin embargo, el uso masivo de agua que se realiza, no siempre para fines básicos, está mermando enormemente la estabilidad ecológica del territorio incluyendo las zonas costeras, especialmente en un clima mediterráneo pobre en agua. Los embalses retienen sedimentos que no llegan al mar y menos con un régimen normal (ligado a la pluviometría y el deshielo), por lo cual las costas sufren más erosión y empobrecimiento de nutrientes esenciales, repercutiendo en la salud humana con inundaciones costeras y reducción de alimentos de origen marino. Un enfoque holístico sobre la reducción de estas causas bajo el paradigma One Health como el que se propone es necesario para reestablecer y mantener el equilibrio salud ambiental, salud animal y salud humana.

La calidad del agua está amenazada por contaminantes emergentes, ya sean patógenos o químicos, por el uso creciente de múltiples productos químicos que terminan en el ciclo del agua. Por ejemplo, medicamentos y productos de cuidado personal, ingredientes de productos de consumo, materiales de las tuberías de distribución, nanopartículas y microplásticos, subproductos de desinfección y otros productos de transformación y que pueden actuar como alteradores endocrinos. Otro ejemplo son los microplásticos que no se tiene definido su repercusión en la salud a falta de estudios futuros. Esto genera nuevos retos a la hora de realizar un correcto tratamiento del agua, en este sentido, los productos químicos adecuados tienen un papel importante, así como los nuevos reglamentos de REACH.

La nueva normativa europea sobre agua de consumo humano, la Directiva (UE) 2020/2184 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2020 relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano, presenta una nueva perspectiva para afrontar la evaluación y gestión de nuevos riesgos hídricos y aspectos relacionados con el suministro del agua, así se controlan parámetros como la Legionella, uranio, ácidos haloacéticos o los PFAS y bisfenol A; una mayor transparencia al ciudadano sobre datos de calidad del agua y acceso al agua de grupos vulnerables.

La normativa actual en materia de protección de los recursos hídricos permite controlar la calidad de las aguas superficiales y subterráneas para que sean compatibles con los objetivos ambientales fijados, minimizando los riesgos para la salud humana de acuerdo con toda la información disponible y estableciendo las adecuadas medidas de protección de acuerdo con los usos a las que se destinan. Los planes hidrológicos de cuenca realizan, en ciclos de seis años, el diagnóstico de las presiones e impactos que provocan deterioros en la calidad de agua, así como programan las medidas a adoptar para alcanzar los objetivos ambientales, que incluyen, entre otras, las medidas relativas a la mejora del saneamiento y la depuración, así como las relativas al control y a la prevención de la contaminación difusa procedente de las actividades económicas, particularmente la agropecuaria.

La **Agenda 2030** marcada por la ONU presenta los Objetivos de Desarrollo Sostenible para los próximos 15 años. Uno de ellos, el **ODS 6**, corresponde específicamente a la calidad del agua y sus metas avanzan paralelas a los objetivos presentes en este apartado del Plan. Además, existen otros objetivos específicos, como el **ODS 3.9** (Reducir la morbi-mortalidad relacionada con la calidad del agua) y el **ODS 11.6** (Reducir el impacto ambiental en ciudades por calidad del agua), que asimismo se ven respondidos con las medidas propuestas en este documento. Dichas medidas también responden a la **Declaración de Ostrava**, que apunta a una agricultura sostenible en el uso del agua, y a la **Estrategia Mundial de la OMS sobre Salud, Medio Ambiente y Cambio Climático**.

En el ámbito nacional, esta área temática concuerda con el proceso de elaboración de los Planes Hidrológicos de Cuenca 2022-2027 y con el **Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización** (PLAN DSEAR) del MITERD, cuyo objetivo es revisar las estrategias de intervención definidas en los actuales planes hidrológicos de segundo ciclo, y la preparación de los planes del tercer ciclo.

Asimismo, y dentro del marco del PNACC, se encuentra el **Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España** (PIMA Adapta) del MITERD, que contempla actuaciones en el ámbito de la gestión del agua y del dominio público hidráulico, entre otros.

## LÍNEAS DE INTERVENCIÓN

### Prevención y protección de la salud

Objetivo	Acciones
<p><i>Proteger la salud de las personas de los efectos adversos derivados de cualquier tipo de contaminación de las aguas; garantizando su acceso, salubridad, calidad y limpieza, en todos y cada uno de sus usos.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Mejorar el tratamiento de potabilización requerido en función de la calidad del agua de origen utilizando, como mínimo, filtración y desinfección en pequeñas zonas de abastecimiento.</li> <li>b) Mejorar la calidad del agua de consumo en el grifo del consumidor y tener en cuenta, para ello, la posibilidad de presencia de contaminantes emergentes.</li> <li>c) Incluir en la evaluación de riesgo a plaguicidas que, aunque su uso esté prohibido, sean de lenta y/o difícil eliminación, como el lindano.</li> <li>d) Mejorar la gestión de las aguas residuales y pluviales para proteger la calidad de las aguas destinadas a la producción de agua de consumo, así como las aguas de baño.</li> <li>e) Mejorar las instalaciones, evitando o sustituyendo materiales como el plomo en redes de distribución e instalaciones interiores, por otros inocuos, así como evaluando las fugas estructurales tanto en los sistemas de abastecimiento como en los de saneamiento y poniendo las medidas correctoras para remediarlo.</li> <li>f) Elaborar una metodología común para la evaluación y gestión de riesgo hídrico (Plan sanitario del agua) y su impacto en salud. Tanto para las zonas de abastecimiento como para las aguas de baño, piscinas/spas, aguas residuales y aguas regeneradas, fomentando su aplicación.</li> <li>g) Mejorar las herramientas analíticas, con resultados a tiempo real tanto en parámetros microbiológicos como en parámetros físico-químicos, promoviendo los ejercicios de intercomparación de métodos.</li> <li>h) Vigilar el uso masivo de agua que se realiza para proteger la estabilidad ecológica del territorio.</li> </ul>

Objetivo	Acciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) Implantar los sistemas más adecuados de depuración y regeneración para mejorar la calidad de las aguas y adecuarlas a sus usos posteriores.</li> <li>j) Incluir como declaración obligatoria la morbi-mortalidad relacionada con el uso de piscinas y su inclusión en la correspondiente Red de Vigilancia.</li> <li>k) Mejorar los sistemas de saneamiento, depuración, regeneración y reutilización, fomentando la instalación de redes separativas de aguas pluviales.</li> <li>l) Potenciar la utilización de soluciones basadas en la naturaleza para la mejora de la calidad del agua disponible para la población.</li> <li>m) Evaluar la eficacia y seguridad de los sistemas físicos, químicos y biológicos de prevención y control de la Legionella.</li> </ul>

### Gestión, organización y coordinación

Objetivo	Acciones
<p><i>Mejorar la coordinación entre las administraciones competentes en materia de gestión del agua.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Implementar la nueva directiva europea de agua de consumo y el Protocolo de Agua y Salud europeo en relación con la salud humana.</li> <li>b) Mejorar la información en tiempo real del estado de las masas de agua y de los usos del agua.</li> <li>c) Mejorar la notificación de datos a los sistemas de información sanitarios: SINAC, NAYADE o SILOE.</li> <li>d) Mejorar la coordinación en la gestión de aguas residuales, regeneradas y su reutilización.</li> <li>e) Desarrollar un nuevo sistema de vigilancia epidemiológica basada en el control de las aguas residuales, denominada HEBAR.</li> <li>f) Incluir criterios de salud pública en la gestión integrada de las cuencas hidrográficas y promover la utilización de soluciones basadas en la naturaleza cuando sea factible.</li> <li>g) Mejorar la coordinación con empresas y asociaciones de usuarios para involucrarlas en los aspectos de difusión, formación y compromisos en calidad del agua de consumo que contribuyan a acelerar los objetivos presentes en el Plan.</li> </ul>

## Formación y comunicación del riesgo

Objetivo	Acciones
<i>Mejorar la formación de los profesionales y la información y el conocimiento de la población sobre los efectos sobre la salud de la mala calidad de las aguas.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Establecer sistemas de formación específica sobre estrategias de evaluación y gestión del riesgo hídrico para la salud para el personal de la administración sanitaria y la administración hidráulica</li><li>b) Fomentar que todo el personal propio o subcontratado implicado en las actividades de gestión, suministro, depuración, instalación o análisis del agua cuente con la formación necesaria para la actividad que desempeña dentro del mismo, mediante cualificaciones profesionales, créditos universitarios, etc.</li><li>c) Campañas informativas dirigidas a los profesionales para el correcto uso de los productos químicos utilizados en el tratamiento del agua y sobre las operaciones de mantenimiento higiénico-sanitario de las instalaciones.</li><li>d) Realizar campañas de información y educación para la ciudadanía en ahorro y consumo de agua sin riesgos para la salud y el correcto uso del agua regenerada.</li><li>e) Desarrollar mecanismos de acción social eficaces para asegurar el derecho al agua de consumo a grupos vulnerables y fomentar la concienciación ambiental para la protección de los recursos hídricos.</li><li>f) Introducir sistemas de alerta precoz ante cambios bruscos o inesperados en la calidad en aguas de baño.</li><li>g) Establecer campañas de información y educación a los bañistas frente a los riesgos asociados al baño (especialmente prevención de ahogamientos, accidentes y riesgos microbiológicos).</li></ul>

## Investigación

Objetivo	Acciones
<i>Aumentar el conocimiento sobre el potencial impacto en la salud de la calidad de las aguas en ámbitos geográficos o de uso específicos.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Realizar la evaluación y gestión de riesgos de las zonas de captación de los puntos de extracción de aguas de captación destinadas a la producción de aguas de consumo; en las zonas de abastecimiento y en las instalaciones interiores de edificios públicos prioritarios.</li> <li>b) Desarrollar sistemas de vigilancia de cianobacterias y cianotoxinas en las zonas protegidas de áreas de captación o de aguas de baño.</li> <li>c) Desarrollar modelos matemáticos que ayuden a predecir la calidad de las zonas de baño con precisión.</li> <li>d) Desarrollar servicios digitales que permitan informar y predecir el estado de los recursos en tiempo (cuasi-)real.</li> <li>e) Realizar estudios epidemiológicos sobre la morbi-mortalidad sistemas de vigilancia y riesgos de exposición.</li> <li>f) Desarrollar tecnologías de depuración y regeneración adecuadas, principalmente con sistemas de menor afectación al medio ambiente y a la salud.</li> <li>g) Impulsar la evaluación del riesgo sobre la reutilización de agua residual regenerada y de la eficacia de sistemas físicos y fisicoquímicos para su tratamiento.</li> <li>h) Impulsar estudios de investigación sobre los riesgos de las nuevas instalaciones que pueden originar legionelosis, sobre los factores determinantes del crecimiento y dispersión de la Legionella y la dosis infectiva de este microorganismo.</li> </ul>

## Seguimiento, evaluación e indicadores

Objetivo	Acciones
<i>Garantizar el cumplimiento de las medidas para mejorar la calidad de las aguas.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Elaboración de indicadores relacionados con el agua de consumo, agua de baño, aguas regeneradas y aguas residuales.</li> </ul>

## 6.5. VECTORES TRANSMISORES DE ENFERMEDADES

El Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente en relación con esta área temática de vectores transmisores de enfermedades tiene como misión **PROTEGER LA SALUD DE LAS PERSONAS DE LA TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR MOSQUITOS, GARRAPATAS Y OTROS VECTORES**

Las principales enfermedades transmitidas por vectores (ETV) representan el 17% de la carga mundial relacionada con enfermedades transmisibles, causando más de 700.000 muertes al año. En España, toma especial relevancia la vigilancia sobre los mosquitos de la especie *Aedes albopictus*. Este mosquito es una especie incluida en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, relacionada con la transmisión de enfermedades como el dengue, el Zika y el Chikungunya. Además de estas enfermedades, la Fiebre del Nilo Occidental (FNO) supone también un alto riesgo en España, debido a que los mosquitos relacionados con su transmisión (*Culex pipiens*, *Culex perexiguus*), están bien establecidos en el territorio.

Otro mosquito propagador de enfermedades vectoriales es *Anopheles artoparvus*, relacionado con la transmisión de la Malaria, aunque su presencia no está tan extendida como el *C. pipiens*. Otros artrópodos que están involucrados en la transmisión de este tipo de enfermedades son las garrapatas como *Ixodes ricinus*, *Hyalomma marginatum* e *Hyalomma lusitanicum*, relacionados con la enfermedad de Lyme y la Fiebre Hemorrágica de Crimea-Congo; los flebotomos (*Phlebotomus perniciosus* y *Phlebotomus arisi*), relacionados con la Leishmaniosis y las enfermedades causadas por flebovirus como Toscana o Granada; los piojos, transmisores de Tifus (causado por las bacterias *Rickettsia prowazekii* y *Bartonella quintana*) y las pulgas (*Xenopsilla cheopis* y *Ctenocephalides felis*), relacionadas con Tifus Murino. Hasta la fecha en España no se ha registrado la transmisión de ninguna enfermedad debida a picadura de chinche o de mosca negra.

La naturaleza de estas enfermedades hace que en algunos casos se desarrollen co-infecciones que condicionan la recuperación de los afectados. Esto es especialmente relevante en el caso de los enfermos de Lyme, donde patógenos como *Babesia*, *Bartonella*, *Ehrlichia* o *Rickettsia* empeoran el cuadro sintomático, dificultan el diagnóstico y el tratamiento, ya que la enfermedad no podrá resolverse sin abordar estas co-infecciones.

Gran parte de estas enfermedades transmitidas por vectores son zoonóticas, estando por lo tanto involucradas en su ciclo de transmisión diferentes especies animales, tanto silvestres como domésticas. Por ello, desde la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Naciones Unidas (FAO) y la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) se promueve el fomento de la coordinación y cooperación entre las autoridades de Salud Pública, Sanidad Animal y Medio Ambiente en los diferentes países, dentro del concepto *One Health*.

Aunque se han dado ciertos casos autóctonos de las enfermedades mencionadas, el riesgo general es medio-bajo. Sin embargo, ciertos factores pueden aumentar la prevalencia de este tipo de enfermedades, así como la proliferación de sus vectores principales como son los cambios asociados al uso del suelo, el modelo urbanístico, movimientos migratorios, contaminación lumínica durante la

noche, los movimientos de población o el cambio climático. Un aspecto que puede resultar clave en el control de nuevas enfermedades de transmisión vectorial es el control exhaustivo de la entrada y salida de especies invasoras que pueden introducir nuevas enfermedades.

Debido a dichos factores, éste se ha convertido en un problema a nivel mundial. Por ello, la OMS cuenta con el **Plan de Acción sobre Entomología y Control de Vectores 2018-2023** y una estrategia de **Respuesta mundial para el control de vectores 2017-2030**.

Estos documentos se muestran en concordancia con los trabajos desarrollados en España sobre los vectores transmisores de enfermedades. Actualmente, desde el MSAN se cuenta con un **Plan Nacional de Preparación y Respuesta Frente a Enfermedades Transmitidas por Vectores** gracias al cual se ha podido observar, por ejemplo, que el mosquito tigre (*Aedes albopictus*) se encuentra bien establecido en la zona Este de la península y en Baleares y se han podido dar indicaciones adecuadas para su control. Las líneas de intervención que se muestran a continuación pretenden seguir la línea marcada por los trabajos anteriores y aumentar el control y la intervención de las ETV en España.

## LÍNEAS DE INTERVENCIÓN

### Prevención y protección de la salud

Objetivo	Acciones
<i>Implantar sistemas eficaces de prevención y control temprano de brotes de enfermedades transmisibles por vectores.</i>	a) Reforzar la vigilancia epidemiológica humana, animal y ambiental sobre todo en áreas de alto riesgo y establecer zonas de vigilancia especial del vector para evitar brotes o resurgimientos en zonas donde tradicionalmente la presencia de vectores sea positiva.
	b) Ampliar los planes de acción integrales y multisectoriales en los que estén involucrados las instituciones públicas y privadas que jueguen algún papel en la preparación y en la respuesta frente a la enfermedad (Plan Nacional de Preparación y Respuesta de enfermedades transmitidas por vectores), que incluya, además de las enfermedades transmitidas por Aedes, las transmitidas por el resto de los vectores mencionados.
	c) Identificar los factores ambientales vinculados al desarrollo de enfermedades zoonóticas con potencial repercusión sobre la salud humana.
	d) Identificar áreas degradadas donde se favorece el desarrollo y reproducción de vectores de enfermedades.
	e) Establecer, especialmente en las zonas de riesgo, medidas de control de los reservorios de enfermedades de transmisión vectorial.
	f) Fomentar el control integrado de plagas, la lucha biológica, la ordenación del medio y el uso racional de biocidas.
	g) Establecer Programas de Vigilancia entomológica: Vigilar

Objetivo	Acciones
	sistemáticamente en las épocas de crecimiento la población vectorial potencialmente transmisora del patógeno y la entrada de nuevas especies.
	h) Reforzar las medidas de control de vectores en las proximidades de los puertos y aeropuertos y humedales.
	i) Valorar la pertinencia de la inclusión de algunas enfermedades transmitidas por vectores como enfermedad de declaración obligatoria.

### Gestión, organización y coordinación

Objetivo	Acciones
<i>Mejorar la coordinación de las diferentes administraciones implicadas.</i>	<p>a) Desarrollar protocolos de trabajo para abordar la problemática de vectores o reservorios de forma transversal en los distintos territorios para homogenizar las actuaciones en caso de brote o casos.</p> <p>b) Aplicar coordinadamente, entre las diferentes administraciones y empresas de servicios de sanidad ambiental, las medidas necesarias para el control vectorial, la comunicación del riesgo en tiempo y forma y la gestión de los brotes.</p> <p>c) Crear un Comité de asesoramiento con la participación de entidades, instituciones y profesionales involucrados en el desarrollo de acciones en base al eje de <i>One Health</i>, por ejemplo, CCAES, MAPA, MITERD, ISCIII, universidades, etc.</p> <p>d) Evaluar, a nivel local, los riesgos ambientales y sociales para proponer las medidas de prevención adecuadas en cada contexto.</p>

### Formación y comunicación del riesgo

Objetivo	Acciones
<i>Mejorar la formación de los profesionales y la concienciación de la ciudadanía.</i>	<p>a) Realizar intervenciones donde se informe a los profesionales sanitarios de los protocolos de actuación y detección precoz.</p> <p>b) Informar a la población que va a viajar hacia países endémicos sobre las consultas del viajero.</p> <p>c) Incrementar las intervenciones poblacionales que expliquen medidas preventivas contra los principales vectores.</p> <p>d) Fomentar el uso de tecnologías aplicadas a la gestión del control vectorial y la participación ciudadana para el cumplimiento de este objetivo, así como apoyar proyectos de Ciencia Ciudadana.</p> <p>e) Informar y comunicar el riesgo a grupos que puedan involucrarse desde el ámbito privado en el desarrollo de las acciones propuestas</p>



Objetivo	Acciones
	(administradores de fincas, agricultores, ganaderos, cazadores, etc.).
	f) Realizar convenios con la Universidad, en especial con las Facultades de Veterinaria, para la capacitación en la identificación y control de vectores de enfermedades transmisibles y su registro y comunicación a los sistemas de vigilancia.

## Investigación

Objetivo	Acciones
<i>Mejorar el conocimiento acerca de la gestión del riesgo de las enfermedades transmitidas por vectores.</i>	a) Promover el estudio de la dinámica de los reservorios.
	b) Analizar la ecología y entomología de las áreas endémicas o históricamente endémicas para evaluar los factores que condicionan la transmisibilidad de la enfermedad.
	c) Establecer un sistema de coordinación de recogida de datos y su puesta en común que facilite la evaluación del riesgo y el conocimiento del estado de la presencia de vectores y potenciar la recogida sistemática de datos entomológicos y de salud animal.
	d) Evaluar la pertinencia de utilizar técnicas de control vectorial.
	e) Valorar y vigilar el posible riesgo de la introducción de especies exóticas en el país que puedan suponer un aumento en el riesgo de transmisión de enfermedades vectoriales.
	f) Analizar los posibles efectos del cambio climático y la pérdida de biodiversidad en la distribución de vectores con mayor capacidad de transmisibilidad.
	g) Realizar estudios sobre la capacidad vectorial de los principales vectores en España.
	h) Estimar la población de asintomáticos en periodo de transmisión vírica que no acuden al hospital (quedan fuera de la red RENAVE) pero pueden generar una infraestimación del riesgo.
	i) Realizar estudios sobre los efectos diferenciados por sexo de los principales vectores y sus consecuencias.
	j) Colaborar con centros investigadores en enfermedades de países en desarrollo.
	k) Realizar estudios de vectores y sus patógenos a corto, medio y largo plazo, teniendo en cuenta los distintos hábitats. Esto es especialmente importante en las enfermedades transmitidas por garrapatas, ya que su fenología cambia en función del hábitat.

## Seguimiento, evaluación e indicadores

Objetivo	Acciones
<i>Evaluar el impacto en salud de los planes y la efectividad de las medidas de gestión de los vectores y de los brotes.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Elaborar indicadores relacionados con el control de enfermedades de transmisión vectorial.</li><li>b) Elaborar informes con los resultados de la aplicación del Plan sobre las poblaciones de vectores capaces de transmitir enfermedades.</li><li>c) Evaluar la red de vigilancia por el número instituciones que participan en ejercicios de vigilancia entomológica de vectores de transmisión de enfermedad.</li><li>d) Realizar informes sobre vigilancia, control entomológico y epidemiología asociada a vectores.</li></ul>

## 6.6. PRODUCTOS QUÍMICOS

El Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente en relación con esta área temática de productos químicos tiene como misión **PROTEGER LA SALUD DE LAS PERSONAS DE LOS EFECTOS ADVERSOS DERIVADOS DE LA EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS Y MEZCLAS QUÍMICAS**

El contacto con los productos químicos es un elemento cotidiano en nuestras vidas. El 98% de las actividades económicas precisan de productos químicos en su cadena productiva, algo que convierte a la industria química en un sector fundamental para garantizar nuestro bienestar, proteger nuestra salud y seguridad y hacer frente a los nuevos desafíos sociales y ambientales a través de la innovación. Pese al avance que estos han supuesto para el progreso, pueden existir consecuencias negativas para la salud o el medio ambiente debidas a la exposición a ciertas sustancias químicas.

Utilizamos habitualmente un incontable número de productos químicos en general con los más variados usos industriales, agrícolas, domésticos y de todo tipo, así como un determinado número de sustancias activas que se emplean para formular productos biocidas y fitosanitarios. Dado que la exposición a sustancias de este tipo puede tener efectos sobre la salud de las personas expuestas, desde hace años la UE desarrolla políticas encaminadas a la gestión de los productos químicos con el necesario objetivo de proteger la salud y el medio ambiente. Se trata de conseguir que las sustancias y mezclas químicas se produzcan y se utilicen de manera que se reduzcan al mínimo los efectos adversos.

Con este objetivo surgieron dos Reglamentos de carácter horizontal: el Reglamento de registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias y mezclas químicas (REACH) y el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y mezclas químicas (CLP), cuyo fin es determinar si una sustancia o mezcla presenta propiedades que determinen su clasificación como peligrosa, de forma que sea comprensible y se pueda comunicar al público para que sea capaz de actuar ante ellas. Compartiendo objetivos, también surgió legislación específica como son los Reglamentos de comercialización y uso de biocidas y de comercialización de productos fitosanitarios.

Algunas de estas sustancias químicas pueden actuar como alteradores endocrinos. Éstos son compuestos químicos capaces de entrar en contacto con el organismo a través del agua, aire o alimentos y alterar el equilibrio hormonal y el desarrollo embrionario y provocar efectos adversos sobre la salud de un organismo o de su descendencia. El término engloba un grupo de sustancias químicas de diferente origen y estructura que se sintetizaron para cumplir funciones diversas, las cuales pueden ser persistentes y acumularse en los organismos vivos. La evidencia científica disponible apunta que las tendencias crecientes en ciertos efectos adversos observados en la fauna y en salud humana podrían ser atribuidas a la exposición a estas sustancias.

La Organización Mundial de la Salud participa activamente en los trabajos de convenios y acuerdos ambientales multilaterales relacionados con la protección de la salud humana y el medio ambiente frente a los efectos de la contaminación química. Además de los que se verán más adelante, un ejemplo de ello es el **Convenio de Rotterdam**, sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de

comercio internacional. El **Séptimo Programa de Acción en materia de Medio Ambiente**, establece el objetivo a largo plazo de un entorno no tóxico y, a tal efecto, dispone que es necesario tomar medidas para garantizar que reduzcan al mínimo los efectos adversos significativos de los productos químicos sobre la salud humana y el medio ambiente.

Entre los productos químicos peligrosos debemos mencionar los contaminantes orgánicos persistentes (COP) regulados por los convenios internacionales como el Protocolo de contaminantes orgánicos persistentes del COP de la **Convención del Aire** sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia cuya revisión última, aunque España y la Unión europea lo han ratificado, todavía no ha entrado en vigor, así como por el **Convenio de Estocolmo** sobre COP, acuerdo internacional jurídicamente vinculante negociado en el ámbito del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), que entró en vigor en España el 26 de agosto de 2004 y tiene por objetivo proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los COP, eliminando y, cuando esto no sea posible, minimizando las liberaciones de estos peligrosos contaminantes. En línea con estos convenios y compartiendo su objetivo está el Reglamento (UE) 2019/1021 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre COP.

De igual modo, el mercurio ha dado lugar al **Convenio de Minamata**, acuerdo internacional jurídicamente vinculante negociado en el ámbito del PNUMA, que entró en vigor el 16 de agosto de 2017 y tiene por objetivo proteger la salud humana y el medio ambiente de las liberaciones antropogénicas de mercurio y compuestos de mercurio. En línea con este convenio y compartiendo su objetivo está el artículo 10 del Reglamento (UE) 2017/852 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre mercurio “Amalgama Dental” en sus apartados 1 al 3, establece restricciones para el uso de amalgamas dentales que contengan mercurio y además recoge la obligación de que cada Estado Miembro establezca, a más tardar el 1 de julio de 2019, un plan nacional relativo a las medidas que tenga previsto aplicar para la reducción gradual del uso de amalgama dental.

En relación con los productos fitosanitarios, incorporando los postulados establecidos en el **VI Programa Comunitario de Acción Medioambiental**, se dispone de legislación europea (Reglamento 1107/2009 sobre comercialización de productos fitosanitarios) y de la Directiva 2009/128/CE por la que se establece el marco de actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas; la cual tiene por objeto reducir los riesgos y los efectos de la utilización de plaguicidas en la salud humana y en el medio ambiente y promover la gestión integrada de plagas y planteamientos o técnicas alternativos con el fin de reducir la dependencia del uso de plaguicidas. Esta directiva desarrollada en el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre contiene las disposiciones básicas relativas a la racionalización del uso de los plaguicidas para reducir los riesgos y efectos de su uso en la salud humana y el medio ambiente, y establece un **Plan de Acción Nacional (PAN)** requerido para su consecución. El primer PAN (2013 - 2017) para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios, de acuerdo con el mandato comunitario, se aprobó en la Orden AAA/2809/2012, de 13 de diciembre. Este PAN finalizó el 31 de diciembre de 2017 y como consecuencia de su revisión y actualización, se aprobó un Nuevo PAN, en diciembre de 2017, cuyo período de vigencia está comprendido entre el 1 de enero de 2018 y el 31 de diciembre de 2022. Posteriormente, mediante el Real Decreto 555/2019, de 27 de septiembre, se modificó el R.D 1311/2012 para establecer los indicadores de riesgo armonizado basado en peligros. Estos indicadores de riesgo servirán para estimar las tendencias de los riesgos derivados del uso de plaguicidas y se basan en estadísticas, elaboradas de conformidad con el Reglamento (CE) nº 1185/2009, sobre las cantidades de sustancias activas comercializadas en el mercado de productos fitosanitarios. Al combinar las estadísticas y la información sobre sustancias activas mencionadas en el Reglamento (CE) nº 1107/2009, incluidas las sustancias de bajo riesgo, las sustancias candidatas a la sustitución u otras sustancias activas, se establece un método de cálculo para producir un

indicador de riesgo armonizado basado en peligros, que calcule los posibles riesgos derivados del uso de los plaguicidas.

Con objeto de reducir los riesgos y los efectos de la utilización de plaguicidas (biocidas y productos fitosanitarios) en la salud humana y en el medio ambiente es necesario fomentar la gestión integrada de plagas y de planteamientos o técnicas alternativos con el fin de reducir la dependencia del uso de plaguicidas (biocidas y productos fitosanitarios).

Es fundamental la supervisión de los sistemas de formación, tanto inicial como complementaria, de los distribuidores, asesores y usuarios profesionales de plaguicidas (biocidas y productos fitosanitarios), así como de los sistemas de certificación que registren dicha formación, de manera que quienes utilicen o vayan a utilizar plaguicidas sean plenamente conscientes de los posibles riesgos para la salud humana y el medio ambiente, y de las medidas apropiadas para reducirlos en la medida de lo posible.

Por otra parte, dentro de las sustancias y productos biocidas reguladas por el Reglamento (UE) N° 528/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de mayo de 2012, relativo a la comercialización y el uso de los biocidas, merecen especial atención debido a sus efectos sobre la salud y sobre el medio ambiente las sustancias anticoagulantes rodenticidas, en base a las cuales se realizan la gran mayoría de los productos químicos destinados al control de roedores. Estas sustancias presentan, en términos medio ambientales, un alto riesgo de envenenamiento para las especies no objetivo, de hecho, hay numerosos estudios que describen casos de especies silvestres envenenadas por sustancias rodenticidas muchas de ellas de alto valor ecológico, tanto en España como en otros países de la UE. Otro peligro ambiental derivado de estas sustancias es su alta persistencia en el medio ambiente. Todas las denominadas SGAR (Sustancias Anticoagulantes de Segunda Generación) se han identificado como sustancias PBT (Persistentes, bioacumulativas y tóxicas) y/o vPvB (muy persistentes y muy bioacumulativas). Asimismo, se han identificado resistencias en especies de roedores a varias de estas sustancias anticoagulantes, con los peligros que ello supone.

