

Consejería de Agricultura, Ganadería,
Pesca y Desarrollo Sostenible



Plan Andaluz de **Acción** por **el Clima**

Octubre 2020
Borrador



Junta de Andalucía



La necesidad de adoptar políticas para afrontar el cambio climático es ya una realidad que nadie discute. La concienciación de los organismos internacionales y nacionales sobre la necesidad de tomar medidas para frenar y paliar este fenómeno es cada vez más notoria, y está siendo liderada de forma clara por la Unión Europea.

Días antes de la COP25 de Chile, celebrada en Madrid, el Parlamento Europeo declaró la emergencia climática y medioambiental, urgiendo a los responsables políticos a tomar las medidas legislativas necesarias para alinear las políticas europeas con el objetivo de no superar los 1,5°C y no contribuir a la pérdida de biodiversidad, reconociendo su responsabilidad en la situación y proponiendo el desarrollo de medidas propias para contribuir a paliarla, instando a la Comisión a revisar la política europea en materia de agricultura, comercio, transporte, energía y de inversión en infraestructuras para eliminar las inconsistencias con estos objetivos.

Por otra parte, la Comisión Europea presentó en diciembre de 2019 el Pacto Verde Europeo (Green Deal), que supone una nueva estrategia de crecimiento destinada a transformar la Unión Europea en una sociedad equitativa y próspera, con una economía moderna, eficiente en el uso de los recursos y competitiva, en la que no habrá emisiones netas de gases de efecto invernadero en 2050 y el crecimiento económico estará dissociado del uso de los recursos. El Pacto Verde aspira también a proteger, mantener y mejorar el capital natural de la Unión Europea, así como a proteger la salud y el bienestar de la ciudadanía frente a los riesgos y efectos medioambientales. Al mismo tiempo, esta transición ha de ser justa e integradora.

La entrada en vigor el 15 de enero de 2019 de la Ley 8/2018 de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético, aprobada por unanimidad en el Parlamento Andaluz, representa un punto de inflexión, elevando al máximo nivel legislativo todas las iniciativas en materia de cambio climático llevadas a cabo hasta ese momento. Desde entonces el Gobierno Andaluz trabaja en desarrollar reglamentariamente los mandatos de la citada Ley, siendo el Plan Andaluz de Acción por el Clima el instrumento general de planificación de la Comunidad Autónoma de Andalucía para la lucha contra el cambio climático, y así se recoge en el Acuerdo de 9 de enero de 2020, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba su formulación. Tras las consultas públicas previas correspondientes a la tramitación del decreto de aprobación de este Plan, afectadas por la paralización de plazos administrativos debido al estado de alarma, y que concluyeron el pasado 22 de mayo con un total de 78 aportaciones recibidas, se elaboró su Documento de Diagnóstico y Alcance, elemento de suma importancia en el proceso de configuración del Plan. Sus contenidos se centraron en el marco general de referencia, los diagnósticos en las áreas de mitigación y transición energética, adaptación y comunicación en materia de cambio climático, así como en la definición del alcance del propio Plan Andaluz de Acción por el Clima. Este documento se presentó ante la Comisión Interdepartamental de Cambio Climático, celebrada el pasado 5 de junio de 2020, y se sometió a consideración y debate en el marco del Taller de Participación del Plan, celebrado a finales de junio de 2020, con 108 inscripciones de hasta 79 entidades representantes de diversos sectores del tejido social, empresarial y del conocimiento de Andalucía, y que finalizó con valoración de 3.9 sobre 5. Asimismo, se sometió a ronda de consultas en el marco del procedimiento de la evaluación ambiental estratégica del Plan Andaluz de Acción por el Clima, tramitación necesaria para la aprobación del Plan, y cuya información pública se realiza simultáneamente con la fase de audiencia e información pública del procedimiento de instrucción del decreto de aprobación del Plan, en pro de la optimización de plazos y simplificación administrativa para la ciudadanía.

Fruto de este proceso colaborativo, en el que entidades expertas externas han participado en calidad de asesores, como el Área de Evaluación de Políticas Públicas del del Instituto Andaluz de Administración Pública o el grupo JASPERS del Banco Europeo de Inversiones, además de la inestimable e ineludible colaboración de todas las Consejerías que conforman la Junta de Andalucía, resulta el presente Plan Andaluz de Acción por el Clima, que se concibe con vocación de permanencia a 2030, y que contiene las medidas de los Programas de Mitigación de Emisiones para la Transición Energética, Adaptación y Comunicación y Participación, cuyo detalle de actuaciones y articulación de las mismas se temporalizarán mediante Órdenes de desarrollo de esta Consejería.

El Secretario General de Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático

Francisco José Gutiérrez Rodríguez

ÍNDICE

1 METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DEL PLAN ANDALUZ DE ACCIÓN POR EL CLIMA.....	7
1.1 CONSIDERACIONES GENERALES PARA ELABORACIÓN DEL PLAN ANDALUZ DE ACCIÓN POR EL CLIMA.....	7
1.2 PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DEL PAAC.....	8
2 MISIÓN, VISIÓN Y VALORES.....	14
3 MARCO GENERAL DE REFERENCIA.....	14
3.1 ACUERDOS INTERNACIONALES.....	14
3.2 AGENDA 2030. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE.....	17
3.3 ANTECEDENTES DE LAS POLÍTICAS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA.....	20
3.4 MARCO NORMATIVO Y PLANIFICACIONES CONCURRENTES DEL PAAC. COHERENCIA EXTERNA.....	21
4 DIAGNÓSTICO EN MATERIAS DE MITIGACIÓN DE EMISIONES, ENERGÍA, ADAPTACIÓN, Y COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA.....	53
4.1 OBSERVACIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE VARIABLES CLIMÁTICAS Y EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.....	53
4.2 CONTEXTO DEL DIAGNÓSTICO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA.....	66
4.3 DIAGNÓSTICO EN MATERIA DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y ENERGÍA DE ANDALUCÍA.....	71
4.4 DIAGNÓSTICO EN MATERIA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA.....	114
4.5 DIAGNÓSTICO DE LA COMUNICACIÓN Y LA PARTICIPACIÓN EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA.....	141
5 OBJETIVOS EN MATERIAS DE MITIGACIÓN DE EMISIONES Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA, ADAPTACIÓN Y COMUNICACIÓN, PARTICIPACIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA.....	167
5.1 OBJETIVOS DEL PAAC EN MATERIA DE MITIGACIÓN DE EMISIONES Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN ANDALUCÍA.....	167
5.2 OBJETIVOS DEL PAAC EN MATERIA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA (OA1).....	171
5.3 OBJETIVOS DEL PAAC EN COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA (OCP1 Y OCP2).....	171
6 LÍNEAS ESTRATÉGICAS EN MATERIAS DE MITIGACIÓN DE EMISIONES Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA, ADAPTACIÓN Y COMUNICACIÓN, PARTICIPACIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA.....	172
6.1 LÍNEAS ESTRATÉGICAS PARA LA MITIGACIÓN DE EMISIONES Y LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA.....	173
6.2 LÍNEAS ESTRATÉGICAS PARA LA ADAPTACIÓN.....	188
6.3 LINEAS ESTRATÉGICAS EN MATERIA DE COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN.....	199
7 ELEMENTOS TRANSVERSALES Y DETERMINACIONES ESPECÍFICAS.....	203
7.1 IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES.....	203
7.2 TRANSICIÓN JUSTA Y COLECTIVOS VULNERABLES.....	206
7.3 DETERMINACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESCENARIOS CLIMÁTICOS DE ANDALUCÍA.....	210
7.4 DETERMINACIONES SOBRE LA INCIDENCIA DE LOS INDICADORES PRESUPUESTARIOS EN CAMBIO CLIMÁTICO.....	216
7.5 DETERMINACIÓN DE INFORMACIÓN RELEVANTE EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO A EFECTOS ESTADÍSTICOS.....	218
8 SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.....	219
8.1 SEGUIMIENTO DEL PLAN.....	219
8.2 EVALUACIÓN.....	220

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.HOJA DE RUTA PARA LA ELABORACIÓN DEL PAAC.....	9
FIGURA 2. SESIÓN DE CONSTITUCIÓN DE LA COMISIÓN INTERDEPARTAMENTAL DE CAMBIO CLIMÁTICO.....	10
FIGURA 2.PROCESO DE PARTICIPACIÓN, COORDINACIÓN Y GOBERNANZA PARA LA ELABORACIÓN DEL PAAC.....	13
FIGURA 3. NÚMERO DE LÍNEAS ESTRATÉGICAS QUE INCIDEN SOBRE CADA ODS.....	19
FIGURA 4. ESTRUCTURA DEL PROGRAMA MARCO HORIZONTE 2020.....	47
FIGURA 5. MARCO NORMATIVO Y PLANIFICACIONES CONCURRENTES DEL PAAC.....	51
FIGURA 6. DISTRIBUCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS ANALIZADOS SEGÚN ÁMBITOS COMPETENCIALES.....	52
FIGURA 7. DISTRIBUCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS ANALIZADOS SEGÚN TIPOLOGÍA Y VIGENCIA.....	52
FIGURA 8. CAMBIOS HISTÓRICOS, OBSERVADOS Y MODELIZADOS, OCURRIDOS EN EL OCÉANO Y LA CRIOSFERA DESDE 1950, Y CAMBIOS FUTUROS PROYECTADOS.....	54
FIGURA 9. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO PROVENIENTES DE AGRICULTURA, SILVICULTURA Y BOSQUES Y OTROS USOS DE LA TIERRA.....	55

FIGURA 10. EVOLUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES EN ANDALUCÍA EN EL PERIODO 1500-2000, REPRESENTADA A PARTIR DE LA SERIE DE ANOMALÍAS PLUVIOMÉTRICAS ANUALES ESTABLECIDA POR RODRIGO ET AL (1999).....	56
FIGURA 11. EVOLUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES ANUAL POR AÑO HIDROMETEOROLÓGICO (DEL 1 DE SEPTIEMBRE DE CADA AÑO AL 30 DE AGOSTO DEL AÑO SIGUIENTE) DESDE MEDIADOS DEL SIGLO XX A LA ACTUALIDAD.....	56
FIGURA 12. DIFERENCIAS EN LA PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (PRC) EN ANDALUCÍA.....	57
FIGURA 13. SERIE DE PRECIPITACIÓN DE MARZO EN ANDALUCÍA ENTRE 1917 Y 2005.....	58
FIGURA 14. MAPA CON EL PORCENTAJE DE DISMINUCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN EN MARZO PARA EL PERIODO 1971-2000 RESPECTO A LA SERIE HISTÓRICA 1931-1960.....	58
FIGURA 15. SERIE DE ANOMALÍAS DE TEMPERATURAS MEDIAS RESPECTO AL PERIODO 1961-90 Y MEDIAS MÓVILES DE 10 AÑOS.....	59
FIGURA 16. ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE LA TEMPERATURA EN EL CONJUNTO DE ANDALUCÍA.....	60
FIGURA 17. EVOLUCIÓN DEL ÍNDICE DE CALENTAMIENTO GLOBAL (ICG) EN ANDALUCÍA. PERIODO 1915-2018.....	61
FIGURA 18. DIFERENCIAS DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL ENTRE EL PERIODO DE REFERENCIA, 1961-2000 Y EL PERIODO 2001-2017 EN ANDALUCÍA.....	62
FIGURA 19. VARIACIÓN EN EL NÚMERO DE DÍAS DE CALOR (NDC40) EN ANDALUCÍA DURANTE EL PERIODO 2001-2017, CON RESPECTO AL PERIODO DE REFERENCIA 1961-2000.....	62
FIGURA 20. VARIACIÓN EN EL NÚMERO DE NOCHES TROPICALES (NNT22) EN ANDALUCÍA DURANTE EL PERIODO 2001-2017, CON RESPECTO AL PERIODO DE REFERENCIA 1961-2000.....	63
FIGURA 21. TASA ANUAL DE VARIACIÓN DE TEMPERATURA MEDIA ANUAL EN CAPITALES DE PROVINCIA. PERIODO 1980-2017 EN RELACIÓN CON PERIODO DE REFERENCIA 1961-2000.....	64
FIGURA 22. ÍNDICE DE HUMEDAD. PERIODO 1991-2018.....	65
FIGURA 23. EVOLUCIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS POR LA DESERTIFICACIÓN ACTUAL.....	66
FIGURA 24. CALENTAMIENTO GLOBAL INDUCIDO POR EL HOMBRE.....	67
FIGURA 25. CAMBIOS PROYECTADOS EN LA FRECUENCIA DE SEQUÍAS.....	68
FIGURA 26. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI FRENTE AL PIB EN ANDALUCÍA.....	72
FIGURA 27. INTENSIDAD DE EMISIONES DE GEI POR UNIDAD DE PIB EN ANDALUCÍA.....	72
FIGURA 28. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DIFUSAS Y DEL RCDE EN ANDALUCÍA.....	73
FIGURA 29. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DIFUSAS POR SECTOR.....	74
FIGURA 30. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES RCDE POR EPÍGRAFE.....	75
FIGURA 31. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DIFUSAS PER CÁPITA UE-28/ESPAÑA/ANDALUCÍA.....	76
FIGURA 32. DISTRIBUCIÓN EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DEL AÑO 2018 EN ANDALUCÍA.....	77
FIGURA 33. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DIFUSAS DE ANDALUCÍA POR ÁREA ESTRATÉGICA (KTCO _{2-EQ}).....	78
FIGURA 34. CAMBIO TOTAL DE CO ₂ , EN EL PERIODO 1991-1999.....	84
FIGURA 35. MAPA DE SUPERFICIES POR ACTIVIDAD EN ANDALUCÍA 2008-2011.....	85
FIGURA 36. FLUJOS TOTALES DE GEI EN MTCO ₂ POR ACTIVIDAD. AÑO 2011.....	85
FIGURA 37. MAPA DE FLUJOS DE GEI TOTALES A ESCALA MUNICIPAL (TCO ₂). AÑO 2011.....	86
FIGURA 38. PROYECCIÓN EMISIONES DIFUSAS SIN CONSIDERAR EL SECTOR UTCUTS (KTCO _{2-EQ}). PERIODO 2017-2030.....	88
FIGURA 39. PROYECCIÓN DE LAS EMISIONES DIFUSAS DE ANDALUCÍA SIN UTCUTS POR ÁREA ESTRATÉGICA (KTCO _{2-EQ}).....	88
FIGURA 40. EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA Y FINAL (KTEP).....	89
FIGURA 41. EVOLUCIÓN DE LA INTENSIDAD ENERGÉTICA.....	90
FIGURA 42. EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA POR FUENTES (KTEP).....	91
FIGURA 43. EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA POR FUENTES.....	91
FIGURA 44. EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA PER CÁPITA.....	92
FIGURA 45. EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA FINAL POR ÁREA ESTRATÉGICA.....	93
FIGURA 46. EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL CONSUMO DE ENERGÍA FINAL POR ÁREA ESTRATÉGICA.....	94
FIGURA 47. EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL CONSUMO DE ENERGÍA FINAL POR FUENTES.....	95
FIGURA 48. EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL CONSUMO DE ENERGÍA FINAL.....	95
FIGURA 49. EVOLUCIÓN DE LA POTENCIA RENOVABLE INSTALADA (MW).....	97
FIGURA 50. GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA (GWH).....	97
FIGURA 51. EVOLUCIÓN DEL BALANCE COMERCIAL DE PRODUCTOS ENERGÉTICOS (EXPORTACIONES - IMPORTACIONES).....	99
FIGURA 52. BALANCE COMERCIAL DE LOS PRODUCTOS ENERGÉTICOS EN ANDALUCÍA EN EL PERIODO 2010-2018.....	100
FIGURA 53. EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA FINAL POR ÁREA ESTRATÉGICA.....	101
FIGURA 54. EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (KTEP).....	103
FIGURA 55. EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA POR FUENTES.....	103
FIGURA 56. ÁRBOL DE PROBLEMAS PARA LA MITIGACIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI Y LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA.....	105
FIGURA 57. VULNERABILIDAD POTENCIAL AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LAS REGIONES EUROPEAS.....	115

FIGURA 58. VARIACIÓN RESPECTO AL PERIODO DE REFERENCIA, DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL PREDICHA POR LOS MODELOS CGCM3, ESM1, GFDL Y MIROC A LO LARGO DE LOS PERIODOS CLIMÁTICOS CONSIDERADOS PARA EL ESCENARIO RCP8.5. LA ESCALA MIDE LA DIFERENCIA EN GRADOS CENTÍGRADOS DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL OBSERVADA ENTRE LA PREVISIÓN DEL ESCENARIO RCP8.5 Y EL PERIODO DE REFERENCIA (1961-2000).....	116
FIGURA 59. VARIACIÓN RESPECTO AL PERIODO DE REFERENCIA, DEL NÚMERO DE DÍAS AL AÑO CON TEMPERATURAS SUPERIORES A 40°C PREDICHA PARA CADA MES POR LOS MODELOS CGCM3, ESM1, GFDL Y MIROC A LO LARGO DE LOS PERIODOS CLIMÁTICOS CONSIDERADOS PARA EL ESCENARIO RCP8.5.....	117
FIGURA 60. NÚMERO DE DÍAS CON HELADAS PREDICHO POR LOS MODELOS CGCM3, ESM1, GFDL Y MIROC A LO LARGO DE LOS PERIODOS CLIMÁTICOS CONSIDERADOS PARA EL ESCENARIO RCP8.5.....	118
FIGURA 61. VARIACIÓN RESPECTO AL PERIODO DE REFERENCIA, DE LA PRECIPITACIÓN DE INVIERNO PREDICHA POR LOS MODELOS CGCM3, ESM1, GFDL Y MIROC A LO LARGO DE LOS PERIODOS CLIMÁTICOS CONSIDERADOS PARA EL ESCENARIO RCP8.5.....	119
FIGURA 62. VARIACIÓN RESPECTO AL PERIODO DE REFERENCIA, DEL NÚMERO DE MESES CON BALANCE HÍDRICO POSITIVO PREDICHO POR LOS MODELOS CGCM3, ESM1, GFDL Y MIROC A LO LARGO DE LOS PERIODOS CLIMÁTICOS CONSIDERADOS PARA EL ESCENARIO RCP8.5.....	120
FIGURA 63. CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA DE ANDALUCÍA PREDICHA POR LOS MODELOS CGCM3, ESM1, GFDL Y MIROC A LO LARGO DE LOS PERIODOS CLIMÁTICOS CONSIDERADOS PARA EL ESCENARIO RCP8.5.....	121
FIGURA 64. RELACIÓN ENTRE PELIGRO, VULNERABILIDAD Y EXPOSICIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.....	122
FIGURA 65. MATRIZ DE IMPACTOS REFERIDOS A ÁREAS ESTRATÉGICAS DE ADAPTACIÓN (ART.20 LEY 8/2018).....	123
FIGURA 66. MODELO FICHA EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	124
FIGURA 67. CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS (ART.20 LEY 8/2018) Y SU RIESGO.....	125
FIGURA 68. PRINCIPALES PELIGROS CLIMÁTICOS, IMPACTOS, VULNERABILIDADES Y RESILIENCIA, IDENTIFICADOS EN LOS TALLERES SECTORIALES Y MULTISECTORIAL PARA TODO EL TERRITORIO ANDALUZ.....	126
FIGURA 69. RESUMEN DE INTERRELACIONES DE ALTAS TEMPERATURAS Y BAJAS PRECIPITACIONES.....	129
FIGURA 70. CLASIFICACIÓN DE ÁREAS ESTRATÉGICAS PARA LA ADAPTACIÓN (ART.11 LEY 8/2018) Y SU GRADO DE AFECCIÓN POR LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	130
FIGURA 71. DISTRIBUCIÓN DE LOS IMPACTOS SEGÚN NIVELES DE RIESGO.....	135
FIGURA 72. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE LOS PRINCIPALES SECTORES ECONÓMICOS.....	136
FIGURA 73. ÁRBOL DE PROBLEMAS ADAPTACIÓN.....	140
FIGURA 74. EVOLUCIÓN EN LA PERCEPCIÓN DE LOS ANDALUCES SOBRE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS AMBIENTALES A ESCALA PLANETARIA (2013-2018).....	142
FIGURA 75. RED DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS ANDALUCÍA.....	148
FIGURA 76. VISOR DE ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO DE ANDALUCÍA.....	149
FIGURA 77. PORTAL ANDALUZ DE CAMBIO CLIMÁTICO.....	150
FIGURA 78. MARCO DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO, INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN DEL PAAC.....	160
FIGURA 79. HORIZONTE EUROPA.....	161
FIGURA 80. ÁRBOL DE PROBLEMAS COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN PÚBLICA.....	166
FIGURA 81. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS Y SECTORIALES DEL PAAC.....	167
FIGURA 82. OBJETIVO DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DIFUSAS VS PROYECCIONES WEM (KTCO _{2EQ}).....	168
FIGURA 83. EMISIONES DIFUSAS EN 2005 Y 2018 Y OBJETIVO DE EMISIONES EN 2030.....	169
FIGURA 84. ESTRUCTURA DE OBJETIVOS Y LINEAS ESTRATÉGICAS DEL PAAC.....	172
FIGURA 85. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS EFECTOS.....	211
FIGURA 86. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA. MAQUETAS VIRTUALES DEL TERRITORIO.....	213
FIGURA 87. ESTRUCTURA DE ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN RELATIVA A LOS INDICADORES.....	217

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. FUENTES DE EMISIÓN Y GEI POR ÁREA ESTRATÉGICA.....	79
TABLA 2. RELACIÓN ENTRE LAS ÁREAS ESTRATÉGICAS Y LAS ÁREAS CONSUMIDORAS DE ENERGÍA FINAL.....	93
TABLA 3. EVOLUCIÓN ANUAL POTENCIA DE COGENERACIÓN (MW).....	96
TABLA 4. EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA Y GRADO DE AUTOABASTECIMIENTO EN ANDALUCÍA.....	98
TABLA 5. POTENCIAL DE REDUCCIÓN POR ÁREA ESTRATÉGICA. ESTRATEGIA UE 2050.....	107
TABLA 6. POTENCIAL DE REDUCCIÓN POR ÁREA ESTRATÉGICA. BORRADOR PNIEC.....	108
TABLA 7. RELACIÓN ÁREA ESTRATÉGICA LEY 8/2018 VS ESTRATEGIA UE 2050 VS PNIEC.....	109
TABLA 8. DIMENSIONES DE LA ADAPTACIÓN EUROPEA/NACIONAL.....	137
TABLA 9. PROYECTOS EUROPEOS EN RELACIÓN CON LA ACCIÓN POR EL CLIMA. CAGPDS.....	154
TABLA 10. OBJETIVOS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES POR ÁREA ESTRATÉGICA.....	170
TABLA 11. VARIABLES CLIMÁTICAS.....	214

1 METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DEL PLAN ANDALUZ DE ACCIÓN POR EL CLIMA

1.1 CONSIDERACIONES GENERALES PARA ELABORACIÓN DEL PLAN ANDALUZ DE ACCIÓN POR EL CLIMA

La Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía (en adelante, Ley 8/2018), establece en su artículo 8.1 que el Plan Andaluz de Acción por el Clima (en adelante PAAC), constituye el instrumento general de planificación en materia de cambio climático en Andalucía, estando su contenido mínimo establecido en los artículos 9, 10, 11 y 12 de la citada Ley.