Si bien los SGAR son de especial preocupación porque no existen por el momento alternativas aceptables a su uso, otras sustancias activas biocidas son objeto de restricciones o prohibiciones, en base al resultado de la evaluación que realiza la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA) en colaboración con los Estados miembros de la UE mediante un Programa de revisión.

En cuanto al Reglamento REACH, el proceso de autorización es una herramienta de gestión de riesgo que permite controlar el uso de determinadas sustancias altamente peligrosas, entre otras sustancias, cancerígenas, mutagénicas y tóxicas para la reproducción (CMR), PBT, vPvB y otras de peligrosidad equivalente como los alteradores endocrinos, Como red de seguridad, el procedimiento de restricción supone la limitación de algunos usos o la prohibición de la comercialización de sustancias cuyos riesgos para la salud o el medio ambiente se consideran inaceptables. Ambos procesos, se encuentran contemplados en la **Estrategia de sostenibilidad para las Sustancias Químicas**<sup>5</sup> con el fin de aumentar y mejorar su eficacia.

La exposición a éstas y otras sustancias se evalúa actualmente a través de sus fuentes, de forma externa y, aunque permite estimar los niveles de contaminantes a los que podría estar expuesta la población, lleva asociadas grandes incertidumbres, es por ello que cada vez tiene más relevancia la utilización de la biomonitorización humana (HBM). La HBM, definida como la medida de la exposición interna a contaminantes en el ser humano, mediante el análisis de su concentración o la de sus metabolitos en cualquiera de sus matrices biológicas, se puede utilizar como una herramienta

transversal para realizar una valoración integrada de la exposición a cualquier producto químico, al tener en consideración todas las vías y fuentes de exposición, reduciendo por tanto la incertidumbre derivada de la estimación externa de la exposición ambiental.

Los productos químicos han sido motivo de preocupación internacional durante mucho tiempo y en este apartado del Plan se pretende dar respuesta a las inquietudes planteadas. Por ejemplo, la investigación en este tema concuerda con las propuestas del llamado “*The EU Environment and Health Action Plan*” (EHAP) de estudiar el efecto combinado de los productos químicos en la salud y el desarrollo de programas de biomonitorización humana en el ámbito europeo. En este último punto, las medidas que se proponen en el Plan se alinean con la participación que tiene España en el proyecto Human Biomonitoring for Europe (HBM4EU), para armonizar la metodología y compartir datos de la biomonitorización humana. Respecto al ámbito de la seguridad química, el registro y tratamiento de los diferentes productos químicos detallados en el Plan, responde a la preocupación de la **Estrategia de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre Salud, Medio Ambiente y Cambio Climático** y al **Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 3.9** (Reducir la morbi-mortalidad relacionada con productos químicos).

En el ámbito europeo, el pasado octubre de 2020 la Comisión presentó su **Estrategia de sostenibilidad para las Sustancias Químicas**<sup>55</sup>. En consonancia con el Pacto Verde Europeo, el objetivo de la Estrategia es lograr un entorno sin sustancias tóxicas, donde las sustancias químicas se produzcan y utilicen de tal manera que maximicen su contribución a la sociedad, pero se evite causar daños al planeta y a las generaciones actuales y futuras. Esta estrategia se alinea con el nuevo **Plan de Acción de Economía Circular**. Hasta este momento la política y reglamentaciones sobre productos químicos venían abordando, en gran medida, los peligros y riesgos de éstos desde un punto de vista de economía lineal, no circular. Pero si se desea incentivar la reutilización de los recursos, se debe garantizar que ello no conlleva reintroducir en el mercado sustancias químicas peligrosas, a través del reciclado de objetos y materiales fabricados. En este sentido, la Comisión ha identificado cuatro problemas que podían derivar en una economía circular tóxica. Entre ellos, se encuentra el hecho de que los gestores de residuos no dispongan de información relativa al contenido en sustancias peligrosas de los materiales que reciclan. Para resolver este problema, se ha puesto en marcha una base de datos de sustancias de preocupación en artículos, con lo que se persigue que, cuando estos artículos se conviertan en residuos, los gestores de residuos conozcan la presencia de estas sustancias y con ello se mejore la gestión del residuo. Asimismo, esta base de datos se abrirá al consumidor para que realice una elección más consciente y contribuya así a promover la reducción del contenido en sustancias peligrosas de los artículos.

La citada Estrategia fomenta la innovación, buscando que sea la vía a través de la que lograr alternativas más seguras y sostenibles. Desde esta perspectiva innovadora se incentivan iniciativas como la englobada bajo el concepto *Safe and sustainable by Design* (Seguro y sostenible desde su Diseño), que promueve que diseñadores, investigadores, industrias y compañías tengan en cuenta el aspecto de la seguridad y sostenibilidad desde los estadios iniciales de desarrollo de un producto. Esta estrategia es el primer paso hacia una ambición de contaminación cero para un medio ambiente libre de tóxicos anunciado en el **Pacto Verde Europeo**. La estrategia impulsará la innovación para los productos químicos seguros y sostenibles, y aumentará la protección de la salud humana y el medio ambiente contra los productos químicos peligrosos.

La Estrategia de sostenibilidad para las Sustancias Químicas señala también que las sustancias per y polifluoroalquiladas (PFAS) requieren una atención especial, considerando el creciente número de casos detectados en el ámbito global y de la UE que reflejan episodios graves de contaminación del suelo y el agua, incluida el agua potable, y el número de personas afectadas por un espectro

completo de enfermedades. Las PFAS tienen aún usos en muchos sectores entre los que se encuentra la industria textil, por lo que deberían de tenerse muy en cuenta para su eliminación gradual, de manera que se disminuya la exposición de los consumidores y aumentar su protección.

En esta misma línea de apoyo a la innovación, la ECHA impulsa desde 2018 una estrategia para promover la sustitución de sustancias químicas de preocupación, por químicos más seguros. Esta estrategia complementa las reglamentaciones de productos químicos ya comentadas, al tiempo que contribuye a los objetivos globales de la UE de fomento de la innovación e impulso de la economía circular. Las actividades que la ECHA han puesto en marcha han estimulado la sustitución de sustancias de preocupación, al tiempo que han contribuido a reorientar el debate, de un enfoque orientado al cumplimiento (lo que puede derivar en sustituciones no deseadas) hacia uno centrado en la innovación que logre alternativas más seguras y efectivas.

Ya en el año 2012, la Comisión Europea, en su Comunicación sobre efectos combinados de químicos<sup>56</sup>, expresó que la exposición a mezclas químicas suponía un mayor riesgo para la salud y el medio ambiente que los riesgos aceptados para sustancias aisladas. Desde la Unión Europea se está discutiendo, desde un enfoque pragmático, el mejor mecanismo para poder evaluar los riesgos, tanto de salud como medioambientales, de los efectos combinados de mezclas de sustancias químicas. En este sentido, la Estrategia de sostenibilidad para las sustancias químicas recoge entre sus propuestas la necesidad de tener en cuenta el efecto de esas mezclas químicas e integrarlo de manera más general en las evaluaciones de riesgo químico.

Por otro lado, la **Estrategia “de la granja a la mesa”** es el corazón del Pacto Verde Europeo, cuyo objetivo es hacer que los sistemas alimentarios sean justos, saludables y respetuosos con el medio ambiente. Con esta estrategia se pretende reducir significativamente la dependencia, el riesgo y el uso de los plaguicidas químicos, así como de los abonos y antibióticos y desarrollar técnicas agrícolas y pesqueras innovadoras que protejan las cosechas de plagas y enfermedades. La estrategia, asimismo, pretende contribuir a lograr una economía circular, de la producción al consumo.

Además, el Plan Estratégico de la Política Agrícola Común (PAC) de la Comisión Europea 2020 debe ser coherente con el Pacto Verde Europeo y contribuir a alcanzar los objetivos climáticos y medio ambientales de la Unión Europea. Una vez que se ponga en marcha la PAC post-2020 introduce un cambio profundo y los beneficiarios finales a las ayudas deben contribuir al fomento de un sector agrícola inteligente, resistente y diversificado que garantice la seguridad alimentaria y a intensificar el cuidado del medio ambiente y la acción por el clima.

## LÍNEAS DE INTERVENCIÓN

### Subtema: Sustancias químicas industriales, productos fitosanitarios y biocidas

#### Prevención y protección de la salud

Objetivo	Acciones
<i>Proteger la salud pública frente a los riesgos producidos por la exposición a productos químicos que se encuentran en el mercado y a los que están expuestas las distintas poblaciones humanas de forma directa (trabajadores o consumidores) o indirecta (a través del medio ambiente).</i>	a) Evaluar la peligrosidad, exposición y riesgo de las sustancias químicas.
	b) Contribuir a la finalización del Programa de revisión de sustancias activas biocidas de la ECHA
	c) Agilizar la gestión de los sistemas de registro y de los Informes de clasificación y etiquetado de sustancias y mezclas químicas.
	d) Fomentar el uso de productos sin peligrosidad o menos peligrosos para la salud y el medio ambiente y de técnicas que minimicen el riesgo de la exposición a productos biocidas y fitosanitarios, en concreto fomentar la gestión integrada de plagas, y aquellas herramientas que disponiendo de aval científico mejoren la productividad.
	e) Mejorar los sistemas de registro, información y vigilancia y evaluación epidemiológica de enfermedades producidas por exposición a productos químicos.
	f) Implantar estrategias de biomonitorización humana como herramienta para vigilar la relación entre exposición y los efectos potenciales en la salud.
	g) Identificar sustancias de alta peligrosidad que puedan requerir medidas específicas de gestión de riesgo (CMR, DE, sensibilizantes respiratorios) y promoción de su sustitución.
	h) Desarrollar un Código de Buenas Prácticas para el uso de productos rodenticidas en colaboración con los distintos agentes implicados
	i) Implementación y seguimiento del Plan Nacional para la reducción del uso de amalgamas dentales.
	j) Seguimiento y participación en las discusiones a nivel europeo sobre los efectos combinados de mezclas químicas.
	k) Fomentar el uso de sustancias y productos de bajo riesgo y reducir el uso de las sustancias candidatas a la sustitución.
	l) Promover prácticas agrícolas ecológicas que minimicen el uso de productos químicos peligrosos en la producción de alimentos.
	m) Fomentar iniciativas como “buena vecindad” para transmitir conocimientos y medidas de precaución entre agricultores, transeúntes



Objetivo	Acciones
	<p>y residentes.</p> <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="582 376 1393 526">n) Promover la reducción del uso de fitosanitarios y biocidas, tanto cualitativos como cuantitativos y, en especial en lo que se refiere a los productos fitosanitarios coherentes con el objetivo de reducción del 50% de las Estrategias de la Unión Europea “de la Granja a la mesa” y “Biodiversidad 2030”.</li><li data-bbox="582 566 1337 622">o) Revisar los recursos disponibles para agilizar la evaluación de las sustancias activas en los programas europeos.</li><li data-bbox="582 663 1390 750">p) Promover y colaborar en el establecimiento de medidas para eliminar aquellos productos químicos más peligrosos para la salud humana y el medioambiente, como los contaminantes orgánicos persistentes.</li><li data-bbox="582 790 1398 878">q) Promover la sustitución y eliminación de las “nuevas” sustancias o grupo de sustancias químicas peligrosas que suponen un alto grado de exposición para la población, como es el caso de las PFAS.</li></ul>

## Gestión, organización y coordinación

Objetivo	Acciones
<p><i>Promover la coordinación y cooperación con otras instituciones con intereses en la materia en el ámbito de sus respectivas competencias: MITERD, MAPA, INTCF, CCAA, INIA e INSST.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Dar prioridad a la revisión de productos fitosanitarios o biocidas autorizados que contengan sustancias químicas recientemente clasificadas como CMR.</li> <li>b) Garantizar el cumplimiento efectivo del Plan de Acción Nacional (2018-2022) para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.</li> <li>c) Recoger datos estadísticos que permitan identificar las tendencias en la utilización de productos fitosanitarios y biocidas que contengan sustancias activas especialmente preocupantes y los de bajo riesgo.</li> <li>d) Mejorar la vigilancia del cumplimiento legislativo y participación en proyectos europeos de inspección.</li> <li>e) Mejorar la coordinación con las autoridades competentes, con el fin de recabar datos cuantitativos sobre la presencia de sustancias rodenticidas y su relación medioambiental para especies no objetivo.</li> <li>f) Fortalecer el servicio de información toxicológica del Instituto Nacional de Toxicología y su participación en la Red Europea.</li> <li>g) Reforzar la inspección por las CCAA de los productos importados en la UE y el cumplimiento de los mismos con la regulación comunitaria, REACH, etc.</li> <li>h) Realizar un mayor esfuerzo de colaboración con terceros países para la implantación de los estándares europeos en sus procesos.</li> <li>i) Controlar los productos químicos que pueden adquirirse mediante comercio <i>online</i> u otro sistema de acceso a ellos no autorizado.</li> <li>j) Mejorar la coordinación y concretar las funciones y participación de las autoridades sanitarias autonómicas en la aplicación del Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.</li> <li>k) Garantizar el desarrollo de la Estrategia de la UE” de la granja a la mesa” y su implementación nacional a través de la PAC post 2020.</li> </ul>

## Formación y comunicación del riesgo

Objetivo	Acciones
<i>Mejorar la formación de los profesionales sobre el riesgo para la salud que puede originarse por la exposición a productos químicos, así como aumentar la conciencia sobre los mismos en toda la población.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Aumentar la formación/capacitación del personal técnico que realiza el control de los productos químicos de las CCAA competentes en el control del cumplimiento sobre aspectos relevantes de la legislación.</li><li>b) Aumentar la formación/capacitación de los profesionales en evaluación de riesgos por exposición a sustancias químicas, así como en clasificación y etiquetado de productos químicos y en la identificación de propiedades de alteración endocrina.</li><li>c) Mejorar la transparencia y la comunicación a la ciudadanía de la información sobre uso de productos químicos mediante campañas de concienciación, en colaboración con las asociaciones profesionales.</li><li>d) Mejorar la difusión de información relevante sobre exposición a sustancias químicas para facilitar el acceso del público a esta información.</li><li>e) Continuar brindando asesoramiento al sector en la labor de implementación de la legislación.</li><li>f) Adecuar la formación de los distribuidores, asesores de la gestión integrada de plagas, del personal técnico de las empresas de Sanidad Ambiental y usuarios profesionales de plaguicidas (biocidas y fitosanitarios).</li><li>g) Implementar la formación en toxicología y alteradores endocrinos a nivel de grado universitario en las carreras afines a las Ciencias de la salud.</li><li>h) Promover y mejorar la información y sensibilización de la población respecto a los graves daños que el mercurio puede causar a la salud humana y difundir la información de consumo de productos que contengan altos niveles de mercurio, dirigidas especialmente a los colectivos más vulnerables (mujeres en edad fértil o embarazadas y niños menores de 16 años).</li></ul>

## Investigación

Objetivo	Acciones
<i>Promover las medidas necesarias para favorecer la investigación y la innovación.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Participar en actividades y grupos de trabajo para establecer nuevos procedimientos de evaluación o mejorar los existentes.</li><li>b) Potenciar los estudios de biomonitorización humana (HBM) cuantitativos como herramienta para vigilar la relación entre exposición y los efectos potenciales en la salud.</li><li>c) Participar en proyectos de validación de métodos de ensayo en el ámbito de la UE y de la OCDE.</li><li>d) Contribuir con aportes científico-técnicos a los objetivos del Pacto Verde Europeo de la Comisión, en particular a la Estrategia de Sustancias Químicas para la Sostenibilidad, con el fin de impulsar un ambiente libre de tóxicos y el objetivo “cero contaminación”</li><li>e) Apoyar la implementación y desarrollo de la Estrategia europea sobre plásticos y también, de manera más general, el impulso de la Economía Circular, mediante la base de datos de sustancias de preocupación en artículos (SCIP), así como con aportaciones y propuestas científicas, especialmente sobre microplásticos.</li><li>f) Mejorar el conocimiento del universo de las sustancias químicas registradas en REACH para contribuir a lograr una estrategia reguladora integrada.</li></ul>

## Seguimiento, evaluación e indicadores

Objetivo	Acciones
<i>Conocer el grado de cumplimiento de las medidas, identificar las tendencias mediante el análisis de resultados.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Elaborar, con carácter periódico, un informe de los resultados de la aplicación del Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente sobre Gestión de Productos Químicos entre los que incluirá los productos biocidas, fitosanitarios y químicos industriales.</li><li>b) Reforzar las metodologías de gestión de residuos para minimizar las liberaciones de sustancias peligrosas, en concreto, fomentar y certificar el sistema de gestión de efluentes de fitosanitarios.</li></ul>

## Subtema: Alteradores endocrinos

### Prevención y protección de la salud

Objetivo	Acciones
<i>Mejorar la salud y el bienestar de la población mediante la reducción de la exposición de la población humana y de la presencia medioambiental de sustancias químicas que actúan como alteradores endocrinos.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Fomentar las actividades encaminadas a la evaluación e identificación de sustancias como alteradores endocrinos.</li><li>b) Ampliar el conocimiento sobre la exposición de grupos vulnerables a alteradores endocrinos.</li><li>c) Valorar la exposición humana a través del sistema de vigilancia en salud pública (Biomonitorización humana) de alteradores endocrinos en la población.</li><li>d) Promover las actividades que se realicen sobre alteradores endocrinos dentro de la estrategia de sostenibilidad para las sustancias químicas y en especial a las referidas dentro de la clasificación y etiquetado.</li></ul>

### Gestión, organización y coordinación

Objetivo	Acciones
<i>Promover la coordinación y cooperación con otras instituciones con intereses en la materia: MITERD, MAPA, INDUSTRIA, TRABAJO, CCAA.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Promover medidas para reducir la presencia de alteradores endocrinos en productos de consumo y en el medio ambiente y la exposición de la población mediante los instrumentos legislativos adecuados para su regulación.</li><li>b) Desarrollar una reglamentación nacional específica en torno a los alteradores endocrinos (posibilidad de una Estrategia Nacional).</li><li>c) Mejorar la coordinación con Universidades y Organismos de investigación para llevar a cabo la evaluación de los efectos de los alteradores endocrinos.</li><li>d) Implementar una estrategia a nivel de la UE para un medioambiente no tóxico, de acuerdo con el VII Programa de Medioambiente, que aborde plenamente, entre otros aspectos, la problemática de los alteradores endocrinos, así como los efectos combinados de los productos químicos.</li></ul>

## Formación y comunicación del riesgo

Objetivo	Acciones
<i>Capacitar a los profesionales de la salud y potenciar una correcta comunicación a la ciudadanía.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Desarrollar un programa que incentive la capacitación de profesionales de la salud y otros agentes de la administración local y municipal para que sirvan de referencia a la ciudadanía y orienten las decisiones en política local.</li><li>b) Mejorar la formación de profesionales en riesgo químico (conexión con gestión de químicos).</li><li>c) Reforzar el papel de los profesionales de la salud para informar y sensibilizar a la población.</li><li>d) Potenciar la transparencia y comunicación al público sobre seguridad de productos químicos de uso cotidiano informando sobre las mejores prácticas para limitar la exposición dando prioridad a las poblaciones de mayor riesgo.</li><li>e) Mejorar la comunicación sobre las estrategias de prevención o control de los riesgos debidos a los alteradores endocrinos.</li><li>f) Facilitar un etiquetado legible y comprensible por la ciudadanía.</li></ul>

## Investigación

Objetivo	Acciones
<i>Promover las medidas necesarias para favorecer la investigación y la innovación para entender y adaptar la reglamentación y gestión de la forma más eficaz.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Coordinar los programas de investigación en alteradores con los programas de investigación en riesgos químicos.</li><li>b) Promocionar estudios clínicos epidemiológicos que incluyan exposición a alteradores endocrinos.</li><li>c) Introducir un mecanismo de vigilancia precoz de alteradores emergentes poco estudiados.</li></ul>

## Seguimiento, evaluación e indicadores

Objetivo	Acciones
<i>Conocer el seguimiento y evaluación de las sustancias químicas que actúan como alteradores endocrinos.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Número de alteradores endocrinos en el informe de evolución del programa de revisión de sustancias activas.</li><li>b) Sustancias recogidas en las listas de alteradores endocrinos actualizadas en la web <a href="http://www.edlists.org">www.edlists.org</a> o cualquier otra recopilación de sustancias con actividad endocrina elaborada en el futuro por la Comisión Europea y sus Agencias ECHA, EFSA, etc.</li><li>c) Número de sustancias identificadas como alteradoras endocrinas, y por tanto, incluidas en la lista de candidatas establecida en el artículo 59.1 del Reglamento REACH</li></ul>

## Subtema: Biomonitorización Humana

### Prevención y protección de la salud

Objetivo	Acciones
<i>Contribuir a la mejora de la salud pública mediante la evaluación de la exposición de la población a las sustancias químicas.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Priorizar tanto las sustancias de mayor impacto y los grupos de población más vulnerables.</li><li>b) Establecer valores de referencia de exposición de la población de estudio para las sustancias priorizadas.</li><li>c) Identificar diferencias geográficas, grupos de población vulnerables o con mayor riesgo de exposición.</li><li>d) Identificar los determinantes de exposición.</li><li>e) Establecer valores guía en salud para las sustancias priorizadas.</li><li>f) Establecer las recomendaciones de actuación a la población en función de los resultados.</li></ul>

### Gestión, organización y coordinación

Objetivo	Acciones
<i>Fomentar la consolidación de infraestructuras y herramientas armonizadas a escala nacional, alineadas con las estructuras europeas, para la realización de las campañas. Promover la coordinación y cooperación con otras instituciones con intereses en la materia: MITERD, MAPA, INDUSTRIA, TRABAJO, CCAA.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Establecer una estructura nacional de biomonitorización humana sólida y estable mediante la creación del Nodo Nacional de Biomonitorización Humana.</li><li>b) Crear una Comisión Asesora de Biomonitorización Humana.</li><li>c) Crear una red de laboratorios de biomonitorización humana a escala nacional, que se coordine con redes de laboratorios existentes. La red se recogerá en una base de datos dinámica que se actualizará periódicamente.</li><li>d) Vincular las campañas de biomonitorización con otros programas de monitorización ambiental.</li><li>e) Establecer medidas legislativas o preventivas basadas en la evidencia de los estudios de biomonitorización humana.</li></ul>

## Formación y comunicación del riesgo

Objetivo	Acciones
<p><i>Capacitar a los profesionales de la salud en el uso de la biomonitorización humana como herramienta con el objeto de que puedan actuar como elementos de referencia en sus ámbitos de actuación, facilitando así la participación ciudadana informada.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Desarrollar un programa que incentive la capacitación de profesionales de la salud y otros agentes de las administraciones autonómicas, locales y municipales para que sirvan de referencia a la ciudadanía y orienten las decisiones en política local.</li> <li>b) Concienciar a la población transmitiendo conocimientos generales básicos sobre la salud y exposición ambiental, estimulándolos a adoptar conductas que mejoren sus hábitos y potencien consumos responsables.</li> <li>c) Realizar campañas informativas periódicas en los medios de comunicación, colegios, etc. dirigidas al ciudadano sobre seguridad de productos químicos de uso cotidiano informando sobre las mejores prácticas para limitar la exposición.</li> <li>d) Realizar campañas dirigidas a asociaciones y ONGs por su papel en la comunicación con la ciudadanía.</li> <li>e) Crear una plataforma de información nacional.</li> </ul>

## Investigación

Objetivo	Acciones
<p><i>Potenciar la investigación sobre Biomonitorización Humana e incluirla en las prioridades temáticas y líneas de investigación prioritarias de las convocatorias estatales y Autonómicas.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Incluir la Biomonitorización Humana en la Acción Estratégica en Salud (AES del ISCIII), Plan estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación y en los planes de investigación en materia de salud y medio ambiente de las CCAA.</li> <li>b) Implementar campañas periódicas de biomonitorización humana.</li> </ul>

## Seguimiento, evaluación e indicadores

Objetivo	Acciones
<p><i>Verificar el funcionamiento de las acciones planteadas en esta línea de intervención</i></p> <p><i>Evaluar el funcionamiento y efectividad del Nodo Nacional de Biomonitorización Humana.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Número de informes de asesoría, valores guía recomendados por la Comisión Asesora de Biomonitorización Humana y N° estudios revisados.</li> <li>b) Número de campañas de HBM realizadas y ámbito de cobertura (nacional, autonómico, local).</li> <li>c) Red de laboratorios: número laboratorios miembros, participación en ejercicios de intercomparaciones, métodos validados para los diferentes biomarcadores.</li> <li>d) Vinculación a programas de control: acuerdos de colaboración entre administraciones, informes oficiales emitidos.</li> <li>e) Evaluación del sistema participativo.</li> </ul>



## 6.7. RESIDUOS

El Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente en relación con esta área temática de residuos tiene como misión **PROTEGER LA SALUD DE LAS PERSONAS DE LOS EFECTOS ADVERSOS DE LA MALA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS**

La política comunitaria y nacional en materia de medio ambiente se ha orientado desde sus inicios en la década de 1970 hacia la máxima protección de la salud humana y del medio ambiente, incluyendo en sus objetivos todo lo referente a la generación y gestión de los residuos. Además de la legislación básica en materia de residuos se han desarrollado diferentes iniciativas legislativas sobre determinados flujos de residuos, así como sobre diferentes tratamientos de los residuos (incineración y vertido), que siguen teniendo esos mismos objetivos.

No obstante, la alta variabilidad en la composición de los distintos tipos de residuos, así como la baja caracterización de qué población puede verse expuesta, así como la extensión de dicha exposición, ha dificultado la evaluación de potenciales efectos en salud derivados del contacto con los residuos o con los medios de recogida, transporte y tratamiento de los mismos. Para superar estas dificultades se ha propuesto, como medida preventiva transversal, la **prevención**, entendida como medidas adoptadas en las fases de concepción y diseño, de producción, de distribución y de consumo de una sustancia, material o producto, para reducir la cantidad de residuo y los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana de los residuos generados o el contenido de sustancias nocivas en materiales y productos.

Sin embargo, en muchas ocasiones, cuando no se puede evitar la generación de residuos, éstos deben gestionarse conforme a las primeras opciones de gestión de la jerarquía de residuos (preparación para la reutilización, reciclado y otras formas de valorización) tratando de evitar la peor de las opciones: la eliminación. Este principio de jerarquía es una de las herramientas claves de la **economía circular**, modelo que tiene como objetivo reducir el uso de recursos naturales destinados a producción, reducir cualquier tipo de impacto que puedan generar los residuos y maximizar su aprovechamiento evitando su eliminación.

Para que estas actividades se puedan realizar correctamente, es necesario conocer en profundidad la naturaleza de cada uno de los residuos que se generan para destinarlos a los tratamientos más adecuados. En línea con este propósito, los residuos se han separado por “fracciones” o flujos de residuos para los que, en algunos casos, se ha desarrollado normativa u objetivos específicos como, por ejemplo: biorresiduos, papel y cartón, aparatos eléctricos y electrónicos, pilas y baterías, textil y calzado, medicamentos, aceites de cocina, envases, neumáticos, vehículos, buques, aceites industriales, lodos de depuradoras, residuos mineros, residuos sanitarios. También se conocen los impactos asociados a algunos de los tratamientos a los que se someten los residuos: el vertido, la incineración/coincineración, etc. por lo que estas actividades disponen de regulación específica.

El amianto es un grupo de materiales fibrosos que tiene la capacidad de soportar grandes tensiones. Tiene poca termoconductividad y gran resistencia al ataque químico y, hasta la fecha, existen 6 tipos de amianto de origen natural. Por ello, este producto era ampliamente usado como aislante de

edificios, mantas ignífugas, envases de medicamentos, en industria automovilística y como aditivo al plástico<sup>57</sup>. Sin embargo, la IARC lo clasificó en el grupo 1 de carcinógenos y en 2002 su uso fue prohibido en España, debido a su asociación con problemas de salud como el cáncer de pulmón, la asbestosis y los derrames pleurales.

El caso concreto del amianto ha requerido consideración aparte, debido a su impacto directo en la salud de la población y, sobre todo, en los puestos de trabajo. Por ello, existe un amplio marco normativo sobre este material a través de la **Orden ministerial del 7 de diciembre de 2001**, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, sobre limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos. Además, por su implicación en las enfermedades profesionales se elaboró el **Real Decreto 396/2006**, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, que llevo al desarrollo de un Protocolo de Vigilancia sanitaria específica de los trabajadores y trabajadoras expuestos al amianto en España. Por último, en el Proyecto de Ley de residuos y suelos contaminados se ha incluido una disposición adicional mediante la que se obliga a censar las instalaciones y emplazamientos con amianto y a planificar su retirada. No obstante, es importante la coordinación de distintos ámbitos administrativos, competencial y territorial para seguir trabajando en la vigilancia de la salud por exposición al amianto, de acuerdo con el marco de la Resolución del Parlamento Europeo de 14 de marzo de 2013, sobre los riesgos para la salud en el lugar de trabajo relacionados con el amianto y perspectivas de eliminación de todo el amianto existente.

Sin embargo, aun habiéndose prohibido su manufactura y uso, actualmente sigue presente y su gestión como residuo sigue siendo un reto<sup>58</sup>. Sobre todo, existen ciertos remanentes de amianto en antiguas construcciones y se han encontrado cementerios de amianto espontáneos en diferentes puntos de la península<sup>58</sup>. A nivel global, la OMS estima que 125 millones de personas están expuestas en los lugares de trabajo, atribuyéndose a esta exposición el 10-15% de los cánceres de pulmón. Además, también se le atribuyen millones de muertes por exposición doméstica al amianto<sup>59</sup>.

Esta área temática, aporta evidencia de los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente del conjunto de residuos generados y sus principales vías de tratamiento. En este sentido, su contenido concuerda con el objetivo principal del **Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020** del MITERD que consiste en desarrollar medidas que ayuden a reducir los residuos generados en 2020 con respecto a los del 2010.

La Comisión Europea presentó en diciembre de 2015 un paquete sobre economía circular con varias propuestas normativas entre las que se encontraban la modificación de la **Directiva Marco de Residuos** (DMR) y de otras directivas relacionadas (envases, vertederos, etc.). La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, traspone al ordenamiento jurídico español la DMR, y, en coherencia con ésta, establece el marco para la regulación de la gestión de los residuos impulsando medidas que prevengan su generación y permitan un tratamiento más eficaz de los mismos que no comprometan el medio ambiente y la salud humana, en consonancia con lo establecido en la estrategia de economía circular. Dicha Ley será modificada próximamente para incorporar la revisión de la DMR aprobada en 2018. El nuevo proyecto se encuentra remitido por el Gobierno a las Cortes y contempla estrategias de prevención de generación de residuos y separación de flujos y nuevos compromisos con los sistemas de Responsabilidad Ampliada del Productor. Además, junto con el nuevo Proyecto de Real Decreto de envases y residuos de envases, propone restricciones a los plásticos de un solo uso,

Asimismo, estas nuevas propuestas legislativas coinciden con los objetivos del **Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR)** 2016-2022 del MITERD, que se centran en orientar la política de residuos para asegurar la consecución de los objetivos legales y garantizar la protección de la salud humana y el medio ambiente. Además, recientemente se ha presentado **la Estrategia Española de Economía Circular (EEEC)**, que se alinea tanto con el Pacto Verde Europeo y la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible como con los objetivos de los dos planes de acción de economía circular de la Unión Europea: “Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular”, el indicado de 2015, y “Un nuevo Plan de Acción de Economía Circular para una Europa más limpia y competitiva”, de 2020.

## LÍNEAS DE INTERVENCIÓN

### Prevención y protección de la salud

Objetivo	Acciones
<i>Minimizar los impactos de los residuos en salud global.</i>	a) Caracterizar y mapear las zonas de mayor exposición y diseñar y divulgar medidas de protección que minimicen dicha exposición.
	b) Reforzar los métodos de gestión de residuos para minimizar las liberaciones de sustancias peligrosas, en concreto, fomentar y certificar sistemas de gestión de efluentes de fitosanitarios
	c) Reforzar la adecuada gestión de los residuos de amianto.
	d) Mejorar la evaluación del riesgo de suelos contaminados, generando guías para su estandarización.
	e) Mejorar la vigilancia epidemiológica y la caracterización de los efectos de los residuos sobre la salud humana.
	f) Proponer acciones conjuntas público-privadas para priorizar la restauración de espacios contaminados por mala gestión de residuos con mayor riesgo de exposición humana.
	g) Identificar medidas de biorremediación de suelos contaminados.

## Gestión, organización y coordinación

Objetivo	Acciones
<p><i>Mejorar la coordinación para impulsar el trabajo y la gestión de las actuaciones previstas.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Continuar con los trabajos desarrollados por la Comisión de Coordinación en materia de residuos y, en particular, los relativos a las memorias anuales de los gestores.</li> <li>b) Normalización y estandarización de las memorias de los gestores de residuos y el método de notificación de las mismas.</li> <li>c) Homogeneizar la normativa autonómica respecto a la gestión de residuos sanitarios.</li> <li>d) Asegurar la existencia de un mapa de acceso público de instalaciones de mayor riesgo relacionadas con la gestión de residuos.</li> <li>e) Crear planes de acción para la eliminación segura e integral del amianto, antes de 2028.</li> </ul>

## Formación y comunicación del riesgo

Objetivo	Acciones
<p><i>Mostrar el interés e importancia a los principales efectos que pueden generar la exposición a ciertos residuos.</i></p> <p><i>Proporcionar información, sensibilizar y responsabilizar a la población con relación a la correcta gestión de los residuos, especialmente los de origen doméstico.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Redactar una monografía en la que se describa en detalle los principales impactos de los flujos de residuos en la salud.</li> <li>b) Diseñar e implementar estrategias público-privadas de comunicación y educación para la salud a las que se informe no solo de las bases de la economía circular sino también sobre efectos a corto y largo plazo de una incorrecta gestión de los residuos, especialmente de los domésticos.</li> <li>c) Elaborar materiales informativos sobre riesgos para la salud en relación a los residuos domésticos o de uso común, dirigidos a población general, así como acciones formativas y de sensibilización canalizadas a través de estructuras sanitarias (Centros de Salud, Consejos de Salud) y comunitarias (asociaciones).</li> </ul>

## Investigación

Objetivo	Acciones
<p><i>Incentivar la investigación para la reducción de residuos en el futuro, así como para la correcta gestión y remediación de los impactos ya generados.</i></p>	a) Definir un plan nacional de investigación sobre los residuos y sus efectos en la salud.
	b) Mejorar los registros de calidad ambiental, con identificación y geolocalización de los diferentes puntos de máxima exposición de residuos para cada uno de los flujos de residuos. Mejora de la trazabilidad de los residuos.
	c) Mejora de la caracterización de la exposición humana en zonas de mayor prioridad relativa a instalaciones de gestión y tratamiento de residuos.
	d) Mejorar el diagnóstico por exposición al amianto y generar un registro de enfermedades relacionadas.
	e) Diseñar herramientas (cuestionario, diagnóstico de salud, etc.) para mejorar la recogida del historial de exposición humana en zonas poblacionales próximas a instalaciones de gestión de residuos, identificándose información de posibles factores de confusión que poder tener en cuenta en estudios epidemiológicos posteriores.
	f) Identificar efectos en salud preclínicos relacionados con contaminantes presentes en residuos, y creación de un registro de casos de morbi-mortalidad más específicamente relacionados, según la evidencia científica, con compuestos tóxicos presentes en distinto tipo de residuos.
	g) Llevar a cabo estudios epidemiológicos o de otro tipo de base individual tanto poblacional como de salud ocupacional, incluyendo cuando se vea pertinente la biomonitorización, para analizar los posibles impactos en la salud de las diferentes fracciones de residuo, no solo a nivel local sino a nivel regional y nacional en los casos o zonas donde se considere necesario.

## Seguimiento, evaluación e indicadores

Objetivo	Acciones
<p><i>Garantizar el enfoque de salud en la gestión de residuos.</i></p>	a) Evaluar las intervenciones de sensibilización poblacional y de formación activa de profesionales de salud.
	b) Identificar un listado de enfermedades prioritarias relacionadas con la exposición a los residuos y a instalaciones de gestión de residuos.

## 6.8. CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL

El Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente en relación con esta área temática de la contaminación industrial tiene como misión **PROTEGER LA SALUD DE LAS PERSONAS DE LOS EFECTOS ADVERSOS DE LA CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL**

Las sustancias nocivas emitidas de forma constante al medio ambiente por muchos tipos de instalaciones industriales pueden afectar tanto a los trabajadores y trabajadoras empleados en las fábricas como a las poblaciones que residen cerca de las instalaciones, así como al medio ambiente, lo cual repercute en la salud de las personas. Muchas de las sustancias que han sido recientemente cuantificadas en España presentan efectos carcinógenos o potencialmente carcinógenos contrastados<sup>60</sup>.

En España, la prevalencia del cáncer es tal que el número de casos nuevos de cáncer en 2020 alcanzará los 277.394 (160.198 en hombres y 117.196 en mujeres), siendo los más frecuentes los de colon/recto, próstata y mama. En 2019, los tumores constituyeron la segunda causa de muerte en España (26,4% del total de fallecidos), aunque supuso la primera en varones (297,8 de cada 100.000 fallecidos)<sup>61</sup>. Aunque no todos los casos provienen específicamente de la contaminación industrial, éste es un factor que, sumado a los anteriores, puede tener incidencia en el desarrollo de cánceres y tumores.

Numerosos estudios internacionales muestran evidencias sobre el riesgo para la salud que supone vivir en la proximidad de áreas industriales emisoras de contaminantes, como el desarrollo o exacerbación de problemas respiratorios y alérgicos, malformaciones congénitas y complicaciones en el embarazo, problemas cardiovasculares, problemas neurológicos y mortalidad prematura.

En los últimos años se han acometido numerosas mejoras técnicas en los procesos de producción de la mayor parte de las grandes industrias en España y se ha disminuido en gran medida la liberación de contaminantes al medio ambiente., La creciente industrialización de muchas zonas de España durante las últimas décadas hace conveniente estudiar las consecuencias en la salud que podrían asociarse con la exposición a las emisiones de estas nuevas industrias.

En relación al posible desarrollo de sistemas de información y vigilancia de la contaminación industrial, existen propuestas sobre el uso de más datos individuales de registros de salud combinados con registros de datos ambientales y evaluación de la exposición para mejorar la vigilancia y monitorización de la contaminación industrial en sistemas de vigilancia.

Por último, en relación a los análisis coste-beneficio que supondría aplicar intervenciones de limpieza en sitios contaminados con tóxicos industriales, en otros países se han cuantificado los beneficios que supondrían las intervenciones realizadas y resultan ampliamente mayores a los costes de las mismas.

Cabe destacar que la industria en España está realizando un gran esfuerzo para adaptarse a todas las regulaciones vigentes y contribuir a la consecución de un medio ambiente menos contaminado y

saludable. La UE es el área con mayor regulación y seguridad en este ámbito y las empresas industriales invierten grandes cantidades de dinero en la adaptación continua de sus procesos y productos a la regulación y colaboran estrechamente mediante numerosas iniciativas voluntarias en la mejora del medioambiente y la sostenibilidad.

En España, como estado miembro y parte del Protocolo CEPE sobre los registros de emisiones y transferencias de contaminantes, se cuenta con el **Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes** (PRTR-España). El registro español tiene un alcance mayor que el regulado en la normativa europea e internacional, ya que incluye la obligación de reporte a más de 70 actividades industriales y para 115 sustancias contaminantes. También incluye información sobre las transferencias de residuos (según los códigos de la Lista Europea de Residuos) para su tratamiento final fuera del emplazamiento y sobre otras fuentes puntuales y difusas.

Los registros de emisiones industriales (PRTRs) son herramientas informativas de gran utilidad a la hora de analizar el desempeño ambiental de las tecnologías empleadas, en diferentes sectores industriales, en términos de emisión de sustancias contaminantes. Cuando estos análisis son empleados a la hora de establecer condiciones en los permisos ambientales de funcionamiento de estas industrias (Autorizaciones Ambientales Integradas), basadas en las Mejores Tecnologías Disponibles (MTD o BAT por sus siglas en inglés), sí pueden servir para ir conduciendo a la baja las emisiones industriales de cada sector de actividad. Esta aproximación es la que se sigue a nivel europeo, a través de la Directiva de Emisiones Industriales, y existen estudios, como el recientemente publicado por la OCDE sobre políticas basadas en MTD, que analizan la eficiencia de estas políticas en la reducción de la emisión de contaminantes por la industria.

A nivel global, esta área tiene una gran relevancia respecto a los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**. Ya que no solo contribuye a los ODS que se vienen mencionando sobre salud y medio ambiente (ODS 3 de salud y bienestar, ODS 6 de agua limpia y saneamiento u ODS 13 de acción por el clima), sino que también tiene un gran peso en los ODS más relacionados con el desarrollo económico e industrial de una manera sostenible (ODS 7 de energía asequible y no contaminante, ODS 9 de industria, innovación e infraestructura u ODS 12 de producción y consumo responsable).

## LÍNEAS DE INTERVENCIÓN

### Prevención y protección de la salud

Objetivo	Acciones
<p><i>Reducir la morbi-mortalidad asociada a la contaminación industrial mediante la vigilancia de las exposiciones humanas y animales y sus efectos sobre la salud.</i></p>	a) Elaborar una Guía Metodológica con herramientas que faciliten la evaluación de los riesgos asociados a las actividades industriales, en línea con el documento de la SESA.
	b) Biomonitorizar las poblaciones en el entorno de determinadas áreas industriales emisoras de contaminantes para evaluar posibles riesgos de algunos de los compuestos emitidos.
	c) Monitorizar las inmisiones o concentraciones ambientales de sustancias contaminantes.
	d) Monitorizar la salud de las poblaciones residentes en el entorno de las áreas industriales emisoras de contaminantes a nivel de morbilidad, mortalidad y salud reproductiva, a partir de los registros sanitarios y civiles.
	e) Reducir la contaminación industrial en origen reforzando los controles en los diferentes sectores industriales para evitar el uso y generación de Contaminantes Orgánicos Persistentes.
	f) Desarrollo de iniciativas de restauración ecológica (soluciones basadas en la naturaleza) para reducir o eliminar la contaminación de origen industrial.
	g) Identificar y recuperar suelos contaminados.
	h) Elaborar mapas de enfermedades y contaminantes industriales a nivel nacional.
	i) Establecer valores límites de exposición ambiental (VLA) de contaminantes industriales, en especial de las sustancias que constituyen nuevos riesgos emergentes, como los alteradores hormonales.

### Gestión, organización y coordinación

Objetivo	Acciones
<p><i>Minimizar los riesgos asociados a suelos contaminados.</i></p>	a) Gestionar los usos del suelo teniendo en cuenta las interacciones entre las zonas residenciales y determinadas actividades industriales e incluirlas en la EIS.
	b) Coordinar, junto con el MITERD, la aplicación efectiva de acciones de remediación o cambio de uso de suelos contaminados con tóxicos industriales cuando supongan un riesgo para la salud.
	c) Involucrar a las empresas en los aspectos de difusión, formación y compromisos en control de la contaminación industrial.



## Formación y comunicación del riesgo

Objetivo	Acciones
<i>Mejorar la formación de los profesionales y la concienciación de la población.</i>	a) Fomentar la transparencia sobre la información ofrecida al ciudadano en materia de emisiones de contaminantes de las industrias.
	b) Habilitar un canal de comunicación rápido y eficaz sobre cualquier riesgo que se pudiera detectar para comunicar los riesgos a las autoridades y profesionales sanitarios; y a la población general evitando el alarmismo y acompañada de las actuaciones que se van a llevar a cabo.
	c) Elaborar materiales y vídeos informativos sobre la contaminación industrial y desarrollar sistemas de comunicación (página web, redes sociales).
	d) Realizar formaciones en salud medioambiental para profesionales sanitarios y de la administración, con especial interés en los profesionales pediátricos y los profesionales veterinarios, en efectos sobre la salud de las exposiciones a contaminación industrial.
	e) Realizar formaciones específicas sobre estrategias y herramientas de evaluación del riesgo para la salud por exposición a productos contaminantes dirigidas a los profesionales implicados en la evaluación de dichos riesgos.

## Investigación

Objetivo	Acciones
<i>Mejorar el conocimiento sobre el terreno de los riesgos sobre determinadas poblaciones.</i>	a) Realizar estudios epidemiológicos de cohortes en poblaciones próximas a complejos industriales que posibiliten la estimación de las concentraciones de compuestos que se acumulan en el cuerpo humano y sus efectos en la salud y la estimación de la concentración ambiental (inmisión).
	b) Mejorar y afinar la medida de exposición de la población a la contaminación industrial (biomonitorización) mediante la utilización de biomarcadores de exposición (mediciones en sangre, orina o pelo).
	c) Estudiar y establecer valores de referencia para la salud (niveles de inmisión) de los distintos contaminantes industriales (COVs, HAP, etc.) actualmente no regulados.
	d) Identificar y caracterizar soluciones basadas en la naturaleza que tengan la capacidad de reducir la contaminación industrial.
	e) Evaluar el uso de la biomonitorización de la fauna urbana como herramienta para la recopilación de datos sobre el impacto que tienen las condiciones medioambientales en la aparición de las enfermedades.

## Seguimiento, evaluación e indicadores

Objetivo	Acciones
<i>Conocer la efectividad de las medidas.</i>	a) Monitorizar la eficacia de las medidas propuestas que se lleven a cabo en esta área mediante indicadores de proceso y de resultado que permitan dicha valoración.

## 6.9. RADIATIVIDAD NATURAL

El Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente en relación con esta área temática de la radiactividad natural tiene como misión **PROTEGER LA SALUD DE LAS PERSONAS DE LOS EFECTOS ADVERSOS DERIVADOS DE LA RADIATIVIDAD NATURAL**

La radiactividad natural tiene su origen en radionúclidos presentes en el agua, suelo, aire, así como en los rayos cósmicos (per se y por generación a su vez de radionúclidos en la alta atmosfera). En contraposición con la radiactividad de origen artificial, no tiene nunca efectos deterministas (causa-efecto) debido a su baja intensidad, sino que su efecto consiste en aumentar linealmente la probabilidad de desarrollar alteraciones en el ADN que den como resultado el desarrollo de procesos tumorales, sin que exista un umbral inferior que podamos considerar seguro.

El ser humano está expuesto desde sus orígenes a una radiactividad natural de fondo de media 2,4 mSv/año. La mitad de esa radiactividad se debe a la inhalación de radón y sus descendientes (1,2 mSv) y la otra mitad se debe en una proporción similar, aunque de mayor a menor a radionúclidos del suelo y los edificios (0,5 mSv), a los rayos cósmicos (0,4 mSv) y al agua y los alimentos (0,3 mSv).

Frente a gran parte de esa dosis nada podemos hacer -alimentos, viajes, etc.-, pero no debe ser motivo de alarma social, ya que es consustancial a nuestra vida como especie en la Tierra. No obstante, existen áreas donde se pueden tomar medidas que reduzcan esa exposición. La principal área de intervención sería la relacionada con el radón, al que se le da un apartado propio en este Plan Estratégico, pero también se pueden tomar medidas para reducir la exposición en materiales de construcción y en la debida al agua de consumo.

Quedan fuera de este apartado las exposiciones médicas (radiodiagnóstico o medicina nuclear), las cuales aportan de media otros 0,4 mSv/año y cuya minimización del riesgo se tiene suficientemente en cuenta por parte de los profesionales sanitarios. Tampoco la exposición a radiación procedente de la industria nuclear cuyo aporte en condiciones normales de operación es despreciable.

Una característica interesante de la radiactividad natural es la percepción del riesgo notablemente distorsionada por su asociación con desastres nucleares, radiactivos o bélicos, que hacen que el público en general sobreestime su importancia en algunos casos.

Mención aparte merece el radón. El radón es un gas noble más pesado que el aire procedente de la desintegración del Uranio o del Torio. De todos los radones descendientes de dicha desintegración el que tiene importancia desde el punto de vista que nos ocupa es el  $^{222}\text{Rn}$ . Su importancia radica en dos factores: (1) contribuye con el 50% en magnitud de la dosis de radiactividad natural recibida de media y (2) es posible tomar medidas para reducir la exposición.

Su presencia está asociada a unas determinadas características geológicas, por lo que existen zonas en las cuales la magnitud de la exposición puede ser potencialmente mayor. El radón liberado a la atmosfera se diluye en esta y no tiene mayor interés, pero el problema radica en su posible acumulación en ambientes cerrados procedente principalmente de emanaciones del subsuelo,

aunque también del agua de consumo o de los materiales de construcción, pudiendo producir exposiciones potencialmente muy elevadas especialmente en zonas de alto riesgo geológico.

Realmente, la problemática no radica tanto en el radón en sí como en sus descendientes de vida corta, los cuales son sólidos y son captados y retenidos en el tejido broncopulmonar. Este mecanismo se magnifica en ambientes con aerosoles o partículas (polvo, humo, etc.), porque tienden a agregarse a las mismas, por lo que permanecen mucho tiempo en suspensión y la magnitud de su deposición pulmonar o bronquial es mayor. El radón es la segunda causa de cáncer de pulmón y la primera en las personas no fumadoras. Es el responsable de entre el 2 y el 14% de dichos cánceres, dependiendo de otros factores ambientales. Por todo ello, es necesario establecer la vigilancia y la adopción de medidas preventivas y, si procede, correctoras.

Dichas medidas incluyen acciones tales como realizar más medidas de radón especialmente en zonas de riesgo, mapear en detalle las mismas, evitar la entrada de radón en los edificios mediante medidas constructivas previas a la construcción o de remediación en edificios ya existentes, promover la reducción del tabaquismo como factor potenciador de sus efectos, así como realizar una correcta comunicación del riesgo a la población. Esta comunicación del riesgo debe ir acompañada de recomendaciones para una correcta ventilación; lo cual, además de ser una de las principales medidas frente al radón, va a favorecer la reducción de otros contaminantes.

La seguridad radiológica, como ya se ha mencionado, es un punto prioritario de la **Estrategia Mundial de la OMS sobre Salud, Medio Ambiente y Cambio Climático**, al cual se le trata de dar respuesta con las acciones planteadas en este apartado.

En el ámbito internacional, los objetivos de esta área temática van en concordancia con la **Directiva 2013/51/EURATOM** del Consejo, cuya finalidad es establecer los requisitos para la protección de la salud de la población con respecto a las sustancias radiactivas en las aguas destinadas al consumo humano. De la misma forma, esta área coincide con la **Directiva 2013/59/EURATOM**, que establece normas básicas de seguridad para la protección de la salud de las personas frente a los riesgos derivados de las radiaciones ionizantes.

Asimismo, en el ámbito nacional, los objetivos del área coinciden con lo expuesto en el **Real Decreto 314/2016** (que modifica el Real Decreto 140/2003, 1798/2010 y 1799/2010), que tiene como finalidad adoptar nuevos criterios básicos para la protección de la salud de la población contra los peligros derivados de las radiaciones ionizantes para las aguas de consumo.

De igual forma, los objetivos de esta área concuerdan, por ejemplo, con el **Plan del Radón** del MSAN, que tiene como finalidad establecer las bases para reducir los efectos sobre la salud debidos a las exposiciones a radón en ambientes interiores, y las modificaciones en el Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el **Código Técnico de la Edificación**, del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, en el que se introduce una nueva sección HS6 en el «Documento Básico de Salubridad» dedicada específicamente a la protección de los edificios frente a la exposición al gas radón. En esta sección se establecen los requisitos que deberán cumplir los edificios para la protección de las personas frente a la exposición al radón y se recoge un listado de municipios en los que, en base a las medidas realizadas, se considera que hay una probabilidad significativa de que los edificios construidos sin soluciones específicas de protección frente al radón presenten concentraciones de radón superiores al nivel de referencia de 300 Bq/m<sup>3</sup>. La nueva sección HS6 se aplica a todos los edificios de nueva planta que se construyan en estos términos municipales y también a los edificios existentes en estas zonas en los que se vaya a realizar una intervención de

reforma que afecte a algún elemento constructivo que influya en la concentración de radón, así como a las ampliaciones y a las zonas del edificio afectadas por un cambio de uso.

Además, esta área concuerda con lo expuesto por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) en el documento de **Protección frente a la inmisión de gas radón en edificios**, que presenta la problemática de habitar en espacios con excesivas concentraciones de gas radón y define una normativa para afrontar la protección frente a la penetración del gas en viviendas nuevas. Además, el CSN ha publicado el **Mapa del potencial de radón en España**, el cual acompaña y favorece las acciones propuestas a continuación. El CTE incorpora una nueva sección "HS6: Protección frente a la exposición a radón" en el documento básico de salubridad.

## LÍNEAS DE INTERVENCIÓN

### Prevención y protección de la salud

Objetivo	Acciones
<i>Reducir la exposición a radiactividad de origen natural procedente de fuentes evitables.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Implementar el Plan de Acción frente al Radón.</li><li>b) Evaluación de la exposición ambiental en la población y su impacto en la salud humana.</li><li>c) Implementar acciones de gestión del riesgo radiológico en aguas de consumo.</li></ul>

### Gestión, organización y coordinación

Objetivo	Acciones
<i>Mejorar la coordinación de los programas de control de la radiactividad ambiental</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Designar a un grupo de referencia integrado por todas las administraciones competentes y órganos de investigación (CSN, MITERD, Industria, CIEMAT, etc.) que asesore a la Ponencia de Sanidad Ambiental del Ministerio de Sanidad.</li><li>b) Establecer mecanismos de coordinación con las Comunidades y Ciudades Autónomas y Ayuntamientos, sobre todo en las zonas geográficas más afectadas por radón.</li></ul>

## Formación y comunicación del riesgo

Objetivo	Acciones
<i>Mejorar la formación de los profesionales y el conocimiento ciudadano sobre radiactividad y sus efectos.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Mejorar la capacitación de los inspectores sanitarios en materia de riesgos asociados a la radiactividad.</li><li>b) Informar y sensibilizar en esta materia a la administración local y colectivos de interés, y diseñar una estrategia general de comunicación del riesgo estableciendo los mensajes, canales y destinatarios de manera que esta sea clara y creíble.</li><li>c) Mejorar la información al ciudadano sobre las sustancias radiactivas en agua de consumo recogida en SINAC (Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo).</li><li>d) Realizar campañas de promoción de medidas de gas radón en zonas prioritarias.</li><li>e) Proporcionar información y sensibilizar a la población con relación a la radiactividad natural por radón y establecer campañas de divulgación relacionadas con el gas radón, centros educativos y de salud, tejido comunitario, etc.</li><li>f) Vincular las estrategias de comunicación de riesgos del radón y prevención del tabaquismo.</li></ul>

## Investigación

Objetivo	Acciones
<i>Ampliar el conocimiento de la exposición a radiactividad natural por zonas geográficas.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Evaluar el riesgo sanitario geográficamente y su impacto en la población.</li><li>b) Tipificar parámetros radiactivos presentes en masas de agua y abastecimientos destinados al consumo humano y caracterizarlos con respecto al radón como factor contributivo a la exposición en ambientes interiores.</li><li>c) Obtener valores de cribado y de dosis indicativa en paralelo que permita la modificación, sin perder eficacia, de los valores de límite de cribado.</li><li>d) Desarrollar estudios específicos de la potencial correlación de la presencia de gas radón con otros factores de riesgo, como el tabaco, y enfermedades distintas del cáncer de pulmón.</li><li>e) Promover la investigación sobre soluciones basadas en la naturaleza para el control de la radiactividad.</li></ul>

## Seguimiento, evaluación e indicadores

Objetivo	Acciones
<i>Conocer el grado de cumplimiento de las medidas propuestas.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Evaluar la eficiencia en la gestión de los abastecimientos de agua de consumo.</li><li>b) Seguimiento de exposición a radiactividad natural en la población general.</li></ul>

## 6.10. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

El Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente en relación con esta área temática tiene como principal objetivo **LA PROTECCIÓN SANITARIA DE LAS PERSONAS FRENTE A LA EXPOSICIÓN A LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS**

La exposición a los campos electromagnéticos (CEM), especialmente los del espectro de Frecuencia Extremadamente Baja (FEB) y, en las dos últimas décadas, los de Radiofrecuencia (RF), han generado una cierta preocupación por su hipotética relación con diversos efectos agudos y crónicos sobre la salud humana.

El uso generalizado de teléfonos móviles, sistemas inalámbricos de telecomunicación (especialmente la wifi convencional), el despliegue de antenas de telefonía y en los próximos años la tecnología 5G, han provocado una cierta alarma por las posibles consecuencias sanitarias a largo plazo de la exposición a estos CEM.

Con el fin de proteger a la población de los posibles efectos para la salud derivados de la exposición a CEM el Consejo de la Unión Europea, basándose en las directrices de la ICNIRP, publicó en 1999, la Recomendación (1999/519/CE) relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz). Asumiendo los criterios de esta Recomendación, en 2001 se aprobó el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, el cual establece los límites de exposición a las emisiones radioeléctricas.

Sin embargo, el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas sólo afecta a las ondas electromagnéticas (de radiofrecuencias) utilizadas en las telecomunicaciones, por lo tanto, no se han regulado los límites de emisión de las demás frecuencias del espectro electromagnético, como son los CEM de FEB (Ej.: líneas de alta tensión) que carecen de una regulación específica, para el público en general, aunque en la práctica las compañías eléctricas tienden a aplicar los límites de la Recomendación 1999/519 y los niveles del Real Decreto 299/2016 sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores y trabajadoras contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos. Sería conveniente actualizar la legislación y establecer unos límites de exposición de los efectos a corto y largo plazo que garanticen la protección de la población en línea con el marco planteado anteriormente.

La mayoría de las normas relativas a la exposición a campos electromagnéticos se basan en las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP, por sus siglas en inglés). Esta organización no gubernamental, reconocida formalmente por la Organización Mundial de la Salud (OMS), evalúa los resultados de estudios científicos realizados en todo el mundo, y en base a ellos establece límites de exposición recomendados. En 2020, publicó una Guía para reducir la exposición a los campos electromagnéticos (100 kHz-300 GHz)<sup>62</sup> que



recogía los estudios más recientes sobre el tema, tanto experimentales como clínicos y epidemiológicos.

La principal conclusión de las evaluaciones de la OMS es que las exposiciones a niveles de CEM inferiores a los límites recomendados en las directrices internacionales de la ICNIRP no producen ninguna consecuencia conocida sobre la salud.

En el apartado de la telefonía, la tecnología 5G necesita un espectro en tres bandas de frecuencia, las cuales se han acordado en las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. Estas bandas de frecuencia se encuentran definidas en el Plan Nacional 5G del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD).

En España, según el informe anual (2018) sobre la exposición del público en general a las emisiones radioeléctricas de estaciones de radiocomunicación (Dirección General de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información), el valor promedio fue de **0,66  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$** . Todos los niveles medidos se encuentran muy por debajo de los límites de exposición establecidos (**10  $\text{W}/\text{m}^2$** ) en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre. En cumplimiento de este Real Decreto la tecnología 5G empleará las bandas de frecuencia de 700 MHz, 3,5 GHz y 26 GHz con unos niveles de referencia para público en general de entre  $3.5 \text{ W}/\text{m}^2$ ,  $10 \text{ W}/\text{m}^2$  y  $10 \text{ W}/\text{m}^2$ , respectivamente. Estos niveles son similares a los actuales para otras frecuencias y no es previsible que las nuevas tecnologías aumenten los niveles de emisión, aunque se necesitarán estudios que garanticen su cumplimiento.

Durante los últimos años, se han realizado multitud de estudios, tanto experimentales como clínicos y epidemiológicos, para valorar los efectos para la salud de los CEM. Hasta la fecha no se ha confirmado que el uso del teléfono móvil tenga efectos perjudiciales para la salud.