Consideraciones de idoneidad técnica, operativa y en aplicación de una lógica procedimental en la elaboración de la planificación estratégica, han motivado que las determinaciones establecidas en la Ley 8/2018 para la redacción, tramitación y aprobación del PAAC se hayan interpretado en un sentido amplio y no restrictivo, considerándose oportuno el desacoplamiento de los contenidos y determinaciones estratégicas, de las programáticas y operativas, de acuerdo con las siguientes evidencias:

- A) El procedimiento lógico en el proceso de planificación, en que el PAAC tendría la función de hoja de ruta del proceso de implementación de políticas y actuaciones, con vocación de permanencia hasta el horizonte 2030, mientras que el desarrollo operativo de sus Programas a través de medidas y actuaciones concretas constituirán documentos más funcionales, con una vigencia máxima de cuatro años.
- B) La premura en la aprobación del PAAC es importante ya que algunos de sus contenidos son necesarios para otros desarrollos de la propia Ley 8/2018, y además es hito de comienzo del plazo de entrada en vigor de la obligación de elaborar algunos planes, como es la redacción de los Planes Municipales de acuerdo a la Disposición adicional segunda de la Ley 8/2018.
- C) La concurrencia temporal con otras planificaciones a nivel europeo y nacional, especialmente el desarrollo del Pacto Verde Europeo (Green Deal) y del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, que afectarán a determinados contenidos del PAAC, como pueden ser los propios objetivos energéticos y de reducción de emisiones, aconsejan desplazar la definición de las actuaciones concretas hasta que se aprueben estos documentos con carácter definitivo.

Por ello, se establecen tres niveles de concreción en el ámbito de este Plan. El PAAC se constituye como un documento de nivel estratégico de la planificación regional andaluza en materia de cambio climático, que a partir de un diagnóstico, define objetivos y líneas estratégicas en los ámbitos de actuación, con un periodo de vigencia desde su aprobación hasta el año 2030.

Como Anexos al PAAC, se incluyen los tres Programas que establece la Ley 8/2018 en relación con los tres ámbitos de actuación, Anexo VII “Programa de Mitigación de Emisiones para la Transición Energética”, Anexo VIII “Programa de Adaptación”, y Anexo IX “Programa de Comunicación y Participación”. Estos Programas establecen la concreción de las líneas estratégicas definidas en el PAAC en medidas para las distintas áreas estratégicas.

Por último, se contempla la elaboración de desarrollos operativos para cada uno de los Programas, mediante el despliegue de las medidas en actuaciones concretas para los periodos 2021-2022, 2023-2026 y 2027-2030. A este nivel, estas actuaciones quedarán definidas a través de fichas programáticas específicas con información referente a, entre otras, la población destinataria, el órgano responsable y agentes implicados, con identificación de indicadores de seguimiento, o presupuesto y origen de fondos.

El PAAC y sus Programas de “Mitigación y Transición Energética”, “Adaptación”, y “Comunicación y Participación”, se aprueban como Decreto del Consejo de Gobierno, mientras que el desarrollo operativo citado se realizará mediante

Orden de la Consejería con competencias en materia de cambio climático, habilitándose esta facultad en el propio decreto de aprobación del PAAC.

Por otro lado, forma parte de la misión del PAAC procurar la integración efectiva en la planificación autonómica y local de las acciones de mitigación, adaptación y comunicación del cambio climático y aprovechar las sinergias entre dichas acciones, tomando en consideración los objetivos y directrices establecidos por la Unión Europea (UE) y el Gobierno de España en sus planes específicos de lucha contra el cambio climático. En el Anexo I “Relación de instrumentos normativos y planificaciones concurrentes” se detallan los instrumentos normativos y de planificación considerados en la elaboración del PAAC.

Por tanto, es una exigencia adoptar un planteamiento alineado con las estrategias en materia de energía y clima de estas Administraciones, así como con lo establecido en la Agenda 2030 de Naciones Unidas y el Acuerdo de París. Tanto en el apartado de marco normativo como en los análisis de las distintas políticas de Mitigación y Transición Energética, Adaptación y Comunicación y Participación, se han tenido en cuenta las determinaciones de estas estrategias.

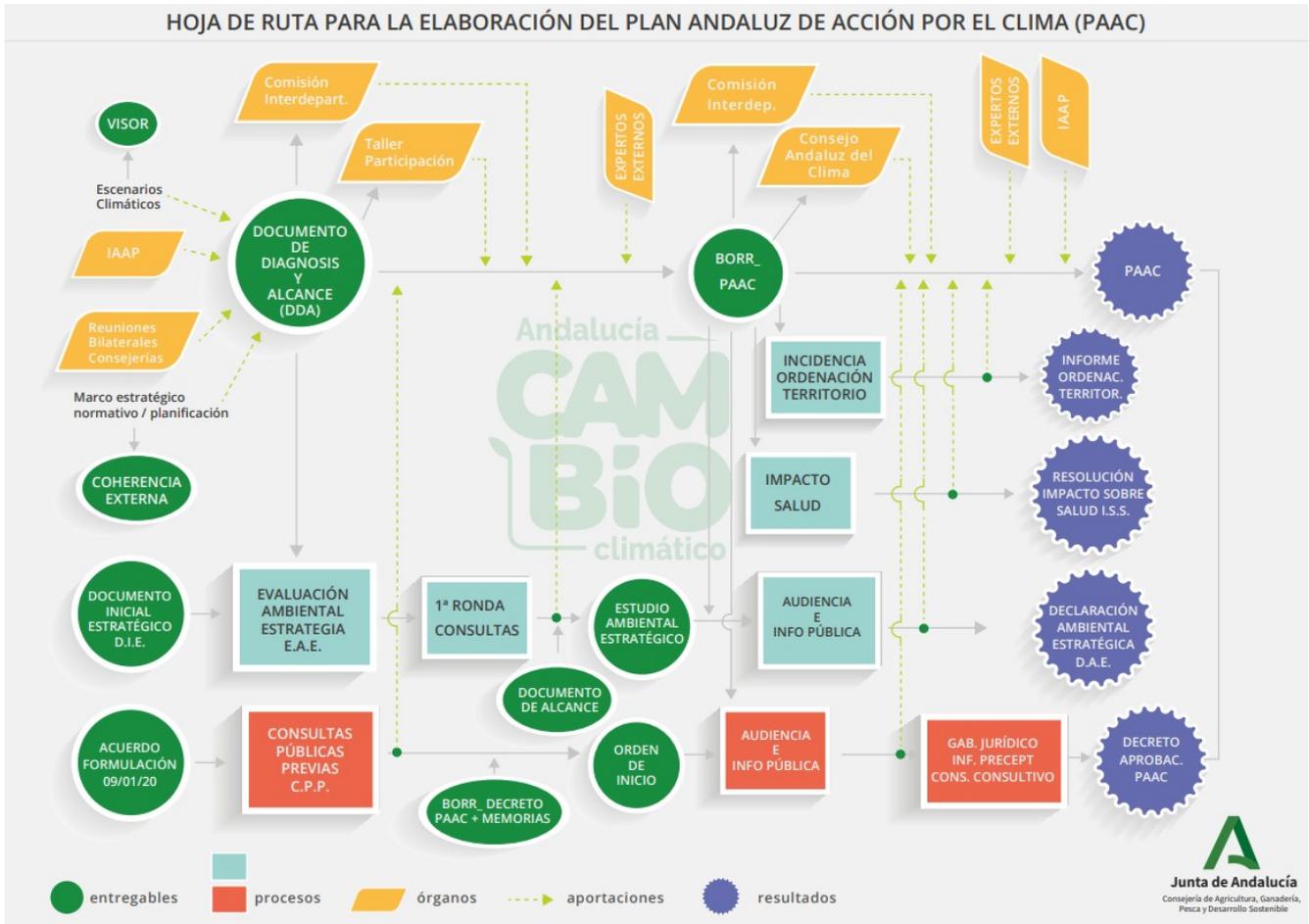
1.2 PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DEL PAAC

La elaboración del PAAC cumple con lo establecido tanto en el Capítulo I del Título II de la Ley 8/2018, como con lo establecido en el propio Acuerdo de Consejo de Gobierno de 9 de enero de 2020, por el que se aprueba la formulación del mismo. Este proceso se ha llevado a cabo bajo el impulso de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (en adelante, CAGPDS), garantizando la participación real y efectiva de la ciudadanía, de los agentes económicos y sociales, y de las Administraciones públicas afectadas.

En la tramitación del PAAC como decreto, se han llevado a cabo además los procedimientos de evaluación del impacto en la salud y de evaluación ambiental estratégica, previstos en el Decreto 169/2014, de 9 de diciembre, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía, y en la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental respectivamente. Asimismo, según el artículo 8 de la Ley 8/2018, el Plan tiene la consideración de plan con incidencia en la ordenación del territorio, a los efectos previstos en los artículos 17 y 18 de la Ley 1/1994, de 11 de enero, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía, cumpliéndose con la correspondiente tramitación.

En la Figura 1 se esquematiza el procedimiento seguido para la redacción y tramitación del PAAC como Decreto.

Figura 1. Hoja de ruta para la elaboración del PAAC



Fuente: elaboración propia

1.2.1 PROCESO DE PARTICIPACIÓN Y SISTEMA DE GOBERNANZA EN LA ELABORACIÓN DEL PAAC

La Junta de Andalucía apuesta por los procesos participativos en el desarrollo de políticas y de la planificación, y para garantizar que dichos desarrollos estén conectados con las personas, cuenta con la Ley 7/2017 de Participación Ciudadana y con organismos como el Instituto Andaluz de Administración Pública (en adelante, IAAP). Con ello, se persigue el objetivo de incorporar en la planificación aspectos claves de participación que sean, además, responsables con otros como el de transparencia.

Por su parte, la Ley 8/2018 tiene como principios rectores la participación pública e información ciudadana y la gobernanza, y desarrolla distintos canales para fomentar la participación de la sociedad civil en el desarrollo de las políticas de cambio climático y la coordinación y cooperación administrativa. Entre ellos, establece la creación de dos estructuras con incidencia en la participación, gobernanza y seguimiento del PAAC.

En primer lugar, la **Comisión Interdepartamental de Cambio Climático de Andalucía** (artículo 6), que se constituye como órgano colegiado e integrado por todas las Consejerías para dar coherencia a las medidas de la Junta de Andalucía en el marco de la acción frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético. Así, el Consejo de Gobierno Andaluz aprobó la creación de la Comisión, mediante el Decreto 44/2020, de 2 de marzo,

por el que se crea y regula la Comisión Interdepartamental de Cambio Climático, y quedó constituida el 5 de junio de 2020, en una sesión presidida por el Presidente de la Junta de Andalucía.

Figura 2. Sesión de constitución de la Comisión Interdepartamental de Cambio Climático



Fuente: elaboración propia

En segundo lugar, el **Consejo Andaluz del Clima** (artículo 26), cuyo fin es actuar como órgano de participación ciudadana, y cuyo decreto de regulación actualmente se encuentra en fase final de aprobación.

Era fundamental que este Plan fuera redactado de forma consensuada, sistemática y participada, y contara con un proceso de gobernanza adecuado. Por ello, en el proceso de elaboración se incluyeron acciones para garantizar la gobernanza y la participación real y efectiva de la ciudadanía, de los agentes económicos y sociales, así como de las administraciones públicas afectadas para la redacción y tramitación del PAAC.

Especialmente, se estableció una línea de colaboración continua con el IAAP, como entidad asesora principal de la Junta de Andalucía desde su Área de Evaluación de Políticas Públicas. Desde el inicio, el IAAP brindó sus orientaciones y apoyo para la elaboración de este Plan estratégico de forma que se garantizase su evaluabilidad y gobernanza. El apoyo se basó tanto en metodologías implantadas (Guía para el análisis de la evaluabilidad previa de los planes de carácter estratégico, Guía de evaluación ex ante de políticas públicas, Manual de elaboración de planes estratégicos de políticas públicas en la Junta de Andalucía), como en orientaciones específicas al Plan en su desarrollo, realizadas por el equipo técnico del IAAP.

Durante la primera etapa, desde la aprobación de la Ley 8/2018 hasta iniciar la redacción del borrador del PAAC, se llevaron a cabo diversas acciones de participación, coordinación y gobernanza relacionadas con los ámbitos de las administraciones afectadas, con el objetivo de analizar la situación de partida y fijar los objetivos estratégicos. Estas acciones de participación son las siguientes:

- 1) Ronda de reuniones bilaterales con distintos departamentos de las Consejerías con competencias en las distintas áreas estratégicas de la Ley 8/2018.
- 2) Reuniones multilaterales de carácter técnico con representantes de las distintas Consejerías con competencias en las distintas áreas estratégicas de la Ley 8/2018.

- 3) Solicitud de información a las distintas Consejerías en cumplimiento de lo establecido en la Disposición Adicional Primera de la Ley 8/2018 a través de modelos de fichas con contenidos en materia de mitigación, adaptación y comunicación. La solicitud la realiza la CAGPDS en julio de 2020.
- 4) Colaboración con personas expertas en distintos ámbitos relacionados con los contenidos desarrollados en el PAAC: Red de Información Ambiental de Andalucía (en adelante REDIAM), Agencia Andaluza de la Energía o Agencia Andaluza del Conocimiento, con reuniones celebradas en 2019 y 2020.

Asimismo, destacar la participación de personas expertas a nivel internacional gracias a la colaboración de la Comunidad Climate KIC, a través del proyecto Forjando Resiliencia en Andalucía.

También destacable es la participación de JASPERS (Joint Assistance to Support Projects in European Regions), un instrumento de asistencia técnica del Banco Europeo de Inversiones cuyo objetivo general es ayudar a regiones y municipios a conseguir proyectos de alta calidad y, entre otros objetivos específicos, asesorar a las autoridades en la planificación estratégica en diferentes sectores.

La tramitación del PAAC contó igualmente con un proceso de consulta pública previa, como exige el artículo 133 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, al objeto de que los potenciales destinatarios del Plan tengan la posibilidad de emitir su opinión que se cerró en mayo de 2020, tras verse afectado su plazo por el estado de alarma derivado de la pandemia de COVID-19, y que concluyó con 78 aportaciones recibidas. Además, de conformidad con el Acuerdo de 27 de diciembre de 2016, del Consejo de Gobierno, por el que se adoptan medidas para habilitar la participación pública en el procedimiento de elaboración normativa a través del portal de la Junta de Andalucía, el texto se publica en el Portal de la Junta de Andalucía.

Se da cumplimiento asimismo a los procedimientos de participación pública establecidos en los procedimientos reglados para la evaluación ambiental estratégica, la incidencia sobre la ordenación del territorio y de impacto sobre la salud.

Adicionalmente, se han implementado herramientas participativas innovadoras para la generación y mejora de los contenidos por parte de responsables de las políticas de las distintas áreas estratégicas, agentes sociales y económicos y la ciudadanía, en línea con las directrices publicadas por el IAAP para la elaboración de planes estratégicos de políticas públicas. Dentro de los procesos participativos de elaboración del PAAC, debe destacarse la realización del Taller sectorial sobre el Documento de Diagnóstico y Alcance (en adelante, DDA) del PAAC en los meses de junio y julio de 2020. Su objetivo principal era reforzar el diagnóstico del PAAC y detectar oportunidades de mejora con las aportaciones de los participantes sectoriales desde su experiencia, y así enriquecer el conocimiento para definir las estrategias de mitigación y transición energética, adaptación y comunicación que quedarán integradas en el PAAC. Esta participación se considera clave para el posterior desarrollo de medidas eficaces de lucha contra el cambio climático en Andalucía, por lo que la Junta de Andalucía se planteó ir más allá de las obligaciones legales de tramitación con este tipo de actuaciones.

En el Taller participaron más de un centenar de representantes de 79 entidades que abarcaban a administraciones públicas, universidades, centros de investigación, empresas, colegios profesionales, entidades locales, organizaciones ecologistas y sindicales, entre otras.

La celebración del Taller fue en modalidad online, condicionada por las fuertes limitaciones que impuso en ese momento la crisis sanitaria de la COVID-19, y contó con el apoyo de la Comunidad Europea de Innovación y Conocimiento, Climate-KIC, con gran experiencia en herramientas participativas innovadoras, y enmarcando la colaboración en el proyecto europeo de innovación "Forjando Resiliencia en Andalucía".

El Taller se celebró en dos partes, una primera de cinco sesiones en la última semana del mes de junio de 2020, y una sesión multisectorial de cierre a final del mes de julio, para complementar y validar los resultados del primer taller. Se trabajó en la identificación, de forma sucesiva, de los principales peligros climáticos u amenazas, de los más

importantes impactos y vulnerabilidades de nuestra región y, por último, en la identificación de las capacidades fundamentales para aumentar la resiliencia. El análisis se realizó sobre una base territorializada, de manera que se pudieron hacer valoraciones de ámbito regional y provincial o de cuencas hidrográficas.

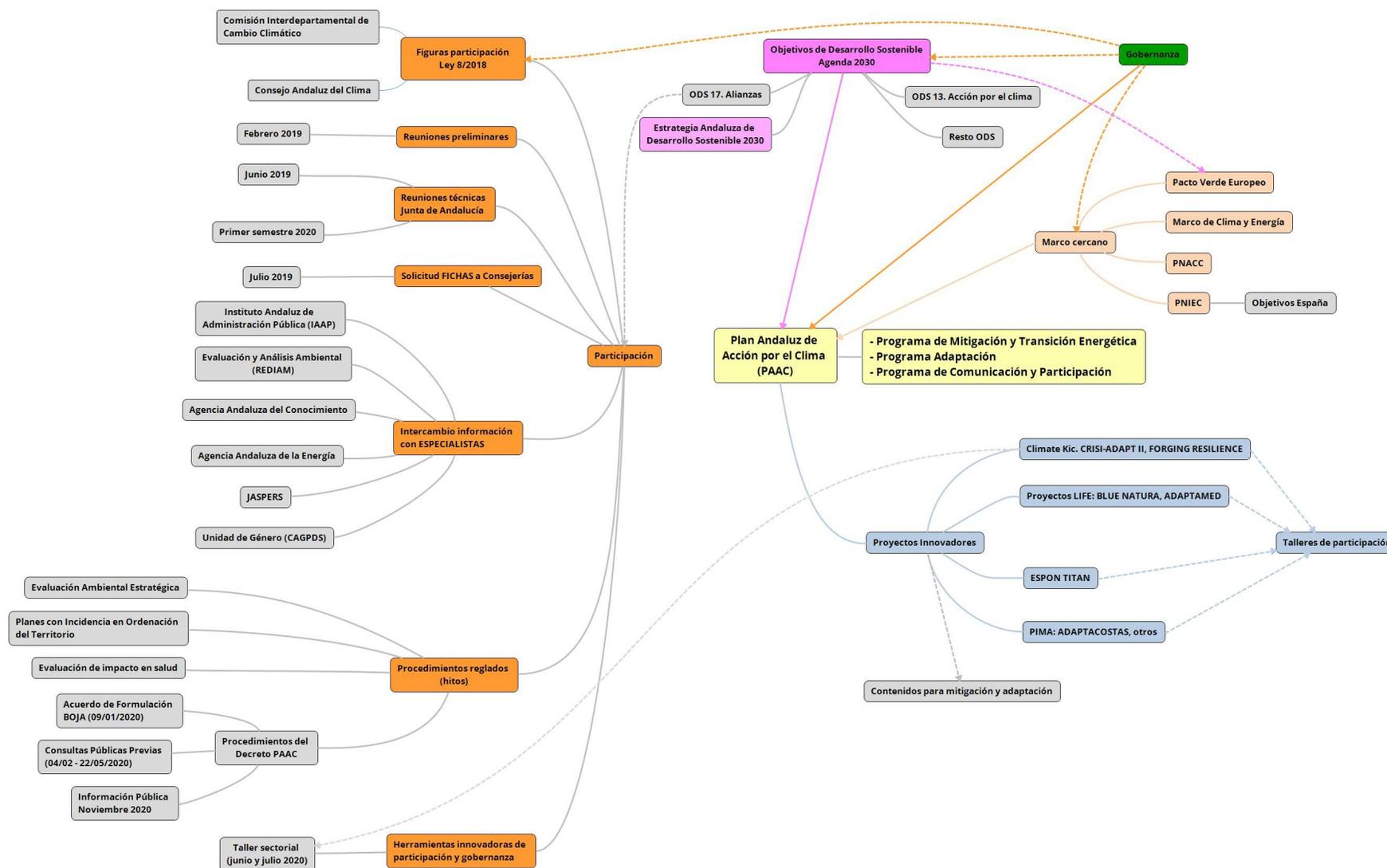
Además se ha planteado la retroalimentación con proyectos innovadores en materia de cambio climático, ya que la CAGPDS está participando en varios, como por ejemplo, Crisi Adapt y Forging Resilience en el marco del Climate Kic, los proyectos Life Blue Natura y Life Adaptamed, o el proyecto Espon Titan, cuyos resultados se incorporan ordenadamente al trabajo del PAAC.