Se han publicado varias revisiones sistemáticas de los efectos sobre la salud de las RF, con especial atención a la relación entre uso del teléfono móvil y tumores cerebrales y otras enfermedades, como la hipersensibilidad electromagnética. En general, puede afirmarse que hay una ausencia de efectos adversos para salud derivados de la exposición a RF, según las conclusiones de las agencias y comités competentes en la evaluación de riesgos los CEM (ANSES, 2016, 2018; ARPANSA, 2014; CCARS, 2016; Health Council of Netherlands, 2016; Demers et al., 2014; Ministry of Health 2018, NZ, 2015; PHE, 2013; SCENIHR, 2015; SSM's Scientific Council on Electromagnetic Fields, 2014, 2016, 2018 y 2019).

El SCENIHR (*Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks*) es el órgano científico independiente que asesora a la Comisión Europea y elabora sus opiniones sobre los nuevos riesgos emergentes y una amplia variedad de asuntos, complejos y multidisciplinarios que requieren una evaluación exhaustiva ya que afectan a la salud pública, la seguridad del consumidor y el medio ambiente. En 2015, a instancias del Parlamento Europeo debido a la demanda social al respecto, se publicó el informe *Potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF)*<sup>63</sup>, en el cual se analizan los efectos en la salud de la exposición a campos electromagnéticos. Este informe concluye que los resultados de los estudios científicos hasta la fecha demuestran que, a niveles de exposición por debajo de lo establecido por la normativa en vigor, no existen efectos sanitarios adversos evidentes.

La evidencia actual de los resultados clínicos y epidemiológicos no permite establecer la existencia de una relación causal sólida entre exposición a las radiofrecuencias de la telefonía móvil y efectos adversos sobre la salud. Por lo tanto, la aplicación del Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, permite garantizar la salud de la ciudadanía frente a la exposición de las radiaciones radioeléctricas, y actualmente a la luz del conocimiento científico, no hay motivos sanitarios que justifiquen, a día de

hoy, un cambio de los límites de exposición establecidos en el anexo II del Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Por otro lado, en relación con la hipersensibilidad electromagnética, los estudios publicados no aportan evidencia convincente de una relación causal entre exposición a campos de radiofrecuencias y síntomas reportados por las personas que se declaran como hipersensibles a los mismos, y actualmente no existe base científica alguna para vincular la exposición a campos electromagnéticos (FEB y RF) y tales síntomas.

Las controversias que rodean a los CEM y las RF solo pueden ser aclaradas utilizando las evidencias que proporcionan los estudios más fiables, analizando sus resultados y validez metodológica sin prejuicios y sin sesgos que confirmen nuestras ilusiones o creencias subjetivas.

## LÍNEAS DE INTERVENCIÓN

### Prevención y protección de la salud

Objetivo	Acciones
<i>Educar e informar a la población para hacer un uso responsable y seguro de las nuevas tecnologías y las telecomunicaciones que utilizan los CEM.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Elaborar y difundir recomendaciones de uso y prudencia durante la infancia y población adulta.</li><li>b) Elaborar una guía de evaluación del riesgo sobre CEM de FB (líneas de transporte de electricidad) que sea referencia para la emisión de informes en materia de salud ambiental, sobre medición de los niveles de exposición de la población.</li></ul>
<i>Mejorar la información sobre percepción del riesgo de la exposición a CEM de RF y FEB.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>c) Desarrollar un programa preventivo de información y educación acerca del impacto sobre la salud del uso excesivo y dependiente de las pantallas (ordenadores, tabletas, consolas de videojuegos, teléfonos móviles, etc.) que impiden otras actividades formativas, sociales o culturales.</li><li>d) Facilitar el acceso a la información sobre el SAR (Tasa de Absorción Específica) de los teléfonos móviles, dispositivos electrónicos y facilitar información sobre los niveles de exposición (CEM de FEB y RF) a los que habitualmente estamos expuestos en el ámbito doméstico, escolar o laboral.</li></ul>

## Gestión, organización y coordinación

Objetivo	Acciones
<i>Mejorar la gestión y coordinación de las administraciones competentes en la prevención y protección sanitaria frente a los CEM.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Valorar, en coordinación con otros Ministerios competentes, la prohibición del uso de los teléfonos móviles en la enseñanza secundaria, analizando todos los aspectos que puede acarrear esta medida.</li><li>b) Crear la Comisión Interministerial prevista en la LGT en coordinación con el Ministerio de Industria.</li><li>c) Promover la creación de un Centro de Investigación Biomédica en Red de Investigación (CIBER) sobre los CEM.</li><li>d) Actualizar el RD1066/2001 para incluir las nuevas directrices de ICNIRP (2020). Elaborar una legislación específica sobre nivel de exposición de la población a CEM de FEB que respete las recomendaciones de la UE, OMS e ICNIRP.</li></ul>

## Formación y comunicación del riesgo

Objetivo	Acciones
<i>Educar y mejorar el uso responsable de las nuevas tecnologías relacionadas con CEM.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Elaborar materiales de información y educación sobre los CEM dirigidos a profesionales sanitarios, docentes y la ciudadanía en general.</li><li>b) Realizar campañas de información sobre el uso seguro de los dispositivos y las tecnologías de telecomunicación y otros aparatos que generan CEM de RF y FEB.</li><li>c) Informar y educar para la salud sobre el uso adecuado y seguro de las tecnologías de comunicación, teléfono móvil, internet, redes sociales, noticias falsas, etc.</li><li>d) Incluir las recomendaciones propuestas por los expertos de este tema (ver área temática CEM y radiaciones no ionizantes) para un uso adecuado del teléfono móvil durante la infancia y adolescencia y para la población en la comunicación de los riesgos.</li></ul>

## Investigación

Objetivo	Acciones
<i>Promover la investigación y la difusión de los efectos de la exposición de la población a CEM de RF y FEB para mantener unos niveles de exposición razonables.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Identificar y promover la coordinación de los centros de investigación actuales para utilizar sus resultados en la aplicación de medidas efectivas de prevención e información sobre un uso apropiado de los productos y tecnologías de las telecomunicaciones.</li><li>b) Realizar un inventario de los proyectos de investigación que están en marcha en nuestro país y de los resultados obtenidos.</li><li>c) Elaborar una base de datos exhaustiva de los artículos relacionados publicados en las revistas indexadas de la especialidad.</li><li>d) Difundir los resultados de investigación entre los profesionales de la salud, de los investigadores y la ciudadanía.</li><li>e) Promover la investigación sobre los problemas que pueden generar las tecnologías de información sobre el aprendizaje escolar, trastornos mentales (depresión, ansiedad, adicción, redes sociales, etc.), acoso laboral o escolar, noticias falsas, bulos, relaciones familiares, amistades, uso excesivo del teléfono móvil, etc., con datos desagregados por sexo</li><li>f) Realizar estudios específicos sobre los niveles de la exposición a redes basadas en 5G y sus impactos sobre la salud, con datos desagregados por sexo. Realización de estudios de exposición a los CEM de FEB.</li><li>g) Estudiar y analizar las tasas actualizadas de prevalencia e incidencia de tumores del SNC y leucemias. Seguimiento de la evolución de las tendencias de estas tasas en la población española con datos desagregados por edad y sexo.</li></ul>

## Seguimiento, evaluación e indicadores

Objetivo	Acciones
<i>Garantizar el cumplimiento de los objetivos y acciones previstas en el Plan.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Evaluar los niveles de exposición de la población española publicados por el Ministerio de Industria y los resultados de los estudios de investigación sobre dosimetría.</li><li>b) Realizar un seguimiento de las tasas de morbilidad y mortalidad de tumores del SNS y leucemias, con datos desagregados por sexo.</li><li>c) Establecer un comité técnico que evalúe la evaluación de los objetivos y el grado de cumplimiento de las medidas previstas en las líneas de intervención.</li></ul>

## 6.11. RADIACIÓN ULTRAVIOLETA

El Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente en relación con esta área temática de radiación ultravioleta tiene como misión **PROTEGER LA SALUD DE LAS PERSONAS DE LOS EFECTOS ADVERSOS DE LA ALTA EXPOSICIÓN A LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA**

La radiación ultravioleta (UV) forma parte del espectro electromagnético emitido por el sol. Cuando la radiación solar penetra en la atmósfera terrestre se atenúa por los procesos de dispersión y de absorción debido a los componentes de la atmósfera. Aun así, cuando alcanza la superficie de la Tierra, los efectos de la radiación UV sobre la salud de los seres vivos y el medio ambiente son muy diversos, como la acción mutagénica sobre el ADN y ARN o la desaparición y cambios en numerosos ecosistemas marinos y terrestres. Estos efectos están provocados principalmente por la variación de la UV originada por la disminución de la capa de ozono.

Los efectos nocivos de la radiación UV en seres humanos se manifiestan principalmente sobre la piel, los ojos y el sistema inmunológico. El efecto inmediato debido a una exposición intensa son el eritema actínico (quemadura solar), la inmunosupresión y el fotoenvejecimiento cutáneo. De entre todos los efectos adversos derivados de la exposición excesiva a radiación UV, el cáncer de piel en todos sus tipos es el más preocupante.

La OMS concluye que, a nivel mundial, la exposición excesiva a la radiación UV solar causó en el año 2000 la pérdida de aproximadamente 1,5 millones de años de vida ajustados en función de la discapacidad (AVAD/DALY) (el 0,1% de la carga de morbilidad mundial total) y 60.000 muertes prematuras. Se estima que a nivel mundial se diagnostican cada año entre 2 y 3 millones de carcinomas cutáneos epiteliales y unos 132.000 melanomas malignos, y la tendencia general es de un aumento del 3-7% anual. Concretamente en España, mientras que la tasa de incidencia cruda de melanoma es de 8,76 casos por cada 100.000 habitantes, los datos de tasa de incidencia de carcinoma espinocelular aumentan hasta 38,16 y muy por encima se sitúa el carcinoma basocelular, con 113 casos por cada 100.000 habitantes.

Aunque en España, debido a la latitud, la dosis de radiación UV natural es de las más altas de Europa, la incidencia de cáncer de piel es significativamente menor a otros países de latitudes más altas. Sin embargo, sigue siendo un gran problema de salud pública y se comienza a considerar como una epidemia. No obstante, la radiación UV no es uno de los factores ambientales que más se ha estudiado y por lo tanto no se han tomado medidas institucionales en consecuencia.

A nivel global, la OMS ha publicado numerosas guías con recomendaciones sobre el cuidado de diferentes colectivos frente a la radiación; destaca el **Proyecto INTERSUN** que incluye consejos, actividades y medidas a desarrollar en este campo. Todas estas acciones se basan en el establecimiento de un **Índice UV Solar Mundial** por la OMS que mide fácilmente la intensidad de la radiación UV en la superficie terrestre y su capacidad de producir lesiones cutáneas.

Un elemento estrechamente relacionado con la exposición a altas dosis de radiación ultravioleta es la capa de ozono, la cual filtra una gran cantidad de esta radiación que llega a la Tierra y disminuye su incidencia sobre la población. Por ello, en 1987 se firmó el **Protocolo de Montreal**, que logró la

ratificación universal para proteger la capa de ozono de la Tierra, con la meta de eliminar el uso de sustancias que agotan la capa de ozono (SAO). Desde ese momento hasta 2014 se ha eliminado con éxito más del 98% de las SAO controladas, lo que ha ayudado a revertir los daños a la capa de ozono y disminuir el riesgo de este factor ambiental.

En el ámbito de la UE, la legislación sobre SAO se encuentra entre las más estrictas y avanzadas del mundo, yendo incluso más allá de lo requerido en la implementación del Protocolo de Montreal. El actual **Reglamento de ozono** (Reglamento (CE) 1005/2009) no sólo regula la producción de SAO y su comercio a granel, sino que también prohíbe su uso, limitándolo a ciertos permitidos. Asimismo, regula y monitorea no solo las sustancias cubiertas por el Protocolo de Montreal, sino también algunas otras. Sin embargo, y a pesar del éxito del Protocolo de Montreal en cuanto a la eliminación gradual de las SAO, éstas presentan una elevada vida media de permanencia en la atmósfera, lo que significa que es necesario que transcurran varias décadas sin emisiones para que sus concentraciones vuelvan a niveles adecuados.

En España, está vigente el **Real Decreto 1002/2002**, de 27 de septiembre, por el que se regula la venta y utilización de aparatos de bronceado mediante radiación ultravioleta. Por otra parte, la AEMET incluye la radiación UV como parámetro meteorológico de la predicción diaria. Por ello, las líneas de intervención propuestas en esta área siguen la senda de normalizar el Índice UV para la concienciación de la población y la equiparación de la legislación española sobre la radiación UV a la de países de nuestro entorno que han atajado el riesgo de este factor ambiental. De esta manera, se pretende contribuir al **ODS 3** de salud y bienestar y su meta de reducir en un tercio la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles.

## LÍNEAS DE INTERVENCIÓN

### Prevención y protección de la salud

Objetivo	Acciones
<i>Prevención y control de los riesgos sanitarios asociados a la exposición a radiación UV.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Crear y adoptar distintivos de acreditación de entidades saludables frente al uso del sol, como los distintivos dermosaludables de productos o de escuelas saludables que formen al respecto.</li><li>b) Desarrollar institucionalmente un decálogo de la fotoprotección de referencia.</li><li>c) Promover que las personas tengan buenos hábitos de fotoprotección y se protejan de la radiación solar adecuadamente, especialmente subgrupos poblacionales con necesidades específicas de protección frente a la radiación solar (ej. Enfermos oncológicos) adecuadamente.</li><li>d) Fomentar la existencia de sombras en lugares como patios de colegio o lugares públicos de gran afluencia de gente y potenciar la naturalización de espacios altamente transformados, especialmente urbanos e industriales para reducir la exposición a los rayos UV.</li><li>e) Actualizar la normativa sobre los descansos en el trabajo y la obligatoriedad de proveer el material necesario y garantizar el uso de protectores solares en zonas no cubiertas, si es necesario estar al sol.</li></ul>

## Gestión, organización y coordinación

Objetivo	Acciones
<i>Mejorar la regulación en relación a la exposición a radiación UV.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Evaluar la viabilidad de una regulación estatal de las cabinas de bronceado.</li><li>b) Incentivar las colaboraciones público-privadas en la consecución de los objetivos descritos en este Plan.</li><li>c) Evaluar la viabilidad de una regulación estatal que establezca la obligatoriedad por parte de las empresas de proveer el material necesario, entre ellos protectores solares, a los trabajadores y trabajadoras que necesariamente deben trabajar en zonas no cubiertas y expuestos al sol</li><li>d) Establecer un diálogo intersectorial con el objetivo de promover una regulación más precisa y adaptada a los avances tecnológicos en materia de fotoprotección y .valorar el desarrollo de un distintivo para fotoprotectores (cremas) solares que informe al consumidor sobre la protección que ofrece el producto frente a la radiación UV-A de manera más detallada.</li></ul>

## Formación y comunicación del riesgo

Objetivo	Acciones
<p>Promover que las personas tengan buenos hábitos de fotoprotección y se protejan de la radiación solar adecuadamente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Fomentar el uso del índice UV en los medios de comunicación y otros canales de información de alta difusión durante todo el año cuando se difunda la información meteorológica diaria.</li> <li>b) Fomentar estrategias de formación en diferentes ámbitos relacionados con la exposición solar: personal docente, sanitario y empresas con trabajadores y trabajadoras cuyos puestos de trabajo requieran pasar mucho tiempo al aire libre.</li> <li>c) Realizar campañas publicitarias para educar acerca de los riesgos sobre la exposición a la radiación UV, medidas de fotoprotección, e índice UV, e incluyendo información visible en lugares de interés tales como playas y piscinas, etc.</li> <li>d) Educar acerca de los aparatos y sustancia que contribuyen a la destrucción de la capa de ozono y por tanto del aumento de exposición a la radiación UV.</li> <li>e) Informar en el ámbito social, municipal y escolar acerca de los riesgos sobre la exposición a la radiación UV, así como medidas de fotoprotección.</li> <li>f) Establecer actividades lúdicas e incentivadoras de fomento de medidas de protección solar y sobre las estrategias de fomento de la cultura de la fotoprotección.</li> <li>g) Realizar campañas de concienciación sobre los beneficios y riesgos de la exposición solar y sobre la importancia de la fotoprotección en el día a día. Asimismo realizar actividades y campañas de difusión tanto en foros de exposición solar intensa como en los eventos deportivos multitudinarios.</li> </ul>
<p>Formar a los profesionales sobre las fuentes cotidianas de gases que afectan a la capa de ozono.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>h) Garantizar que el personal que manipule sustancias que agotan la capa de ozono disponga de la cualificación necesaria.</li> <li>i) Comunicar adecuadamente los requisitos para la comercialización y manipulación de dichas sustancias, y realizar un seguimiento de su cumplimiento.</li> </ul>



## Investigación

Objetivo	Acciones
<i>Mejorar el conocimiento y la evidencia científica acerca de la radiación UV y su incidencia en la salud.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Estudiar las dosis eritemáticas recibidas en planos diferentes del horizontal en la población más vulnerable, como niñas y niños, o en la más expuesta, como trabajadores y trabajadoras al aire libre o deportistas.</li><li>b) Realizar nuevos estudios sobre incidencias de patologías relacionadas con la sobreexposición solar.</li><li>c) Investigar sobre los hábitos y actitudes de los diferentes sectores de la población para conocer la exposición potencial real en distintas situaciones de la vida y las estrategias de fotoprotección adoptadas en el presente.</li><li>d) Investigar los resultados de las acciones formativas y estratégicas para conocer cambios en las actitudes y hábitos que lleven a disminuir la incidencia de patologías.</li><li>e) Investigar sobre nuevas estrategias de fotoprotección y fomentar la investigación sobre los efectos beneficiosos en la salud de las personas tras la inclusión de los diferentes métodos de protección.</li></ul>

## Seguimiento, evaluación e indicadores

Objetivo	Acciones
<i>Evaluar el impacto de las medidas de prevención adoptadas.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Evaluar la evolución de las tasas de incidencia de enfermedades relacionadas con la radiación ultravioleta.</li><li>b) Realizar estudios epidemiológicos de prevalencia, morbilidad y mortalidad de los diferentes grupos de riesgo y desagregados por sexo.</li></ul>

## 6.12. RUIDO

El Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente en relación con esta área temática tiene como misión **PROTEGER LA SALUD DE LAS PERSONAS DE LOS EFECTOS ADVERSOS DERIVADOS DEL RUIDO**

La OMS estima que se han perdido 1,6 millones de años de vida saludable como resultado del ruido de tráfico, lo que coloca al ruido ambiental como segundo factor ambiental más perjudicial para la salud en la UE, sólo por detrás de la contaminación atmosférica. De forma más concreta, en los países del oeste de Europa se han perdido 61.000 años de vida en relación a enfermedad isquémica del corazón, 45.000 por problemas cognitivos en la población infantil, 900.000 por trastornos del sueño, 22.000 años por acufenos y cerca de 650.000 por otras molestias.

Los efectos para la salud en los que se ha encontrado mayor evidencia científica, más allá de los evidentes efectos auditivos, son aquellos no auditivos relacionados con problemas cardiovasculares, como puede ser la enfermedad isquémica del corazón o la hipertensión. En España se han realizados estudios que relacionan el ruido de tráfico con el aumento de la presión arterial, con la mortalidad por infarto de miocardio y la mortalidad por hipertensión. Además de efectos a largo plazo, se ha observado una asociación a corto plazo entre el ruido de tráfico y los ingresos hospitalarios por causas cardiovasculares.

La OMS en su documento **Guía de ruido ambiental para Europa** demostró que la exposición al ruido ambiental afecta a la enfermedad isquémica del corazón, crea molestias, alteraciones del sueño y afecta el desarrollo cognitivo al influir sobre el aprendizaje y comprensión lectora en niños y niñas. Para estas asociaciones y, principalmente, en relación al ruido de tráfico y aviones (los más estudiados), se concluyó que la calidad de la evidencia era generalmente moderada. En esta Guía se destaca la inclusión de, además del ruido derivado del transporte, el proveniente del ocio nocturno y de aerogeneradores; puntos que afectan notablemente tanto al ámbito rural como al metropolitano. Estudios posteriores a las guías de la OMS han aumentado la evidencia sobre la asociación entre el ruido y las enfermedades metabólicas y, concretamente en España, se ha observado el efecto a corto plazo del ruido de tráfico en variables adversas al nacimiento, incluyendo la mortalidad fetal, en la ciudad de Madrid. También se ha observado que la exposición a ruido de tráfico se relaciona con enfermedades respiratorias.

Cabe destacar que algunas asociaciones están basadas en estudios de baja calidad, en un número insuficiente de estudios o han quedado desactualizadas, por lo que es necesaria una mayor profundización. Por ejemplo, las asociaciones entre fuentes específicas de ruido con mortalidad, con hipertensión u otras enfermedades cardiovasculares, metabólicas, respiratorias o mentales, con desarrollo cognitivo o con variables adversas al nacimiento o sobre el sueño. En resumen, la evidencia existente hasta el momento muestra que el ruido ambiental tiene un impacto relevante sobre la salud pública, sobre enfermedades como las cardiovasculares que son la primera causa de morbilidad y mortalidad en el mundo. Aunque parte de la evidencia es de baja calidad, de confirmarse algunas asociaciones, el efecto del ruido podría ser incluso mayor.

El ruido ambiental es un problema para la salud en las grandes ciudades de todo el mundo, por ello el **EHAP** (*Environment and Health Action Plan*) propone, al igual que este Plan Estratégico, estudiar con mayor profundidad el efecto del mismo en la salud humana y el establecimiento de medidas para limitar la exposición a él. Cómo está construido el entorno condiciona a su vez los niveles de ruido y su exposición por parte de la población, por lo que se requieren actuaciones en el entorno para reducir sus niveles y su impacto en salud. Para ello, la OMS publicó la ya citada Guía, en la que desarrolla en profundidad los temas y objetivos que se plantean en el Plan. El EHAP también señala al ruido procedente de las actividades vecinales como un problema de salud y la guía de la OMS de 2018 “*Environmental Noise Guidelines for the European Region*” sitúa al ruido de actividades vecinales como la segunda fuente de molestias en relación con el ruido por detrás del ruido de tráfico. El ruido de actividades vecinales tal y como está definido en los documentos de la OMS, comprende el ruido producido por vecinos, mascotas, instalaciones y actividades comerciales. En lo referente a las condiciones acústicas en el interior de los edificios, el **Documento Básico DB HR Protección frente al ruido** del Código Técnico de la Edificación establece las exigencias básicas de aislamiento acústico (a ruido aéreo, impactos y ruido procedente del exterior), tiempo de reverberación y absorción acústica y las condiciones relativas al ruido y vibraciones de las instalaciones.

En el ámbito estatal la **Ley 37/2003**, de 17 de noviembre, del Ruido constituye la normativa básica aplicable para la protección contra el ruido ambiental. Esta Ley se ha desarrollado mediante el **Real Decreto 1513/2005**, de 16 de diciembre, que transpone la **Directiva 2002/49/CE** sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, y **Real Decreto 1367/2007**, de 19 de octubre, que desarrolla todo lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

En diciembre de 2018 se modificó el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo provisionales utilizados para la evaluación de los índices de ruido y la población expuesta, por una nueva metodología común europea de evaluación, establecida en la Directiva 2015/996/CE.

En marzo de 2020 se publicó la Directiva (UE) 2020/367 de la Comisión, de 4 de marzo de 2020, por la que se modifica el anexo III de la Directiva 2002/49/CE, en lo relativo al establecimiento de métodos de evaluación de los efectos nocivos del ruido ambiental.

Esta nueva directiva ha sido traspuesta mediante la Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de evaluación de los efectos nocivos del ruido, por nuevos métodos que toman en consideración las directrices sobre ruido ambiental para la región europea de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en las que se presentan las relaciones dosis-efecto de los efectos nocivos provocados por la exposición al ruido ambiental. Un factor importante relacionado con el ruido ambiental por su respuesta fisiológica son las vibraciones. Las alteraciones típicas de las vibraciones son las conocidas como respuestas de sobresalto (p.ej. aumento de la frecuencia cardíaca), las cuales se pueden normalizar rápidamente con la exposición continuada, continuar o se desarrollarse de modo gradual. Además, las alteraciones fisiológicas son frecuentemente menos sensibles que las reacciones psicológicas. Por todo ello, es difícil estudiar su impacto en la salud humana, añadiendo que suelen ir acompañadas por otros factores como el ruido.

Sin embargo, esta dificultad no oculta su impacto adverso en la salud de las personas, por lo que es necesario una mayor investigación sobre este factor. Por ahora, se pueden tomar medidas en aquellas áreas que se conocen y relacionan mejor, como hace el INSST en el ámbito laboral con la **NTP 963 Vibraciones: vigilancia de la salud en trabajadores expuestos**. Además, este es un factor que ya se considera en las EIA y debería incluirse en las EIS, así como su consideración como factor de riesgo para la salud y en las medidas que acompañan a esta distinción.

## LÍNEAS DE INTERVENCIÓN

### Prevención y protección de la salud

Objetivo	Acciones
<p><i>Reducir la población expuestas al ruido ambiental e identificar y preservar zonas tranquilas en ciudades de más de 50.000 habitantes.</i></p> <p><i>Analizar y cuantificar el impacto de la contaminación acústica sobre la morbi-mortalidad en España y su valoración económica.</i></p> <p>Proteger la salud de las personas de los efectos derivados de las vibraciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Integrar adecuadamente la consideración de los efectos sobre la salud del ruido ambiental en las herramientas de evaluación y gestión del ruido ambiental, especialmente los Mapas estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR), desarrollando guías y documentos técnicos.</li> <li>b) Adaptar y unificar los mapas estratégicos de ruido elaborados por las Autoridades Competentes para conseguir la coherencia y comparabilidad que permitan la integración de los diferentes resultados en indicadores globales de exposición al ruido.</li> <li>c) Transformar los Planes de Acción contra el Ruido en instrumentos útiles para mejorar el medio ambiente sonoro, con actuaciones adecuadamente priorizadas e indicadores para su seguimiento y evaluación.</li> <li>d) Establecer un marco metodológico simplificado para la evaluación de la contaminación acústica y la identificación de zonas tranquilas en ciudades de entre 50.000 y 100.000 habitantes.</li> <li>e) Desarrollar procedimientos, guías y buenas prácticas para detectar, proteger y crear nuevas zonas tranquilas, a partir de la pacificación del tráfico.</li> <li>f) Valorar la inclusión del ruido del ocio nocturno, espectáculos y comportamientos vecinales en las actuaciones que se derivan de la Directiva del Ruido y que actualmente sólo afectan a la industria y el transporte.</li> <li>g) Adaptar las metodologías de cálculo de los efectos sobre la salud del ruido ambiental a la realidad de España, a partir de estudios detallados en el territorio del Estado.</li> <li>h) Avanzar en la consideración de las vibraciones como factor de riesgo ambiental con impacto sobre la salud, asociado al ruido.</li> <li>i) Impulsar el correcto aislamiento acústico, tanto en las obras de rehabilitación de edificios como en nueva construcción.</li> </ul>

## Gestión, organización y coordinación

Objetivo	Acciones
<i>Establecer vínculos entre el MSAN y el MITERD en relación a la contaminación acústica.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Crear un Grupo de Trabajo sobre Contaminación Acústica y Salud, entre el personal técnico del MSAN y MITERD y los organismos de investigación dependientes de la AGE, para asesorar y cooperar en el desarrollo de todas las tareas y trabajos que se lleven a cabo por parte de las autoridades municipales y autonómicas relacionados con la incidencia en la contaminación acústica en la salud.</li> <li>b) Conseguir el máximo grado de cumplimiento de las obligaciones de las Administraciones Públicas de evaluar el ruido ambiental y actuar para mejorar la calidad sonora, a través de la elaboración de MER y PAR.</li> <li>c) Exigir y asegurar el cumplimiento de la legislación en materia de contaminación acústica.</li> <li>d) Mejorar la coordinación con empresas para involucrarlas en los aspectos de difusión, formación y compromisos que contribuyan a reducir los impactos en contaminación acústica y conseguir los objetivos propuestos.</li> </ul>

## Formación y comunicación del riesgo

Objetivo	Acciones
<i>Mejorar la formación de los profesionales en materia de contaminación acústica y concienciar acerca de su importancia a las administraciones y población.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Desarrollar y difundir guías de buenas prácticas para formar a las profesiones técnicas en la consideración de la contaminación acústica en el diseño de ambientes saludables y a los profesionales de la salud sobre los impactos de los factores ambientales, del ruido en particular.</li> <li>b) Difundir el impacto en salud y los co-beneficios en salud de reducir la exposición a la contaminación acústica desde el punto de vista de la promoción de la salud y la salud comunitaria.</li> <li>c) Establecer criterios mínimos comunes para regular y acreditar la formación del personal técnico de acústica ambiental.</li> <li>d) Apoyar las tareas de divulgación y difusión de la importancia del ruido ambiental para la salud y calidad de vida, y la responsabilidad de las personas en relación al ruido ambiental.</li> <li>e) Elaboración de una Guía para docentes y centros educativos con mejores prácticas para la concienciación en edades tempranas sobre el impacto del ruido en la salud.</li> </ul>

## Investigación

### Objetivo

*Mejorar el conocimiento existente sobre el ruido y sus efectos para la salud.*

### Acciones

- a) Analizar y cuantificar el efecto que el ruido tiene sobre la morbilidad y la mortalidad en España según diferentes grupos de edad, sexo y grupos de riesgo, según las fuentes del mismo.
- b) Analizar la incidencia que el ruido de ocio nocturno y de los aerogeneradores tiene sobre la salud en los residentes de zonas donde se instauran estas actividades de forma generalizada.
- c) Analizar el efecto de la contaminación acústica nocturna sobre el sueño.
- d) Investigar el efecto de la contaminación acústica en los centros educativos españoles.
- e) Realizar una estimación del impacto en salud y económico de la contaminación acústica a corto y largo plazo en España.
- f) Investigar los beneficios para la salud derivados de la presencia de las denominadas como zonas tranquilas por la Directiva 2004/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004 del ruido.
- g) Investigar y desarrollar un marco metodológico para la realización de mapas de ruido del ocio nocturno.
- h) Desarrollar un marco metrológico adaptado a los nuevos instrumentos de medida de ruido en ciudades inteligentes, para evitar que dichos instrumentos se sigan implantando al margen de la metrología legal.
- i) Diseñar estudios ecológicos longitudinales de series temporales para evaluar el impacto del ruido sobre la salud de la población en los lugares donde haya datos de ruido en tiempo real para determinar los impactos a corto plazo sobre diferentes causas específicas de mortalidad y morbilidad.
- j) Diseñar estudios de cohortes para evaluar el impacto del ruido sobre la salud de la población para los municipios de más de 100.000 habitantes que disponen de mapas de ruido para detectar los impactos a largo plazo del ruido y las vibraciones.
- k) Realizar una evaluación económica del coste asociado a la contaminación acústica a través de sus impactos en la salud.
- l) Analizar la incidencia del ruido de actividades vecinales o proveniente de las instalaciones de los edificios en la salud.
- m) Estudiar la importancia de los factores culturales en las molestias y efectos perjudiciales sobre la salud provocadas por el ruido ambiental.
- n) Investigar sobre la percepción acústica y de vibraciones que tienen la ciudadanía, de sus viviendas, dependiendo de las características de estos riesgos.

## Seguimiento, evaluación e indicadores

Objetivo	Acciones
<i>Identificar y fomentar aquellas actuaciones que mayores beneficios conllevan desde el punto de vista de la contaminación acústica.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Desarrollar un conjunto sencillo y transparente de indicadores, basado en los resultados de los trabajos de evaluación y gestión del ruido ambiental (MER y PAR), que permita evaluar a largo plazo la evolución y posible mejora de los problemas de contaminación acústica en España</li><li>b) Evaluar la implementación de los Planes de Acción que deben abordar la solución de los problemas de contaminación acústica y la eficacia y eficiencia de los que ya se han implementado.</li><li>c) Desarrollar mecanismos para la identificación, reconocimiento y difusión de buenas prácticas en relación a la gestión del ruido ambiental.</li></ul>

## 6.13. CALIDAD DE AMBIENTES INTERIORES

El Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente en relación con esta área temática tiene como misión **PROTEGER LA SALUD DE LA POBLACIÓN FRENTE A LOS EFECTOS ADVERSOS PARA LA SALUD DERIVADOS DE UNA MALA CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR**

Los riesgos para la salud para los ocupantes de espacios interiores asociados a su mala calidad, en los países desarrollados, se han incrementado en los últimos años. Este hecho se asocia con cambios en la tipología constructiva de los edificios, cambios en la distribución horizontal y vertical del espacio interior, reducción y/o control mecánico de la ventilación, temperatura, humedad, luz artificial etc. También tienen peso los aspectos cognitivos, como el fomento del bienestar emocional y la salud mental, los cuales influyen en la salud humana desde el punto de vista de ambientes interiores.

La contaminación atmosférica, tanto del aire exterior como de ambientes interiores, se ha convertido en uno de los principales factores de riesgo sobre la salud de la población. Y, aunque en los países en desarrollo es mucho mayor debido a la quema de biomasa, en los países desarrollados están surgiendo otras causas de impacto que obligan a considerar a la calidad de ambientes interiores como un factor altamente importante en la salud.

Uno de los principales factores que influyen en la salud de los ocupantes de los espacios interiores es la calidad del aire, directamente relacionado con el ambiente exterior. Este aire interior se diferencia por dos hechos relevantes. Los tiempos de permanencia de las personas en interiores, que son habitualmente muy superiores a los de aire exterior, y mayores concentraciones para la mayoría de los contaminantes, debido al conjunto tanto de los provenientes del exterior como los generados en el interior y una ventilación inadecuada. La suma de estos dos hechos implica un mayor nivel de exposición y, por tanto, de riesgo para la salud de los ocupantes, como se ha demostrado en la aparición de efectos sobre el sistema respiratorio a largo plazo y efectos carcinogénicos.

Desde el punto de vista de la contaminación atmosférica y de calidad del aire en ambientes interiores, es necesario incidir en las emisiones de  $PM_{2.5}$  y los Compuestos Orgánicos Volátiles No Metánicos (COVNM). En el caso de las  $PM_{2.5}$ , hay que destacar que una combustión ineficiente de la biomasa genera elevadas emisiones de contaminantes y que las partículas resultantes de la combustión residencial de madera incorporan varios constituyentes tóxicos, incluyendo compuestos carcinógenos y/o mutagénicos, como los carburos aromáticos policíclicos (HAPs), y pueden constituir un serio problema de salud pública. Por ello, es preciso reducir las emisiones de partículas finas derivadas de la quema de leña en chimeneas y estufas del sector residencial, además de establecer reglamentariamente requisitos de certificación para la biomasa utilizada en sistemas de calefacción y agua caliente sanitaria del sector residencial y fomentar el uso de sistemas más eficientes. En el caso de los COVNM, sus emisiones a nivel nacional están principalmente ligadas a factores de consumo doméstico (con una previsible tendencia creciente) como el uso de disolventes, pinturas, productos higiénicos de uso doméstico, plaguicidas domésticos o aerosoles. Por ello, es necesario fomentar el uso de productos de bajo impacto ambiental con reducido contenido en COVNM y el consumo sostenible de productos del uso doméstico de disolventes, tanto en pinturas, como en productos de construcción, productos para el hogar y cosméticos y otros artículos de aseo.



Otro hecho importante es que, en ambientes interiores, además de la presencia de contaminantes físicos (partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>), químicos (benceno, dióxido de nitrógeno, formaldehído, dióxido de carbono, monóxido de carbono, naftaleno, etc.) o biológicos (bacterias, hongos y virus), hay que tener en cuenta los aspectos de confort como son: temperatura, iluminación, ruido, humedad relativa o velocidad del aire de ventilación.

Las prioridades están en 3 tipos de ambientes interiores bien diferenciados: edificios de uso particular; edificios públicos y de pública concurrencia no sanitarios utilizados por ocupantes con mayor riesgo, como son niñas y niños (guarderías, colegios de primaria y secundaria, etc.) y ancianos (residencias); y edificios públicos de uso sanitario (centros de salud, hospitales, etc.).

La relación de la calidad de aire interior con efectos adversos sobre la salud y su monitorización y comunicación son objetivos que se plantean tanto en este Plan Estratégico como en el llamado “*The EU Environment and Health Action Plan*” (EHAP). Más allá de ese documento internacional específico, la **Estrategia Mundial de la OMS sobre Salud, Medio Ambiente y Cambio Climático** también hace referencia a la seguridad radiológica necesaria para reducir el impacto del radón en interiores, tema ampliamente desarrollado en este apartado. Por otra parte, la *Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du Travail* (ANSES) de Francia, ha elaborado unas pautas de calidad del aire interior (***Qualité de l'air intérieur - Valeurs Guides de qualité d'Air Intérieur***) con el objetivo de abordar el impacto en salud y proporcionar información para gestionar dicho riesgo, tal y como se observa en este apartado.

En España, se dispone del **Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios** (RITE) del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y del entonces Ministerio de la Vivienda, que tiene como objetivo establecer las condiciones que deben cumplir las instalaciones destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene a través de las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria. En este reglamento se incluyen distintas categorías de calidad del aire en función del uso del edificio o local, y para el cálculo del aporte de caudal de aire exterior se establecen 5 metodologías.

Por otro lado, existe el Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE) y su Documento Básico de Salubridad “HS3. Calidad del aire interior” con el objetivo de eliminar los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal en los edificios de viviendas. Para ello, establece varias metodologías basadas en la concentración de CO<sub>2</sub> y en caudales mínimos de ventilación.

## LÍNEAS DE INTERVENCIÓN

### Prevención y protección de la salud

Objetivo	Acciones
<p><i>Proteger la salud de las personas de los efectos adversos derivados de cualquier tipo de contaminación del aire interior.</i></p> <p><i>Reducir los riesgos derivados de la exposición de la población al radón.</i></p>	a) Desarrollar una legislación nacional específica para los ambientes interiores para la obligación de la CAI de los edificios.
	b) Implementar el Plan de Acción frente al Radón.
	c) Promover y apoyar el desarrollo y rehabilitación del parque edificado saludable en base al CTE y criterios de salubridad europeos.
	d) Establecer métodos de referencia o utilizar aquellos que hayan demostrado su equivalencia para los análisis de los contaminantes.
	e) Establecer requisitos de certificación en la biomasa utilizada en sistemas de calefacción y agua caliente sanitaria del sector residencial.
	f) Reforzar las actuaciones para ampliar los espacios libres de humo en espacios como los establecimientos de hostelería, los vehículos privados y determinados espacios de uso público al aire libre (paradas de transporte, accesos a diferentes equipamientos públicos, etc.).
	g) Establecer valores de referencia para la salud de la población general de los compuestos químicos mayoritarios.
	h) Establecer criterios de ventilación de espacios interiores de pública concurrencia, tanto para los edificios con ventilación natural como mecánica.
	i) Desarrollar Planes de reducción en cantidad y de reducción del impacto adverso a la salud humana y al medio ambiente de los plaguicidas usados por las administraciones locales.

### Gestión, organización y coordinación

Objetivo	Acciones
<p><i>Establecer un marco general normativo y organizativo de la gestión de la calidad ambiental interior.</i></p>	<p>a) Desarrollar un sistema de vigilancia de Calidad de Ambientes de Interiores contando con MSAN, MITERD, MITMA, CCAA y otros agentes implicados para monitorizar los avances y necesidades en la CAI.</p> <p>b) Establecer mecanismos de coordinación con las Comunidades y Ciudades Autónomas y Ayuntamientos, sobre todo en las zonas geográficas más afectadas por radón.</p> <p>c) Establecer una coordinación con empresas para involucrarlas en los aspectos de difusión, formación y compromisos de calidad de ambientes interiores.</p>

## Formación y comunicación del riesgo

Objetivo	Acciones
<i>Mejorar la formación de los profesionales y la información y el conocimiento de la población sobre los efectos de la mala calidad de ambientes interiores, incluido el radón.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Realizar una formación especializada por instituciones oficiales y asegurar que las formaciones ya impartidas sean reconocidas al cumplir una serie de requisitos mínimos exigidos por las administraciones públicas (AAPP) competentes.</li><li>b) Realizar campañas de información a la población sobre los riesgos ambientales derivados de su exposición en ambientes interiores en y sobre medidas de prevención para reducir dicha exposición.</li><li>c) Realizar campañas de sensibilización en relación a los riesgos para la salud de la exposición al humo del tabaco en domicilios.</li><li>d) Vincular las estrategias de comunicación de riesgos del radón y prevención del tabaquismo.</li><li>e) Informar y sensibilizar sobre el contenido de COVNM de los productos y disolventes de uso doméstico (plaguicidas, cosméticos, productos de limpieza y desinfección, etc.),</li><li>f) Fomentar la etiqueta ecológica de la Unión Europea para pinturas de uso doméstico, productos de limpieza multiusos para el hogar y ciertos productos cosméticos, además de promover una etiqueta medioambiental para productos generadores de emisiones de COVNM a nivel de la Unión Europea y fomentar el uso de los de menor impacto.</li><li>g) Concienciar, mediante campañas informativas y de sensibilización, sobre medidas encaminadas a la reducción de las emisiones de partículas finas derivadas de la quema de leña en chimeneas y estufas de uso doméstico.</li><li>h) Realizar campañas de información y comunicación para el fomento de la eficiencia energética en el sector residencial y en el sector terciario y público.</li><li>i) Difundir la información sobre la conveniencia para la calidad del ambiente interior del uso de productos con etiqueta EU Ecolabel.</li><li>j) Informar y sensibilizar a la población sobre la importancia de un manejo higiénico correcto de los animales y de la aplicación de los tratamientos zoonosológicos a los animales de compañía para preservar la salud humana.</li></ul>

## Investigación

Objetivo	Acciones
<i>Mejorar el conocimiento sobre el riesgo y el impacto en la salud de la mala calidad ambiental interior.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Evaluar los contaminantes prioritarios y métodos de análisis para su inclusión en la normativa.</li><li>b) Facilitar la investigación sanitaria para determinar niveles de exposición de poblaciones con mayor riesgo, estudios de exposición a múltiples contaminantes, evaluación de impactos sobre la salud de múltiples contaminantes, etc.</li><li>c) Realizar investigaciones pre normativas o metodológicas para determinar otros contaminantes presentes en aire de interiores y que también producen efectos sobre la salud.</li><li>d) Evaluación del riesgo y de la eficacia de sistemas de desinfección del aire físicos y fisicoquímicos.</li><li>e) Explorar la correlación entre los niveles de exposición a múltiples contaminantes y la antigüedad del inmueble y a la presencia o no de sistemas de ventilación mecánica controlada, diferenciando esto entre doble flujo, simple flujo o inexistencia (ventilación únicamente natural).</li></ul>

## Seguimiento, evaluación e indicadores

Objetivo	Acciones
<i>Garantizar el cumplimiento de las medidas para mejorar la CAI.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Establecer una serie reducida de indicadores de la CAI para contaminantes prioritarios en aquellos recintos específicos ocupados por poblaciones vulnerables.</li></ul>

## 6.14. CIUDADES SALUDABLES

El Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente en relación con esta área temática de la calidad del hábitat tiene como misión **MEJORAR LA CALIDAD DEL HÁBITAT Y DISMINUIR LOS RIESGOS AMBIENTALES DE LAS CIUDADES EN LA SALUD DE LAS PERSONAS**

La planificación urbana y territorial es clave en la calidad de vida de las poblaciones. En relación con el urbanismo, diferentes aspectos determinan el entorno y el bienestar de sus habitantes; como la movilidad, los espacios verdes, la calidad del aire, la seguridad alimentaria, el paisaje o aspectos relacionados con la vivienda. La forma y el diseño del entorno urbano y su territorio circundante tienen un gran impacto en la salud de sus habitantes, tanto física como mental.

La salud del medio rural y urbano depende de las características de la población, el entorno natural y construido, el desarrollo económico y social, los modos de vida y los riesgos ambientales. Sin embargo, en el territorio se produce una interacción compleja de todos ellos que genera un impacto final muy importante y difícil de estimar. En este sentido, la gobernanza urbana es clave para afrontar aspectos como la vida activa, el envejecimiento saludable, la práctica de actividad física, una alimentación saludable y la obesidad, la cohesión social, la soledad y el aislamiento, el estrés, la depresión, la seguridad alimentaria, el control de lesiones por colisiones de tránsito y atropellamiento, etc.

Por tanto, la planificación y diseño urbano tiene una gran relevancia en salud, tanto por la capacidad del entorno de influir en las decisiones que toma la población en lo que se refiere a estilos de vida más saludables, como por políticas que disminuyan la contaminación y mitiguen el impacto en el cambio climático y sus consecuencias. La salud y la sostenibilidad comparten por tanto objetivos comunes en el entorno urbano.

El tradicional modelo mediterráneo que se daba en España propició las ciudades razonablemente densas, de tamaño medio, con espacios urbanos seguros, saludables y de calidad, equilibradas en servicios respecto de las zonas rurales, garantizando la convivencia y la diversidad social. No obstante, a partir de mediados de los 80, primó un modelo de desarrollo urbano disperso, con escasa densidad, mayor segregación social, fuerte impacto ambiental y alteración drástica de los valores naturales y rurales de los territorios circundantes. Estos diferentes modelos de crecimiento repercuten negativamente en la salud de la población, en el medio natural y rural, por alteración del medio físico.

Actualmente en España, el 80% de los habitantes (19% mayores de 65 años) se concentra en áreas urbanizadas que suponen sólo el 20% del territorio. De ellos, el 25% vive en aglomeraciones urbanas superiores al millón de habitantes y el 17% en las ciudades más grandes. Mientras tanto, los pueblos, que ocupan más de las 2/3 partes de territorio, presentan un notable vacío y retroceso demográfico. Esta situación plantea importantes desequilibrios territoriales, los cuales impactan de manera diferencial en la salud de la población.

Aunque, de forma generalizada, hay una tendencia a asociar la biodiversidad a los entornos rurales y aislados, no debe infravalorarse la importancia de la biodiversidad urbana. Son muchas las ciudades

y pueblos españoles que albergan, en sus términos municipales e incluso en el interior de sus cascos urbanos, una biodiversidad inesperadamente rica. Un jardín, un bosque, un lago, un río, los edificios antiguos, cualquier espacio puede resultar importante para proteger, cuidar y fomentar nuestra naturaleza contribuyendo al fomento de espacios verdes beneficiosos para el bienestar físico y mental de la ciudadanía.

Además de lo anterior, el cambio demográfico que están sufriendo los países más desarrollados supone un reto para el conjunto de la sociedad. Se estima que para 2050, los ancianos representarán más del 30% de la población europea, siendo España uno de los países con mayor ritmo de envejecimiento. Por ello, es necesario avanzar en una planificación urbana que responda al crecimiento de una población cada vez más envejecida, fomentado el envejecimiento activo, la vida independiente y la participación social y que responda del mismo modo a los criterios de ciudades amigables con las personas mayores definidas por la OMS.

Por todo ello, se requiere una visión holística e integrada y el compromiso intersectorial para la toma de decisiones que repercuten en la salud del colectivo. Las políticas y medidas que se tomen en base a lo anteriormente comentado, deben propiciar entornos ambientalmente más sostenibles, socialmente más inclusivos, económicamente más competitivos y, en consecuencia, más saludables.

A la consecución de estos objetivos responde la aprobación por parte del Consejo de Ministros de la **Agenda Urbana Española (AUE)**<sup>64</sup>, que ofrece un marco estratégico en el que se identifica un decálogo de objetivos que, junto con los Objetivos específicos y las líneas de actuación, tienen como finalidad orientar e inspirar la adopción de políticas públicas más coherentes y coordinadas que propicien entornos medioambientalmente más sostenibles, socialmente más inclusivos, económicamente más competitivos y, en consecuencia, también más saludables, desde la plena conexión y el respeto a su contexto territorial, histórico y cultural.

La AUE responde además al cumplimiento de los compromisos adquiridos por España en relación con la Agenda 2030 y contribuye a la consecución de más de 90 de las 169 metas identificadas en los 17 ODS. Entre ellas, las relativas al **ODS 11** sobre ciudades sostenibles, el cual presenta metas específicas similares a las que propone este Plan Estratégico, como el ODS 11.2 (Promover el acceso al transporte seguro, accesible y sostenible) o el ODS 11.7A (Favorecer la unión entre zonas urbanas y rurales), entre otros. En este plano, también se encuentra relacionado el **ODS 3** de salud y bienestar. Estos ODS son los temas centrales de la **Red Europea de Ciudades Saludables**, que actualmente se encuentra en la Fase VII (2019-2024) de implementación coordinada por la Oficina Regional de la OMS para Europa, en la que destaca el diseño de entornos urbanos que mejoren la salud y el bienestar, el fomento de una mayor participación de la población, la inversión en las personas y la sostenibilidad. Lo mismo sucede con la **Declaración de Ostrava** y el **Marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres**. Finalmente, en programas internacionales de primer nivel como la **Cumbre de Acción Climática**, la **Estrategia de la UE sobre Biodiversidad** o el **Séptimo programa ambiental de la UE** se tratan objetivos prioritarios relacionados y que se presentan en el Plan, como pueden ser: los edificios de bajas emisiones, el transporte masivo sostenible, la implementación de planes de naturalización para las ciudades de más de 20.000 habitantes, la agricultura ecológica comunitaria o la disminución de la pobreza.

Esta área temática concuerda también con los objetivos propuestos en la **Estrategia Española de Movilidad Sostenible** (Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana y MITERD), actualmente en elaboración, que plantea entre sus objetivos mejorar la salud de la ciudadanía, fomentando acciones contra la sedentarización, mejora de la calidad del aire y reducción de los niveles de ruido, mediante estrategias sostenibles como las que se proponen en el Plan. Asimismo,

también contribuye a la consecución de estos objetivos la **Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas**.

Desde el Ministerio de Sanidad también se realizan medidas al respecto, en coordinación con la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP), tanto a través de la **Red Española de Ciudades Saludables (RECS)** como a través de la **Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención** del Sistema Nacional de Salud<sup>65</sup>. En ésta se plantean distintos entornos prioritarios para la acción y entre los que se encuentra el entorno local, en el que se ha establecido una implementación local de la Estrategia<sup>66-67</sup>, abordando de manera específica diferentes acciones como el compromiso político, el trabajo intersectorial para mejorar la salud y la identificación, visibilización y potenciación de los recursos comunitarios que existen en el municipio que pueden ayudar a la ciudadanía a mejorar su salud.

## LÍNEAS DE INTERVENCIÓN

### Prevención y protección de la salud

Objetivo	Acciones
<p><i>Impulsar, desde el ámbito de la planificación urbana y rural, que se tengan en cuenta los elementos necesarios para mejorar las condiciones de salud y bienestar de la ciudadanía a la vez que se lucha contra el cambio climático; favoreciendo la vida activa, la convivencia, la igualdad de oportunidades y la equidad.</i></p> <p><i>Propiciar entornos ambientalmente más sostenibles, socialmente más inclusivos, económicamente más competitivos y más saludables.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Desarrollar e implementar los objetivos de la Agenda Urbana Española (AUE) y cumplir los compromisos adquiridos por España en relación con la Agenda 2030 que contribuye a la consecución de las metas del ODS 3 sobre salud y bienestar y del ODS 11 sobre ciudades y comunidades sostenibles.</li> <li>b) Aplicar el principio de “Salud en Todas las Políticas” fortaleciendo el trabajo intersectorial y desarrollar evaluaciones del impacto en la salud (EIS) de proyectos, planes y programas de temas urbanísticos, movilidad, vivienda, etc. con enfoque de equidad.</li> <li>c) Promover una movilidad sostenible multimodal alternativa al coche privado y formas de movilidad activa (desplazamientos a pie y uso de la bicicleta).</li> <li>d) Promover la accesibilidad de proximidad a los servicios básicos de las comunidades y garantizar la accesibilidad a pie, en bicicleta o transporte público a los mismos.</li> <li>e) Desarrollar planes específicos para potenciar la movilidad activa en los desplazamientos a los centros de trabajo, a los centros escolares y otros servicios esenciales.</li> <li>f) Promover medidas de reparto del espacio público para permitir un mayor volumen para la circulación segura de bicicletas y peatones.</li> <li>g) Promover el desarrollo de los planes para la biodiversidad y renaturalización urbanas, de acuerdo con el Plan estratégico de Patrimonio Natural y Biodiversidad, fortaleciendo el componente de salud y biodiversidad en ciudades.</li> </ul>

## Gestión, organización y coordinación

Objetivo	Acciones
<p><i>Potenciar la sostenibilidad de entornos rurales y urbanos, reduciendo los efectos del cambio climático y la huella ecológica ocasionada por las actividades humanas, a la vez que respetando las condiciones del contexto territorial, el paisaje y los medios de vida tradicionales.</i></p> <p><i>Promover la diversidad social y funcional en la construcción de la ciudad. Impulsar políticas de rehabilitación de viviendas y regeneración de barrios, incluyendo la perspectiva de género, que garanticen las condiciones mínimas de habitabilidad, seguridad, accesibilidad universal y eficiencia energética.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Establecer programas específicos de coordinación entre el MITERD, el Ministerio de Agricultura, Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, Ministerio de Trabajo, MSAN, CCAA y Ayuntamientos en el ámbito de sus respectivas competencias y acordar medidas eficaces que mejoren la calidad del hábitat y ciudades más sostenibles, eficientes, ecológicas y saludables.</li> <li>b) Establecer Planes Integrados de diversos riesgos ambientales en el ámbito urbano (contaminación, islas de calor, etc.).</li> <li>c) Incorporar profesionales en salud pública en los procesos de toma de decisiones relativos al tráfico y transporte.</li> <li>d) Promover colaboraciones público-privadas y alianzas para lograr la consecución de los objetivos urbanos de sostenibilidad y su impacto en salud.</li> <li>e) Establecer mecanismos de coordinación con las CCAA y ayuntamientos para el desarrollo de actuaciones como la creación de zonas de peatones y de bajas emisiones, reducción del tránsito, transporte público, etc.</li> </ul>

## Formación y comunicación del riesgo

Objetivo	Acciones
<p><i>Aumentar la formación de los profesionales y la concienciación de la ciudadanía.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Desarrollar programas de formación sobre la relación entre salud, urbanismo, vivienda, cambio climático, transporte y movilidad, para profesionales de múltiples especialidades y ámbitos e impulsar la difusión de información mediante el empleo de nuevas tecnologías</li> <li>b) Elaborar guías y recomendaciones que recojan, con bases sólidas y consenso científico, los conocimientos en salud pública aplicables a la ordenación del territorio y la planificación urbana.</li> <li>c) Concienciar acerca de actitudes cívicas y los riesgos para la salud de la población, especialmente la infantil del contacto con fauna urbana o sus excrementos.</li> </ul>



## Investigación

Objetivo	Acciones
<p><i>Aumentar el conocimiento existente acerca del impacto sobre la salud del medio urbano y sus determinantes.</i></p> <p><i>Conseguir hacer extensible el conocimiento obtenido a nivel local en otros contextos.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Valorar la validez y fiabilidad de los indicadores propuestos e investigar sus vínculos mediante herramientas epidemiológicas, humana y animal.</li> <li>b) Analizar la utilidad de los indicadores para el planteamiento de intervenciones, así como las combinaciones de medidas más eficaces para mejorar la salud de las poblaciones.</li> <li>c) Revisar experiencias locales y mejores prácticas en el desarrollo de pueblos y ciudades, tanto los casos de éxito como los fracasos. Estudiar posibles aplicaciones en otros contextos, fomentando la ciencia ciudadana.</li> <li>d) Evaluar el riesgo del contacto de la población infantil con diversos factores de riesgo ambientales en parques públicos (por ejemplo, partículas en suspensión, fauna urbana y sus excrementos, etc.).</li> <li>e) Estudiar la inclusión de Planes de Movilidad al Trabajo para los centros de trabajo de más de 200 personas.</li> <li>f) Analizar el impacto sobre la salud asociado a la calidad y biodiversidad de las áreas verdes urbanas y periurbanas.</li> <li>g) Evaluar el uso de la biomonitorización de la fauna urbana como herramienta para la recopilación de datos sobre el impacto que tienen las condiciones medioambientales en la aparición de las enfermedades.</li> <li>h) En las medidas urbanísticas, estimar el impacto social, costes económicos y carga en el sistema sanitario mediante estudios de evaluación de impacto en salud.</li> <li>i) Avanzar en el diseño de medidas que eviten la permanencia de especies no deseadas en hábitats urbanos.</li> </ul>

## Seguimiento, evaluación e indicadores

Objetivo	Acciones
<p><i>Evaluar la efectividad de las acciones.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Seleccionar un sistema de indicadores adecuados que conecten el entorno y la salud del conjunto de indicadores descriptivos de la Agenda Urbana Española.</li> <li>b) Seguimiento de las tasas de morbilidad y mortalidad a enfermedades atribuibles al entorno.</li> </ul>

## 7. GESTIÓN, ORGANIZACIÓN Y COORDINACIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO

La coordinación del Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente recae, en primer lugar, en el Ministerio de Sanidad y en el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. El principal objetivo y el enfoque del Plan ha sido crear unas líneas de intervención en los factores ambientales que afectan a la salud que sean dinámicas y adaptables a este ámbito que está en continuo cambio. Por lo tanto, la coordinación del Plan debe tener en cuenta tanto los datos técnicos y científicos que van apareciendo en las áreas contempladas, como la posibilidad de la gestión para la correcta ejecución de las acciones pertinentes. Para que todos estos procesos se desarrollen de una manera correcta y se implique a todos los agentes, se prevé el desarrollo de las siguientes Comisiones que, en caso necesario, se llevará a cabo a través de disposición normativa con el rango correspondiente:

- Comisión de Seguimiento Interdepartamental del Plan Estratégico.
- Comisión Técnica del Plan Estratégico: La Ponencia de Sanidad Ambiental de la Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud hará las funciones de la Comisión Técnica
- Comisión Ejecutiva del Plan Estratégico: La Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud hará las funciones de la Comisión Ejecutiva

### Comisión de Seguimiento Interdepartamental del Plan Estratégico

La **Comisión de Seguimiento del Plan Estratégico** estará compuesta de la siguiente manera:

- **Presidencia:** Titular de la Secretaría de Estado de Sanidad.
- **Vicepresidencia:** Titular de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente.
- **Secretaría:** Titular de la Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral.
- **Vocales:**
  - Dirección General de Salud Pública (MSAN): 4 vocales.
  - Dirección General de Salud Digital: 1 vocal
  - Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental (MITERD): 1 vocal.
  - Dirección General del Agua (MITERD): 1 vocal.
  - Oficina Española de Cambio climático (MITERD): 1 vocal.
  - Dirección General de la Costa y el Mar (MITERD): 1 vocal.
  - Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación (MITERD): 1 vocal.
  - Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria (MAPA): 1 vocal.
  - Dirección General de Agenda Urbana y Arquitectura (MITMA): 1 vocal.
  - Dirección General de Consumo (MIC): 1 vocal

- Dirección Ejecutiva de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (MIC): 1 vocal
- Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial (MEFP): 1 vocal
- Instituto de Salud Carlos III (ISCIII): 1 vocal.
- Agencia Estatal de Meteorología (AEMET): 1 vocal.
- Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC): 1 vocal.
- Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT): 1 vocal.
- Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX): 1 vocal.
- Consejo de Seguridad Nuclear (CSN): 1 vocal.
- Administración autonómica: Cinco personas de las Consejerías de Salud de las comunidades y ciudades autónomas, a propuesta del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, designadas de forma rotatoria por la persona titular de la Secretaría General de Sanidad, por un periodo de dos años.
- Administración local (FEMP): 2 vocales.
- Sociedades científicas: 2 vocales.
- Organizaciones No Gubernamentales: 2 vocal.
- Organizaciones sectoriales: 2 vocal.