Por otro lado, la evaluación ambiental estratégica (EAE), regulada por la Ley estatal de carácter básico 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, que la modifica, y la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA), de ámbito autonómico, es el procedimiento administrativo al que se ha sometido el PAAC para incorporar los criterios ambientales al proceso de planificación, y para el cual se elabora un estudio de evaluación ambiental estratégica (EsAE), según definición de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre. Para facilitar el seguimiento y la participación pública de este procedimiento, se creó un sitio específico en la web de la CAGPDS, donde se ha publicado toda la documentación del mismo. Además, de acuerdo a su procedimiento, se llevó a cabo una primera ronda de consultas del Documento Inicial Estratégico (DIE) y del Documento de Diagnóstico y Alcance del PAAC, finalizada el 12 de agosto de 2020, y una segunda ronda e información pública de su EsAE y del documento de Resumen no técnico, simultáneamente a la fase de audiencia e información pública del decreto de aprobación del PAAC, en pro de la simplificación administrativa y agilización de trámites a la ciudadanía.

Con las aportaciones recibidas en los distintos procedimientos de participación y gobernanza, se realizó una valoración y un resumen de resultados que fueron contribuyendo al desarrollo del PAAC. Esta información puede consultarse en el Anexo III “Resultados de los procesos de participación pública del PAAC”.

Se resume en la Figura 2 todo este proceso de participación, coordinación y gobernanza que se ha tenido en cuenta por la Secretaría General de Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático (en adelante, SGMAACC) para la elaboración del PAAC.

Figura 2. Proceso de participación, coordinación y gobernanza para la elaboración del PAAC



Fuente: elaboración propia

2 MISIÓN, VISIÓN Y VALORES

El ejercicio de planificación estratégica que supone el PAAC para conseguir la integración efectiva en la planificación autonómica y local de las acciones de mitigación, transición energética, adaptación y comunicación del cambio climático, y que se aprovechen las sinergias entre dichas acciones, tomando en consideración los objetivos y directrices establecidos por la UE y el Gobierno de España en sus planes específicos de lucha contra el cambio climático, atiende con precisión a las metadecларaciones en esta materia que pueden extraerse de:

- Por un lado, la Ley 8/2018, norma específica que contiene la visión (la situación que a largo plazo aspira la Junta de Andalucía a conseguir con y para la sociedad del futuro) y los valores con los que haya de llevarse a cabo la misión;
- Por otro, el Decreto 103/2019, de 12 de febrero, por el que se establece la estructura orgánica de la CAGPDS, corresponde a esta Consejería, y en concreto a la SGMAACC, el ejercicio de las competencias atribuidas a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de cambio climático, en concreto, impulsar la promoción, la coordinación y el desarrollo de las políticas de mitigación y adaptación frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético, así como la adaptación de los ecosistemas naturales a los efectos del cambio global, entendido como las modificaciones ambientales derivadas de la acción humana que afectan a los procesos naturales básicos, entre otras.

El PAAC es el ejercicio formal de planificación para el mejor desempeño de la misión de la SGMAACC en la asunción de la visión contenida en la Ley 8/2018 específica y con sujeción a los valores establecidos por la misma y en los atributos propios de la Evaluación de Políticas Públicas. Así, se definen estos conceptos como sigue:

VISIÓN: desarrollo sostenible en Andalucía mediante responsabilidad compartida de las AAPP, las empresas y la ciudadanía.

MISIÓN: diseño y ejecución de actuaciones para hacer frente al problema del cambio climático.

VALORES: evaluabilidad, evaluación, participación, cooperación administrativa.

Además, de forma general un principio orientador específico para el PAAC es identificar en su diagnóstico la carencia de indicadores, herramientas y sistemas generales de información, tanto a nivel de consecución de objetivos como a nivel presupuestario u otros, que sean necesarios para establecer el alcance del cambio climático en la gobernanza de Andalucía.

3 MARCO GENERAL DE REFERENCIA

3.1 ACUERDOS INTERNACIONALES

El momento clave en la política internacional sobre el cambio climático fue la firma en 1992 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (en adelante CMNUCC), posteriormente ratificada por la inmensa mayoría de los países del mundo. La CMNUCC es el principal tratado internacional contra el cambio climático.

La UE y sus países miembros, incluyendo a España, están entre las 197 Partes de la Convención. El principal organismo de decisión de la CMNUCC es la Conferencia Anual de las Partes (COP), en la que pueden participar todas las Partes de la Convención. Representantes de empresas, organizaciones internacionales, grupos de interés y asociaciones tienen estatuto de observador.

En la COP 21 de París, en diciembre de 2015, las Partes de la CMNUCC alcanzaron un acuerdo histórico para combatir el cambio climático y acelerar e intensificar las acciones e inversiones necesarias para un futuro sostenible con bajas emisiones de carbono. El Acuerdo de París, adoptado por todas las Partes de la CMNUCC, es el primer acuerdo mundial vinculante sobre el clima, que entró en vigor el 4 de noviembre de 2016. En él, se reconoció la importancia del problema y se estableció el compromiso de actuar bajo el principio de “responsabilidades comunes pero diferenciadas y las capacidades respectivas”.

Los gobiernos firmantes acordaron mantener el incremento de la temperatura media mundial “muy por debajo” de 2°C con respecto a los niveles preindustriales y seguir trabajando para limitarlo a 1,5°C. Se aceptó la necesidad de informarse mutuamente y dar cuenta a la sociedad del grado de cumplimiento de sus objetivos, para garantizar la transparencia y la supervisión. Además, el acuerdo tiene por objeto aumentar la capacidad de los países para hacer frente a los efectos del cambio climático y lograr que las corrientes de financiación sean coherentes con un nivel bajo de emisiones de gases de efecto invernadero y una trayectoria resistente al clima.

Tras el Acuerdo de París, las sucesivas reuniones de la COP de la CMNUCC han dado lugar a los siguientes avances:

- COP22 Marrakech (2016), con un carácter fundamentalmente técnico, se adoptó la hoja de ruta y un documento de trabajo de aplicación del Acuerdo de París.
- COP23 Fiji-Bonn (2017), de impulso del Acuerdo de París y la adopción del Diálogo de Talanoa como “diálogo facilitador”. Su objetivo era crear un diálogo inclusivo, participativo y transparente para hacer realidad un desarrollo con cero emisiones. Este proceso culminaría en un tramo de alto nivel durante la COP24.
- COP24 Katowice (2018), se celebró con un intenso debate sobre el Quinto Informe de Evaluación del IPPC que concluía sobre la necesidad urgente de limitar a 1,5°C el incremento de temperatura. Asimismo, se cerró el Diálogo de Talanoa, con una sesión ministerial y la presentación de la “Llamada a la acción Talanoa”. Esta declaración hace una llamada a la acción urgente y a la movilización rápida de la totalidad de actores de la sociedad para que multipliquen sus esfuerzos con vistas a alcanzar los objetivos del Acuerdo de París.
- COP25 Chile-Madrid (2019) que sienta las bases para que los países sean más ambiciosos ante la emergencia climática. Los países deberán presentar compromisos climáticos antes de la próxima cumbre del clima de Glasgow, de modo que Naciones Unidas pueda elaborar un Informe de Síntesis previo a la COP26 que indique dónde estamos respecto al objetivo del Acuerdo de París de mantener la temperatura del planeta por debajo de 1,5°C.

En este contexto, la Unión Europea mantiene su liderazgo en la lucha internacional contra el cambio climático, ejerciendo un papel relevante en los foros internacionales y con una política interna ambiciosa.

La política de la UE se ha dotado de unas bases en torno a las que se desarrolla la senda hacia la descarbonización del crecimiento europeo. Los logros y compromisos de estos instrumentos se recogen con detalle a lo largo del PAAC como parte de los apartados correspondientes al diagnóstico.

Con el VII Programa General de Acción de la Unión en materia de medio ambiente hasta 2020 (Decisión n.º 1386/2013/UE) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de noviembre de 2013, relativa al Programa General de Acción de la Unión en materia de Medio Ambiente hasta 2020 «Vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta» y en 2018 con la Comunicación de la Comisión, COM/2018/773 final, “Un planeta limpio para todos. La visión estratégica europea a largo plazo de una economía próspera, moderna, competitiva y climáticamente neutra”, la UE pone las bases para el Marco estratégico y los programas de acción que definen las prioridades europeas en la modernización y la transformación hacia la neutralidad climática de la economía, y seguirá liderando los esfuerzos mundiales a estos efectos.

Continuando con esta senda emprendida por Europa, un papel fundamental lo ejerce el **Pacto Verde Europeo (Green Deal)**, presentado en diciembre de 2019, como la estrategia de crecimiento de la UE para alcanzar la neutralidad climática en 2050, con el apoyo de las inversiones en tecnologías ecológicas, soluciones sostenibles y nuevas empresas, y la participación y el compromiso de la ciudadanía.

Las medidas se acompañan de una hoja de ruta inicial para las principales políticas para hacer que la economía de la UE sea sostenible, transformando los retos en materia de clima y medio ambiente en oportunidades en todas las áreas de actuación y haciendo que la transición sea justa e integradora para todos. Se trata de un Pacto Verde para descarbonizar la economía, para cumplir con los objetivos del Acuerdo de París, para luchar contra la degradación de la naturaleza y de los ecosistemas, para combatir la contaminación y para promover la economía circular. Por ello, se desarrolla a través de medidas, como el Plan de Acción para una Economía Circular o la Estrategia de Biodiversidad, entre las que destaca como pilar jurídico del Pacto, la Ley del Clima Europea.

Con el apoyo de las inversiones en tecnologías ecológicas, soluciones sostenibles y nuevas empresas, y la participación y el compromiso de la ciudadanía, el Pacto Verde está llamado a ser la nueva estrategia de crecimiento de la UE.

La propuesta de la Comisión Europea de una primera **Ley del Clima Europea**, presentada en marzo de 2020, tiene por objeto convertir en legislación el objetivo establecido en el Pacto Verde Europeo para que la economía y la sociedad europeas sean climáticamente neutras en 2050. Esto requiere que el conjunto de los Estados de la UE alcancen cero emisiones netas de gases de efecto invernadero y también se exige a los Estados que formulen y apliquen estrategias de adaptación para reforzar la resiliencia. La Ley garantizaría la contribución de todas las políticas de la UE a este objetivo, así como la aportación de todos los sectores de la economía y la sociedad, ofreciendo la necesaria previsibilidad a las autoridades públicas, las empresas y la ciudadanía. Crea el marco legal para lograr la neutralidad climática, fijando plazos y fomentando la transparencia sobre la gestión realizada y los progresos que se alcanzan.

Por otra parte, el 1 de junio de 2018, la Comisión Europea presentó unas propuestas legislativas sobre la **Política Agrícola Común (en adelante PAC) a partir de 2020**. Con esas propuestas se pretende que la PAC responda mejor a los retos presentes y futuros, como el cambio climático o el relevo generacional.

La agricultura es un sector fundamental en la lucha contra el cambio climático por ese motivo entre los nueve objetivos de la futura PAC están actuar contra el cambio climático, proteger el medio ambiente y preservar los paisajes y la biodiversidad, los agricultores tendrán la oportunidad de conservar los suelos ricos en carbono protegiendo los humedales y las turberas, utilizar una herramienta obligatoria de gestión de los nutrientes para mejorar la calidad del agua y reducir los niveles de amoníaco y de óxido nítrico y aplicar la rotación de cultivos en lugar de la diversificación de estos.

Los países de la UE estarán obligados a elaborar regímenes ecológicos voluntarios para brindar a los agricultores apoyo o incentivos con objeto de que apliquen unas prácticas agrícolas beneficiosas para el clima y el medio ambiente.

La Unión Europea consciente de la necesidad de la transformación de la industria apuesta por tres motores de transformación de la misma que apoyen a las pequeñas y medianas empresas (pymes) y mantengan a Europa sostenible y competitiva:

- La transición ecológica, con el Pacto Verde Europeo como nueva estrategia europea de crecimiento.
- La transición digital, que permite a la industria y las pymes ser más proactivas, dota a los trabajadores de nuevas capacidades y apoya la descarbonización de nuestra economía.

- La competitividad en la escena mundial, donde Europa deberá aprovechar el impacto de su mercado único para fijar las normas mundiales.

En este marco se desarrollan la **Estrategia industrial de la UE**, cuya propuesta fue presentada el 10 de marzo de 2020, y la **Estrategia de Movilidad Sostenible e Inteligente de la UE**.

La primera propone la utilización de la transformación ecológica y digital para capacitar a la industria y a las pequeñas y medianas empresas (PYMEs) potenciando entre otros un mercado único digital, el desarrollo de una economía más circular, espíritu de innovación y la capacitación y reciclaje profesional.

Por otro lado, la **Estrategia de Movilidad Sostenible e Inteligente de la UE** prevé la utilización de las nuevas tecnologías para asegurar que el sector del transporte puede adaptarse a una economía limpia, digital y moderna, con el fin de reducir de forma importante las emisiones de CO₂ en todos los modos de transporte. La digitalización puede abrir una puerta hacia la movilidad como servicio y el transporte intermodal. La Unión Europea quiere convertirse en uno de los principales impulsores en el mercado de soluciones digitales, que abarca desde el blockchain y el 'mapping' hasta los vehículos conectados y automatizados como vías importantes de contribuir a la descarbonización del transporte.

3.2 AGENDA 2030. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Una de las más ambiciosas propuestas de Naciones Unidas sobre el impulso a la sostenibilidad global es la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, aprobada por la Asamblea General en septiembre de 2015. La Agenda 2030 mantiene los compromisos adquiridos en las grandes conferencias y cumbres de Naciones Unidas (la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible Río +20, la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Social, el Programa de Acción de la Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo y la Plataforma de Acción de Beijing), y reitera el principio general que ya adoptaron los Objetivos del Milenio.

Con la experiencia acumulada desde el año 2000 con el esfuerzo en la consecución de los Objetivos del Milenio, Naciones Unidas retoma en 2015 el diseño de objetivos para los 15 años siguientes desde una perspectiva más amplia y menos centrada en los países en desarrollo y propone a los países del mundo un compromiso para 2030 recogido en 17 objetivos y 169 metas relacionados. Entre ellos, dos actúan directamente en la acción por el clima y la transición energética, el objetivo 13 "Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos" y el objetivo 7 "Energía asequible y no contaminante".

Andalucía, alineada con la Agenda 2030, cuenta con la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030, el plan estratégico de la Junta de Andalucía para orientar las políticas públicas y privadas hacia un tipo de desarrollo socioeconómico que considere de forma integrada la prosperidad económica, la inclusión social, la igualdad y la protección ambiental.

Alineados con la Estrategia Andaluza de Desarrollo sostenible se han desarrollado dos instrumentos:

- La Agenda Urbana de Andalucía 2030, es un documento estratégico a partir del cual se establecen las bases y directrices generales en relación con la intervención en áreas urbanas, y se sustentan en un Modelo de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado, entendido como marco de ideas y estándares que especifica tanto los objetivos de la política y el tipo de instrumentos que pueden utilizarse para alcanzarlos, como la naturaleza misma de los problemas que deben abordar. Se estructura en base a cinco dimensiones adaptadas a la realidad urbana de Andalucía. Se trata de las dimensiones espacial, económica, social, ambiental y gobernanza.

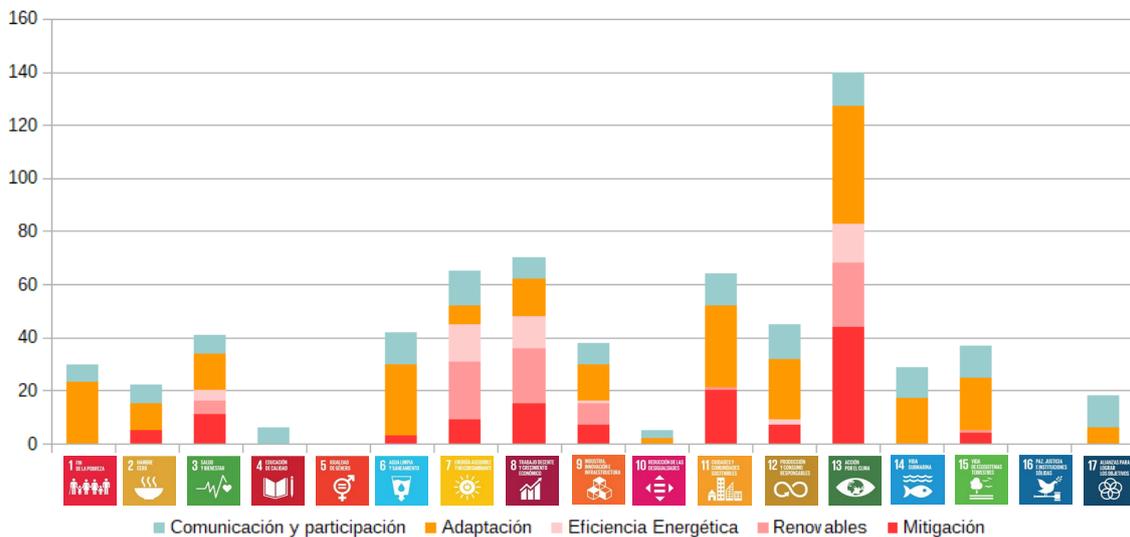
- La Estrategia para la Generación de Empleo Medioambiental 2030 se ha realizado en paralelo a la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030, aprobada por Acuerdo del Consejo de Gobierno de 5 de junio de 2018. En concreto, la Estrategia de Empleo supone el desarrollo de una de sus áreas estratégicas: la referida a Competitividad y Empleo.

Establece las políticas autonómicas de la próxima década para apoyar a los sectores de la ‘economía verde’ y consolidar el liderazgo de la comunidad en ámbitos como la reforestación, el reciclaje de residuos, la eficiencia energética, el aprovechamiento de fuentes renovables o la agricultura ecológica. Asimismo, pretende reforzar la economía andaluza desde bases sostenibles, con especial énfasis en la ecoinnovación, y generar empleo ambiental a través de un cambio estructural del modelo productivo siguiendo los principios de la bioeconomía de acuerdo con los objetivos de la Agenda 2030 de Naciones Unidas.

El PAAC contribuye a la consecución de los **ODS** a través de sus contenidos en materia de Mitigación y Transición Energética, Adaptación, Comunicación y Participación. Se ha realizado un análisis detallado de la incidencia de cada una de las líneas estratégicas recogidas en el PAAC sobre cada Objetivo de Desarrollo Sostenible. Para ello se ha contrastado el contenido de cada línea con las metas que define Naciones Unidas para cada ODS. Los resultados de dicho análisis se muestran en forma de tablas para cada uno de los ámbitos del PAAC (Mitigación y Transición Energética, Adaptación, Comunicación y Participación) en el Anexo II” Relación de las líneas estratégicas con los ODS”.

A modo de resumen, en la Figura 3 se muestra el número de líneas estratégicas que incide en cada uno de los ODS.

Figura 3. Número de líneas estratégicas que inciden sobre cada ODS



Fuente: Elaboración propia

Se observa como las líneas estratégicas de mitigación de emisiones de GEI inciden especialmente con los objetivos 13 “Acción por el clima”, 11 “Ciudades y comunidades sostenibles” y 8 “Trabajo decente y crecimiento económico”, respectivamente. Asimismo, las líneas estratégicas en materia de renovables y eficiencia energética están relacionadas fundamentalmente con los objetivos 13 “Acción por el clima”, 7 “Energía asequible y no contaminante” y 8 “Trabajo decente y crecimiento económico”.

En materia de adaptación, las líneas estratégicas están relacionadas con los siguientes ODS por orden de relevancia: 13 “Acción por el clima”, 11 “Ciudades y comunidades sostenibles”, 6 “Agua limpia y saneamiento”, 12 “Producción y consumo responsable”, 1 “Fin de la pobreza” y 15 “Vida de ecosistemas terrestres”.

Por último en el caso de la comunicación y participación pública, prácticamente todas las líneas estratégicas están relacionadas con los ODS: 6 “Agua limpia y saneamiento”, 7 “Energía asequible y no contaminante”, 11 “Ciudades y comunidades sostenibles”, 12 “Producción y consumo responsable”, 13 “Acción por el clima”, 14 “Vida submarina”, 15 “Vida de ecosistemas terrestres” y, 17 Alianza para lograr los objetivos.

Esta contribución se medirá a través del seguimiento del Plan y en el marco de cada uno de los Programas y el desarrollo de sus medidas.

3.3 ANTECEDENTES DE LAS POLÍTICAS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA

Andalucía se ha dotado de diversas herramientas de planificación sobre cambio climático desde el año 2002, si bien la aprobación de la Ley 8/2018, ha elevado al máximo rango normativo las políticas de cambio climático de la Junta de Andalucía, estableciendo un marco normativo para estructurar y organizar la lucha contra el cambio climático en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía remarcando su dimensión transversal, persiguiendo la incorporación en la planificación sectorial de la consideración del cambio climático, de una manera regulada y teniendo en cuenta las sinergias y efectos cruzados entre áreas, así como la regulación de los órganos de participación internos de la Junta de Andalucía y del resto de la sociedad andaluza, respectivamente, la Comisión Interdepartamental de Cambio Climático (Decreto 44/2020, de 2 de marzo, por el que se crea y regula la Comisión Interdepartamental de Cambio Climático) y el Consejo Andaluz del Clima, encontrándose éste último en avanzado estado de tramitación para su aprobación, tras la conclusión de la fase de audiencia e información pública.

Adicionalmente, se completa el desarrollo reglamentario de la Ley 8/2018 mediante un decreto, que recientemente se ha sometido a fase de consulta pública previa, sobre la regulación del Inventario Andaluz de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, así como de los registros de la Huella Hídrica de Productos, Servicios y Organizaciones, del Sistema Andaluz de Emisiones Registradas (SAER), del Sistema Andaluz de Compensación de Emisiones (SACE) y de la Huella de Carbono de Productos y Servicios (HCPS), entre otros aspectos.

Con todo este desarrollo de la Ley 8/2018, se actualizan las acciones derivadas de la Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático, aprobada por Acuerdo de Consejo de Gobierno el 3 de septiembre de 2002, y sus planes y programas de ejecución, alineando su enfoque con el contexto presente, especialmente, desde el ámbito europeo.

No obstante, pese a que no se cuenta con evaluación de impacto de todas estas acciones iniciadas en 2002, sí existen evidencias destacables derivadas de la ejecución de sus medidas, destacando las de su Programa de Mitigación, que fue aprobado por Acuerdo del Consejo de Gobierno el 5 de junio de 2007, con medidas destinadas a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y al fomento de la capacidad de sumidero, con el principal objetivo de reducir el 19% las emisiones per cápita de gases de efecto invernadero en Andalucía en 2012 respecto a las registradas en el año 2004, y que, de acuerdo con los datos obtenidos a partir del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, así como del análisis de los datos de la serie 1990-2012, supusieron el descenso de las emisiones en Andalucía hasta las 6,1 toneladas de CO₂ per cápita, es decir, un 21%, alcanzando así el objetivo previsto en 2007.

Por otro lado, destacar el Programa de Adaptación, que se aprobó el 3 agosto de 2010 por Acuerdo de Consejo de Gobierno, con el objetivo de minimizar la vulnerabilidad del territorio andaluz ante los efectos negativos del cambio climático mediante la integración de medidas de adaptación en la planificación sectorial de las políticas de la Junta de Andalucía. Entre éstas destacaron las ayudas e incentivos concedidos por la Junta de Andalucía a distintos sectores con objetivos vinculados a la adaptación al cambio climático, como por ejemplo el sector agrario, en el que entre las actuaciones emprendidas en el marco de la medida de **Agroambiente y Clima** del Programa de Desarrollo Rural

(PDR) de Andalucía 2014-2020. Igualmente, en el sector de la energía, destacó el fomento del ahorro energético y el uso de las energías renovables en distintos ámbitos de la sociedad andaluza a través del **Programa de incentivos para el Desarrollo Energético Sostenible de Andalucía “Andalucía A+”**, cofinanciado por fondos propios de la Junta de Andalucía y por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), coordinado por la Agencia Andaluza de la Energía, y que se dirigió a hogares (**Ahorrar en casa**) mediante la concesión de incentivos para la renovación de los equipos de climatización, sustitución de calderas de bajo rendimiento por otras de menor consumo e instalaciones domóticas para gestionar el consumo de energía, entre otras; a comunidades de vecinos, mediante la renovación de la iluminación, la mejora energética de los ascensores o la incorporación de energías renovables para cubrir las necesidades de calefacción y/o agua caliente; y a empresas (**Pyme sostenible**) para la realización de auditorías para identificar oportunidades de mejora energética y favorecer la inversión en las mejores opciones de eficiencia energética y aprovechamiento de energías renovables, entre otras medidas.

Por otro lado, destacaron las iniciativas de mejora energética para el transporte sostenible en Andalucía, con una dotación de 19 millones de euros procedentes del programa **Andalucía es más**, cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), con medidas para la descarbonización del transporte, mediante la infraestructura de recarga de vehículos alternativos (a gas, eléctrico, hidrógeno) para ciudadanos, empresas y ayuntamientos, y a la adquisición o transformación de vehículos energéticamente eficientes (a gas o GLP, híbridos, híbridos enchufables, eléctricos, ...) para flotas públicas, especialmente las que prestan servicios de transporte de pasajeros.

Por último, se elaboró un Programa de Comunicación, aprobado por Acuerdo de Consejo de Gobierno el 31 de enero de 2012 con el objetivo trasladar a la sociedad andaluza las políticas de la Administración de la Junta de Andalucía frente al cambio climático, así como sensibilizar y concienciar a la sociedad andaluza sobre la necesidad de tener una actitud de compromiso y de participación para combatir y reducir sus efectos. Derivados de él se pusieron en marcha diversos programas e iniciativas de educación, sensibilización, participación y voluntariado ambiental para tratar de fomentar en la ciudadanía, actitudes y comportamientos sostenibles.

3.4 MARCO NORMATIVO Y PLANIFICACIONES CONCURRENTES DEL PAAC. COHERENCIA EXTERNA.

Se ha realizado una revisión del contexto de políticas europeas, nacionales y andaluzas con mayor incidencia en materia de cambio climático, prestando atención asimismo al Acuerdo de París y la Agenda 2030. Además, es destacable que respecto a las planificaciones concurrentes, especialmente a escala estratégica de ámbito europeo, nacional, y regional, ha de tenerse en cuenta que muchas de ellas están en estadios de elaboración tempranos, en paralelo al propio PAAC y frecuentemente con importantes interrelaciones.

3.4.1 CONTEXTO DE POLÍTICAS ENERGÉTICAS Y DE REDUCCIÓN DE EMISIONES

El Consejo Europeo adoptó en 2014 el denominado Marco sobre Clima y Energía 2030, dando continuidad a paquetes de medidas anteriores. En este marco se fijan los siguientes objetivos para el conjunto de la UE para el año 2030:

- a) La reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (en adelante, GEI) en, al menos, un 40% con respecto a 1990. Dicho objetivo se desagrega en una reducción del 43% de las emisiones del Régimen de Comercio de Derechos de Emisión (en adelante, RCDE) y una reducción del 30% de las emisiones difusas, en ambos casos, con respecto a 2005.
- b) Una cuota mínima del 32% de energías renovables en el consumo final bruto de energía, con una cláusula que contempla la revisión al alza del objetivo en 2023 a más tardar.

- c) Un aumento de la eficiencia energética de, al menos, un 32,5% con respecto a las proyecciones de consumo energético para 2030 realizadas en 2007, al igual que en el caso anterior se incluye una cláusula que contempla la revisión al alza del objetivo en 2023 a más tardar.

Además, para apoyar el logro de estos objetivos, se han actualizado los criterios de edificación de consumo casi nulo para alcanzar un parque edificatorio inteligente, además de eficiente, y se ha aumentado el objetivo de interconexión eléctrica para lograr un mercado interior de la energía, del 10% en 2020 al 15% en 2030.

La UE ha desarrollado un conjunto significativo de legislación vinculante para asegurar que se cumplen los objetivos descritos. En primer lugar, cabe destacar el Reglamento (UE) 2018/1999¹ que establece un mecanismo de gobernanza transparente y dinámico que contribuirá a alcanzar los objetivos en materia de energía y clima, al mismo tiempo que define unas normas integradas de seguimiento y notificación que permitan evaluar el cumplimiento de dichos objetivos. Es este Reglamento el que recoge la necesidad de que los Estados miembros elaboren Planes Nacionales de Energía y Clima que abarquen periodos decenales y el que fija el contenido mínimo que deben tener dichos planes.

En lo relativo a las emisiones de GEI afectadas por el RCDE, se ha adoptado la Directiva (UE) 2018/410² en la que se aumenta el ritmo de recorte de las emisiones anuales pasando del 1,74% actual a un 2,2%. Asimismo, se refuerza de forma sustancial la reserva de estabilidad del mercado como mecanismo para reducir el exceso de derechos de emisión y se establecen reglas más flexibles para alinear la asignación gratuita con los niveles de producción reales. Además, se revisan las reglas de fuga de carbono con el objetivo de hacerlas más predecibles, robustas y justas.

En el ámbito de las emisiones difusas cobra especial relevancia el Reglamento (UE) 2018/842³ en el que se reparte el objetivo de reducción de la UE para 2030 entre los Estados miembros aplicando el criterio del PIB per cápita relativo. Además, se definen los mecanismos de flexibilidad que permiten utilizar los excedentes de emisiones asignadas de un año para el cumplimiento de los objetivos de años posteriores o para su transferencia a otro Estado miembro.

Otro de los aspectos que se define es el límite de absorciones netas que los Estados podrán emplear para garantizar el cumplimiento de sus objetivos en aquellos casos en los que se superen las emisiones asignadas. En el caso de España se fija un objetivo de reducción de emisiones de un 26% con respecto a los niveles de 2005.

El Reglamento (UE) 2018/841⁴ regula las emisiones y las absorciones de GEI que se producen en las tierras forestadas, las tierras deforestadas, los cultivos y los pastos gestionados, así como los humedales y los asentamientos. Se establece el compromiso de que los Estados miembros garanticen que en el periodo 2021 – 2030 las emisiones no superen a las absorciones, calculadas de acuerdo con las normas definidas en el propio Reglamento. Además, define un mecanismo de flexibilidad para cumplir este objetivo, de forma que si el total de las emisiones excede el total de las absorciones en UTCUTS, existe la posibilidad de utilizar asignaciones anuales de emisiones (AEAs) propias o adquirir sobrantes de otro Estado miembro resultantes del sector UTCUTS, siempre que el total de las emisiones no exceda el total de las absorciones en toda la UE. En caso de que el total de las absorciones exceda el total de las emisiones, se podrá transferir la cantidad restante de absorciones a otro Estado miembro.

La Directiva (UE) 2018/2001⁵ relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, establece un objetivo vinculante global para la UE del 32% de consumo final de energía procedente de fuentes renovables para 2030

- 1 Reglamento (UE) 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima
- 2 Directiva (UE) 2018/410 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de marzo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE para intensificar las reducciones de emisiones de forma eficaz en relación con los costes y facilitar las inversiones en tecnologías hipocarbónicas, así como la Decisión (UE) 2015/1814.
- 3 Reglamento (UE) 2018/842 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre reducciones anuales vinculantes de las emisiones de gases de efecto invernadero por parte de los Estados miembros entre 2021 y 2030 que contribuyan a la acción por el clima, con objeto de cumplir los compromisos contraídos en el marco del Acuerdo de París, y por el que se modifica el Reglamento (UE) n° 525/2013.
- 4 Reglamento (UE) 2018/841 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre la inclusión de las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero resultantes del uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura en el marco de actuación en materia de clima y energía hasta 2030, y por el que se modifican el Reglamento (UE) n° 525/2013 y la Decisión n° 529/2013/UE.
- 5 Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

e insta a cada Estado miembro a imponer una obligación a los proveedores de combustible para garantizar que la cuota de energías renovables en el consumo final de energía en el sector del transporte sea como mínimo del 14 % en 2030 a más tardar. Con esta Directiva la UE pretende: proporcionar seguridad a largo plazo para los inversores mediante sistemas de apoyo y acelerar los procedimientos para la tramitación administrativa de proyectos; situar al consumidor en el centro de la transición energética con un claro derecho a producir su propia energía renovable y facilitar la creación de comunidades energéticas renovables; aumentar la competencia y la integración en el mercado de la electricidad renovable; acelerar la aceptación de energías renovables en los sectores de calefacción/refrigeración y transporte, fortalecer la sostenibilidad de la bioenergía y promover tecnologías innovadoras. Para lograr esto, los países fijarán contribuciones nacionales, en el marco de los planes nacionales integrados de energía y clima para cumplir, conjuntamente, el objetivo global de la Unión.

La Directiva (UE) 2018/2002⁶ incluye un objetivo de eficiencia energética para 2030 del 32,5%, con una cláusula de revisión al alza para 2023, así como la consecución de un nuevo ahorro cada año, para los Estados miembros, desde el 1 de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2030, del 0,8 % del consumo anual de energía final. Esta ampliación de la obligación anual de ahorro de energía más allá de 2020 atraerá inversiones privadas y apoyará el surgimiento de nuevos actores en el mercado; asimismo la Directiva exigirá que los Estados miembros establezcan normas nacionales transparentes y públicamente disponibles sobre la asignación del coste de la calefacción, la refrigeración y el consumo de agua caliente en edificios de apartamentos y edificios polivalentes con sistemas colectivos para tales servicios y abordará las barreras existentes del mercado, conductuales y regulatorias para aumentar la seguridad del suministro, la competitividad de las industrias de la UE, reducir las facturas de las personas consumidoras y los costos de salud para la sociedad, abordando así la pobreza energética y explotando los impactos positivos sobre el crecimiento económico y el empleo.

La Directiva (UE) 2018/844⁷ traza un camino claro hacia un parque de edificios de consumo casi nulo en la UE para el año 2050 respaldado por hojas de ruta nacionales para descarbonizar edificios; alienta al uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y tecnologías inteligentes para garantizar que los edificios funcionen de manera eficiente; apoya el despliegue de la infraestructura de movilidad eléctrica en todos los edificios; introduce un “indicador de inteligencia” que medirá la capacidad de los edificios para usar nuevas tecnologías y sistemas electrónicos y para adaptarse a las necesidades del consumidor, optimizar su funcionamiento e interactuar con la red; integra y fortalece sustancialmente las estrategias de renovación de edificios a largo plazo; moviliza financiación e inversión pública y privada y ayuda a combatir la pobreza energética y a reducir la factura energética de los hogares mediante la renovación de edificios más antiguos.

El Reglamento (UE) 2019/941⁸ establece normas relativas a la cooperación entre los Estados miembros con vistas a prevenir las crisis de electricidad, prepararse para ellas y gestionarlas en un espíritu de solidaridad y de transparencia y teniendo plenamente en cuenta las exigencias de un mercado interior de la electricidad competitivo.

Con un mercado integrado de la electricidad, la UE pretende garantizar unos precios y costes de la energía asequibles y transparentes para las personas consumidoras, un elevado grado de seguridad de suministro y una suave transición hacia un sistema energético sostenible bajo en carbono. Mediante la Directiva (UE) 2019/944⁹ y el Reglamento (UE) 2019/943¹⁰ se establecen normas comunes en materia de generación, transporte, distribución, almacenamiento de energía y suministro de electricidad, así como de protección de las personas consumidoras, con vistas a la creación en la Unión de unos mercados de la electricidad competitivos realmente integrados, centrados en el consumidor, flexibles, equitativos y transparentes.

6 Directiva (UE) 2018/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.

7 Directiva (UE) 2018/844 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios y la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.

8 Reglamento (UE) 2019/941 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, sobre la preparación frente a los riesgos en el sector de la electricidad y por el que se deroga la Directiva 2005/89/CE.

9 Directiva (UE) 2019/944 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE.

10 Reglamento (UE) 2019/943 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, relativo al mercado interior de la electricidad.

Por último, es necesario destacar las dos iniciativas más recientes de la UE en el ámbito de las políticas de energía y clima: el Pacto Verde Europeo¹¹ y la propuesta de Ley del Clima Europea¹². El Pacto Verde Europeo es una nueva estrategia de crecimiento destinada a transformar la UE en una sociedad equitativa y próspera, con una economía moderna, eficiente en el uso de los recursos y competitiva, en la que no habrá emisiones netas de gases de efecto invernadero en 2050 y el crecimiento económico estará disociado del uso de los recursos.

Uno de los objetivos del Pacto Verde es establecer un mayor nivel de ambición climática en la UE para 2030 y 2050. Con vistas a su consecución, el cuatro de marzo de 2020, la Comisión Europea propuso el Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establece el marco para lograr la neutralidad climática (“Ley del Clima Europea”). Este Reglamento consagra en la legislación el objetivo de alcanzar la neutralidad climática en 2050, y prevé las condiciones para el establecimiento de una trayectoria que lleve a la Unión a la neutralidad climática a más tardar en 2050, una evaluación periódica de los avances hacia ese objetivo y el nivel de ambición de esa trayectoria, y mecanismos en caso de que el progreso sea insuficiente o de que se produzcan incoherencias con el objetivo de neutralidad climática de la UE para 2050. El primer hito para la definición de dicha trayectoria consiste en un estudio de las opciones para elevar el objetivo de reducción de emisiones de GEI de la UE en 2030 al 50% como mínimo, y hacia el 55%, con respecto a 1990, de manera responsable.

Principal normativa nacional en materia de energía y clima

En el presente apartado se describe la normativa nacional de carácter estratégico más relevante en relación con la lucha contra el cambio climático, la eficiencia energética y las energías renovables tenida en cuenta en la elaboración del PAAC.

En el mes de enero de 2020 se declaró oficialmente la emergencia climática en España para hacer frente con más contundencia a los graves impactos derivados del cambio climático, respaldado por la convencimiento mayoritario de la comunidad científica e internacional, que demandan una actuación urgente para proteger el medio ambiente y conseguir cuanto antes los objetivos de neutralidad climática.

Esta declaración se articula en cinco líneas de acción:

1. Ley de cambio climático y transición energética.
2. Descarbonización.
3. Plan nacional de adaptación.
4. Asamblea ciudadana del cambio climático.
5. Transformación productiva.

Con esta garantía en febrero de 2020 se presentó el Marco Estratégico de Energía y Clima, dirigido a la modernización de la economía en dirección a un modelo sostenible y competitivo enfocado a frenar el cambio climático. Estos instrumentos se conciben con la finalidad de dar solidez y estabilidad a la carbonización de la economía española. Este Marco Estratégico se compone de tres instrumentos aún en elaboración:

- El anteproyecto de Ley de Cambio Climático
- El borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC)
- La Estrategia de Transición Justa.

El anteproyecto de ley ofrece una hoja de ruta eficiente para las próximas décadas, el Plan 2021-2030, diseñado en coherencia con la neutralidad de emisiones a la que se aspira en 2050; y una estrategia de acompañamiento solidario y

11 Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. El Pacto Verde Europeo. COM(2019) 640 final.

12 Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establece el marco para lograr la neutralidad climática y se modifica el Reglamento (UE) 2018/1999 («Ley del Clima Europea»). COM(2020) 80 final.

de transición justa, para asegurar que las personas y las regiones aprovechen al máximo las oportunidades de esta transición para que nadie se quede atrás.

Destaca el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima** que fue remitido a la Comisión Europea en febrero de 2019, y de nuevo en el mes de enero de 2020 tras haber sido revisado, coincidiendo esta versión con la sometida a información pública del Estudio Ambiental Estratégico (EAE) del mismo. El Plan ha sido elaborado para dar cumplimiento a las obligaciones recogidas en el Reglamento (UE) 2018/1999²¹. El plan identifica los retos y oportunidades a lo largo de las cinco dimensiones de la Unión de la Energía: la descarbonización, incluidas las energías renovables; la eficiencia energética; la seguridad energética; el mercado interior de la energía y la investigación, innovación y competitividad. El Plan emite, asimismo, las señales necesarias para proporcionar certidumbre y sentido de dirección a todos los actores implicados. Su objetivo es avanzar en la descarbonización, sentando unas bases firmes para consolidar una trayectoria de neutralidad en carbono de la economía en el horizonte 2050.

Dicho objetivo se traduce en una serie de medidas diseñadas para alcanzar los siguientes resultados en 2030:

- 21% de reducción de emisiones de GEI respecto a 1990.
- 42% de renovables sobre el uso final de la energía.
- 39,6% de mejora de la eficiencia energética.
- 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

El objetivo de reducción de las emisiones de GEI se desagrega en un objetivo para las emisiones difusas y otro para las cubiertas por el RCDE. Los sectores difusos (residencial, transporte, agricultura, residuos, gases fluorados e industria no sujeta al comercio de emisiones) contribuyen con una mitigación en 2030 del 39% con respecto a los niveles del año 2005, mientras que los sectores sujetos al comercio de derechos de emisión lo hacen con una disminución del 61% con respecto a 2005. Estos objetivos de mitigación son más ambiciosos que los fijados por la UE en el Marco sobre energía y clima 2030 (43% de reducción para las emisiones RCDE y 26% de reducción de las emisiones difusas).

La participación de las energías renovables del 42% sobre el consumo final de la energía también supone un objetivo más ambicioso que el recogido en el Marco sobre energía y clima 2030 (32%). La consecución de este porcentaje de participación se centra en la elevada penetración de las energías renovables eléctricas y térmicas en el conjunto de sectores de la economía y en la disminución de la cantidad de energía final que precisa la economía como consecuencia de los avances en ahorro y eficiencia.

En el caso de la eficiencia energética, análogamente a lo indicado para las emisiones y la participación de las renovables, el objetivo planteado por el Plan es superior al establecido para el conjunto de la UE en el Marco sobre energía y clima 2030 (32,5%). Para garantizar el cumplimiento de este objetivo el Plan contempla una reducción del consumo de energía primaria del 1,9% anual desde 2017 sumado a un ahorro de energía final en el periodo de 2021 a 2030 de 669 ktep/año.

El porcentaje de participación de las energías renovables en la generación eléctrica a alcanzar en 2030 se basa en el cese de funcionamiento de las centrales de carbón y en el aumento de la capacidad de generación renovable.

A continuación, se detalla con mayor brevedad el resto de normativa estratégica relevante en materia de energía y clima.

La Ley 1/2005¹³, modificada por la Ley 13/2010¹⁴, incorpora en el ordenamiento jurídico español la Directiva 2003/87/CE, regulando la participación de España en el RCDE.

El Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017 -2020, responde a la obligación establecida por la Directiva 2012/27/UE¹ de eficiencia energética de que cada estado miembro especifique cómo piensa cumplir con las obligaciones emanadas de la citada Directiva. En dicho Plan se incluye el compromiso de España de reducir el consumo tendencial previsto para 2020 (162,8 Mtep) en un 24,7%. Asimismo incluye las medidas obligatorias según la Directiva, que llevarán a la consecución del objetivo como: el establecimiento de un sistema de obligaciones de eficiencia energética, la transposición de todo lo relativo a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos, promoción de eficiencia energética y contabilización de consumos energéticos; el desarrollo de programas de información y formación de las personas consumidoras; la implantación de sistemas de cualificación, acreditación y certificación de servicios energéticos; y otras medidas aplicables a la administración y sectoriales.

El Plan de Energías Renovables (PER) 2011 – 2020 es el documento de planificación que enmarca el desarrollo y el objetivo de aporte renovable sobre el consumo final bruto en el horizonte 2020. Adicionalmente, el Plan Nacional de Acción de Energías Renovables (PANER) 2011-2020, que responde a requerimientos distintos que el PER y tiene una estructura diferente, coincide con éste en la definición de objetivos globales y en las áreas de actuación durante el mismo período. El PANER fue publicado para cumplir la obligación de la Directiva 2009/28/CE¹ de fomento de energías renovables e incluía una prospectiva de evolución del consumo energético y coste de la energía en España, por sectores, así como el establecimiento del objetivo de una cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía final bruto en 2020 del 20% y las medidas a desarrollar para alcanzarlo.

En el ámbito del autoconsumo, el Real Decreto 244/2019¹⁵ simplifica las modalidades de autoconsumo y los trámites administrativos y de registro, establece los sistemas de compensación para las personas autoconsumidoras que vierten excedentes a la red, tanto para los pequeños con una compensación de la energía en sus facturas (compensación simplificada) como para aquellos que prefieran participar en la venta de esa electricidad, permite una mejora de las capacidades de agregación para compartir la energía generada en una colectividad de autoconsumo (define el concepto de 'instalación próxima' y regula cómo se puede llevar a cabo el autoconsumo colectivo), confirma la eliminación del cargo a la energía autoconsumida para el autoconsumo con renovables y cogeneraciones, y facilita la instalación de elementos de acumulación sin exigencias adicionales.