Las funciones principales que tendrá la Comisión de Seguimiento serán, entre otras:

- Garantizar la transparencia del cumplimiento del Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente.
- Contribuir a la consecución de las acciones desde el punto de vista sanitario y medioambiental.
- Coordinar las acciones del Plan y la información y medidas en el ámbito nacional con las que se establezcan a nivel internacional, en línea con las decisiones y compromisos que se adopten a nivel europeo y mundial en temas de salud y medio ambiente.

La convocatoria del mismo constará de una reunión ordinaria a lo largo del mes de junio y una extraordinaria (si fuese necesario) en el mes de noviembre. Esta Comisión podrá estar asesorada, a modo consultivo, por personas expertas en diversas temáticas en la lucha contra los riesgos ambientales y su impacto en la salud.

## Comisión Técnica del Plan Estratégico

La **Ponencia de Sanidad Ambiental de la Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud** hará las funciones de la Comisión Técnica

Las funciones de la Comisión Técnica del Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente serán, entre otras:

- Gestionar y ejecutar el Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente.
- Elaborar y proponer el Programa de Actuación bienal.
- Elaborar los informes de evaluación del Plan y del Programa de Actuación bienal

La Comisión Técnica podrá proponer la designación de técnicos o grupos de apoyo constituidos por expertos en función de las temáticas a tratar o por cuestiones específicas que, por su complejidad, temática o ámbito, requieran su creación y definirá en su caso el ámbito de trabajo y marco temporal de actuación

### Comisión Ejecutiva del Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente

La **Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud** hará las funciones de la Comisión Ejecutiva

Las funciones de la Comisión Ejecutiva serán, entre otras:

- Aprobar el Programa de Actuación bienal
- Informar y aprobar las evaluaciones y, en su caso, trasladarlas al CISNS para su aprobación
- La Comisión Ejecutiva podrá designar expertos o grupos de apoyo constituidos por expertos en función de las temáticas a tratar o por cuestiones específicas que, por su complejidad, temática o ámbito, requieran su participación en la Comisión Técnica y definirá, en su caso, el ámbito de trabajo y marco temporal de actuación.

## 8. COMUNICACIÓN, FORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO

Para alcanzar los objetivos del Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente **2022-2026** es necesario que toda la sociedad **participe** y se **involucre** en él en sus distintos niveles: desde las Administraciones en la aplicación de medidas, pasando por los diferentes profesionales implicados, hasta la ciudadanía en su día a día.

Para ello es necesaria una **estrategia integral de educación, comunicación y participación** que lo acompañe en todo su desarrollo y ejecución. Este Plan Estratégico debiera incluir distintas **herramientas** que, si bien se solapan, se pueden diferenciar en:

- **Herramientas de información y comunicación**

El Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente se podrá encontrar publicado en la **página web** del Ministerio de Sanidad. Al constar de una amplia variedad de riesgos ambientales para la salud, desde el **portal web** en el que se encuentra este Plan Estratégico se podrá acceder a otros portales **específicos para cada factor ambiental** tratado. En éstos, se especificarán los **objetivos** de prevención y protección de la salud y las **acciones** propuestas por el Plan en relación a ese **riesgo** determinado de forma accesible y con lenguaje claro y sencillo. Se generarán y difundirán los **materiales de comunicación y divulgación** necesarios para ello. El objetivo es que el Plan se comunique de manera que se pueda encontrar fácilmente en él las características fundamentales de cada **riesgo ambiental** y las **acciones** individuales y colectivas que pueden realizarse para prevenirlo o reducir su impacto.

La comunicación del Plan incorporará en todo momento un enfoque positivo, enfatizando la mejora de los **determinantes ambientales** de la salud, la **Promoción de la Salud** y la prevención, resaltando la importancia de la creación y promoción de **entornos saludables** y el impulso a la identificación y mejora de los recursos **para la salud**, en sinergia con las acciones de la **Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención en el Sistema Nacional de Salud**, y con las estrategias de promoción de la salud de las comunidades y ciudades autónomas para integrar estos aspectos en ellas. Igualmente debe prestarse atención a las **inequidades** en materia de salud y medio ambiente, tratando de reducirlas también a través de las acciones comunicativas. Para ello, se prestará especial atención a la elección de mensajes, formatos y canales de modo que sean lo más inclusivos que sea posible a la vez que tienen en cuenta las necesidades especiales de las poblaciones más afectadas.

La comunicación se adecuará a cada **público identificado**, tanto en sus **contenidos** como en los **canales** utilizados para su difusión. Así se podrá encontrar tanto **contenidos técnicos**, destinados a profesionales, como **materiales divulgativos de comunicación y sensibilización**, dirigidos a la ciudadanía. También se realizará con inclusión de la perspectiva de género y utilizando un lenguaje inclusivo y no sexista.

Los **contenidos técnicos** se encuentran ampliamente desarrollados en el propio texto del Plan y son fácilmente accesibles para que las personas interesadas, en el ámbito profesional, comprendan y utilicen dicha información. No obstante, es preciso realizar **un esfuerzo extraordinario** para que el Plan se conozca, se difunda y se comunique entre el mayor número de profesionales en todo el ámbito estatal, para lo que se realizarán **acciones específicas** para darlo a conocer y se utilizarán canales efectivos en la comunicación con profesionales.

El diseño y la creación de **materiales específicos informativos, divulgativos y de sensibilización** se realizará por profesionales de la **comunicación, la educación para la salud** y la **educación ambiental**, en colaboración con las personas expertas de cada área temática que han participado en la elaboración del Plan u otras personas expertas en la materia. Para su difusión, se identificarán en el Plan los **canales de comunicación** más adecuados a cada público (formación de profesionales sanitarios, redes sociales, contenido web, aplicaciones móviles, televisión y radio, etc.); así como el formato de los mensajes y una programación que establezca el momento más adecuado para su difusión.

Una aplicación práctica de la comunicación del Plan, es el uso de las herramientas más eficaces que se pueden utilizar fácilmente, son aquellas que las diferentes normativas establecen de manera obligatoria para la comercialización de productos, como puede ser el etiquetado europeo o las campañas sobre la gestión de residuos.

No hay que olvidar que determinados riesgos ambientales que se tratan en el Plan afectan más a unos **grupos poblacionales que a otros**, por sus necesidades específicas de comunicación deben tenerse en cuenta y dirigir acciones de comunicación primordialmente a ellos. Un ejemplo de esto sería considerar la brecha digital de la población para garantizar la eficiente difusión de la información, especialmente a colectivos vulnerables. Los profesionales sanitarios pueden ser elementos clave en la **detección** de estos grupos y servir de canal de **difusión del mensaje**, por lo que habrán de tener la capacitación adecuada en la comunicación de dichos riesgos y contar con la colaboración y trabajar conjuntamente con profesionales de la comunicación y la educación ambiental y para la salud.

Otro de los elementos a incorporar en los sistemas educativos escolares y profesionales de manera transversal es la perspectiva “One Health” para generar conciencia de las sinergias entre los hábitos de vida, el respeto hacia el medio ambiente y la salud en la población.

En esta línea, se ha de considerar que las **diferencias socioeconómicas** que existen en una población se encuentran estrechamente relacionadas con la **educación e información que reciban**, lo que a su vez será determinante en la salud. Una de las principales funciones de los sistemas de salud debe ser **aportar información a toda la población** sobre los posibles efectos adversos para la salud, por lo que el Plan debe contemplar específicamente qué canales y contenidos son los apropiados para llegar a todos los niveles socioeconómicos. Es necesario que el Plan de comunicación de riesgos tenga en cuenta estas inequidades, para reducirlas.

Por otra parte, cuando el riesgo afecta a un determinado **territorio geográfico**, las autoridades deben disponer de un **sistema de alertas e información geográfica** para una **mejor comunicación del riesgo** y de las **recomendaciones para disminuir la exposición al mismo** (como ya sucede por ejemplo con el riesgo de temperaturas extremas). Esos sistemas de alertas se tienen que acompañar de adecuadas herramientas de comunicación a la población.

Además, estos sistemas permiten visualizar de una manera muy sencilla e intuitiva los posibles riesgos y su magnitud en las diferentes zonas geográficas. De esta manera, se pueden observar las zonas que sufren más estos riesgos, pudiendo tomar medidas prioritarias en ellas para una mejor **evaluación y gestión del riesgo**. Como se comenta, entre estas medidas destacan las de **comunicación del riesgo** a la población, donde dichas imágenes constituyen un recurso muy útil para su transmisión. Además, el seguimiento temporal de estas imágenes permite observar visualmente la **evolución del riesgo** en las zonas afectadas.

Por último, mencionar que debe implementarse una herramienta de información y gestión para una correcta implementación del Plan y la consecución de sus objetivos son los **sistemas de información geográfica** (SIG). Dado que un Plan como este que requiere de una acción conjunta y coordinada de las Administraciones Generales del Estado y las Comunidades y Ciudades Autónomas, es fundamental el uso de esta herramienta de información y gestión para poder realizar una correcta evaluación y gestión de los riesgos que se tratan.

- **Herramientas de formación y capacitación**

Una parte fundamental de la comunicación del Plan es la **formación continuada y la capacitación** en los contenidos y propuestas que se recogen en él a los distintos perfiles profesionales (sociosanitarios, educadores, empresarios, políticos, etc.) de diferentes ámbitos (comunidades y ciudades autónomas, ayuntamientos, sistema educativo, organizaciones sociales y profesionales de todo tipo, etc.) y en diferentes momentos vitales (formación inicial de grado y postgrado, en ciclos formativos, formación laboral...) que vayan a estar en contacto en el presente o en el futuro bien con el público general o bien con públicos más especializados en relación con estos aspectos de salud y medio ambiente.

El objetivo es que todas estas personas puedan actuar como **mediadores** válidos de una información que sea veraz, basada en la mejor evidencia científica disponible, y puedan responder correctamente a las inquietudes de la población cuando se les planteen cuestiones de este tipo; además de colaborar con la educación y divulgación de la información recogida en el Plan.

Por ello, se realizarán **propuestas de formación continuada y capacitación presenciales y online** para que todas las personas que lo deseen puedan conocer el Plan a través de **acciones formativas presenciales** y, fundamentalmente, **online** (por ejemplo, con la realización de cursos *online* de salud y medio ambiente y sobre el Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente). Estas actividades formativas deben emanar de los órganos estatales, acordes con los avances científico-técnicos y normativos en todas las áreas temáticas.

Esta formación irá destinada, principalmente, a **profesionales** de todo tipo, en especial de temas relacionados con la salud y medio ambiente, que puedan colaborar en la formación y comunicación de los temas que se recogen en el Plan a través de su trabajo. Se prestará también especial importancia, y se motivará a participar en estas capacitaciones, además de a profesionales sociosanitarios y ambientales, a **personas con capacidad de decisión** en la materia en comunidades y ciudades autónomas, ayuntamientos, organizaciones, etc.

Otro de los colectivos específicos a los que irán dirigidas estas formaciones y capacitaciones es el **personal educativo**. Al ser de especial relevancia que las nuevas generaciones crezcan educados y concienciados con los temas que aquí se tratan para lograr un verdadero cambio, es necesario que todo agente implicado en su educación esté correctamente formado. Esto implica

no sólo al profesorado especializado en estos temas, sino a **todo el colectivo**. Desde los docentes de todos los niveles hasta los educadores en el tiempo libre (formadores de formadores, monitores de tiempo libre, directores de actividades y tiempo libre, etc.).

También sería de enorme interés la realización de un **Congreso Nacional de Salud y Medio Ambiente**, en colaboración con otros Ministerios competentes, coordinado con las sociedades científicas, académicas y profesionales más relevantes en este ámbito y con la participación de las personas que han intervenido en la elaboración del Plan, así como de representantes de la sociedad civil y las entidades locales. Éste servirá también para difundir y poner en valor el Plan ante la sociedad y darle la mayor incidencia posible.

- **Herramientas de sensibilización y educación**

Disponer de información es importante para el cambio de comportamientos y estilos de vida, pero es necesario incidir también a nivel de actitudes y valores para motivar estos cambios, y es necesario que los entornos en los que las personas viven, estudian, trabajan y socializan hagan posible y más fácil adoptar decisiones saludables. Este enfoque de promoción de entornos saludables debe aplicarse al entorno urbano, a la escuela, los hogares, el ámbito laboral, los espacios de ocio, etc.

La transmisión de información no es eficaz por sí sola en el cambio de **actitudes, valores, comportamientos, hábitos y estilos de vida**. Estos procesos de cambio son mucho más complejos. En este sentido, la creación y promoción de **contextos y entornos saludables** (en la escuela, el hogar, los trabajos, las ciudades, barrios y pueblos, etc.) es una herramienta de cambio necesaria para acompañar cualquier campaña de comunicación que se realice.

Es preciso poner en marcha estrategias educativas y comunicativas con capacidad de transformación. Las campañas informativas y educativas deben plantearse siempre en este contexto más amplio para que sean eficaces y posibilitem un cambio real. Para su puesta en marcha, la colaboración con otros Ministerios y entre el nivel estatal, autonómico y local es esencial y deben aprovecharse sinergias a través de estructuras ya existentes y crear nuevos espacios de colaboración intersectorial.

Para ello, el Plan contempla la realización de herramientas educativas y comunicativas como:

- Materiales informativos y divulgativos sobre el Plan para profesionales y la ciudadanía.
- Materiales educativos para el ámbito pedagógico en los distintos niveles educativos, apoyado por formación para el profesorado, en coordinación con el Ministerio de Educación y bajo su supervisión.
- Recopilación a nivel estatal de iniciativas y materiales de educación ambiental e identificación de buenas prácticas para otros centros educativos, organizaciones, administraciones, redes de salud comunitaria, etc. para su difusión.

- **Herramientas de participación social**

La participación es clave para asegurar la apropiación de las políticas y su desarrollo por parte de las personas interesadas, y debe ser planificada para que sea efectiva y contribuya a reducir el impacto de los determinantes ambientales en las desigualdades en salud, teniendo en cuenta la perspectiva de género.



Se diseñarán **herramientas** que promuevan y faciliten la participación en el marco del Plan Estratégico de los sectores sociales y profesionales implicados y de la ciudadanía en su conjunto, para su diseño, evaluación y mejora.

En este sentido se propone realizar **un proceso participativo inicial** (2021) para enriquecer el documento inicial, basado en distintas técnicas (participación online, grupos de trabajo, cuestionarios a personas expertas, etc.), otro **proceso participativo de evaluación intermedia** (2024) y un **proceso participativo de valoración final** del Plan (2026). En este se presentará también y se comunicará la evaluación del Plan, tanto sus aspectos generales como los de educación, sensibilización, comunicación y formación-capacitación.

## 9. SEGUIMIENTO, EVALUACION E INDICADORES DEL PLAN ESTRATÉGICO

El Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente **se revisará al menos cada cinco años** y se actualizarán las actividades, plazos, financiación, etc. que sean necesarias. La revisión del mismo se realizará en base a la evolución de los indicadores recogidos en los informes de seguimiento y evaluación del Plan y a la valoración de la Comisión.

Por otra parte, anualmente se publicará un **informe con los indicadores** utilizados para el seguimiento y la evaluación del Plan; que se dividen en los de gestión (globales) y los de resultados (por áreas temáticas). En dicho documento se podrá observar la línea base de la que parte cada indicador en el momento de la implantación del Plan y su evolución a través del tiempo y el desarrollo de las medidas y acciones del Plan. De esta manera, se podrá evaluar tanto la capacidad de llevar a cabo las acciones propuestas como la eficacia de las mismas.

Para ello se formularán dos grupos de indicadores:

- A. Indicadores de gestión y ejecución del Plan.
- B. Indicadores por área temática.

Los indicadores de gestión y ejecución tienen como finalidad evaluar el grado de avance de las medidas, y los indicadores por área temática, la efectividad de las mismas. Cada área temática tendrá una serie de indicadores que se calcularán con la periodicidad indicada para conocer la evolución de los niveles de contaminantes y las tasas de morbilidad y otros efectos sobre la salud ligados al medio ambiente.

Toda esta serie de indicadores en base a los objetivos y puntos de cada área temática se recoge en el cuadro de mando de la Tabla 2. Como se comenta a continuación, dichos indicadores son una guía de referencia para la evaluación de la Comisión y son los que se desarrollarán más en detalle en un documento propio y se presentarán actualizados en los informes de evaluación de los Programas de Actuación.

Con el objetivo de realizar un seguimiento y una evaluación del Plan con enfoque de equidad, se procura contar con indicadores que permitan desagregación territorial, así como en variables como la edad, sexo y otros desagregadores socioeconómicos, siempre y cuando sea posible.

## 9.1. INDICADORES DE GESTIÓN Y EJECUCIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO

El seguimiento del desarrollo y la gestión del Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente será realizado por la Comisión de Seguimiento. Este organismo publicará anualmente un informe en el que se evaluará el grado de cumplimiento de las acciones propuestas en cada área temática a través de los indicadores de gestión y ejecución seleccionados por la Comisión. De esta manera, se podrá realizar una correcta evaluación del avance del Plan y la continuación o puesta en marcha de las acciones que la Comisión considere convenientes.

Como documento estratégico de referencia, aquí se plantean unos indicadores generales para facilitar a la Comisión la tarea de evaluar la ejecución de los Programas de Actuación y las acciones propuestas para lograr los objetivos generales. Toda esta batería de indicadores se recoge en la Tabla 2 en relación a los objetivos que persiguen evaluar en cada área temática.

A propósito de los puntos en los que se dividen estas acciones, los indicadores por área temática presentes en el siguiente apartado sirven para evaluar el desarrollo y eficacia de la **Prevención y Protección de la Salud**. Asimismo, en este punto se recogen algunos ejemplos de indicadores generales de gestión y ejecución que pueden servir a la Comisión para evaluar el resto de puntos desarrollados en cada área temática. Estos indicadores podrían ser los siguientes:

- **Gestión, Organización y Coordinación:** Reuniones celebradas al respecto entre las administraciones y los organismos implicados y/o el sector.
- **Formación y Comunicación del Riesgo:** Cursos, ponencias, charlas y campañas de divulgación realizadas.
- **Investigación:** Proyectos de investigación y análisis potenciados, publicaciones científicas, estudios, etc.
- **Seguimiento, Evaluación e Indicadores:** Grado de ejecución y avance del Plan Estratégico y de las acciones recogidas en los Programas de Actuación.

Cabe destacar que estos indicadores son propuestas que se considera más adecuado detallar y desarrollar en profundidad junto con los Programas de Actuación que se publiquen bianualmente. De esta manera, se permite mantener la naturaleza flexible y adaptativa del Plan Estratégico según la valoración de la Comisión y las acciones prioritarias que se incluyan en dichos Programas.

En el Panel de Control del Plan, recogido en la Tabla 2, se puede observar la función de cada uno de estos indicadores, tal y como se ha comentado. Esta organización permite obtener una visión completa del avance general del Plan Estratégico y de todos sus puntos por separado, teniendo en cuenta la naturaleza de cada uno de ellos.

## 9.2. INDICADORES POR ÁREA TEMÁTICA

En este apartado se ofrece una batería de indicadores simplificada que sean considerados como una manera eficaz de valorar el avance en cada una de las áreas temáticas. En todas aquellas donde ha sido posible, se han incluido, como mínimo, un indicador de **exposición** y uno de **resultado**. Estos indicadores pretenden permitir una clara observación de las tendencias de una manera sencilla y manejable tras el análisis exhaustivo y las medidas que se toman a través de las acciones de cada área.

Como se ha comentado anteriormente, el Plan quiere servir de referencia para la acción adicional de las CCAA. Por ello, este documento establece un marco general dentro del cual las CCAA pueden desarrollar, -adicionalmente-, otros indicadores según la situación específica de cada una.

Finalmente, todos aquellos indicadores que se consideren oportunos para este objetivo serán ampliamente desarrollados en el documento de Seguimiento y Evaluación del Plan publicado por la Comisión.

## 1. Riesgos del clima

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>1.1. Alertas por eventos meteorológicos extremos</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Cuantificación de las alertas ocasionadas en España por eventos meteorológicos extremos relacionados con las temperaturas, precipitaciones, viento e intrusión de polvo Sahariano recogidos por el Plan MeteoAlerta de AEMET.
<b>Objetivo</b>	Evaluar la evolución de la cantidad de eventos meteorológicos extremos como efecto del impacto que tiene el cambio climático en la población española y su salud y seguridad. Observar qué poblaciones están más expuestas o son más vulnerables al impacto del cambio climático a través de estos eventos.

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>1.2. Mortalidad por exposición a fuerzas de la naturaleza</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Número de defunciones debidas a las temperaturas extremas y a desastres naturales derivados de situaciones meteorológicas extremas como tormentas, inundaciones y otras fuerzas de la naturaleza (ODS 13.1.1).
<b>Objetivo</b>	Relacionar y cuantificar el impacto del cambio climático en la salud de la población a través de su influencia en las condiciones meteorológicas que generan los desastres naturales. Analizar qué poblaciones están más expuestas o son más vulnerables al impacto del cambio climático a través de estos desastres naturales.

## 2. Temperaturas extremas

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>2.1. Alertas emitidas por calor extremo para la protección de la salud</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Cantidad y distribución de las alertas emitidas debido al calor extremo por el Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los Efectos del Exceso de Temperaturas Sobre la Salud.
<b>Objetivo</b>	Monitorizar los episodios de calor extremo por área geográfica y evaluar la emisión de alertas y recomendaciones por parte del Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los Efectos del Exceso de Temperaturas Sobre la Salud.

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>2.2. Mortalidad por exposición al calor y frío natural excesivo</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Expresa la tasa de mortalidad causada por la exposición al calor y frío natural excesivo en la población española.
<b>Objetivo</b>	Cuantificar el impacto de la exposición al calor y frío natural excesivo sobre la población española y su tendencia. Identificar los grupos poblacionales y los territorios más vulnerables y comparar entre regiones.

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>2.3. Mortalidad atribuible al exceso de temperatura</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Expresa la diferencia entre la mortalidad esperada con exceso de temperatura y la mortalidad base en base a la información proporcionada por MoMo y MoMo calor.
<b>Objetivo</b>	Detectar cambios en la tendencia de la mortalidad general (exceso de mortalidad) de manera muy inmediata. Ajustar la evaluación de la mortalidad observada debida a la exposición de la población a un exceso de la temperatura e identificar los grupos de alto riesgo y planificar intervenciones.

### 3. Calidad del aire

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>3.1. Superaciones de los límites de calidad del aire</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Proporción de ocasiones en las que se ha superado el valor límite establecido y el valor recomendado por la OMS de las concentraciones de los principales contaminantes atmosféricos (PM <sub>10</sub> y PM <sub>2.5</sub> , NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> y SO <sub>2</sub> ).
<b>Objetivo</b>	Evaluar el cumplimiento de la normativa en materia de calidad del aire en cuestión de superación de los niveles máximos de contaminantes atmosféricos.

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>3.2. Niveles medios de partículas en suspensión</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Medida de las concentraciones y niveles medios de partículas moleculares (PM <sub>10</sub> y PM <sub>2.5</sub> ) en suspensión en el aire.
<b>Objetivo</b>	Realizar un seguimiento de la evolución de estos contaminantes tan estrechamente relacionados con problemas de salud y evaluar detalladamente la exposición de diferentes poblaciones.

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>3.3. Ingresos hospitalarios de tipo urgente por Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Ingresos de tipo urgente producidos en hospitales nacionales con diagnóstico de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC). Como la EPOC está estrechamente relacionada con la calidad del aire, monitorizar su desarrollo en la población española permite obtener una medida fiable del impacto de la calidad del aire en la salud.
<b>Objetivo</b>	Evaluar el impacto sobre la salud de la población española de la calidad del aire a través del desarrollo y exacerbación de las principales enfermedades relacionadas con ella.

#### 4. Calidad del agua

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>4.1. Zonas de abastecimiento con agua apta</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Cantidad de Zonas de abastecimiento (ZA) con más del 95% de los boletines de análisis aptos para el consumo humano por población abastecida en la ZA.
<b>Objetivo</b>	Conocer el nivel de cumplimiento establecido en la legislación vigente sobre la calidad sanitaria de las Zonas de abastecimiento y por intervalos de población.

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>4.2. Población que dispone de servicios de suministro de agua de consumo de manera segura</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Proporción de la población española que recibe suministro de agua de consumo con cobertura de manera segura (ODS 6.1.1).
<b>Objetivo</b>	Conocer la población que tiene fácil acceso a agua de consumo y reconocer zonas de riesgo para poder garantizar un acceso universal y equitativo al agua de consumo.

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>4.3. Zonas de baño con calidad excelente o buena</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Proporción de las zonas de baño de todo el territorio que cuentan con una clasificación anual de excelente o buena.
<b>Objetivo</b>	Conocer la calidad de las zonas de baño marítimas y continentales y la evolución de la gestión de las mismas para asegurar un buen estado sanitario de las aguas para que sean aptas para el baño.

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>4.4. Infecciones por <i>Legionella</i></b>
<b>Descripción del indicador</b>	Número de casos y brotes de enfermedades relacionadas con las infecciones por <i>Legionella</i> , como la legionelosis y la fiebre de Pontiac (legionelosis no neumónica).
<b>Objetivo</b>	Conocer el impacto en la población de las infecciones por las bacterias del género <i>Legionella</i> y los brotes resultantes para evaluar el estado de las instalaciones susceptibles de emitir <i>Legionella</i> y la emisión de aerosoles contaminantes,.



## 5. Vectores transmisores de enfermedades

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>5.1. Distribución de la presencia de los vectores transmisores de enfermedades</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Comparar la presencia y la ausencia de los principales vectores transmisores de enfermedades en las diferentes zonas de España.
<b>Objetivo</b>	Conocer la distribución real y las potenciales áreas de riesgo (donde coincide la presencia del vector y los casos de enfermedades) de los principales vectores transmisores de enfermedad que se encuentran en España y su impacto en la población.

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>5.2. Casos autóctonos de enfermedades transmitidas por vectores</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Cantidad y distribución de los casos autóctonos de las principales enfermedades transmitidas por vectores (Zika, dengue, Chikungunya, paludismo, Fiebre del Nilo Occidental, Enfermedad de Lyme, etc.) en las diferentes zonas de España.
<b>Objetivo</b>	Conocer la distribución real y las potenciales áreas de riesgo de los principales vectores transmisores de enfermedad que se encuentran en España.

## 6. Productos químicos

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>6.1. Gestión de productos químicos, productos fitosanitarios y biocidas</b>
<b>Descripción del indicador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de informes emitidos relativos a sustancias químicas industriales (SQI), productos fitosanitarios (F) y productos biocidas (B).</li> <li>- Cantidad de campañas implantadas, muestras recogidas y biomarcadores analizados,</li> </ul>
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitorizar la actividad de la SGSASL (Ministerio de Sanidad) y de la SGALSI (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) en relación con la implementación de la legislación en la materia, cuyo objetivo es, entre otros, proporcionar un nivel elevado de protección de la salud humana frente a estos riesgos.</li> <li>- Evaluar el funcionamiento del Nodo Nacional de Biomonitorización Humana.</li> </ul>

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>6.2. Incidencias producidas por exposición a productos químicos</b>
<b>Descripción del indicador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de casos de intoxicación humana y animal relacionados con el uso de productos químicos, biocidas y fitosanitarios, excluyendo los casos de autolesión.</li> <li>- Número de incidencias notificadas al Sistema de Intercambio Rápido de Información de Productos Químicos (SIRIPQ) relacionadas con productos químicos.</li> </ul>
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar las sustancias que den lugar a intoxicaciones por productos químicos en trabajadores y trabajadoras o en la población general.</li> <li>- Mejorar el conocimiento de los efectos potenciales para la salud humana, biodiversidad y ecosistemas de los productos químicos.</li> <li>- Identificar los riesgos asociados a la intoxicación en la población, en la biodiversidad y en los ecosistemas y las circunstancias de los grupos afectados.</li> </ul>

## 7. Residuos

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>7.1. Proporción de residuos reciclados</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Proporción de residuos municipales recogidos periódicamente y destinados a reciclado con respecto al total de los residuos municipales generados (ODS 11.6.1.).
<b>Objetivo</b>	Este indicador es una primera aproximación para identificar de forma temprana una mala gestión de los residuos y la integración del Sistema de gestión de residuos en una economía sostenible.

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>7.2. Residuos peligrosos generados y tratados</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Residuos peligrosos generados per cápita y proporción de residuos peligrosos tratados, desglosados por tipo de tratamiento (ODS 12.4.2).
<b>Objetivo</b>	Cuantificar la cantidad de residuos peligrosos generados per cápita y qué proporción de ellos se tratan en operaciones de valorización o eliminación.

## 8. Contaminación industrial

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>8.1. Concentración metales en población</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Concentraciones de metales traza como As, Cd, Cr, Ni, Pb, Zn y Hg en el organismo
<b>Objetivo</b>	Los metales traza son usados como biomarcadores debidos a que reflejan tanto exposiciones conocidas como desconocidas, no están afectados por el sesgo de recuerdo e integran todas las fuentes de exposición. Por lo que cuantificar la concentración de estos metales en tejido humano (sangre total, suero y orina) sirve como biomarcador de exposición de la población a la contaminación industrial.

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>8.2. Morbimortalidad por enfermedades relacionadas con contaminantes industriales</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Número de casos y tasas de morbilidad y mortalidad por enfermedades prevalentes que puedan servir de indicadores en determinadas áreas industriales según el caso (anemias tóxicas, edemas pulmonares, efectos tóxicos de metales, etc.).
<b>Objetivo</b>	Analizar y detectar cambios en la tendencia de la morbilidad y mortalidad de enfermedades relacionadas con contaminantes industriales. Estudiar la distribución de esta morbilidad y mortalidad en diferentes áreas geográficas para observar su potencial impacto en la, en relación con las zonas industriales.

## 9. Radiactividad natural

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>9.1. Captaciones de agua de consumo que superan los valores de referencia para radionucleidos</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Número y proporción de captaciones destinadas al agua de consumo humano que obtienen una caracterización negativa; incluyendo las de cribado, dosis indicativa, radón, etc.
<b>Objetivo</b>	Evaluar la tendencia del impacto de la radiactividad natural en las captaciones de agua dirigida al consumo humano y el desarrollo de las caracterizaciones de las mismas.