Las planificaciones de los sectores de electricidad y gas 2014-2020, de carácter vinculante, tienen como objetivo el desarrollo de los sistemas gasista y eléctrico en el territorio nacional. Incluyen las instalaciones que forman parte de la red de transporte de energía eléctrica, los gasoductos de la red básica, las instalaciones de regasificación de GNL y de almacenamiento de reservas estratégicas de hidrocarburos.

Actualmente se encuentra vigente el Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020, que tiene como objetivo primordial garantizar el suministro eléctrico en situaciones de máxima demanda al menor coste posible y respetando el medio ambiente. Dicha planificación recoge la previsión de las necesidades energéticas futuras y las actuaciones que es necesario llevar a cabo para asegurar su cobertura. Esta última constituye la parte vinculante de la planificación, identificando las necesidades de inversión en nuevas instalaciones de transporte de electricidad que dan soporte a la prestación de los servicios energéticos.

Tradicionalmente la planificación de la red de transporte de gas natural ha seguido el procedimiento correspondiente al de electricidad. Sin embargo, actualmente está pendiente del desarrollo reglamentario de un procedimiento específico para la misma para el inicio de su elaboración.

13 Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

14 Ley 13/2010, de 5 de julio, por la que se modifica la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, para perfeccionar y ampliar el régimen general de comercio de derechos de emisión e incluir la aviación en el mismo.

15 Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

En relación con los gases fluorados, el Real Decreto 115/2017¹⁶ regula la comercialización y manipulación de dichos gases y de los equipos basados en los mismos, así como los requisitos técnicos de las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados.

Los Planes de Impulso al Medio Ambiente, conocidos como PIMAs, son una herramienta para la puesta en marcha de medidas de lucha contra el cambio climático a nivel nacional. Los diferentes PIMAs propuestos conllevan, adicionalmente, otros beneficios ambientales junto con un efecto positivo sobre el desarrollo económico y el fomento del empleo. El ámbito de aplicación de los PIMAs es muy diverso:

- PIMA Aire. Destinado a la renovación de vehículos comerciales ligeros más antiguos por modelos eficientes y de menor impacto ambiental, ha sido convocado en 4 ediciones. Actualmente está finalizado.
- PIMA Sol. Está dirigido a la reducción de las emisiones de GEI mediante la rehabilitación energética de las instalaciones del sector turístico (hoteles). Actualmente está finalizado.
- PIMA Transporte. Es una iniciativa destinada al achatarramiento de autobuses y camiones de transporte pesado de mercancías, de más de ocho años. Actualmente está finalizado.
- PIMA Empresa. Se centra en la reducción de las emisiones de GEI en el ámbito empresarial, beneficiando a aquellas empresas comprometidas con el cálculo de la huella de carbono de su actividad y que estén inscritas en el Registro de Huella de Carbono del MITERD. En la actualidad está finalizado.
- PIMA Residuos. Se enfoca en el fomento de la separación en origen de los biorresiduos para su tratamiento biológico u otro para su posterior aprovechamiento. Hasta la fecha se han convocado tres ediciones y está vigente en la actualidad.
- PIMA Frío. Es una iniciativa centrada en el fomento de las instalaciones de refrigeración sostenibles en supermercados e hipermercados, basadas en el uso de refrigerantes de bajo o nulo potencial de calentamiento atmosférico y de muebles frigoríficos cerrados que mejoren la eficiencia energética. Se encuentra vigente en la actualidad.
- PIMA Tierra. Está destinado a la reducción de las emisiones de contaminantes atmosféricos, principalmente partículas, así como de las emisiones de CO₂, mediante la renovación del parque de tractores por modelos más eficientes y de menor impacto ambiental. Actualmente se ha sustituido por el Plan RENOVE de maquinaria agrícola.

La Estrategia de Impulso del vehículo con energías alternativas (VEA) en España (2014-2020), enmarcada como una actuación específica definida en la Agenda para el Fortalecimiento del Sector Industrial en España, analiza las características tecnológicas de cada una de las tecnologías alternativas a los combustibles fósiles en el transporte: vehículos eléctricos, gas natural licuado, gas natural comprimido, biocarburantes e hidrógeno. Recoge 30 medidas en 3 ejes de actuación: impulso a la industrialización de vehículos con energías alternativas y puntos de suministro, actuaciones para conseguir un mercado suficiente que impulse economías de escala y la oferta, y medidas para favorecer una red de infraestructuras que permita el desarrollo de los combustibles alternativos.

En el marco de la Estrategia anterior se pusieron en marcha los Planes de Impulso a la Movilidad con Vehículos de Energías Alternativas (MOVEA) para los años 2016 y 2017. El objeto de estos planes era apoyar la adquisición de vehículos alternativos incluyendo, no solo los vehículos eléctricos, sino también los vehículos propulsados por gas

¹⁶ Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero, 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 y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados.

licuado del petróleo (Autogás), gas natural y motocicletas eléctricas, así como puntos de recarga para vehículos eléctricos en zonas de acceso público. Asimismo posteriormente se puso en marcha el Plan de ayudas (MOVALT) para adquisición de vehículos eléctricos, de gas licuado del petróleo (GLP/Autogás), de gas natural comprimido (GNC) y licuado (GNL), vehículos que se propulsen con pila de combustible y motocicletas eléctricas y el MOVALT infraestructuras para la implantación de infraestructuras de vehículos eléctricos.

En 2019 se ha puesto en marcha el Programa de Incentivos a la Movilidad Eficiente y Sostenible (MOVES) dirigido a incentivar la compra de vehículos alternativos, instalar infraestructuras de recarga de vehículos eléctricos, el desarrollo de incentivos para implantar sistemas de préstamos de bicicletas eléctricas y la implantación de medidas recogidas en Planes de Transporte a los centros de Trabajo. Adicionalmente al Plan MOVES, se ha habilitado una línea de incentivos destinada a apoyar proyectos singulares de movilidad sostenible que trabajen sobre ciudades patrimonio de la Humanidad, municipios con alto índice de contaminación o ubicados en islas, o proyectos relativos a desarrollos experimentales e innovadores, llevados a cabo en el territorio nacional, relacionados con el vehículo eléctrico.

Los objetivos de venta de biocarburantes con fines de transporte se establecen en el Real Decreto 1085/2015¹⁷. Dichos objetivos se expresan como porcentajes calculados sobre el total de gasolina y gasóleo vendidos, en términos de energía.

El Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI) 2012 – 2024 realiza un diagnóstico de la situación del transporte en España y define cinco objetivos estratégicos para avanzar hacia la consecución de un modelo de transporte integrado, intermodal, eficaz y sostenible, puesto al servicio del crecimiento económico y la creación de empleo que, además, sea garantía de equidad y de cohesión territorial:

- a) Mejorar la eficiencia y competitividad del sistema global del transporte optimizando la utilización de las capacidades existentes.
- b) Contribuir a un desarrollo económico equilibrado, como herramienta al servicio de la superación de la crisis económica.
- c) Promover una movilidad sostenible compatibilizando sus efectos económicos y sociales con el respeto al medio ambiente.
- d) Reforzar la cohesión territorial y la accesibilidad de todos los territorios del Estado a través del sistema de transporte.
- e) Favorecer la integración funcional del sistema de transporte en su conjunto mediante un enfoque intermodal.

Para la consecución de estos objetivos el PITVI se estructura en tres grandes programas de actuación, en los que se encuadran los distintos subprogramas y líneas de actuación estratégicas, desde una visión intermodal del transporte, para cada uno de los modos de transporte —carretera, ferroviario, aéreo y marítimo—, y para las actuaciones en ámbito urbano. Anteriormente en el Plan Estatal de la Vivienda 2018-2021 se preveía la financiación a la ciudadanía para la mejora de la calidad de la edificación, en particular su eficiencia energética y sostenibilidad ambiental, entre otros.

En relación con la logística, el Ministerio de Fomento elaboró en 2013 la estrategia logística de España, que abarca el periodo 2013 – 2024. Dicha estrategia se basa en un análisis detallado de la situación del sector y presenta un programa de trabajo para optimizar la eficiencia del conjunto del sector, configurando así una herramienta de impulso a la mejora de la competitividad. La estrategia desarrolla los principios y directrices del PITVI en el ámbito de la logística y el transporte de mercancías, definiendo un marco de actuación coordinado de todas las administraciones y sectores públicos y privados implicados, y estableciendo las prioridades y programas de acción del Ministerio de Fomento y sus entidades.

¹⁷ Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los Biocarburantes.

En el Plan de Inversiones de Accesibilidad Portuaria 2017 – 2021 se define el conjunto de inversiones que ha puesto en marcha el Ministerio de Fomento para la mejora de la accesibilidad terrestre al sistema portuario de titularidad estatal. Dichas inversiones están dedicadas básicamente al sector ferroviario, dando importancia a la conectividad de los puertos y a favorecer la intermodalidad marítimo -ferroviaria en el sistema de transporte español.

En lo relativo al transporte ferroviario ADIF ha elaborado un Plan Director de Ahorro y Eficiencia Energética para el periodo 2014 – 2020 que da continuidad al diseñado para el periodo 2009 – 2014. El objetivo global del plan es que ADIF sea un referente en el ahorro y la gestión eficiente de la energía tanto en el sector ferroviario como a nivel nacional. Para ello establece los siguientes objetivos específicos:

- a) Mejorar la eficiencia energética en todas las actividades, usos y activos de ADIF por medios sostenibles técnica y económicamente.
- b) Establecer una cultura de ahorro y eficiencia energética en ADIF, impulsando la concienciación en la organización.
- c) Contribuir al fortalecimiento de la marca mediante iniciativas alineadas con el principio de “Empresa Responsable Socialmente”.
- d) Contribuir a la consecución de los objetivos y compromisos nacionales a través de la realización de acciones para la mejora de la eficiencia energética.

Este Plan Director se complementa con el Plan Director 2014 - 2020 de ADIF Alta Velocidad, de forma que el ámbito de aplicación se extiende a la energía que ADIF/ADIF Alta Velocidad consumen en sus propias operaciones y a la energía para la tracción de los trenes que, como servicios complementarios, ponen a disposición de las empresas ferroviarias.

Como complemento al Plan anterior, Renfe aprobó su Plan Director de Lucha contra el Cambio Climático 2018 – 2030. Dicho Plan ha sido elaborado conjuntamente con ADIF y da respuesta al acuerdo que las dos entidades firmaron en marzo de 2018 donde quedaron fijados objetivos de reducción de consumo energético y de emisiones de GEI por el sistema ferroviario en España, así como otros compromisos económicos hasta 2030. Las líneas estratégicas que definen el Plan son la gestión de la energía, la eficiencia energética, la descarbonización y la cultura de sensibilización ante distintos grupos de interés dentro y fuera de las organizaciones.

En el sector de la edificación, el Real Decreto 7/2015¹⁸ regula las condiciones básicas que garantizan un desarrollo sostenible, competitivo y eficiente del medio urbano, mediante el impulso y el fomento de las actuaciones que conducen a la rehabilitación de los edificios y a la regeneración y renovación de los tejidos urbanos existentes.

Por otra parte, en el sector agroalimentario, la estrategia para la producción ecológica 2018 – 2020, elaborada por el Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, incluye los siguientes objetivos:

- a) Fomentar el consumo interno y mejorar la comercialización de productos ecológicos.
- b) Contribuir a una mejor vertebración sectorial de la producción ecológica.
- c) Apoyar el crecimiento y consolidación de la producción ecológica, con especial atención a la ganadería ecológica y al sector industrial.
- d) Estudiar el papel de la producción ecológica en la política de medio ambiente y en la adaptación al cambio climático.

¹⁸ 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.

En relación con el último objetivo, se incluyen líneas estratégicas destinadas a evaluar la sostenibilidad de la producción ecológica y su papel en la conservación de la biodiversidad.

Continuando con el sector agrícola, en 2007 se aprobó el Plan de reducción del uso de fertilizantes nitrogenados, con el objetivo de racionalizar la fertilización en España. La consecución de dicho objetivo no solo supondría la reducción de las emisiones de GEI por parte de los suelos agrícolas tras la aplicación de fertilizantes, sino también las asociadas al proceso de fabricación de los fertilizantes sintéticos. El Plan se desarrolla alrededor de tres ejes fundamentales:

- a) La divulgación al agricultor de los principios de una buena fertilización.
- b) El fomento de métodos de fertilización más modernos y precisos.
- c) La correcta distribución mecanizada de los abonos, contando con abonadoras bien calibradas y de calidad.

La conexión entre la producción y el consumo de alimentos y la generación de residuos orgánicos se recoge en la estrategia “Más alimento, menos desperdicio”, elaborada por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en el año 2013, para limitar las pérdidas y el desperdicio de alimentos y su impacto sobre el medio ambiente. Esta estrategia tuvo una primera fase en el periodo 2013 – 2016, y está actualmente en su segunda fase, que abarca el periodo 2017 – 2020.

En el ámbito de la gestión de residuos destaca el Plan Estatal Marco de gestión de residuos (PEMAR) 2016 – 2022, cuyo objetivo es convertir a España en una sociedad eficiente en el uso de los residuos, que avance hacia una economía circular. Se trata de sustituir una economía lineal basada en producir, consumir y tirar, por una economía circular en la que se reincorporen al proceso productivo los materiales que contienen los residuos para la producción de nuevos productos o materias primas.

El avance hacia la economía circular se refleja a través de la aplicación, en todos los flujos de residuos, del principio de jerarquía establecido en la normativa comunitaria. Este principio, establece que la prevención debe ser la prioridad principal en relación con la política de residuos, seguida por este orden: por la preparación para la reutilización, el reciclado, otras formas de valorización, incluida la valorización energética, siendo la eliminación de residuos, fundamentalmente a través del depósito en vertedero, la última opción para gestionar los residuos.

Una novedad destacable de este Plan frente a los anteriores, es que se establece que para garantizar el cumplimiento de los objetivos nacionales, las comunidades autónomas deberán cumplir como mínimo esos objetivos con los residuos generados en su territorio, salvo que la normativa sectorial establezca criterios específicos de cumplimiento. Asimismo, cuando los objetivos afecten a residuos de competencia municipal, las entidades locales pondrán todos los medios a su alcance para el cumplimiento de dichos objetivos.

El Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014 – 2020 desarrolla la política de prevención de residuos conforme a la normativa vigente, para avanzar en el cumplimiento del objetivo de reducción de los residuos generados en 2020 un 10% respecto al peso de los residuos generados en 2010. Para ello realiza un análisis de las medidas de prevención existentes y valora la eficacia de las mismas. El Programa se configura en torno a las siguientes cuatro líneas estratégicas:

- a) Reducción de la cantidad de residuos.
- b) Reutilización y alargamiento de la vida útil de los productos.
- c) Reducción del contenido de sustancias nocivas en materiales y productos.
- d) Reducción de los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente de los residuos generados.

En relación con los sumideros de carbono, según la contabilidad aprobada en el Reglamento (UE) 2018/841⁴, la contribución de las medidas adoptadas a nivel nacional a la generación de absorciones en el sector UTCUTS dependerá del nivel de referencia forestal. Este nivel (FRL) se incluye en el Plan de Contabilidad Forestal Nacional para España 2021-2025 (diciembre de 2018). El FRL se define como «una estimación, expresada en toneladas equivalentes de CO₂ anuales, de la media anual de emisiones o absorciones netas derivadas de las tierras forestales gestionadas en el territorio de un Estado miembro en los períodos comprendidos entre 2021 y 2025 y entre 2026 y 2030». El FRL para España para el periodo 2021-2025 es de -30.703 ktCO₂ eq, de las que -29.303 ktCO₂ eq corresponden a biomasa viva y -1.732 ktCO₂ eq corresponden a los productos de la madera.

La Comisión, a su vez, adoptará un acto delegado con el nivel de referencia forestal aplicable a España a más tardar el 31 de octubre de 2020. En cualquier caso, el conjunto de medidas a implementar permitirá que en lo posible España obtenga un balance positivo de absorciones en el sector UTCUTS de forma que se pueda hacer uso de hasta 29,1 MtCO₂ a lo largo del periodo 2021-2030 para cumplir con los objetivos en sectores difusos.

Principal normativa andaluza en materia de energía y clima

La Ley 8/2018 fue aprobada por consenso de todos los grupos políticos del Parlamento de Andalucía de la X legislatura. Su adopción vino a dar continuidad y consolidar al máximo nivel normativo una prolongada línea de actuación del gobierno de Andalucía que se inició en 2002 con la Estrategia Andaluza de Cambio Climático. En desarrollo de dicha estrategia fueron aprobados sucesivamente el PAAC y su Programa de Mitigación 2007-2012, el Programa de Adaptación al Cambio Climático (2010) y el Programa de Comunicación en materia de Cambio Climático (2012).

La Ley 8/2018 tiene por objetivos implícitos asegurar la solidaridad andaluza en términos de equidad respecto de los esfuerzos nacionales, europeos e internacionales en materia de mitigación, así como minimizar la incidencia de los efectos adversos asociados al cambio climático sobre la sociedad andaluza, las actividades y activos económicos y el medio natural. Asociada al objetivo de mitigación y alineada con los antecedentes en política energética en Andalucía, la Ley 8/2018 también incluye una vertiente de transición hacia un modelo energético en la región basado en la descarbonización de la economía y la eficiencia energética. Para la consecución de estos fines sustantivos la Ley 8/2018 establece unos objetivos instrumentales que se resumen en la transversalización del cambio climático en el diseño y ejecución de todas las políticas públicas en Andalucía, la implicación y acción corresponsable de todos los actores económicos, sociales e institucionales, y el recurso al conocimiento y la innovación a la hora de la definición de las estrategias y medios de intervención.

Las disposiciones de la Ley 8/2018 son de aplicación en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía a los sectores y actividades de cualquier naturaleza que den lugar a emisiones difusas. En particular, a aquellos sobre los que, de acuerdo con el Estatuto de Autonomía, Andalucía haya asumido competencias, sin que pueda extender sus efectos a los sectores y la actividad desarrollada por los órganos y entidades de la Administración del Estado en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía cuando ejerce sus competencias exclusivas en virtud de un título más específico.

En materia de mitigación la Ley 8/2018 define un objetivo de reducción de las emisiones difusas para Andalucía y varios objetivos para la transición hacia un nuevo modelo energético en nuestra Comunidad.

En el primer caso, establece como objetivo de reducción de emisiones difusas en 2030 con respecto a 2005 el 18%, expresado en términos de emisiones per cápita. Dicho objetivo surge de la aplicación de las reglas europeas de reparto de esfuerzos, basadas en el PIB per cápita relativo. La aplicación del objetivo a las emisiones por habitante se fundamenta en la necesidad de corregir el efecto del incremento de la población de Andalucía en los años iniciales del periodo de cumplimiento, y que se mantiene hasta el año 2030.

En cuanto a los objetivos que contempla la Ley 8/2018 para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía, ésta dispone los siguientes: reducir el consumo tendencial de energía primaria en el año 2030, como

mínimo el 30%, excluyendo los usos no energéticos; promover las energías renovables para que en 2030 se pueda aportar con ellas, como mínimo, el 35% del consumo final bruto de energía; favorecer el autoconsumo energético a partir de energías renovables y la participación de actores locales en la producción y distribución de energía renovable así como dar difusión a los principios del nuevo modelo energético a través de actuaciones de sensibilización e información a la ciudadanía.

El Programa de Mitigación de Emisiones para la Transición Energética, que es uno de los tres programas del presente PAAC, tiene por objeto establecer las estrategias y acciones necesarias para alcanzar el objetivo de reducción de emisiones, así como la coordinación, seguimiento e impulso de las políticas, planes y actuaciones que contribuyan a dicha reducción y a la transición hacia un nuevo modelo energético. Define diez áreas estratégicas en materia de mitigación.

Para cada una de estas áreas estratégicas la Ley 8/2018 establece unas medidas de mitigación, que complementa con medidas de carácter transversal. Son destacables las determinaciones sobre transporte y movilidad dirigidas a reducir las emisiones de GEI, y que asimismo disminuyen la repercusión en la salud pública de la contaminación generada por el tráfico rodado. En este sentido, es necesario considerar el elevado potencial que tiene la electrificación del transporte acoplada con la generación con fuentes renovables.

Otra faceta de la mitigación incluida en la Ley 8/2018 es la posibilidad de compensar las emisiones de GEI mediante proyectos de compensación de emisiones. Asimismo, se reconoce el importancia de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) para la mitigación de las emisiones, ya que en ella se concentra una parte muy importante de los sumideros de carbono andaluces, como los humedales y los bosques.

El ámbito local de la mitigación se recoge en la Ley 8/2018 en forma de los Planes Municipales contra el cambio climático, y mediante la regulación de la figura del Municipio de Baja Emisión de Carbono, que incluye el establecimiento de una vía para la valoración de este reconocimiento en la concesión de ayudas o subvenciones de la Junta de Andalucía.

Complementariamente, se definen los siguientes instrumentos de apoyo a la mitigación. Por un lado, el Sistema Andaluz de Emisiones Registradas (en adelante SAER), de carácter obligatorio, cuyo objetivo además de contribuir a la reducción de las emisiones es fomentar la cultura climática e impulsar la transparencia en lo que respecta a las emisiones de toda la cadena de valor. Por otro, el Sistema Andaluz de Compensación de Emisiones (en adelante SACE), como un instrumento voluntario específico dirigido a actividades que quieran asumir compromisos similares a los del SAER, habilitándose una opción de compensación basada en la entrega de unidades de absorción debidamente certificadas.

Por último, se crea la Huella de Carbono de Productos y Servicios (HCPS), que es un registro administrativo en el que los productores de cualquier tipo de bien o servicio pueden, voluntariamente y previo cálculo utilizando metodologías de referencia, inscribir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la unidad producida.

El sistema energético de Andalucía, estando integrado en el conjunto español y europeo, es un sistema adaptado a las necesidades específicas de la región y de sus habitantes. Su desarrollo es una oportunidad para mejorar la calidad de vida de los andaluces y para favorecer un desarrollo económico sostenible.