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>9.2. Población expuesta a niveles de radón superiores a 300 Bq/m<sup>3</sup> en sus domicilios</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Proporción de la población española estimada por el CSN expuesta en sus domicilios a niveles de radón superiores al nivel de referencia recomendado en España (300 Bq/m <sup>3</sup> ).
<b>Objetivo</b>	Comprobar la proporción de población la española que está expuesta en sus propios domicilios a niveles de radón por encima del valor que recomienda el Consejo de Seguridad Nuclear (300 Bq/m <sup>3</sup> ) establecido en el CTE.

## 10. Campos electromagnéticos

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>10.1. Incidencia, morbilidad y mortalidad de tumores del SNC y leucemias.</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Tasas estandarizadas de morbilidad, mortalidad e incidencia por 100.000 personas/año de casos nuevos anuales de tumores del Sistema Nervioso Central y leucemias.
<b>Objetivo</b>	Conocer y vigilar la evolución de las tendencias de las tasas de estas enfermedades para observar si existe alguna relación causal entre la exposición a CEM y las mismas.

## 11. Radiación Ultravioleta

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>11.1. Exposición radiación ultravioleta: índice UV (UVI)</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Medida del nivel de radiación UV diaria mediante el índice UV (UVI).
<b>Objetivo</b>	Cuantificar la dosis de radiación ultravioleta recibida por la población a través de un indicador sencillo (UVI) para permitir alertar a la población para utilizar factores de prevención y/o protección.

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>11.2. Enfermedades de la piel relacionadas con la radiación UV</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Estudio de la tasa de enfermedades cutáneas en la población relacionadas con la radiación UV.
<b>Objetivo</b>	Seguir la tendencia en tiempo, lugar y actividad para poder valorar el impacto y reducir estas enfermedades y problemas de la piel relacionadas con la radiación UV.

## 12. Ruido ambiental y vibraciones

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>12.1. Población expuesta</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Proporción de la población expuesta a niveles de contaminación acústica excesivos. Este indicador se subdivide en población expuesta en período nocturno y en el período de 24 horas. El indicador realiza una descripción global de la situación acústica en una aglomeración, y de la población expuesta al ruido.
<b>Objetivo</b>	Calcular la proporción de personas expuestas al ruido y como se distribuyen para poder valorar significativamente sus riesgos para la salud y el grado de afectación a nivel del territorio.

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>12.2. Efectos nocivos en salud de la exposición a niveles de ruido excesivos</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Cálculo de los efectos nocivos que tiene el ruido excesivo sobre la población expuesta. Se utilizan las relaciones dosis-efecto de valores diarios y nocturnos, como resultado del cálculo a través de la transposición del Anexo III de la Directiva (UE) 2020/367.
<b>Objetivo</b>	Comprobar los efectos en salud que tiene la exposición al ruido diurno y nocturno en la población española, así como su magnitud y los grupos vulnerables.



### 13. Calidad de ambientes interiores

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>13.1. Ingresos hospitalarios por neumonitis por hipersensibilidad</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Ingresos producidos en hospitales nacionales con diagnóstico de neumonitis por hipersensibilidad, también conocida como alveolitis alérgica extrínseca.
<b>Objetivo</b>	La neumonitis por hipersensibilidad está relacionada con la calidad de ambientes interiores, ya que está causada por hongos o bacterias presentes en humidificadores, sistemas de calefacción y aire acondicionado y a ciertos químicos que se encuentran en casas y oficinas. Por ello, este parámetro puede servir para evaluar una tendencia acerca de los diferentes impactos en salud de los ambientes interiores.

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>13.2. Niveles de contaminantes en ambientes interiores</b>
<b>Descripción del indicador</b>	Medida de los niveles de los contaminantes biológicos (bacterias, hongos o sus subproductos), químicos (benceno, CO <sub>2</sub> , CO, formaldehído, ozono, PM, etc.) y físicos (radón, amianto, ruido, etc.) más relevantes en la seguridad y calidad de ambientes interiores.
<b>Objetivo</b>	Medir las concentraciones de dichos contaminantes para asegurar una buena calidad en ambientes interiores y ver su evolución, con el fin de evaluar la exposición humana en interiores y su impacto en salud. Analizar la correlación con la antigüedad del inmueble, características constructivas o sistema de ventilación.

## 14. Calidad del hábitat y ciudades verdes

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>14.1. Modelo de ciudad (Batería de indicadores Agenda Urbana Española)</b>
<b>Descripción del indicador</b>	<p>Son muchos los aspectos de la ciudad que deben valorarse para saber si una ciudad se adecúa o no a los criterios de saludable. A tales efectos, con objeto de no duplicar indicadores se propone tener en cuenta los recogidos por la Agenda Urbana Española que, además, están alineados con los de la Agenda 2030.</p> <p>En concreto se proponen los indicadores descriptivos, de evaluación y de seguimiento relativos a los siguientes objetivos:</p> <p>OE: 2.3; 2.4; 2.5; 2</p> <p>OE: 3.2</p> <p>OE: 5.1; 5.2</p> <p>OE: 6.1</p>
<b>Objetivo</b>	<p>Evaluar el modelo urbano de una ciudad en relación a aspectos como la compacidad, la dispersión, la re-naturalización de las zonas verdes, el espacio público accesible y seguro, la calidad del aire, la movilidad, etc.</p>

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>14.2. Nivel de actividad física de la población</b>
<b>Descripción del indicador</b>	<p>Medición de la actividad física que realiza la población según su frecuencia, duración e intensidad y que incluye cualquier tipo de actividad física, ocio, trabajo, desplazamientos, etc.</p>
<b>Objetivo</b>	<p>Evaluar el comportamiento de la población en términos de actividad física y su relación con el modelo de ciudad. Puede funcionar como indicativo del tipo de ciudad que más favorece un transporte y ocio activo.</p>

## 9.3. PANEL DE CONTROL DEL PLAN ESTRATÉGICO

**Tabla 2.** Panel de control de objetivos e indicadores del PESMA.

Área y Objetivos	Prevención y Protección	Gestión, Coordinación y Organización	Formación y Comunicación	Investigación	Seguimiento, Evaluación e Indicadores
<b>1. Riesgos del clima</b>	Reducir la morbi-mortalidad debida a los eventos relacionados con el cambio climático.	Establecer mecanismos de gestión que impulsen el trabajo y la coordinación de las actuaciones previstas entre todos los actores implicados, reforzando el enfoque One Health.	Mejorar el conocimiento sobre la incidencia del cambio climático por parte de los profesionales de la salud y de otros profesionales, como los de la comunicación.	Mejorar el conocimiento acerca del impacto del cambio climático sobre la salud humana y animal y la biodiversidad y la efectividad de las medidas de adaptación.	Disponer de herramientas avanzadas de gestión de los riesgos.
<b>Indicadores</b>	1.1. <i>Alertas por eventos meteorológicos extremos.</i> 1.2. <i>Mortalidad por exposición a fuerzas de la naturaleza.</i>	<i>Nº de informes del Observatorio de Salud y Cambio Climático.</i>	<i>Nº de campañas de divulgación realizadas sobre salud y cambio climático.</i>	<i>Nº de proyectos de investigación y análisis potenciados, publicaciones científicas, estudios, etc.</i>	<i>Grado de ejecución y avance del Plan Estratégico y de las acciones recogidas en los Programas de Actuación.</i>
<b>2. Temperaturas extremas</b>	Reducir la mortalidad atribuible a episodios de calor y frío extremo.	Mejorar la coordinación de los planes de prevención de las diferentes administraciones.	Mejorar la formación de los profesionales en materia de efectos sobre la salud de las temperaturas extremas y concienciar acerca de su importancia a las administraciones y población.	Obtener conocimientos necesarios para optimizar la efectividad de los planes de prevención.	Evaluar el impacto de los planes de prevención.

Área y Objetivos	Prevención y Protección	Gestión, Coordinación y Organización	Formación y Comunicación	Investigación	Seguimiento, Evaluación e Indicadores
<b>Indicadores</b>	<p>2.1. Alertas emitidas por calor extremo para la protección de la salud.</p> <p>2.2. Mortalidad por exposición al calor y frío natural excesivo.</p> <p>2.3. Mortalidad atribuible al exceso de temperatura.</p>	<p>Nº de reuniones mantenidas con el Grupo de Trabajo.</p> <p>Reuniones mantenidas con la Comisión Interministerial.</p>	<p>Alcance de la campaña "Verano y Salud".</p> <p>Nº de interacciones en RRSS (Twitter y Facebook).</p> <p>Nº de usuarios suscritos al Servicio de Suscripción de Alertas por Exceso de Temperaturas.</p>	<p>Nº de proyectos de investigación y análisis potenciados, publicaciones científicas y estudios sobre impacto en salud de las temperaturas extremas.</p>	<p>Grado de ejecución y avance del Plan Estratégico y de las acciones recogidas en los Programas de Actuación.</p>
<b>3. Calidad del aire</b>	<p>Reducir la mortalidad y morbilidad atribuible a la exposición a la contaminación atmosférica en línea con los objetivos del PNCCA.</p> <p>Garantizar la prevención de enfermedades derivadas de la contaminación atmosférica y la mala calidad del aire a través de la vigilancia, análisis y evaluación de los datos instantáneos y acumulados de los medidores de contaminación, y las actuaciones que se deriven</p>	<p>Mejorar la eficacia de la coordinación entre el MITERD y el MSAN en el ámbito de sus respectivas competencias.</p>	<p>Mejorar el conocimiento de los efectos de la mala calidad del aire por parte de la población y los profesionales.</p>	<p>Mejorar el conocimiento científico sobre los impactos sanitarios, económicos, sociales y ambientales de la contaminación atmosférica sobre la salud.</p>	<p>Monitorizar el impacto de las medidas de prevención.</p>

Área y Objetivos	Prevención y Protección	Gestión, Coordinación y Organización	Formación y Comunicación	Investigación	Seguimiento, Evaluación e Indicadores
<b>Indicadores</b>	<p>3.1. Superaciones de los límites de calidad del aire.</p> <p>3.2. Niveles medios de partículas en suspensión.</p> <p>3.3. Ingresos hospitalarios de tipo urgente por Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.</p>	<p>Nº de reuniones de coordinación entre las administraciones implicadas.</p> <p>Actividad de las redes de vigilancia de la calidad del aire.</p>	<p>Nº de actividades formativas y divulgativas y campañas de sensibilización realizadas</p>	<p>Nº de proyectos de investigación y análisis potenciados, publicaciones científicas, estudios, etc.</p>	<p>Grado de ejecución y avance del Plan Estratégico y de las acciones recogidas en los Programas de Actuación.</p>
<b>4. Calidad del agua</b>	<p>Proteger la salud de las personas de los efectos adversos derivados de cualquier tipo de contaminación de las aguas; garantizando su acceso, salubridad, calidad y limpieza, en todos y cada uno de sus usos.</p>	<p>Mejorar la coordinación entre las administraciones competentes en materia de gestión del agua.</p>	<p>Mejorar la formación de los profesionales y la información y el conocimiento de la población sobre los efectos sobre la salud de la mala calidad de las aguas.</p>	<p>Aumentar el conocimiento sobre el potencial impacto en la salud de la calidad de las aguas en ámbitos geográficos o de uso específicos.</p>	<p>Garantizar el cumplimiento de las medidas para mejorar la calidad de las aguas.</p>
<b>Indicadores</b>	<p>4.1. Zonas de abastecimiento con agua apta.</p> <p>4.2. Población que dispone de servicios de suministro de agua de consumo de manera segura.</p> <p>4.3. Zonas de baño con calidad excelente o buena.</p> <p>4.4. Infecciones por Legionella.</p>	<p>Nº de reuniones de la Ponencia de Sanidad Ambiental con temática de aguas.</p> <p>Cumplimentación de SINAC, NAYADE y SILOE.</p>	<p>Nº de accesos ciudadanos a SINAC, NAYADE y SILOE.</p>	<p>Nº de proyectos de investigación sobre agua y salud.</p>	<p>Grado de ejecución y avance del Plan Estratégico y de las acciones recogidas en los Programas de Actuación.</p>

Área y Objetivos	Prevención y Protección	Gestión, Coordinación y Organización	Formación y Comunicación	Investigación	Seguimiento, Evaluación e Indicadores
<b>5. Vectores transmisores de enfermedades</b>	Implantar sistemas eficaces de prevención y control temprano de brotes de enfermedades transmisibles por vectores.	Mejorar la coordinación de las diferentes administraciones implicadas.	Mejorar la formación de los profesionales y la concienciación de la ciudadanía.	Mejorar el conocimiento acerca de la gestión del riesgo de las enfermedades transmitidas por vectores.	Evaluar el impacto en salud de los planes y la efectividad de las medidas de gestión de los vectores y de los brotes.
<b>Indicadores</b>	<i>5.1. Distribución de la presencia de los vectores transmisores de enfermedades. 5.2. Casos autóctonos de enfermedades transmitidas por vectores.</i>	<i>Nº de encuestas entomológicas respondidas anualmente. Porcentaje de respuesta por parte de las CCAA a la encuesta entomológica.</i>	<i>Nº de actividades formativas y divulgativas y campañas de sensibilización realizadas</i>	<i>Nº de proyectos de investigación y análisis potenciados, publicaciones científicas, estudios, etc.</i>	<i>Grado de ejecución y avance del Plan Estratégico y de las acciones recogidas en los Programas de Actuación.</i>
<b>6. Productos químicos.</b>  <b>Subtema: Sustancias químicas industriales, productos fitosanitarios y biocidas</b>	Proteger la salud pública frente a los riesgos producidos por la exposición a productos químicos que se encuentran en el mercado y a los que están expuestas las distintas poblaciones humanas de forma directa (trabajadores o consumidores) o indirecta (a través del medio ambiente).	Promover la coordinación y cooperación con otras instituciones con intereses en la materia en el ámbito de sus respectivas competencias: MITERD, MAPA, INTCF, CCAA, INIA e INSST.	Mejorar la formación de los profesionales sobre el riesgo para la salud que puede originarse por la exposición a productos químicos, así como aumentar la conciencia sobre los mismos en toda la población.	Promover las medidas necesarias para favorecer la investigación y la innovación.	Conocer el grado de cumplimiento de las medidas, identificar las tendencias mediante el análisis de resultados.

Área y Objetivos	Prevención y Protección	Gestión, Coordinación y Organización	Formación y Comunicación	Investigación	Seguimiento, Evaluación e Indicadores
<b>Indicadores</b>	6.1. Gestión de productos químicos, productos fitosanitarios y biocidas. 6.2. Incidencias producidas por exposición a productos químicos.	Nº de reuniones celebradas al respecto entre las administraciones y los organismos implicados y/o el sector.	Nº de actividades formativas y divulgativas y campañas de sensibilización realizadas	Nº de proyectos de investigación y análisis potenciados, publicaciones científicas, estudios, etc.	Grado de ejecución y avance del Plan Estratégico y de las acciones recogidas en los Programas de Actuación.
<b>Subtema: Alteradores endocrinos</b>	Mejorar la salud y el bienestar de la población mediante la reducción de la exposición de la población humana y de la presencia medioambiental de sustancias químicas que actúan como alteradores endocrinos.	Promover la coordinación y cooperación con otras instituciones con intereses en la materia: MITERD, MAPA, INDUSTRIA, TRABAJO, CCAA.	Capacitar a los profesionales de la salud y potenciar una correcta comunicación a la ciudadanía.	Promover las medidas necesarias para favorecer la investigación y la innovación para entender y adaptar la reglamentación y gestión de la forma más eficaz.	Conocer el seguimiento y evaluación de las sustancias activas.
<b>Indicadores</b>	6.1. Gestión de productos químicos, productos fitosanitarios y biocidas. 6.2. Incidencias producidas por exposición a productos químicos.	Nº de reuniones celebradas al respecto entre las administraciones y los organismos implicados y/o el sector.	Nº de actividades formativas y divulgativas y campañas de sensibilización realizadas	Nº de proyectos de investigación y análisis potenciados, publicaciones científicas, estudios, etc.	Grado de ejecución y avance del Plan Estratégico y de las acciones recogidas en los Programas de Actuación.

Área y Objetivos	Prevención y Protección	Gestión, Coordinación y Organización	Formación y Comunicación	Investigación	Seguimiento, Evaluación e Indicadores
<b>Subtema: biomonitorización humana</b>	Contribuir a la mejora de la salud pública mediante la evaluación de la exposición de la población a las sustancias químicas.	Fomentar la consolidación de infraestructuras y herramientas armonizadas a escala nacional, alineadas con las estructuras europeas, para la realización de las campañas. Promover la coordinación y cooperación con otras instituciones con intereses en la materia: MITERD, MAPA, INDUSTRIA, TRABAJO, CCAA.	Capacitar a los profesionales de la salud en el uso de la biomonitorización humana como herramienta con el objeto de que puedan actuar como elementos de referencia en sus ámbitos de actuación, facilitando así la participación ciudadana informada.	Potenciar la investigación sobre Biomonitorización Humana e incluirla en las prioridades temáticas y líneas de investigación prioritarias de las convocatorias estatales y Autonómicas.	Verificar el funcionamiento de las acciones planteadas en esta línea de intervención Evaluar el funcionamiento y efectividad del Nodo Nacional de Biomonitorización Humana.
<b>Indicadores</b>	6.1. Gestión de productos químicos, productos fitosanitarios y biocidas. 6.2. Incidencias producidas por exposición a productos químicos.	Nº de reuniones celebradas al respecto entre las administraciones y los organismos implicados y/o el sector.	Nº de actividades formativas y divulgativas y campañas de sensibilización realizadas	Nº de proyectos de investigación y análisis potenciados, publicaciones científicas, estudios, etc.	Grado de ejecución y avance del Plan Estratégico y de las acciones recogidas en los Programas de Actuación.



Área y Objetivos	Prevención y Protección	Gestión, Coordinación y Organización	Formación y Comunicación	Investigación	Seguimiento, Evaluación e Indicadores
<b>7. Residuos</b>	Minimizar los impactos de los residuos en salud global.	Mejorar la coordinación para impulsar el trabajo y la gestión de las actuaciones previstas.	Mostrar el interés e importancia a los principales efectos que pueden generar la exposición a ciertos residuos. Proporcionar información, sensibilizar y responsabilizar a la población con relación a la correcta gestión de los residuos, especialmente los de origen doméstico.	Incentivar la investigación para la reducción de residuos en el futuro, así como para la correcta gestión y remediación de los impactos ya generados.	Garantizar el enfoque de salud en la gestión de residuos.
<b>Indicadores</b>	7.1. Proporción de residuos reciclados. 7.2. Residuos peligrosos generados y tratados.	<i>Nº de reuniones de la Comisión de Coordinación de Residuos del MITERD y sus Grupos de Trabajo.</i>	<i>Nº de actividades formativas y divulgativas y campañas de sensibilización realizadas</i>	<i>Nº de proyectos de investigación y análisis potenciados, publicaciones científicas, estudios, etc. sobre residuos y/o economía circular y salud.</i>	<i>Grado de ejecución y avance del Plan Estratégico y de las acciones recogidas en los Programas de Actuación.</i>
<b>8. Contaminación industrial</b>	Reducir la morbi-mortalidad asociada a la contaminación industrial mediante la vigilancia de las exposiciones humanas y animales y sus efectos sobre la salud.	Minimizar los riesgos asociados a suelos contaminados.	Mejorar la formación de los profesionales y la concienciación de la población.	Mejorar el conocimiento sobre el terreno de los riesgos sobre determinadas poblaciones.	Conocer la efectividad de las medidas.

Área y Objetivos	Prevención y Protección	Gestión, Coordinación y Organización	Formación y Comunicación	Investigación	Seguimiento, Evaluación e Indicadores
<b>Indicadores</b>	8.1. Concentración metales en población. 8.2. Morbimortalidad por enfermedades relacionadas con contaminantes industriales.	Nº de reuniones celebradas al respecto entre las administraciones y los organismos implicados y/o el sector.	Nº de actividades formativas y divulgativas y campañas de sensibilización realizadas	Nº de proyectos de investigación y análisis potenciados, publicaciones científicas, estudios, etc.	Grado de ejecución y avance del Plan Estratégico y de las acciones recogidas en los Programas de Actuación.
<b>9. Radiactividad natural</b>	Reducir la exposición a radiactividad de origen natural procedente de fuentes evitables.	Mejorar la coordinación de los programas de control de la radiactividad ambiental.	Mejorar la formación de los profesionales y el conocimiento ciudadano sobre radiactividad y sus efectos.	Ampliar el conocimiento de la exposición a radiactividad natural por zonas geográficas.	Conocer el grado de cumplimiento de las medidas propuestas.
<b>Indicadores</b>	9.1. Captaciones de agua de consumo que superan los valores de referencia para radionucleidos. 9.2. Población expuesta a niveles de radón superiores a 300 Bq/m <sup>3</sup> en sus domicilios.	Nº de reuniones del Grupo de Trabajo del Plan Nacional del Radón.	Nº de campañas de divulgación sobre radón realizadas. Acciones de difusión sobre radón y tabaquismo.	Nº de proyectos de investigación y análisis potenciados, publicaciones científicas, estudios, etc.	Grado de ejecución y avance del Plan Nacional de Radón. Grado de ejecución y avance del Plan Estratégico y de las acciones recogidas en los Programas de Actuación.

Área y Objetivos	Prevención y Protección	Gestión, Coordinación y Organización	Formación y Comunicación	Investigación	Seguimiento, Evaluación e Indicadores
<b>10. Campos electromagnéticos</b>	Educar e informar a la población para hacer un uso responsable y seguro de las nuevas tecnologías y las telecomunicaciones que utilizan los CEM. Mejorar la información sobre percepción del riesgo de la exposición a CEM de RF y FEB.	Mejorar la gestión y coordinación de las administraciones competentes en la prevención y protección sanitaria frente a los CEM.	Educar y mejorar el uso responsable de las nuevas tecnologías relacionadas con CEM.	Promover la investigación y la difusión de los efectos de la exposición de la población a CEM de RF y FEB para mantener unos niveles de exposición razonables.	Garantizar el cumplimiento de los objetivos y acciones previstas en el Plan.
<b>Indicadores</b>	<i>10.1. Incidencia, morbilidad y mortalidad de tumores del SNC y leucemias.</i>	<i>Nº de reuniones de la Comisión Interministerial de Radiofrecuencias y Salud.</i>	<i>Nº de campañas divulgativas sobre el uso seguro de las tecnologías.</i>	<i>Nº de proyectos de investigación en materia de efectos en salud del uso de dispositivos digitales.</i>	<i>Grado de ejecución y avance del Plan Estratégico y de las acciones recogidas en los Programas de Actuación.</i>
<b>11. Radiación ultravioleta</b>	Prevención y control de los riesgos sanitarios asociados a la exposición a radiación UV.	Mejorar la regulación en relación a la exposición a radiación UV.	Promover que las personas tengan buenos hábitos de fotoprotección y se protejan de la radiación solar adecuadamente.	Mejorar el conocimiento y la evidencia científica acerca de la radiación UV y su incidencia en la salud.	Evaluar el impacto de las medidas de prevención adoptadas.

Área y Objetivos	Prevención y Protección	Gestión, Coordinación y Organización	Formación y Comunicación	Investigación	Seguimiento, Evaluación e Indicadores
<b>Indicadores</b>	<p>11.1. Exposición radiación ultravioleta: índice UV (UVI).</p> <p>11.2. Enfermedades de la piel relacionadas con la radiación UV.</p>	<p>Nº de reuniones nacionales e internacionales sobre radiación UV.</p>	<p>Alcance de la campaña "Verano y Salud".</p> <p>Nº de interacciones en RRSS (Twitter y Facebook).</p> <p>Nº de usuarios suscritos al Servicio de Suscripción de Alertas por Exceso de Temperaturas.</p>	<p>Nº de proyectos de investigación y análisis potenciados, publicaciones científicas, estudios, etc.</p>	<p>Grado de ejecución y avance del Plan Estratégico y de las acciones recogidas en los Programas de Actuación.</p>
<b>12. Ruido</b>	<p>Reducir la población expuestas al ruido ambiental e identificar y preservar zonas tranquilas en ciudades de más de 50.000 habitantes.</p> <p>Analizar y cuantificar el impacto de la contaminación acústica sobre la morbi-mortalidad en España y su valoración económica.</p> <p>Proteger la salud de las personas de los efectos derivados de las vibraciones.</p>	<p>Establecer vínculos entre el MSAN y el MITERD en relación a la contaminación acústica.</p>	<p>Mejorar la formación de los profesionales en materia de contaminación acústica y concienciar acerca de su importancia a las administraciones y población.</p>	<p>Mejorar el conocimiento existente sobre el ruido y sus efectos para la salud.</p>	<p>Identificar y fomentar aquellas actuaciones que mayores beneficios conllevan desde el punto de vista de la contaminación acústica.</p>

Área y Objetivos	Prevención y Protección	Gestión, Coordinación y Organización	Formación y Comunicación	Investigación	Seguimiento, Evaluación e Indicadores
<b>Indicadores</b>	12.1. Población expuesta. 12.2. Efectos nocivos en salud de la exposición a niveles de ruido excesivos.	Nº de reuniones de coordinación entre MITERD, MSAN, CCAA y FEMP en materia de ruido y salud.	Nº de actividades formativas y divulgativas y campañas de sensibilización realizadas	Nº de proyectos de investigación y análisis potenciados, publicaciones científicas, estudios, etc.	Grado de ejecución y avance del Plan Estratégico y de las acciones recogidas en los Programas de Actuación.
<b>13. Calidad de ambientes interiores</b>	Proteger la salud de las personas de los efectos adversos derivados de cualquier tipo de contaminación del aire interior. Reducir los riesgos derivados de la exposición de la población al radón.	Establecer un marco general normativo y organizativo de la gestión de la calidad ambiental interior.	Mejorar la formación de los profesionales y la información y el conocimiento de la población sobre los efectos de la mala calidad de ambientes interiores, incluido el radón.	Mejorar el conocimiento sobre el riesgo y el impacto en la salud de la mala calidad ambiental interior.	Garantizar el cumplimiento de las medidas para mejorar la CAI
<b>Indicadores</b>	13.1. Ingresos hospitalarios por neumonitis por hipersensibilidad. 13.2. Niveles de contaminantes en ambientes interiores	Nº de informes en el ámbito del sistema de vigilancia de calidad de Ambientes Interiores.	Nº de actividades formativas y divulgativas y campañas de sensibilización realizadas	Nº de proyectos de investigación y análisis potenciados, publicaciones científicas, estudios, etc.	Grado de ejecución y avance del Plan Estratégico y de las acciones recogidas en los Programas de Actuación.

Área y Objetivos	Prevención y Protección	Gestión, Coordinación y Organización	Formación y Comunicación	Investigación	Seguimiento, Evaluación e Indicadores
<b>14. Ciudades saludables</b>	<p>Impulsar, desde el ámbito de la planificación urbana y rural, que se tengan en cuenta los elementos necesarios para mejorar las condiciones de salud y bienestar de la ciudadanía a la vez que se lucha contra el cambio climático; favoreciendo la vida activa, la convivencia, la igualdad de oportunidades y la equidad.</p> <p>Propiciar entornos ambientalmente más sostenibles, socialmente más inclusivos, económicamente más competitivos y más saludables.</p>	<p>Potenciar la sostenibilidad de entornos rurales y urbanos, reduciendo los efectos del cambio climático y la huella ecológica ocasionada por las actividades humanas, a la vez que respetando las condiciones del contexto territorial, el paisaje y los medios de vida tradicionales.</p> <p>Promover la diversidad social y funcional en la construcción de la ciudad.</p> <p>Impulsar políticas de rehabilitación de viviendas y regeneración de barrios, incluyendo la perspectiva de género, que garanticen las condiciones mínimas de habitabilidad, seguridad, accesibilidad universal y eficiencia energética.</p>	<p>Aumentar la formación de los profesionales y la concienciación de la ciudadanía.</p>	<p>Aumentar el conocimiento existente acerca del impacto sobre la salud del medio urbano y sus determinantes.</p> <p>Conseguir hacer extensible el conocimiento obtenido a nivel local en otros contextos.</p>	<p>Evaluar la efectividad de las acciones.</p>
<b>Indicadores</b>	<p>14.1. Modelo de ciudad (Batería de indicadores Agenda Urbana Española).</p> <p>14.2. Nivel de actividad física de la población.</p>	<p>Nº de reuniones de la Red Española de Ciudades Saludables.</p>	<p>Nº de actividades formativas y divulgativas y campañas de sensibilización realizadas por la FEMP.</p>	<p>Nº de proyectos de investigación y análisis potenciados, publicaciones científicas, estudios, etc.</p>	<p>Grado de ejecución y avance del Plan Estratégico y de las acciones recogidas en los Programas de Actuación.</p>

## 10. PROGRAMAS DE ACTUACIÓN EN SALUD Y MEDIO AMBIENTE

La premisa que en todo momento ha marcado el enfoque del Plan ha sido la de crear un marco de referencia de las políticas públicas preventivas que sea dinámico y que permita adaptarse con naturalidad a los cambios que se produzcan en un entorno en permanente evolución. Para ello, se ha evitado prefijar de antemano medidas concretas en cada uno de las áreas temáticas, por lo que se irán acordando y planificando en función de las necesidades, prioridades y recursos disponibles en los Programas de Actuación **bienales**. De este modo podrán tener cabida medidas que hoy no contemplamos, pero que en los próximos años puedan resultar imprescindibles por su relevancia o urgencia.

El conjunto de acciones y medidas que se proponen en el Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente es muy amplio y ambicioso. Por ello, este Plan Estratégico pretende marcar las líneas estratégicas que se deben seguir, apoyadas por el conocimiento de los expertos del área, para poder alcanzar las metas propuestas.