En Andalucía se han aprobado y desarrollado distintos trabajos de planificación energética con dos factores comunes a todos ellos: la puesta en valor y el aprovechamiento de los importantes recursos renovables con los que cuenta la Comunidad y el elevado potencial de ahorro energético y mejora de la eficiencia energética existente. Así, desde que en 1995 se iniciaran las actividades de planificación, tres han sido los planes aprobados en Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía dirigidos a conseguir un nuevo modelo energético bajo en carbono, suficiente, inteligente y de calidad, en línea con las directrices europeas: el Plan Energético de Andalucía 2003-2006 (PLEAN), el Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013 (PASENER) y la **Estrategia Energética de Andalucía 2020**.

El PLEAN supuso el primer documento de planificación aprobado por Consejo de Gobierno e identificaba cuatro pilares básicos: el fomento de las energías renovables, la promoción efectiva de medidas en favor del ahorro y la eficiencia energética, la extensión y mejora de la infraestructura energética y la creación de líneas de investigación, desarrollo e innovación de nuevas tecnologías energéticas.

El Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013 continúa la senda iniciada por la anterior planificación e introduce el concepto de nueva cultura energética, en la que se otorga especial relevancia al papel activo que deben desempeñar todos los agentes implicados en un nuevo modelo energético que integre la política energética con el resto de políticas sectoriales hacia el objetivo de un desarrollo más sostenible para Andalucía. Planteaba las siguientes claves para su desarrollo: introducción en la sociedad andaluza del valor del uso racional de la energía, una adecuada gestión de la demanda, la búsqueda de la autosuficiencia energética, el abandono progresivo de los combustibles fósiles en favor de las energías renovables, la integración de la innovación y las nuevas tecnologías en materia energética y el encaje transversal de las políticas y estrategias energéticas en todos los sectores de actividad regional, con especial consideración en la ordenación del territorio.

El camino recorrido en estos años ha supuesto un cambio muy significativo en la situación energética de Andalucía, haciendo que la mayor parte de los objetivos indicativos marcados en el Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013 hayan alcanzado un valor muy satisfactorio. Con él, se ha conseguido incrementar en el sistema energético de Andalucía la participación de fuentes renovables, tanto para usos térmicos como eléctricos, lo que ha marcado una transformación profunda del mismo en cuanto a mejora del grado de autoabastecimiento y lucha contra el cambio climático.

La **Estrategia Energética de Andalucía 2020**, elaborada mediante un proceso basado en la gobernanza en el que se ha contado con la participación de la ciudadanía, los actores más representativos del sector y la administración, se basa en cinco principios: contribuir a un uso eficiente e inteligente de la energía, priorizando el uso de los recursos autóctonos sostenibles, así como los sistemas de autoconsumo; situar a los sectores de las energías renovables y del ahorro y la eficiencia energética como motores de la economía andaluza; garantizar la calidad del suministro energético, impulsando la transición de las infraestructuras energéticas hacia un modelo inteligente y descentralizado, integrado en el paisaje; actuar desde la demanda para hacer a la ciudadanía protagonista del sistema energético y optimizar el consumo energético en la Administración de la Junta de Andalucía, mejorando la eficiencia de sus instalaciones e incorporando criterios de gestión orientados al ahorro energético.

Bajo los principios de la Estrategia se proponen cinco objetivos concebidos en consonancia con los definidos por la política europea, superando incluso los objetivos europeos establecidos en renovables y reducción de demanda de energía:

- Objetivo 1. Reducir un 25 % el consumo tendencial de energía primaria.
- Objetivo 2. Aportar con energías renovables el 25 % del consumo final bruto de energía.
- Objetivo 3. Autoconsumir el 5 % de la energía eléctrica generada con fuentes renovables.
- Objetivo 4. Descarbonizar en un 30 % el consumo de energía respecto al valor de 2007.
- Objetivo 5. Mejorar en un 15 % la calidad de suministro energético.

Asociados a cada uno de estos principios, la Estrategia recoge cinco Programas de Actuación: Programa Mejora de la Competitividad, Programa Energía Inteligente, Programa de Gestión Energética en las Administraciones Públicas de Andalucía, Programa de Cultura Energética y Programa de Mejora de las Infraestructuras y Calidad de los Servicios Energéticos. La ejecución de estos programas se realiza mediante **Planes de Acción** a lo largo del periodo de vigencia de la Estrategia: Plan de Acción 2016-2017 y Plan de Acción 2018-2020, actuando en todos los sectores de la sociedad andaluza: ciudadanía, empresas, agricultura y pesca, industrias, formación, sector científico y tecnológico, así como en

las propias administraciones, regional y local. Actualmente la Consejería de Hacienda y Financiación Europea ha impulsado preparación del nuevo marco estratégico energético con un horizonte que abarcará hasta 2030, para alinear las políticas andaluzas con las estrategias y compromisos de la Unión Europea.

Con anterioridad a la Estrategia y dado la importancia de la mejora energética en el sector edificación, el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía aprobó en enero de 2015 el **Plan Integral de Fomento para el Sector de la Construcción y Rehabilitación Sostenible de Andalucía Horizonte 2020**; este plan tiene como objetivo conseguir que el modelo actual de la construcción transite hacia la construcción sostenible, fomentando la rehabilitación energética de edificios existentes. Con fecha 3 de julio de 2020 se ha publicado el Decreto 91/2020, de 30 de junio, por el que se regula el Plan Vive en Andalucía, de Vivienda, Rehabilitación y Regeneración Urbana de Andalucía 2020-2030 que profundiza en la consecución de la eficiencia energética de la vivienda entre otros aspectos y que vienen a sustituir al anterior con horizonte 2016-2020.

Para cumplir los objetivos recogidos en las distintas planificaciones se han establecido distintos marcos de incentivos económicos. Actualmente está en vigor la Orden de 23 de diciembre de 2016, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de incentivos para el desarrollo energético sostenible de Andalucía en el período 2017-2020, Así como El Plan de Mejora y Mantenimiento del Parque Público residencial 2018-2020 que asume los objetivos de la Estrategia de Gestión del Parque Público de Vivienda 2016/2020. Estos programas, gestionado por la Agencia Andaluza de la Energía, se financia a través de los fondos del Programa Operativo FEDER Andalucía 2014-2020 y contempla incentivos a fondo perdido, que se tramitan en régimen de concurrencia no competitiva, distinguiéndose las siguientes líneas: Construcción Sostenible, Pyme Sostenible y Redes Inteligentes.

3.4.2 CONTEXTO DE POLÍTICAS DE ADAPTACIÓN

El fenómeno del cambio climático ha puesto de manifiesto que el clima ha pasado de ser algo inevitable a convertirse en una realidad parcialmente modificable por el ser humano. Por otro lado, el hecho de tratarse de un fenómeno caracterizado por su dimensión universal y por estar asociado a un alto número de variables e interacciones con múltiples sectores, le infiere un alto grado de complejidad de cara a su mitigación. Sin embargo, pese a ello, el impacto de las consecuencias es desigual, ya que el cambio climático incide de diversa manera en función de múltiples factores en juego. A ello deben unirse las diferencias en la vulnerabilidad y la exposición de cada zona o sector afectado. Estas diferencias raras veces se deben a una sola causa. Más bien, son el producto de procesos sociales interrelacionados que se traducen en desigualdades en las situaciones socioeconómicas y los ingresos, así como en la exposición (Panel Intergubernamental del Cambio Climático, en adelante, IPCC. Quinto informe de evaluación del cambio climático. AR5).

Esta situación se traduce en la necesidad de que llegado el momento de evaluar los riesgos de los impactos derivados del cambio climático sea necesario hacer distinciones a nivel regional o incluso local, en función de factores geográficos y socioeconómicos. En consecuencia, pese al carácter global del problema del cambio climático, la adaptación debe adecuarse a las características de cada territorio en función del tipo de impactos y de su dimensión específica. Ello no es óbice para que el desarrollo de estas políticas se estructure en torno a estrategias comunes de ámbitos superiores con las que obligatoriamente deben alinearse.

Estrategia europea de adaptación

En 2013, la Comisión Europea adoptó su Estrategia¹⁹ sobre adaptación al cambio climático, con el objetivo de contribuir a una Europa más resistente al clima, mediante la respuesta a los efectos del cambio climático a nivel local, regional, nacional y de la UE, creando un planteamiento coherente y mejorando la coordinación entre Estados.

Esta, parte de la presunción de que independientemente de cuáles sean las hipótesis sobre el calentamiento que se manejen y de la eficacia de los esfuerzos que se realicen por mitigar este fenómeno, las repercusiones del cambio climático se incrementarán en las próximas décadas debido a los efectos retardados del pasado y a las actuales

¹⁹ Estrategia de adaptación al cambio climático de la UE

emisiones de gases de efecto invernadero. En base a ello, considera como inevitable la adopción de medidas para hacer frente a los efectos climáticos y a los costes económicos, medioambientales y sociales que estos acarrearán.

La estrategia de adaptación de la UE persigue pues ayudar a encaminarse hacia una economía hipocarbónica capaz de adaptarse a los cambios climáticos, y que a la vez fomente un crecimiento sostenible, estimule inversiones resistentes al cambio climático y cree nuevos puestos de trabajo. Esta la componen un total de ocho actuaciones agrupadas en tres objetivos clave:

- a) **Fomentar la actuación de los Estados miembros.** Conforme a la CMNUCC, la Comisión insta a todos los Estados miembros a adoptar estrategias integrales de adaptación, facilitando directrices para su elaboración, proporcionando ayuda financiera mediante el instrumento LIFE, que incluye un subprograma de actuación por el clima para respaldar la creación de capacidades y acelerar las medidas de adaptación en Europa y por último apoyando la adaptación en las ciudades, en el marco del «pacto entre alcaldes» para adoptar estrategias de adaptación locales y actividades de concienciación.

Actuación 1. Instar a todos los Estados miembros a adoptar estrategias exhaustivas de adaptación.

Actuación 2. Facilitar financiación de LIFE para respaldar la creación de capacidades y acelerar las medidas de adaptación en Europa (2013-2020).

Actuación 3. Introducir la adaptación en el marco del «pacto entre alcaldes» (2013/2014).

- b) **Toma de decisiones con mayor conocimiento de causa.** Abordando las lagunas en el conocimiento sobre la adaptación para impulsar la innovación, apoyando el despliegue del mercado de las tecnologías innovadoras de adaptación al clima y desarrollando aún más la plataforma europea de adaptación climática (Climate-ADAPT).

Actuación 4. Remediar el déficit de conocimientos.

Actuación 5. Convertir Climate-ADAPT en la ventanilla única de información sobre la adaptación en Europa.

- c) **Actuaciones de la UE para la reducción del impacto del cambio climático: promover la adaptación en sectores vulnerables clave.** Mediante la integración de las medidas de adaptación en las políticas y programas de la UE, como forma de generar actuaciones para la reducción del impacto del cambio climático, promoviendo la penetración en el mercado de los seguros contra las catástrofes naturales.

Actuación 6. Facilitar la reducción del impacto del cambio climático en la Política Agrícola Común (PAC), la política de cohesión y la política pesquera común (PPC).

Actuación 7. Garantizar infraestructuras más resistentes.

Actuación 8. Promover los seguros y los demás productos financieros para las decisiones sobre inversiones y empresas resistentes.

La Comisión aprobó un documento de Evaluación relativo a la aplicación de la estrategia de adaptación al cambio climático de la UE ²⁰, en el que se concluye que la estrategia ha funcionado como punto de referencia, es decir, centrando y catalizando la acción en otros niveles de gobernanza. Asimismo, ha canalizado con éxito los esfuerzos para que las políticas y presupuestos de la UE sigan integrando las consideraciones relativas al cambio climático. La evaluación muestra que la estrategia ha proporcionado impulso y apoyo a la adaptación nacional, regional, local y transfronteriza, y en cierta manera reconoce avances importantes en cada una de las ocho actuaciones que la

²⁰ COM(2018) 738 final Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo relativo a la aplicación de la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la UE.

componen. Sin embargo, el informe reconoce también que las necesidades de adaptación se han intensificado y diversificado desde 2013, mostrando que Europa sigue siendo vulnerable a los impactos climáticos dentro y fuera de sus fronteras.

Por otro lado, la Comisión Europea presentó el pasado mes de diciembre de 2019 el **Pacto Verde Europeo**, una hoja de ruta para hacer que la economía de la UE sea sostenible, transformando los retos en materia de clima y medio ambiente en oportunidades y posibilitando una transición justa e integradora para todos. A través de este nuevo Pacto, la Comisión reconoce que el cambio climático y la degradación del medio ambiente representan una amenaza existencial para Europa y el mundo y que para superar este reto, Europa necesita una nueva estrategia de crecimiento.

El Pacto Verde Europeo es, por tanto, una respuesta a estos desafíos, que se marca como objetivo transformar la UE en una sociedad justa y próspera, con una economía moderna, eficiente en el uso de los recursos y competitiva, donde no haya emisiones netas de gases de efecto invernadero en 2050 y donde el crecimiento económico esté desvinculado del uso de recursos. Para ello, incorpora una hoja de ruta inicial de las políticas y medidas clave necesarias.

Dentro de este ambicioso paquete de medidas la Comisión tiene previsto adoptar para el año 2021 una nueva estrategia de la UE más ambiciosa en materia de adaptación al cambio climático, con el fin de consolidar las medidas para el refuerzo de la resiliencia al cambio climático, la prevención y la preparación.

En el marco de este nuevo Pacto y de la reciente **Ley del Clima Europea**, la adaptación es entendida como un componente clave de la respuesta global a largo plazo al cambio climático. Por tanto, se insta a los Estados miembros y a la propia Unión a mejorar su capacidad de adaptación, reforzar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad al cambio climático, como se establece en el artículo 7 del Acuerdo de París, aplicando estrategias y planes de adaptación que incluyan marcos integrales de gestión de riesgos, basados en sólidos valores de referencia climáticos y de vulnerabilidad, así como evaluaciones de progreso.

Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

La Estrategia Española contra el Cambio Climático recoge como una de las áreas de actuación la adaptación al cambio climático, reconociéndola como necesaria y complementaria a las acciones de mitigación: *“el cambio climático representa una fuente de riesgo, ante el cual la adaptación es la respuesta para minimizar los impactos o explotar las oportunidades, considerando como uno de los principales objetivos el desarrollo y la aplicación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), cuya finalidad última es la integración de la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de los distintos sectores socioeconómicos y sistemas ecológicos españoles”*.

El PNACC es el marco para la coordinación entre Administraciones Públicas en todo lo relativo a las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático. Tiene como objetivos específicos la promoción de evaluaciones participativas de los impactos, la vulnerabilidad y las opciones de adaptación en todos los sectores y sistemas contemplados en el Plan, la promoción progresiva de evaluaciones integradas transectoriales en distintas áreas de la geografía española y la comunicación y difusión eficaz de los principales resultados que se alcancen en las diferentes evaluaciones de impactos.

El objetivo último es pues lograr la integración de medidas de adaptación al cambio climático, basadas en el mejor conocimiento disponible, en todas las políticas sectoriales y de gestión de los recursos naturales que sean vulnerables al cambio climático, para contribuir al desarrollo sostenible a lo largo del siglo XXI. Persigue, por tanto, construir el armazón donde puedan integrarse de forma coherente y coordinada todos los proyectos e iniciativas encaminados a lograr una adaptación al cambio climático en España, en los distintos sectores, sistemas, ámbitos y niveles, buscando de forma activa la interacción entre todos ellos con el fin de que puedan beneficiarse mutuamente de los resultados que se vayan alcanzando.

El Plan se concibe como un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimientos y de creación y fortalecimiento de capacidades para aplicarlos. En conjunto constituye una herramienta para los responsables en la toma de decisiones relacionadas con la adaptación al cambio climático.

No es hasta el Segundo Programa de Trabajo del PNACC (2009- 2013), donde se adopta un enfoque más estratégico, definido en torno a cuatro ejes apoyados en dos pilares (Pilar de potenciación de la I+D+i.; Pilar de refuerzo de la coordinación entre Administraciones), que se mantienen también como línea estratégica en el tercer informe (2014-2020) y sobre los que se desarrollan cada uno de los paquetes de medidas o líneas de actividad. Estos cuatro ejes son:

1. Eje de evaluación sectorial de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.
2. Eje de integración de la adaptación al cambio climático en la normativa sectorial.
3. Eje de movilización de actores clave.
4. Eje de establecimiento de un sistema de indicadores de los impactos y la adaptación al cambio climático en España.

En las evaluaciones recientes realizadas sobre el PNACC, se reconocen una serie de logros conseguidos durante su periodo de implementación, en materia de coordinación de estrategias de adaptación, en generación, análisis de datos e información y conocimiento, o en materia de investigación sobre impactos, riesgos del cambio climático y vulnerabilidad, facilitando además el acceso a información rigurosa o sobre las proyecciones regionalizadas de cambio climático. Pese a estos logros, también se identifican un buen número de nuevos retos y líneas de mejora de cara al futuro, en el ámbito de la coordinación, de la gestión de recursos, la estructura, articulación o enfoque del propio plan, de integración de la adaptación en normativa y políticas públicas, de generación de conocimiento, de movilización de actores, de definición e implementación de medidas de adaptación eficaces, de participación y gobernanza o de evaluación y seguimiento.

Como resultado de este proceso de evaluación del primer PNACC y sus tres programas de trabajo, y tras un ejercicio colectivo de análisis y reflexión, el MITERD ha aprobado un nuevo Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC 2021-2030) el 22 de septiembre de 2020, que será el instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada frente a los efectos del cambio climático en España en la próxima década.

Este se configura en torno al objetivo general de *“promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España con el fin de evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes”* y una serie de objetivos específicos, tales como:

- Reforzar la observación sistemática del clima, la elaboración y actualización de proyecciones regionalizadas de cambio climático para España y el desarrollo de servicios climáticos.
- Promover un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimiento sobre impactos, riesgos y adaptación en España y facilitar su transferencia a la sociedad, reforzando el desarrollo de metodologías y herramientas para analizar los impactos potenciales del cambio climático.
- Fomentar la adquisición y el fortalecimiento de las capacidades para la adaptación.
- Identificar los principales riesgos del cambio climático para España, teniendo en cuenta su naturaleza, urgencia y magnitud, y promover y apoyar la definición y aplicación de las correspondientes medidas de adaptación.
- Integrar la adaptación en las políticas públicas.

- Promover la participación de todos los actores interesados, incluyendo los distintos niveles de la administración, los sectores productivos, las organizaciones sociales y la ciudadanía en su conjunto, para que contribuyan activamente a la construcción de respuestas frente a los riesgos derivados del cambio climático.
- Asegurar la coordinación administrativa y reforzar la gobernanza en materia de adaptación.
- Dar cumplimiento y desarrollar en España los compromisos adquiridos en el contexto europeo e internacional.
- Promover el seguimiento y evaluación de las políticas y medidas de adaptación.

El borrador del PNACC 2021-2030 define y describe 81 líneas de acción sectoriales organizadas en 18 ámbitos de trabajo entre los que destacan salud humana, agua y recursos hídricos, biodiversidad y áreas protegidas, protección forestal, lucha contra la desertificación, y agricultura, ganadería, pesca y alimentación. También propone una nueva gobernanza, para facilitar la coherencia de la acción climática y favorecer nuevas prácticas en la forma de legislar, de planificar, de presupuestar, de gestionar y de informar, como respuesta a los riesgos derivados del cambio climático, tanto para las administraciones públicas como para el sector privado.

Estudios Sectoriales de evaluación de los efectos del cambio climático en Andalucía.

Con el objetivo final de generar la capacidad adaptativa necesaria para minimizar la vulnerabilidad bruta del territorio andaluz a un nivel compatible con los intereses socioeconómicos y ambientales de nuestra comunidad, la entonces Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía abordó durante el año 2012 la elaboración de los Informes Sectoriales Iniciales. En ellos se procede por un lado al estudio de la vulnerabilidad de los distintos sectores económicos y, por otro a evaluar los impactos que el cambio climático origina u originará en dichos sectores, para prevenirlos cuando se pueda, o para conseguir la adaptación a estos impactos, cuando la situación sea irreversible.

La metodología general para la elaboración de estos análisis sectoriales de evaluación del cambio climático se estructura en una serie de etapas comunes partiendo de un análisis previo del clima actual en Andalucía y de los escenarios de cambio climático a lo largo del siglo XXI:

- Caracterización del sector. Consistente en un análisis de diagnóstico en el que se procede a la caracterización del estado actual del sector en Andalucía y su contextualización nacional e internacional. Con la caracterización y diagnóstico sectorial desarrollado se dispone de una identificación de elementos susceptibles de generar un daño en cada sector, por lo que se estará en disposición de evaluar su vulnerabilidad.
- Análisis de vulnerabilidad. El análisis de vulnerabilidad permite obtener una medida de la susceptibilidad o predisposición intrínseca de los elementos expuestos a un peligro a sufrir un daño o una pérdida, en sintonía con la definición aportada por aquel entonces por el IPCC (2001).
- Análisis de impactos. Consiste en la evaluación de los impactos que previsiblemente afectarán al sector como consecuencia de los cambios del clima. Los impactos se habrán de identificar en función de la vulnerabilidad de los elementos sectoriales frente al cambio climático y su evolución ante las nuevas condiciones climáticas proyectadas. Podrán ser positivos o negativos.
- Establecimiento de medidas de adaptación. Finalmente, a la vista de las principales conclusiones y resultados derivados de los análisis de vulnerabilidad e impacto desarrollados, se proponen una batería de medidas para la adaptación al cambio climático en cada sector para el territorio de Andalucía.

Dado el carácter transversal de la adaptación al cambio climático, estos informes fueron realizados por las distintas Consejerías competentes con el apoyo y supervisión de la Consejería con competencias en materia de cambio climático. Para ello, y como trabajo previo a los informes sectoriales que a continuación se relacionan, la Consejería elaboró informes básicos:

- Turismo
- Ganadería
- Recursos hídricos
- Ordenación del Territorio y Urbanismo
- Transporte
- Biodiversidad
- Energía
- Seguros
- Aumento del nivel medio del mar
- Agricultura
- Bosques
- Incendios forestales
- Salud
- Inundaciones

Por otro lado, en materia de adaptación en Andalucía se han generado otros instrumentos de planificación, algunos relacionados directamente con los efectos del cambio climático ante los que Andalucía es vulnerable, como es el Plan Territorial de Emergencia de Andalucía (PTEAnd), instrumento normativo mediante el que se establece el marco orgánico y funcional, así como los mecanismos de actuación y coordinación entre diferentes Administraciones y entidades bajo la función directiva de la Junta de Andalucía y que identifica varios los riesgos en Andalucía ante el cambio climático: inundaciones, tormentas, sequía, viento, plagas etc. Este prevé que se desarrollen en las Comunidades Autónomas, siguiendo las indicaciones del PNACC o las directrices de la Dirección General de Protección Civil, los distintos planes de riesgo que les afecten.

En este contexto como refuerzo y complementación se han desarrollado en Andalucía, entre otros, el **Plan de riesgos del sector agrario andaluz en el ámbito de las inversiones preventivas de la medida 5 del PDR 2014-2020**, destinado a reducir las consecuencias de desastres naturales, fenómenos ambientales adversos y catástrofes probables. Estas inversiones de carácter preventivo considerarán los siguientes riesgos que inciden en el sector agrario:

- Adversidades climáticas o fenómenos meteorológicos adversos (sequía, lluvias torrenciales y persistentes, inundaciones, pedrisco/granizo, heladas, fuertes vientos, olas de calor/frío).
- Riesgos relacionados con la sanidad animal.
- Riesgos relacionados con la sanidad vegetal.

En el mismo sentido se encuentra en revisión el **Plan de emergencia ante el riesgo de inundaciones en Andalucía** que pueden agravarse según los escenarios regionalizados de cambio climático. Este instrumento tiene como objeto fundamental el establecimiento de la estructura organizativa y de los procedimientos de actuación para una adecuada respuesta ante las emergencias por inundaciones en la Comunidad Autónoma de Andalucía, asegurando una mayor eficacia y coordinación en la intervención de los medios y recursos disponibles. En este contexto se han desarrollado también los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación de algunas demarcaciones hidrográficas: Tinto Odiel y Piedras, Guadalete y Barbate o Cuenca Mediterránea.

Un instrumento regional de gran importancia en materia de planificación y ordenación integral es el **Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA)**, donde se regulan los elementos básicos para la organización y

estructura del territorio andaluz enfocados al desarrollo económico, la cohesión social y la sostenibilidad ambiental de Andalucía para el desarrollo sostenible de la región. Además es el marco de referencia territorial para los planes de ámbito subregional y para las actuaciones que influyan en la ordenación del territorio. El POTIA desarrolla varias Estrategias de Desarrollo Territorial para el Sistema de Ciudades, los Sistemas de Articulación Regional, la Integración Exterior de Andalucía y el Sistema Regional de Protección del Territorio. Este último desarrolla particularmente el sistema de prevención de riesgos frente a los impactos a los que se tendrá que enfrentar Andalucía por los efectos del cambio climático. En este sentido se han elaborado también otros instrumentos de ordenación con un alcance territorial más reducido, bien a comarcas como Doñana, Sierras de Segura, Poniente Almeriense, bahía de Cádiz etc., bien en el ámbito de las ciudades como Jaén o Córdoba.

Otro elemento de la planificación regional diferenciador en Andalucía es la **Estrategia de Seguridad Alimentaria para Andalucía 2018-2022**, que implica a todos los sectores que participan en la cadena alimentaria y tiene por objetivo proporcionar a Andalucía de unas líneas de acción estratégica para la seguridad alimentaria. Intenta focalizarse en los cambios para analizar las repercusiones a futuro. Asume los retos actuales en el marco de la nueva salud pública con vocación de anticipación, promoción y mejora del bienestar de las personas y responsables de las propias empresas elaboradoras de alimentos. Contempla nuevos modelos que desde la Seguridad Alimentaria afectan a la Protección de la Salud de la ciudadanía en relación a los riesgos que pueden ser ocasionados por los alimentos.

Por otra parte, en el contexto de la adaptación medioambiental destacó la **Estrategia andaluza de gestión integrada de la Biodiversidad**, aprobada por Acuerdo de Consejo de gobierno el 27 de septiembre de 2011, con vigencia hasta 2020. Dicha Estrategia se encuentra en el marco de los acuerdos aprobados durante la 10ª Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica, celebrada en octubre de 2010 en Nagoya (Japón), que incluyen la activación de un nuevo Plan Estratégico dirigido a orientar los esfuerzos nacionales e internacionales dedicados a la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica, la puesta en marcha de una estrategia de movilización de recursos y la elaboración de un nuevo protocolo internacional sobre acceso y participación en los beneficios de la utilización de los recursos genéticos del planeta. De la misma forma asume los compromisos derivados de la **Estrategia de la Unión Europea sobre la biodiversidad hasta 2020**, que persigue alcanzar la meta de frenar en Europa la pérdida de biodiversidad en la próxima década y mejorar, en la medida de lo posible, el funcionamiento de sus ecosistemas, y el marco planteado por el **Plan Estratégico Estatal del Patrimonio Natural y la Biodiversidad**. La Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Biodiversidad desarrolla, en el contexto de la Comunidad Autónoma, objetivos y acciones relacionadas con la adaptación al cambio climático como:

- Implementar un marco instrumental adecuado para acometer el objetivo de frenar la pérdida de biodiversidad en sus diferentes escalas.
- Desarrollar instrumentos que faciliten una gestión proactiva y adaptativa al escenario actual de cambio global.
- Impulsar un modelo de desarrollo sostenible que consolide la puesta en valor de la biodiversidad y refuerce su función como recurso generador de bienes y servicios (capital natural).

El **IV Plan Andaluz de Salud** afronta seis compromisos, que a su vez, se concretan en 24 metas y 92 objetivos, para mejorar la salud de la población, mediante la estrategia de Salud en todas las políticas. Es la apuesta que el Gobierno Andaluz, desde todos sus sectores, hace por la salud, y por el bienestar de la ciudadanía andaluza.

Es un plan coherente con la Estrategia Europea Salud 2020, que incide en dos elementos fundamentales: mejorar la salud, reduciendo las desigualdades, y mejorar el liderazgo y la participación de la ciudadanía.

Los compromisos del IV Plan Andaluz de Salud son:

- Aumentar la esperanza de vida en buena salud.
- Proteger y promover la salud frente al cambio climático, la globalización y los riesgos emergentes de origen ambiental y alimentario.

- Generar y desarrollar los activos en salud de nuestra comunidad.
- Reducir las desigualdades sociales en salud.
- Situar el Sistema Sanitario Público de Andalucía al servicio de la ciudadanía con el liderazgo de sus profesionales.
- Gestionar el conocimiento y la tecnología con criterios de sostenibilidad.

3.4.3 CONTEXTO DE POLÍTICAS DE COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN RELACIÓN CON EL CAMBIO CLIMÁTICO

En lo que se refiere a políticas de Comunicación y Participación de cambio climático, el artículo 6 de la **CMNUCC** establece las bases de las mismas para su desarrollo. Este artículo, además de instar a la cooperación en el plano internacional recoge que, para alcanzar sus objetivos, las Partes firmantes promoverán y facilitarán en el plano nacional y según proceda en los planos subregional y regional:

- a) La elaboración y aplicación de programas de educación y sensibilización del público sobre el cambio climático y sus efectos.
- b) El acceso del público a la información sobre el cambio climático y sus efectos.
- c) La participación del público en el estudio del cambio climático y sus efectos, así como en la elaboración de las respuestas adecuadas.
- d) La formación de personal científico, técnico y directivo.

El desarrollo de las acciones previstas en el artículo 6 de la Convención se ha ido concretando, desde hace más de una década, en programas de trabajo sucesivos: Programa de trabajo de Delhi (2003-2007), Programa de trabajo de Delhi Enmendado (2008-2012) y **Programa de trabajo de Doha** (2013-2020), actualmente en vigor.

Según el programa de trabajo de Doha, considerando en sentido amplio el término comunicación se hace referencia al desarrollo de actividades correspondientes a las categorías que se enumeran a continuación²¹:

1. **Educación:** Promover, facilitar, desarrollar y aplicar programas de educación y capacitación formal y no formal sobre el cambio climático a todos los niveles que abarquen el intercambio o la adscripción de personal para la capacitación de personas expertas.
2. **Formación:** Promover, facilitar, desarrollar y aplicar programas de formación sobre el cambio climático para los grupos que tengan una función clave, como el personal científico, técnico y directivo, los periodistas, los docentes y los dirigentes a nivel local, o regional, según proceda. Las competencias técnicas y los conocimientos ofrecen la oportunidad de abordar y tratar adecuadamente las cuestiones del cambio climático.
3. **Sensibilización del público:** Promover, facilitar, desarrollar y aplicar programas de sensibilización del público sobre el cambio climático y sus efectos, en particular mediante el fomento de las contribuciones y las acciones individuales de lucha contra el cambio climático, el apoyo a las políticas inocuas para el clima y la promoción de cambios en el comportamiento, utilizando entre otras cosas los medios de comunicación de mayor difusión y teniendo en cuenta la importante función que pueden desempeñar en este contexto las plataformas y estrategias de los medios sociales.

21 Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 18º periodo de sesiones, celebrado en Doha del 26 de noviembre al 8 de diciembre de 2012 . Convención Marco sobre el Cambio Climático. Naciones Unidas.

4. **Acceso del público a la información:** Facilitar el acceso del público a los datos y la información, suministrando la información sobre las iniciativas y políticas relativas al cambio climático, y sobre los resultados de las medidas adoptadas, que el público y otros interesados necesitan para comprender y abordar las cuestiones del cambio climático y para darles respuesta.
5. **Participación del público:** Promover la participación del público en el examen del problema del cambio climático y sus efectos y en la adopción de medidas de respuesta adecuadas, facilitando la retroinformación, el debate y el establecimiento de alianzas en las actividades sobre el cambio climático y en la gobernanza, teniendo presente la importante función que pueden desempeñar en este contexto las plataformas y estrategias de los medios sociales.
6. **Cooperación:** La cooperación con otras administraciones en el ámbito local, regional o nacional para la realización de actividades que puedan acrecentar la capacidad colectiva de las Partes para aplicar la Convención. Los trabajos de las organizaciones intergubernamentales y las ONG también pueden contribuir a la aplicación. Esa cooperación puede potenciar las sinergias y mejorar aún más la eficacia de todos los esfuerzos encaminados al desarrollo sostenible.

Por su parte, en el marco del desarrollo de las Conferencia de las Partes, como órgano supremo encargado de examinar regularmente la aplicación de los acuerdos recogidos en la Convención, también se reconoce la importancia de la educación, la formación, la sensibilización o el acceso a la información.

En la COP 18 se adoptó el programa de Doha y se solicitó la organización de un Diálogo anual sobre empoderamiento de las sociedades en materia de cambio climático.

El Acuerdo de París (COP21) recoge lo siguiente en su artículo 12: *“Las Partes deberán cooperar en la adopción de las medidas que correspondan para mejorar la educación, la formación, la sensibilización y participación del público y el acceso público a la información sobre el cambio climático, teniendo presente la importancia de estas medidas para mejorar la acción en el marco del presente Acuerdo”*.

De igual manera, la COP22, celebrada en Marrakech, decidió que los esfuerzos orientados a la aplicación del artículo 6 de la Convención pasaran a ser denominados genéricamente **“Acción para el Empoderamiento Climático”** (conocida en sus siglas en inglés como ACE).

En el marco de las Conferencias de la Partes se celebran reuniones anuales, denominadas **Diálogos sobre Acción para el Empoderamiento Climático**, cuyo objetivo es proporcionar un foro con presentaciones sobre buenas prácticas y debates en grupos de trabajo, para que las Partes y otras partes interesadas avancen en las discusiones sobre la revisión final del programa de trabajo de Doha y las formas de mejorar la implementación de las acciones previstas en el artículo 12 del Acuerdo de París.

A nivel europeo, el recién aprobado **Pacto Verde Europeo**, que tiene como objetivo principal la transición hacia una economía europea descarbonizada en 2050, considera como primordial la participación pública activa con la finalidad de garantizar la confianza de amplios sectores sociales para que las políticas aplicadas funcionen y sean aceptadas.

A nivel autonómico, la Ley 8/2018 establece obligaciones en materia de comunicación y participación pública, siendo uno de sus principios promover la participación pública en el desarrollo de la propia ley. Para conseguir una participación efectiva de la ciudadanía en la lucha contra el cambio climático es necesario llevar a cabo acciones para el empoderamiento de la ciudadanía a través de programas de educación, formación y sensibilización, y permitiendo un acceso la información veraz y eficaz.

En este mismo apartado se incluye la revisión del marco de referencia en materia de generación del conocimiento e innovación.

Educación ambiental

A nivel nacional, se encuentra en proceso de elaboración un **Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad en España 2020-2025**, que permita definir líneas estratégicas y acciones concretas para el desarrollo de esta materia en los próximos años. El CENEAM (Centro Nacional de Educación Ambiental), con el apoyo de la Fundación Biodiversidad, será el responsable de la coordinación de este proceso.

Las principales líneas de trabajo del CENEAM se centran en la recopilación y difusión de información especializada en educación ambiental; en el diseño y desarrollo de programas de sensibilización y participación ciudadana; en la elaboración de materiales educativos y exposiciones; en la organización y apoyo a seminarios y otros foros de reflexión y debate; en el desarrollo y ejecución de acciones de formación ambiental; y en la cooperación con otras entidades públicas y privadas para la promoción de la educación ambiental. Disponen de acceso a través de su página web al Miniportal temático sobre educación y comunicación frente al cambio climático, dedicado a la educación y la comunicación en materia de cambio climático que facilita el acceso a programas educativos, materiales didácticos y campañas de sensibilización en relación con el tema.

En relación con la educación obligatoria, existe desarrollo reglamentario tanto a nivel nacional como autonómico, en el marco de las competencias de cada uno, para la definición de los currículos de educación primaria, secundaria y también para bachillerato.

Según el nuevo artículo 6 bis de la **Ley Orgánica 2/2006**, de 3 de mayo, de Educación, corresponde al Gobierno, entre otros, el diseño del currículo básico. Este queda definido como "*la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas*" y está integrado por los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa; las competencias, o capacidades para activar y aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa; los contenidos, o conjuntos de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos de cada enseñanza; la metodología didáctica; los estándares y resultados de aprendizaje evaluables; y los criterios de evaluación, garantizando con ello el carácter oficial y la validez en todo el territorio nacional de las titulaciones.

En el marco de distribución de competencias entre el Estado y las Comunidades Autónomas, uno de los pilares centrales de la reforma educativa operada por la **Ley Orgánica 8/2013**, de 9 de diciembre, descansa sobre una nueva configuración del currículo de Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato. Esta nueva configuración curricular supone un importante incremento en la autonomía de las Administraciones educativas y de los centros, que pueden decidir las opciones y vías en las que se especializan y fijar la oferta de asignaturas de los bloques de asignaturas específicas y de libre configuración autonómica, en el marco de la programación de las enseñanzas que establezca cada Administración educativa. El sistema es más flexible porque permite ajustar la oferta formativa y sus itinerarios a la demanda de las familias y a la proximidad de facultades o escuelas universitarias y otros centros docentes, y favorece la especialización de los centros en función de los itinerarios ofrecidos .

Tanto el **Real Decreto 126/2014**, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria y como el **Real Decreto 1105/2014**, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato consideran como elementos transversales la incorporación de elementos curriculares relacionados con el desarrollo sostenible y el medio ambiente, recogiendo además este último como objetivos de la educación "*valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora*".

En lo referente a la Educación primaria, como desarrollo del Real Decreto 126/2014, se publicó el **Decreto 97/2015**, de 3 de marzo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, recogiendo éste en su artículo 9.1 que los centros docentes, en el ejercicio de su autonomía pedagógica y organizativa podrán llevar a cabo modelos de funcionamiento propios. A tales efectos, desarrollarán y concretarán en su proyecto educativo el currículo y, lo adaptarán a las necesidades de su alumnado y a las características específicas del entorno social y cultural en el que se encuentra, configurando así su oferta formativa.

Este Decreto, en lo referente al currículo básico del área de Ciencias Sociales de Educación Primaria, aborda en su bloque 2 de contenidos “El clima y el cambio climático”, considerándose como uno de los criterios de evaluación, es decir, como aquello que se quiere valorar y que el alumnado debe lograr, “*Explicar las consecuencias que tienen nuestras acciones sobre el clima y el cambio climático*”.

El nuevo currículo de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato queda definido en Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre. En este, el cambio climático es citado de forma expresa en tres asignaturas troncales y otras tantas asignaturas específicas.

A nivel autonómico, existe el **Decreto 111/2016**, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, y el **Decreto 110/2016**, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Ambos disponen que la concreción de los elementos que integran el currículo se regulará por Orden de la Consejería competente en materia de educación (Orden de 14 de julio de 2016 para Educación Secundaria Obligatoria y Orden de 14 de julio de 2016, para Bachillerato). Ambas Órdenes recogen en su artículo 2 que los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables de las materias del bloque de asignaturas troncales son los del currículo básico fijados para dichas materias en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre. Aún así, son muchos los contenidos asociados a otras asignaturas que hacen referencia a cuestiones muy relacionadas con el cambio climático, como en Geografía e Historia, Economía, Física y Química, Biología y Geología o la educación para la ciudadanía y los derechos humanos.

En el ámbito de la Formación Profesional básica, la **Orden ECD/1030/2014** y la **Orden ECD/648/2016** establecen, respectivamente, el currículo de catorce y seis ciclos formativos en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, incorporando en los módulos los temas de consecuencias sobre el cambio climático, factores y componentes del paisaje natural: clima, relieve, hidrografía, y vegetación natural, y comentarios de gráficas sobre tiempo y clima.

Además, las administraciones públicas y las organizaciones sin ánimo de lucro han puesto en marcha diversos programas que facilitan el tratamiento del cambio climático en el sistema educativo, y se ha producido un amplio conjunto de materiales orientados a facilitar las actividades educativas en esta materia, como son los Programas educación ambiental de la CAGPDS y los Programas de ámbito territorial reducido (Parques Nacionales y Naturales de Andalucía), en el marco de los Planes de Desarrollo Sostenible. Asimismo, la Guía Didáctica de la Educación Ambiental en Andalucía n.º 1 está especialmente orientada al cambio climático y tiene como objetivo fundamental la incorporación de la problemática del cambio climático en el currículum educativo y en las programaciones que se desarrollan en los cursos de formación, así como en los programas formativos de ayuntamientos, asociaciones, centros de educación ambiental y otras entidades.

Formación Ambiental

En el marco de la promoción de Redes profesionales, el Programa de Seminarios del CENEAM, facilita un espacio de encuentro estable a profesionales de distintos sectores del medio ambiente para el intercambio de ideas y experiencias, el debate sobre métodos de trabajo efectivos o la colaboración profesional, destacando la organización del Seminario “Educación y comunicación frente al cambio climático”, que el propio CENEAM y la OECC dinamizan, desde el año 2004 con el objetivo de avanzar conjuntamente en el diseño, análisis y puesta en marcha de actividades y programas de comunicación, educación y participación frente al cambio climático, a través del intercambio y aprendizaje horizontal y facilitar la cooperación entre instituciones y personas que desarrollan programas de educación, divulgación y comunicación frente al cambio climático.

Participación Pública

Actualmente no existe una ley de participación ciudadana a nivel estatal, la participación se regula a través del artículo 133 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y en el artículo 26 de la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno, así como en la Orden PRE/1590/2016, de 3

de octubre, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 30 de septiembre de 2016, por el que se dictan instrucciones para habilitar la participación pública en el proceso de elaboración normativa a través de los portales web de los departamentos ministeriales.

A nivel autonómico existe la Ley 7/2017, de 27 de diciembre, de Participación Ciudadana de Andalucía, que tiene por objeto la regulación del derecho de participación ciudadana en la dirección de los asuntos públicos autonómicos y locales en Andalucía, en condiciones de igualdad, de manera real y efectiva, ya sea directamente o a través de las entidades de participación ciudadana en las que se integre la ciudadanía, así como el fomento de su ejercicio.

Acceso a la información

El derecho de acceso a la información esta regulado principalmente por la **Ley 19/2013**, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información y buen gobierno, de ámbito nacional que reconoce y garantiza el acceso a la información, reforzando la transparencia y responsabilidad en la actividad pública. Y asimismo, y a nivel autonómico, la **Ley 1/2014**, de 24 de junio, de Transparencia Pública de Andalucía, a través de la cual se articula la transparencia de la actuación de los poderes públicos a través de dos grandes conceptos; la publicidad activa y el acceso a la información pública.

Específicamente, respecto a la información ambiental²², su acceso es un derecho regulado por compromisos internacionales, comunitarios y estatales, principalmente impulsado por el **Convenio de Aarhus** sobre acceso a la información, participación pública en la toma de decisiones y acceso a la justicia en materia de medio ambiente, ratificado por España en el año 2004, así como por la normativa comunitaria derivada del mismo. Esta normativa comunitaria se traspone al ordenamiento interno español a través fundamentalmente de la **Ley 27/2006**, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente. Y en el ámbito andaluz está recogido fundamentalmente por la **Ley 7/2007**, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. Además se articula por el Decreto 347/2011, de 22 de noviembre, la estructura y funcionamiento de la Red de Información Ambiental de Andalucía y el acceso a la información ambiental, y el procedimiento para el ejercicio del derecho de acceso.

Se considera que el acceso a la información ambiental tiene un papel esencial en la concienciación y educación ambiental de la sociedad, y constituye un instrumento indispensable para poder intervenir con conocimiento de causa en los asuntos públicos. Es un derecho reconocido a la ciudadanía que abarca dos aspectos: el derecho a buscar y obtener información que esté en poder de las autoridades públicas, y el derecho a recibir información ambientalmente relevante por parte de las autoridades públicas, que deben recogerla y hacerla pública sin necesidad de que medie una petición previa.

Cooperación

En el contexto de la cooperación, para la realización de actividades que promuevan una mayor capacidad de la sociedad andaluza en relación al cambio climático y su puesta a disposición de otras regiones, se considera principalmente:

- El III Plan Andaluz de Cooperación para el Desarrollo (2020-2023), que tiene como objetivo general contribuir a la lucha contra la pobreza, la desigualdad y la promoción del desarrollo humano sostenible dentro de la senda que marca la Agenda 2030. Se articula en torno a asegurar un desarrollo humano sostenible, incluyendo el problema del cambio climático. Su elaboración se ha llevado a cabo con un enfoque participativo, centrado principalmente en los “Diálogos de Andalucía en el marco de la Agenda 2030”, encuentros de debate y reflexión.