El Plan Estratégico constituye un compendio de múltiples acciones, no todas las cuales tienen la misma prioridad y pueden diferir en su ámbito geográfico de aplicación. Por ello, para lograr los objetivos del Plan de una manera factible, se establecerán unas **acciones prioritarias**. La elección de dichas acciones se realizará en base a la **evaluación del riesgo** en el estado actual a través del seguimiento de este Plan Estratégico y coordinadamente con las **Comunidades y Ciudades Autónomas** y el resto de **agentes implicados** para valorar la viabilidad de las medidas.

Los Programas de Actuación especificarán las entidades responsables para el desarrollo de cada acción, el plazo de ejecución, los recursos necesarios y todos los demás detalles necesarios para una correcta ejecución de las medidas. El seguimiento continuo y la evaluación a través de los Programas de Actuación proporcionarán una realimentación de información sobre la idoneidad y eficacia de las acciones llevadas a cabo, así como de las líneas de actuación acordadas para la consecución de los objetivos del Plan.

Como establece el artículo 44 de la Ley General de Salud Pública, la Estrategia de Salud Pública tendrá una duración quinquenal y será evaluada con periodicidad bienal. Así pues, cada dos años se publicará el paquete de medidas prioritarias para ese periodo junto con la planificación de la ejecución de las mismas (responsables, recursos, plazos, etc.) en un documento que servirá como **Programa de Actuación** para poder llevarlas a cabo.

## 11. FINANCIACIÓN

Para llevar a cabo las acciones establecidas dentro de las líneas de intervención de las diferentes áreas temáticas, el Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente destinará los recursos necesarios para el desarrollo y ejecución de las mismas.

El Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente se realiza con fondos propios del Ministerio de Sanidad y del resto de administraciones y entidades implicadas. Como se ha mencionado anteriormente, en este documento se marcan las líneas a seguir para conseguir alcanzar los objetivos propuestos y de él derivarán los Programas de Actuación que concretarán la ejecución de las acciones. Por ello, es en estos programas donde se concretará la financiación necesaria para ello; ya que dependerá de la naturaleza y alcance de las acciones programadas.

Así, dentro de cada línea de intervención se contemplan una serie de actuaciones comunes a todas las áreas para poder llevarlas a cabo (Tabla 3). De esta manera, es posible realizar una estimación de los recursos que van a necesitar las diversas acciones de las cinco líneas de intervención que se plantean en cada área temática específica. No obstante, estas actuaciones se podrán ampliar en aquellos casos que se consideren necesarios y requieran de acciones específicas.

**Tabla 3.** Actuaciones comunes contempladas dentro de cada línea de intervención.

Prevención y protección de la salud	Gestión, organización y coordinación	Formación	Comunicación y divulgación	Investigación
Acreditaciones	Publicaciones	Cursos	Publicaciones y recursos materiales (folletos, revistas...)	Materiales
Materiales	Actividades	Materiales didácticos	Elementos audiovisuales (televisión, radio...)	Becas y ayudas
Certificados	Aplicaciones informáticas	Acreditaciones y certificados	Recursos informáticos (páginas web, blogs, RRSS...)	Publicaciones
Publicaciones		Becas y ayudas	Concursos y premios	
Otros	Otros	Otros	Actos y eventos	Otros



## 12. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

1. OMS (2012). Infografía del impacto del Medio Ambiente en la Salud. Disponible en: [https://www.who.int/quantifying\\_ehimpacts/publications/PHE-prevention-diseases-infographic-ES.pdf?ua=1](https://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/PHE-prevention-diseases-infographic-ES.pdf?ua=1)
2. Prüss-Üstün A and Corvalán C (2006). Ambientes saludables y prevención de enfermedades. Hacia una estimación de la carga de morbilidad atribuible al medio ambiente. Organización Mundial de la Salud. Disponible en: [https://www.who.int/quantifying\\_ehimpacts/publications/previdisexecsumsp.pdf](https://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/previdisexecsumsp.pdf)
3. Prüss-Üstün A, Wolf J, Corvalán C, Bos R, Neira M (2016). Preventing disease through healthy environments. A global assessment of the burden of disease from environmental risks. Organización Mundial de la Salud. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565196>
4. MSAN (2012). Guía metodológica para integrar la Equidad en las Estrategias, Programas y Actividades de Salud. Versión 1. Disponible en: [https://www.msrebs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/promocion/desigualdadSalud/jornada\\_Present\\_Guia2012/docs/Guia\\_metodologica\\_Equidad\\_EPAs.pdf](https://www.msrebs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/promocion/desigualdadSalud/jornada_Present_Guia2012/docs/Guia_metodologica_Equidad_EPAs.pdf)
5. Comisión de la Organización Panamericana de la Salud sobre Equidad y Desigualdades en Salud en las Américas (2019). Sociedades justas: equidad en la salud y vida digna. ISBN: 978-92-75-32021-1. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/49505>
6. Comisión para Reducir las Desigualdades Sociales en Salud en España (2010). Propuesta de políticas e intervenciones para reducir las desigualdades sociales en salud en España. Disponible en: <https://web.ua.es/es/iudesp/documentos/publicaciones/comision-para-reducir-lhttps-vuala-ua-es-index-php-as-desigualdades-en-salud-en-espana-2010.pdf>
7. EEA (2018). Unequal exposure and unequal impacts: social vulnerability to air pollution, noise and extreme temperatures in Europe. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/publications/unequal-exposure-and-unequal-impacts>
8. OMS (2019). Healthy, prosperous lives for all: the European Health Equity Status Report. Disponible en: <https://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/health-equity-status-report-2019>
9. OMS Regional Office for Europe (2019). Environmental health inequalities in Europe. Second assessment report. Disponible en: <https://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/environmental-health-inequalities-in-europe.-second-assessment-report-2019>
10. Organización Mundial de la Salud (2013). Health 2020. A European policy framework and strategy for the 21st century. Disponible en: <https://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/health-2020.-a-european-policy-framework-and-strategy-for-the-21st-century-2013>
11. MSAN (2019). Estrategia Nacional de prevención y lucha contra la pobreza y la exclusión social. 2019-2023. Disponible en: [https://www.eapn.es/ARCHIVO/documentos/noticias/1553262965\\_estrategia\\_prev\\_y\\_lucha\\_pobreza\\_2019-23.pdf](https://www.eapn.es/ARCHIVO/documentos/noticias/1553262965_estrategia_prev_y_lucha_pobreza_2019-23.pdf)
12. MITERD (2020). Estrategia de Transición Justa. Marco Estratégico de Energía y Clima. Disponible en: [https://www.eapn.es/ARCHIVO/documentos/noticias/1553262965\\_estrategia\\_prev\\_y\\_lucha\\_pobreza\\_2019-23.pdf](https://www.eapn.es/ARCHIVO/documentos/noticias/1553262965_estrategia_prev_y_lucha_pobreza_2019-23.pdf)
13. OECD (2016). The economic consequences of outdoor air pollution. OECD Publishing. Disponible en: <https://www.oecd.org/env/the-economic-consequences-of-outdoor-air-pollution-9789264257474-en.htm>
14. OECD (2015). The economic consequences of climate change. OECD Publishing. Disponible en: <https://www.oecd.org/env/the-economic-consequences-of-climate-change-9789264235410-en.htm>
15. Comisión Europea (2012). RADPAR Project Recommendations on Radon Prevention and Remediation. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Marco\\_Neri/post/Can-someone-suggest-some-articles-about-Radon-gases-inside-houses-built-of-cement-blocks-rocks-etc/attachment/59d6272ec49f478072e9b346/AS%3A272186143641626%401441905642059/download/European+Commission\\_RADPAR+Project+2012++Recommendations+and+Respon.+from+13countries.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Marco_Neri/post/Can-someone-suggest-some-articles-about-Radon-gases-inside-houses-built-of-cement-blocks-rocks-etc/attachment/59d6272ec49f478072e9b346/AS%3A272186143641626%401441905642059/download/European+Commission_RADPAR+Project+2012++Recommendations+and+Respon.+from+13countries.pdf)

16. EEA (2011). La AEMA revela que la contaminación atmosférica industrial le costó a Europa hasta 169.000 millones de euros en 2009. Nota de prensa. Disponible en:  
<https://www.eea.europa.eu/es/pressroom/newsreleases/la-aema-revela-que-la>
17. Diputación de Barcelona (2020). Guia per a incorporar la perspectiva de salut en els plans d'ordenació urbanística municipal. Disponible en:  
<https://www.diba.cat/documents/7294824/330647106/GuiaPerIncorporarPerspectivaSalutEnElsPlansOrdenacioUrbanisticaMunicipal.pdf/c7390c9d-6d0f-c3f5-15de-5eb5af909137?t=1603915756353>
18. MSAN (2017). Indicadores de Salud y Cambio Climático. Disponible en:  
[https://www.MSAN.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/INDICADORES\\_FICHAS.pdf](https://www.MSAN.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/INDICADORES_FICHAS.pdf)
19. UNFCCC (2015). Acuerdo de París. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en:  
[https://unfccc.int/files/meetings/paris\\_nov\\_2015/application/pdf/paris\\_agreement\\_spanish\\_.pdf](https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_spanish_.pdf)
20. MSAN (2021). Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los Efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud. Seguimiento Plan Nacional 2020. Disponible en:  
[https://www.msrebs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/planAltasTemp/2021/docs/Balance\\_Plan\\_Calor\\_2020.pdf](https://www.msrebs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/planAltasTemp/2021/docs/Balance_Plan_Calor_2020.pdf)
21. EEA (2011). Revealing the costs of air pollution from industrial facilities in Europe. EEA Technical report No.15/2011. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/publications/cost-of-air-pollution>
22. EEA (2014). Costs of air pollution from European industrial facilities 2008–2012 - an updated assessment. EEA Technical report No. 20/2014. Disponible en:  
<https://www.eea.europa.eu/publications/costs-of-air-pollution-2008-2012>
23. Ortiz C, Linares C, Carmona R, Díaz J (2017). Evaluation of short-term mortality attributable to particulate matter pollution in Spain. *Environmental Pollution*, 224:541-551.
24. Landrigan PJ, Fuller R et al. (2018). The Lancet Commission on pollution and health. *Lancet* 391:462-512. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32345-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32345-0)
25. EEA (2018). Air Quality in Europe-2018 Report. EEA Report 12/2018. Copenhagen. Disponible en:  
<https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2018>
26. Díaz J, Ortiz C, Falcón I, Salvador C, Linares C (2018). Short-term effect of tropospheric ozone on daily mortality in Spain. *Atmospheric Environment*, 187:107-116. doi:  
<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2018.05.059>
27. Linares C, Falcón I, Ortiz C, Díaz J (2018). An approach estimating the short-term effect of NO<sub>2</sub> on daily mortality in Spanish cities. *Environmental International*, 116:18-28. doi: 10.1016/j.envint.2018.04.002
28. Arroyo V, Linares C, Díaz J (2019). Premature Births in Spain: Measuring the impact of air pollution using time Series Analysis. *Science of the Total Environment*, 660:105-114. doi:  
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.470>
29. Khomenko S, Cirach M, Pereira-Barboza E, Mueller N, Barrera-Gómez J, Rojas-Rueda D, de Hoogh K, Hoek G, Nieuwenhuijsen M (2021). Premature mortality due to air pollution in European cities; an Urban Burden of Disease Assessment. *The Lancet Planetary Health*, 5(3):E121-E134. doi:  
[https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(20\)30272-2](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(20)30272-2)
30. MITERD (2017). Evaluación de la calidad del aire en España. Disponible en:  
[https://www.MITERD.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/informeevaluacioncalidadaireespana2017\\_tcm30-481655.pdf](https://www.MITERD.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/informeevaluacioncalidadaireespana2017_tcm30-481655.pdf)
31. MITERD (2017). Plan Nacional de Calidad del AIRE 2017-2019 (Plan Aire II). Disponible en:  
[https://www.MITERD.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/planaire2017-2019\\_tcm30-436347.pdf](https://www.MITERD.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/planaire2017-2019_tcm30-436347.pdf)
32. Vedrenne M, Borge R, Lumbreras J, Conlan B, Rodríguez ME, de Andrés JM, de la Paz D, Pérez J, Narros A (2015). An integrated assessment of two decades of air pollution policy making in Spain: Impacts, costs and improvements. *Science of The Total Environment*, 527:351-361. doi:  
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.05.014>
33. MSAN (2021). Calidad del agua de consumo humano en España, 2020. Disponible en:  
[https://www.msrebs.gob.es/profesionales/saludPublica/docs/INFORME\\_AC\\_2020.pdf](https://www.msrebs.gob.es/profesionales/saludPublica/docs/INFORME_AC_2020.pdf)
34. MSAN (2021). Calidad de las aguas de baño en España, 2018. Disponible en:  
[https://www.msrebs.gob.es/profesionales/saludPublica/saludAmbLaboral/calidadAguas/aguasBanno/docs/calidad\\_aguas\\_bano\\_accesible\\_2020.pdf](https://www.msrebs.gob.es/profesionales/saludPublica/saludAmbLaboral/calidadAguas/aguasBanno/docs/calidad_aguas_bano_accesible_2020.pdf)

35. MSAN (2018). Vigilancia entomológica en aeropuertos y puertos frente a vectores importados de enfermedades infecciosas exóticas, y vigilancia de potenciales vectores autóctonos de dichas enfermedades. Disponible en:  
[https://www.msrebs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/Encuesta\\_Vigilancia\\_Entomologica.2018.pdf](https://www.msrebs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/Encuesta_Vigilancia_Entomologica.2018.pdf)
36. MSAN (2016). Plan Nacional de Preparación y Respuesta frente a Enfermedades Transmitidas por Vectores.  
[https://www.MSAN.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/DocsZika/Plan\\_Nac\\_enf\\_vector\\_es\\_20160720.pdf](https://www.MSAN.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/DocsZika/Plan_Nac_enf_vector_es_20160720.pdf)
37. ISCIII (2018). Resultado de la vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmisibles. Informe anual. Año 2016.  
[https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Documentos/INFORMES/INFORMES%20RENAVE/RENAVE\\_INFORME\\_ANUAL\\_2016.pdf](https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Documentos/INFORMES/INFORMES%20RENAVE/RENAVE_INFORME_ANUAL_2016.pdf)
38. FETOC (2020). Vigilancia epidemiológica de las intoxicaciones causadas por productos químicos y atendidas en los servicios de urgencias de hospitales españoles. Informe técnico anual. Disponible en:  
[http://www.fetoc.es/toxicovigilancia/informes/informe\\_2019.pdf](http://www.fetoc.es/toxicovigilancia/informes/informe_2019.pdf)
39. Gore AC, Chapell VA, Fentoss SE, et al. (2015). Executive Summary to EDC-2: The Endocrine Society's Second Scientific Statement on Endocrine-Disrupting Chemicals. *Endocrine Reviews*, 36(6):593-602. doi: 10.1210/er.2015-1093
40. OMS Region for Europe (2007). Large analysis and review of European housing and health status (LARES). Disponible en: [https://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0007/107476/lares\\_result.pdf](https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0007/107476/lares_result.pdf)
41. Recio A, Carmona R, Linares C, Ortiz C, Banegas JR, Días J (2016). Efectos del ruido urbano sobre la salud: estudios de análisis de series temporales realizados en Madrid. Instituto de Salud Carlos III, Escuela Nacional de Sanidad. Madrid. Disponible en:  
<http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=18/10/2016-72b28c0577>
42. Tobías A, Linares C, Díaz J (2013). El ruido de tráfico, un importante problema de salud pública en las grandes ciudades: de la pérdida de audición a causa de riesgo de muerte. *Actuarios*, 33:29-30. ISSN 2530-5425
43. OMS Region for Europe (2018). Environmental noise guidelines for the European Region. Disponible en: [https://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0008/383921/noise-guidelines-eng.pdf](https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0008/383921/noise-guidelines-eng.pdf)
44. OSMAN (2011). Calidad del aire interior. Disponible en:  
[https://www.diba.cat/c/document\\_library/get\\_file?uuid=c7389bc9-6b7b-4711-bdec-3ead4bc9a68b&groupId=7294824](https://www.diba.cat/c/document_library/get_file?uuid=c7389bc9-6b7b-4711-bdec-3ead4bc9a68b&groupId=7294824)
45. Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid (2010). Calidad de ambiente interior en edificios de uso público. Disponible en: <http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM020191.pdf>
46. MITES (2015). Calidad de ambiente interior en oficinas. Disponible en:  
<https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/Higiene/CAI%20en%20oficinas.pdf>
47. INSHT (1991). NTP 289: Síndrome del edificio enfermo: factores de riesgo. Disponible en:  
[https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp\\_289.pdf/7299d03d-aba7-4b06-8adb-5d5732fb5eb9](https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp_289.pdf/7299d03d-aba7-4b06-8adb-5d5732fb5eb9)
48. ISCIII (2017). La Iniciativa Europea de Biomonitorización Humana (HBM4EU) ya está en marcha. Disponible en:  
[http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-el-instituto/fd-organizacion/fd-estructura-directiva/fd-subdireccion-general-servicios-aplicados-formacion-investigacion/fd-centros-unidades/fd-centro-nacional-sanidad-ambiental/CARPETA\\_PDF/pdf\\_2017/20170208\\_Noticia\\_HBM4EU\\_KOM.pdf](http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-el-instituto/fd-organizacion/fd-estructura-directiva/fd-subdireccion-general-servicios-aplicados-formacion-investigacion/fd-centros-unidades/fd-centro-nacional-sanidad-ambiental/CARPETA_PDF/pdf_2017/20170208_Noticia_HBM4EU_KOM.pdf)
49. European Public Health Association (2020). Human health: Ensuring a high level of protection. Disponible en:  
<https://eupha.org/repository/sections/HIA/Human%20Health%20Ensuring%20Protection%20Main%20and%20Appendices.pdf>
50. OMS Region for Europe (2015). Economic cost of the health impact of air pollution in Europe. Disponible en:  
[https://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0004/276772/Economic-cost-health-impact-air-pollution-en.pdf?ua=1](https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0004/276772/Economic-cost-health-impact-air-pollution-en.pdf?ua=1)
51. Holub F, Hospido L, Wagner UJ (2016). Air pollution and labor supply: Evidence from social security data. *Working Papers* 2041, Banco de España. Disponible en:  
[http://conference.iza.org/conference\\_files/environ\\_2016/wagner\\_u9362.pdf](http://conference.iza.org/conference_files/environ_2016/wagner_u9362.pdf)

52. EEA (2019). Air Quality Report. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2019>
53. MITERD (2021). 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). Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/09072021planepisodios\\_tcm30-529218.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/09072021planepisodios_tcm30-529218.pdf)
54. MITERD (2020). Resolución de 2 de septiembre de 2020, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se modifica el Anexo de la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2020/09/10/pdfs/BOE-A-2020-10426.pdf>
55. Comisión Europea (2020). Estrategia de sostenibilidad para las sustancias químicas. Hacia un entorno sin sustancias tóxicas. Disponible en:
56. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0667&from=DE> Comisión Europea (2012). Efectos de la combinación de productos químicos. Mezclas de productos químicos. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0252&from=en>
57. OMS (2015). Asbesto crisotilo. Disponible en: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/178803/9789243564814\\_spa.pdf;jsessionid=7DE25FB1A71F270F914AE7E4DBFF6DAE?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/178803/9789243564814_spa.pdf;jsessionid=7DE25FB1A71F270F914AE7E4DBFF6DAE?sequence=1)
58. García-López V (2021). Programas de eliminación del Amianto. Lecciones desde Polonia. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 24(1):62-63. doi: <https://doi.org/10.12961/apr.2021.24.01.06>
59. OMS (2009). Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Disponible en: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44203/9789241563871\\_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44203/9789241563871_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
60. Sociedad Española de Oncología Médica (2020). Las cifras del cáncer en España 2020. Disponible en: [https://seom.org/seomcms/images/stories/recursos/Cifras\\_del\\_cancer\\_2020.pdf](https://seom.org/seomcms/images/stories/recursos/Cifras_del_cancer_2020.pdf)
61. García-Pérez J, Boldo E, Ramis R, Pollán M, Pérez-Gómez B, Aragonés N, et al (2007). Description of industrial pollution in Spain. *BMC Public Health*, 7:40. doi: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-7-40>
62. ICNIRP (2020). ICNIRP guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100 kHz to 300 GHz). Disponible en: <https://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPfgdl2020.pdf>
63. Comisión Europea (2015). Potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF). Disponible en: [https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/scientific\\_committees/emerging/docs/scenih\\_r\\_o\\_041.pdf](https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/scientific_committees/emerging/docs/scenih_r_o_041.pdf)
64. MITMA (2019). Agenda Urbana Española. [www.aue.gob.es](http://www.aue.gob.es)
65. MSAN (2014). Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención en el SNS. Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Estrategia/estrategiaPromocionPrevencion.htm>
66. MSAN (2015). Implementación Local de la Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención en el SNS. Disponible en: [https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Estrategia/Implementacion\\_Local.htm](https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Estrategia/Implementacion_Local.htm)
67. MITMA (2020). ERESEE 2020: Actualización 2020 de la Estrategia a largo plazo para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación en España. Disponible en: <https://www.mitma.gob.es/el-ministerio/planes-estrategicos/estrategia-a-largo-plazo-para-la-rehabilitacion-energetica-en-el-sector-de-la-edificacion-en-espana>

## CRÉDITOS Y AGRADECIMIENTOS

El Ministerio de Sanidad agradece y reconoce la participación de los expertos en la redacción de este Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente. Todas las personas que han colaborado en este trabajo son profesionales con una dilatada experiencia y de reconocido prestigio en sus respectivas áreas de conocimiento. Todos los expertos han colaborado con generosidad y competencia profesional.

Agradecimiento a M.<sup>a</sup> Luisa Carcedo Roces, promotora de la elaboración de un Plan de Salud y Medio Ambiente en cumplimiento de la Ley 33/2011 de Salud Pública.

### Coordinación general

Pilar Aparicio Azcárraga. Directora General de Salud Pública, Ministerio de Sanidad  
Covadonga Caballo Diéguez. Ministerio de Sanidad  
Francisco Vargas Marcos. Ministerio de Sanidad  
Santiago González Muñoz. Ministerio de Sanidad  
Margarita Palau Miguel. Ministerio de Sanidad  
Marta Muñoz Cuesta. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico  
Salvador Giménez Bru. TRAGSATEC. Ministerio de Sanidad

### Colaboradores

#### - Capítulos generales:

Jesús de la Osa	Ayuntamiento de Zaragoza.
Ana Gil Luciano	Ministerio de Sanidad. S.G. de Promoción de la Salud y Vigilancia en Salud Pública.
María Terol Claramonte	Ministerio de Sanidad. S.G. de Promoción de la Salud y Vigilancia en Salud Pública.
Sara Fernández Moreno	TRAGSATEC. Ministerio de Sanidad.
Marian Mendoza García	TRAGSATEC. Ministerio de Sanidad.

#### - Por áreas temáticas:

### 1. Riesgos del clima

Coordinadora	Cristina Linares	ISCIII
	Isidro Mirón	ISCIII
	Paco Heras	OECC
	Rubén Bueno	Lokimica

Andrés Iriso

Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid

## 2. Temperaturas extremas

Coordinadora	Cristina Linares	ISCIII
	Carmen Iñiguez	Universitat de València
	Xavier Basagaña	ISGlobal, Barcelona
	Marc Sáez	Universidad de Girona
	Gerardo Sánchez	The UNEP-DTU Partnership, United Nations City, Copenhagen, Denmark

## 3. Calidad del aire

Coordinador	Julio Díaz	ISCIII
	Ferrán Ballester	Universidad de Valencia
	Xavier Basagaña	ISGlobal. Barcelona
	Antonio Daponte	Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía (OSMAN)
	Pilar Morillo	ISCIII
	Xavier Querol	IDAEA, CSIC

## 4. Calidad del agua

Coordinadora	Esperanza Guevara	Ministerio de Sanidad
	Josefina Maestu	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
	Miguel Paraira	Aguas de Barcelona, AEAS
	María José Figueras	Universidad Rovira y Virgili
	Miguel Salgot	Universidad Autónoma de Barcelona
	Antonio Quesada	Universidad Autónoma de Madrid
	Cristina Villanueva	ISGlobal

## 5. Vectores transmisores de enfermedades

Coordinador	Fernando Simón	Ministerio de Sanidad
	Andrea Pastor Muñoz	TRAGSATEC, Grupo de Investigación en Salud Pública y Epidemiología (Universidad de Alcalá)
	M <sup>a</sup> José Sierra Moros	Ministerio de Sanidad
	Lucía García San Miguel	Ministerio de Sanidad
	Rodríguez Alarcón	
	Santiago González Muñoz	Ministerio de Sanidad

## 6. Productos Químicos

Coordinadora	Esther Martín de Dios	Ministerio de Sanidad
	Angustias Herrera Sebastián	Ministerio de Sanidad
	María Luisa González Márquez	Ministerio de Sanidad
	Coordinador	Nicolás Olea
	Mariana F. Fernández	Universidad de Granada
	Ildefonso Hernández	Universidad Miguel Hernández de Elche
	Ángel Nadal	Universidad Miguel Hernández de Elche
	Dolores Romano	Ecologistas en Acción
	Ana I. Cañas	Laboratorio Agroalimentario de Santander. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
Coordinadora	Argelia Castaño	Centro Nacional de Sanidad Ambiental. ISCIII
	Rosa Cepeda	Centro Nacional de Sanidad Ambiental. ISCIII
	Marta Esteban	Centro Nacional de Sanidad Ambiental. ISCIII
	Jesús Ibarluzea	CIBERESP, Instituto de Investigación Sanitaria BIODONOSTIA
	Montserrat González- Estechea	Sociedad Española de Sanidad Ambiental
	Susana Pedraza-Díaz	Centro Nacional de Sanidad Ambiental. ISCIII

## 7. Residuos

Coordinador	Piedad Martín Olmedo	Escuela Andaluza de Salud Pública. DEMAP
	Andrea Pastor Muñoz	Tragsatec, Grupo de Investigación en Salud Pública y Epidemiología (Universidad de Alcalá)
	David A. Cáceres Monllor	Ministerio de Sanidad

## 8. Contaminación Industrial

Coordinadora	Rebeca Ramis Prieto	ISCIII
	Javier García Pérez	ISCIII
	Pablo Fernández Navarro	ISCIII
	Montserrat García Gómez	Ministerio de Sanidad
	Marc Marí-Dell'Olmo	Agencia de Salud Pública de Barcelona

### 9. Radiactividad natural

Coordinador	Enrique Estrada Vélez	Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León
	Roberto Gago Gutiérrez	Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León
Coordinador	Luis Santiago Quindós	Universidad de Cantabria
	Poncela	
	Almudena García	Subdirección General de Inspección y Disciplina Ambiental. Comunidad de Madrid.
	Trinidad Dierssen Sotos	Universidad de Cantabria
	Elena Veiga Ochoa	ISCIII
	Jose Luis Arteche Garcia	AEMET en Cantabria
	Marta García Talavera	Consejo de Seguridad Nuclear

### 10. Campos electromagnéticos

Coordinador	Francisco Vargas Marcos.	Ministerio de Sanidad
	Santiago González Muñoz	Ministerio de Sanidad
	Enrique Arribas Garde	Universidad de Castilla-La Mancha
	Raquel Ramírez Vázquez	Universidad de Castilla-La Mancha

### 11. Radiación ultravioleta

Coordinadora	Pilar Utrillas	Universidad de Valencia
Coordinador	Gonzalo Blasco	Universidad de Granada
	José Aguilera Arjona	Universidad de Málaga
	M <sup>a</sup> Victoria de Gálvez	Universidad de Málaga
	Aranda	
	M <sup>a</sup> José Marín Fernández	Universidad de Valencia
	José A. Martínez Lozano	Universidad de Valencia

### 12. Ruido ambiental y vibraciones

Coordinador	Julio Díaz Jiménez	ISCIII
	César Asensio Rivera	Universidad Politécnica de Madrid
	Jesús De la Osa Tomás	Ayuntamiento de Zaragoza
	Marc Sáez Zafra	Universidad de Girona. CIBER de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP)
	María Foraster Pulido	ISGlobal



### 13. Calidad de ambientes interiores

Coordinador	Saúl García Dos Santos-Alves	Centro Nacional de Sanidad Ambiental. ISCIII
	Paulino Pastor	Ambisalud Calidad ambiental S.L.
	Begoña Artiñano	Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas.
	Rodríguez De Torres	Tecnológicas.
	Gemma Carrión	Aerobia Ambiental S.L.
	Jesús Alonso Herreros	ISCIII

### 14. Calidad del hábitat y ciudades verdes

Coordinador	Elena Boldo	ISCIII
	José Fariña Tojo	Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid
	Sonia Hernández Partal	Secretaría General de Vivienda. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana
	Mercedes Martínez	Madrid Salud. Ayuntamiento de Madrid
	Julio A. Soria-Lara	Universidad Politécnica de Madrid
	Isabela Velázquez	Grupo de Estudios y Alternativas Gea21

- De las Comunidades y Ciudades Autónomas:

<b>Andalucía</b>	José Vela Ríos
<b>Aragón</b>	Alberto Alcolea
<b>Asturias</b>	María Jesús Pérez Pérez
<b>Castilla-La Mancha</b>	Laura Ana Morante García Fernando Cebrián Gómez Federico Rubio Palomino María Inmaculada Martínez Domínguez
<b>Castilla y León</b>	Isabel García Herrero
<b>Cataluña</b>	Irene Corbella i Cordoní
<b>Extremadura</b>	María Soledad Acedo Grande

<b>Galicia</b>	Manuel Alvarez Cortiñas Inés Mato Naveira
<b>Islas Baleares</b>	Mercedes Gumà Tora Ramón Garcia Janer Kika Panadés Morey Mercedes Alemany Alemany María del Carmen Moreno Rabasco Pere Puigròs Nicolau
<b>Islas Canarias</b>	Manuel Herrera Artilles
<b>La Rioja</b>	Fernando Escorza Muñoz
<b>Madrid</b>	Fernando Fuster Carmen Fernández Aguado María de la O Álvarez José María Ordoñez Paloma Medrano Raquel Doménech
<b>País Vasco</b>	Jesús Ángel Ocio Armentia

24/11/2021