²² La información ambiental comprende el estado de los elementos del medio ambiente, como el aire y la atmósfera, el agua, el suelo, la tierra, los paisajes y espacios naturales; la biodiversidad, las sustancias contaminantes, las emisiones o los vertidos que pueden afectar al medio ambiente (art. 2.3 Ley 27/2006)

En línea con el ODS específico de Acción por el Clima, de la mano del Acuerdo de París, se propone trabajar en los tres niveles: mitigación, adaptación y comunicación. Y junto a estas actuaciones, la cooperación andaluza fomentará en los territorios en los que trabaja la transición hacia la integración de los principios de la economía verde (tecnologías limpias, las energías renovables, los servicios de agua, el transporte verde, el tratamiento de los desechos, la edificación verde y la agricultura y los bosques sostenibles) y la circular (reduciendo al mínimo la generación de los residuos, haciendo, a la sociedad más eficiente en el uso de los recursos).

- Pacto Global de Alcaldes para el Clima y la Energía

El Pacto Global de Alcaldes para el Clima y la Energía es una alianza global de ciudades y gobiernos locales voluntariamente comprometidos con la lucha contra el cambio climático, reduciendo sus impactos inevitables y facilitando el acceso a energía sostenible y asequible para todos.

Las ciudades firmantes se comprometen a actuar para respaldar la implantación del objetivo europeo de reducción de los gases de efecto invernadero en un 40% para 2030 y la adopción de un enfoque común para el impulso de la mitigación y la adaptación al cambio climático.

Los compromisos para los firmantes del Pacto están ligados al marco político de la UE en materia de clima y energía: el marco por el clima y la energía para 2030, así como la Estrategia de la UE para la adaptación al cambio climático.

Gestión del Conocimiento e Innovación

En este apartado se revisan los principales marcos de actuación de la gestión del conocimiento y la investigación, y la innovación en materia de mitigación de emisiones y transición energética, y adaptación al cambio climático, en los distintos niveles territoriales: Unión Europea, nacional y regional.

El marco de referencia de la Unión Europea (UE) es muy importante en el contexto de los progresos de investigación e innovación, ya que se compite en un ámbito global en el que la UE se halla ventajosamente posicionada, y que requiere de una economía a escala que solo se logra a través de la colaboración y cooperación entre países. Por ello, las medidas nacionales y de Andalucía se alinean con las europeas en el marco de Europa 2020, principalmente en el marco de H2020, aplicadas en los ámbitos de especialización del territorio. El nuevo marco de referencia es el Pacto Verde Europeo y el desafío de la descarbonización de la economía y la resiliencia de las sociedades y territorios.

MARCO DE LA UNIÓN EUROPEA

La UE es la primera proveedora mundial de conocimiento y representa casi 1/3 de la producción total de ciencia y tecnología en el mundo. La política europea de investigación y desarrollo tiene como objetivo primordial la creación del **Espacio Europeo de Investigación** (ERA) para el fortalecimiento de las bases científicas y tecnológicas, basado en tres pilares principales: el programa marco de investigación, **Horizonte 2020** (H2020); la **Red del Espacio Europeo de Investigación** (ERA-NET) y el **Instituto Europeo de Innovación y Tecnología** (EIT).

Por otra parte, la política de innovación se basa en la importancia de la competitividad industrial de los países europeos, fomentando la creación de mejores productos y servicios para la ciudadanía, a partir de resultados de la investigación. La Estrategia de Lisboa²³ establece como primer objetivo el crecimiento europeo basado en la innovación.

La política de innovación se ha apoyado en diferentes iniciativas e instrumentos económicos: la iniciativa “Unión por la innovación”, incluida en la Estrategia Europa 2020; el programa marco H2020; el FEDER; el Banco Europeo de

²³ La Estrategia de Lisboa, también conocida como Agenda de Lisboa, es un plan de desarrollo de la UE que fue aprobado en el año 2000: Hacer de Europa en 2010 la economía más próspera, dinámica y competitiva del mundo capaz de crecer económicamente de manera sostenible con más y mejores empleos y con mayor cohesión social.

Inversiones y el Fondo Europeo de Inversiones; así como el Consejo Europeo de la Innovación, creado para financiar a largo plazo proyectos de investigadores excelentes y sus equipos de investigación, en investigaciones novedosas, potencialmente muy rentables, pero de alto riesgo.

En este contexto, citar al Plan Estratégico Europeo de Tecnología Energética (SET Plan) como instrumento clave para el desarrollo de la innovación tecnológica que impulsa la transición hacia un sistema energético climáticamente neutro, mediante la promoción de tecnologías bajas en carbono de una manera rápida y rentable.

En relación a la innovación en la acción climática, citar también por su especial relación con Andalucía:

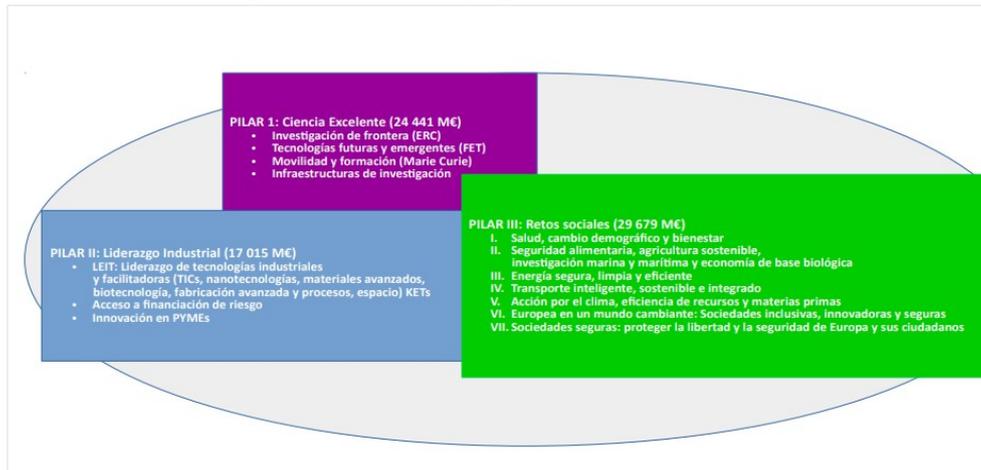
- **Climate-KIC**, la iniciativa con la mayor colaboración público-privada europea centrada en la innovación sistemática y el emprendimiento para la mitigación y la adaptación al cambio climático.
- **Centro Común de Investigación** (JRC, Joint Research Centre), ubicado en Sevilla, como el único servicio de la Comisión encargado directamente de la investigación, especializado en las áreas de economía circular y liderazgo industrial; economía digital; economía de la agricultura; economía del cambio climático, energía y transporte; análisis de la política fiscal; capital humano y empleo; y desarrollo territorial.

Programa Marco Horizonte 2020

El Programa Horizonte 2020 es el pilar central de la innovación y la investigación en la UE para el periodo 2014-2020, que contribuye directamente a abordar los principales retos de la sociedad, a crear y mantener el liderazgo industrial de Europa, y reforzar la excelencia de la base científica, esencial para la sostenibilidad, prosperidad y bienestar de Europa a largo plazo, aplicando un presupuesto de casi 80 000 millones de euros.

Se basa en tres pilares: la excelencia científica, el liderazgo industrial y los retos sociales, con capacidad de atraer la inversión pública y privada nacional.

Figura 4. Estructura del programa marco Horizonte 2020



Fuente: Elaboración propia

La consideración de la acción climática no se limita al punto V de retos sociales (ver figura), sino que subyace en el resto de retos que constituyen el tercer pilar.

Aparte de las convocatorias directas de H2020, una parte relevante de los fondos asignados a este programa se canalizan a través de grupos de cooperación, públicos y público-privados. Se trata de grandes Iniciativas como las Asociaciones Público-Privadas (PPPs), Iniciativas de Programación Conjunta (JPI), Asociaciones Europeas para la Innovación (EIP), Iniciativas Tecnológicas Conjuntas (JTIs) y las Redes de Actividades de Investigación realizadas a nivel nacional y regional (ERA-NET).

Área Mediterránea – Programa Prima

La Asociación para la Investigación y la Innovación en el Área Mediterránea (PRIMA, Partnership on Research and Innovation in the Mediterranean Area) es el programa conjunto más ambicioso en el marco de la cooperación euromediterránea, con fondos de los Estados participantes (19 actualmente) y una contribución de la UE a través del programa H2020. Andalucía participa principalmente para buscar soluciones innovadoras que palien los efectos del cambio climático y la escasez hídrica.

Horizonte Europa

El marco futuro de la innovación y la investigación viene marcado por el desarrollo del Pacto Verde Europeo, y el reto de convertir Europa en el primer continente climáticamente neutro para 2050, como una oportunidad única para modernizar la economía y la sociedad de la UE, y reorientarlas hacia un futuro justo y sostenible. Para ello, el programa **Horizonte Europa**, continuación de H2020, es el próximo programa de investigación e innovación de la UE para el periodo 2021-2027, centrado en la acción climática.

Horizonte Europa invertirá el 35% del programa en objetivos climáticos, a través del desarrollo de soluciones innovadoras y rentables de cero carbono, considerando que una investigación e innovación más enfocada es una condición necesaria para alcanzar una economía de cero carbono.

Además, asociado al Pacto Verde Europeo, la Comisión Europea ha lanzado el **Fondo de Innovación**, uno de los programas de financiación más grandes del mundo para la demostración de tecnologías innovadoras de bajas emisiones de carbono, con convocatorias desde 2020 hasta 2030. Este Fondo, en sinergia con **InvestE** y otros programas, da apoyo financiero en la demostración de tecnologías y procesos con bajas emisiones de carbono en las industrias intensivas en consumo de energía (incluidos los productos que sustituyen a los intensivos en carbono); la captura, utilización y almacenamiento de dióxido de carbono en condiciones ambientalmente seguras; las energías renovables innovadoras y las tecnologías de almacenamiento de energía.

MARCO NACIONAL

El marco legal básico es la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, desarrollada principalmente en la **Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020** (EECTI). Dicha Estrategia representa un esfuerzo por alinear las políticas españolas con los objetivos perseguidos por la UE en materia de investigación e innovación, definidos en el programa marco Horizonte 2020, para potenciar la participación activa de los agentes del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación en el desarrollo del Espacio Europeo de Investigación y facilitar su acceso a las fuentes de financiación existentes en el marco comunitario. A su vez, el **Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020** es el principal instrumento para el desarrollo de la EECTI y de la Estrategia Europa 2020, e incluye las ayudas estatales destinadas a la investigación e innovación, que se otorgan preferentemente a través de convocatorias en régimen de concurrencia competitiva.

La acción climática esta presente en dicho Plan porque promueve y da apoyo a la participación en programas internacionales, tanto bilaterales como multilaterales, y especialmente en Horizonte 2020. Específicamente, se recogen como objetivos los retos sociales, aplicando al ámbito nacional objetivos H2020, y en su desarrollo se promueve asimismo la participación en los grupos de cooperación de H2020.

En la futura **Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027**, se incorporará una **Acción Estratégica en Energía y Cambio Climático** con objetivos específicos y un compromiso presupuestario para toda la vigencia de la futura EECTI y los planes que la desarrollen (el primero es el correspondiente al periodo 2021-2024).

Asimismo, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) y su programa de trabajo 2014-2020, mantienen como pilar básico la potenciación de la I+D+i, no sólo desde la perspectiva de la investigación, sino también desde la de la innovación y el desarrollo e implantación de tecnologías de adaptación.

Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021 – 2030 (PNIEC)

El PNIEC 2021-2030, en relación a la gestión de nuevo conocimiento, investigación e innovación²⁴, establece la alineación con el ámbito de la UE y una mayor coordinación de políticas sectoriales, en colaboración con la industria, y de políticas regionales en el marco de las RIS (estrategias para la Especialización Inteligente en Investigación e Innovación). Se fijan objetivos nacionales de financiación de la I+i+c, con una parte significativa dedicada a la energía y clima, en línea con las ambiciones de la UE en esta materia y, en concreto, recoge específicamente una Medida de Acción Estratégica en Energía y Clima bajo responsabilidad del MITERD. Asimismo, se contemplan medidas específicas para fomentar la innovación y la competitividad reforzando la colaboración público-privada.

MARCO REGIONAL

En el ámbito competencial de la Comunidad Autónoma de Andalucía los principales instrumentos son:

Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación 2020 (PAIDI 2020)

El Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI 2020) es el principal instrumento de programación, coordinación, dinamización y evaluación de la política de I+D+I de nuestra región. Se trata de impulsar un modelo basado en el conocimiento y en la innovación, con un uso más racional y eficaz de los recursos materiales y humanos, y conducente a la creación de empleo, al desarrollo sostenible y a la cohesión social. Fue aprobado mediante acuerdo de Consejo de Gobierno, de 15 de marzo de 2016.

Este Plan se enmarca en la Estrategia Europa 2020, así como en las oportunidades del Programa marco Horizonte 2020 y de la conformación del Espacio Europeo de Investigación, para impulsar las políticas regionales de I+D+I.

Dentro de los objetivos del PAIDI, la orientación de la I+D+I hacia retos sociales andaluces recoge en esencia, el enfoque a los retos sociales definidos en H2020 y la EECTI, incluyendo el cambio climático. Incluye veintidós objetivos específicos, desarrollados a través de ochenta y una acciones, con el fin último de generar nuevo conocimiento y ponerlo al servicio de la sociedad y sus retos, y en especial, de la recuperación económica y la creación de empleo de calidad.

El PAIDI 2020 además integró las distintas estrategias y actuaciones sectoriales previstas por la administración autonómica en I+D+I para su articulación (Estrategia Energética de Andalucía 2020; ámbitos temáticos de medio ambiente, agua y territorio como el Cambio Global, la gestión de la incertidumbre en riesgos de catástrofes naturales, la tecnología e información ambiental y medidas en el marco de la acción climática).

En los ámbitos prioritarios definidos se encuentra la investigación básica, más las ocho prioridades de especialización definidas en la Estrategia de Innovación, RIS3 Andalucía. Entre ellas, de gran importancia en la acción por el clima, destacan la movilidad, los recursos endógenos de base territorial y la adaptación al cambio climático, así como las energías renovables, la eficiencia energética y la construcción sostenible.

El Gobierno Andaluz, tras la evaluación del PAIDI, acordó el 20 de marzo de 2020 la formulación del inicio de los trámites para elaborar la Estrategia de I+D+I de Andalucía 2021-2027 (**EIDIA 2021-2027**), en consonancia con el Programa “Horizonte Europa”, la Estrategia española (EECTI) y la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible adoptada por la ONU.

Asimismo, la **Estrategia para el Impulso y Consolidación de la Compra Pública de Innovación (CPI)** en la Administración Pública de la Junta de Andalucía, aprobada en septiembre de 2018 y en vigor hasta finales de 2023, es una de las herramientas prioritarias para el desarrollo de soluciones innovadoras en Andalucía, al tiempo que promueve la competitividad industrial y la mejora de los servicios públicos basada en la eficiencia y la calidad. Además, destaca por su importancia la **Infraestructura Europea de Investigación (ERIC) LifeWatch**, liderada por España y con

24 Borrador de 20/01/2020.

sede en Sevilla, constituida en 2017, que tiene el objetivo de contribuir a preservar el planeta, al poner a disposición de la comunidad científica internacional datos y herramientas que harán posible un estudio más complejo y profundo sobre la biodiversidad, y abordar aspectos como el cambio climático, la desertificación o la explotación de los recursos naturales, adoptando medidas al respecto.

La **Estrategia para la Transformación Económica de Andalucía 2021-2027**, cuya formulación se aprobó en noviembre de 2019 por el Gobierno Andaluz, conforma el marco general del periodo como instrumento de planificación del desarrollo regional dirigido a avanzar en la convergencia con Europa, en todos los ámbitos y especialmente en lo social. Servirá asimismo de marco estratégico de referencia para los planes y políticas públicas de la Junta. En relación a la sostenibilidad, la Estrategia pretende reforzar la economía andaluza desde bases sostenibles, con especial énfasis en la ecoinnovación, y generar empleo ambiental a través de un cambio estructural del modelo productivo siguiendo los principios de la bioeconomía de acuerdo con los objetivos de la Agenda 2030 de Naciones Unidas.

Nombrar asimismo la **Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular 2030**, aprobada por acuerdo del Consejo de Gobierno el 18 de septiembre de 2018, que tiene como objetivo principal contribuir al crecimiento y desarrollo sostenibles de Andalucía impulsando actuaciones dirigidas al fomento de la producción de recursos y de procesos biológicos renovables. Incluye la I+d+i en uno de sus cuatro programas instrumentales de carácter transversal. También la **Estrategia de Impulso del Sector TIC Andalucía 2020 (TIC 2020)** constituye otro instrumento de innovación de la Junta de Andalucía con el objetivo de incrementar la competitividad del sector de las Tecnologías de la Información y la Comunicación de Andalucía, como elemento clave para impulsar un nuevo modelo económico sostenible, basado en el conocimiento y la innovación, sustentado en la transformación digital de la sociedad andaluza.

3.4.4 PLANIFICACIONES CONCURRENTES Y COHERENCIA EXTERNA

El PAAC es un plan con un carácter eminentemente transversal como instrumento general de planificación de las políticas de cambio climático, e incide en prácticamente todas las políticas de la Junta de Andalucía.

En materia de mitigación, la definición de las líneas estratégicas de actuación perseguirá repartir el esfuerzo entre las distintas áreas estratégicas y competenciales de la Junta de Andalucía en un contexto de equidad, integridad y equilibrio financiero entre lo público y lo privado, teniendo en consideración la relación coste-eficiencia y con reconocimiento de la acción temprana.

En materia de adaptación, el PAAC incorpora en la planificación sectorial la consideración del cambio climático de una manera integrada y teniendo en cuenta las sinergias y efectos cruzados entre las áreas estratégicas. Asimismo, se busca aumentar el conocimiento en las áreas estratégicas con mayor vulnerabilidad y el desarrollo de herramientas que faciliten la toma de decisiones en materia de adaptación, teniendo como objetivo la evaluación de soluciones de compromiso fruto de la evaluación integrada y transversal de las mismas.

Por último, en materia de comunicación y participación, el PAAC cuenta con consolidar una participación activa de la ciudadanía, partiendo de una mejora de la información y de la formación en materia de cambio climático.

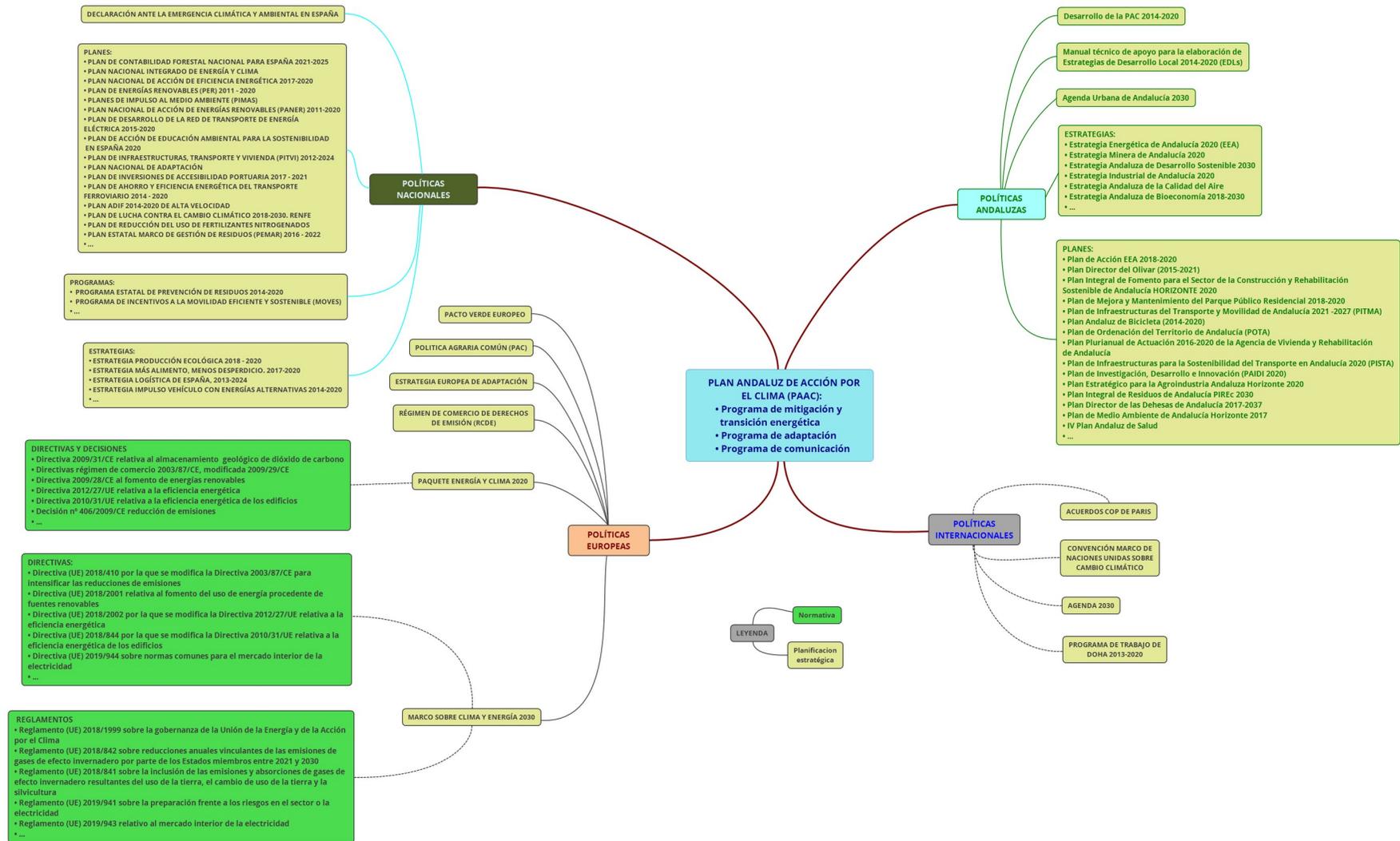
Tanto en la fase de diagnóstico como en la de definición de líneas estratégicas, el PAAC tiene una gran afeción e incidencia en la mayoría de las áreas competenciales de la Junta de Andalucía. Hay que tener en cuenta que es objetivo del propio Plan la consideración integrada desde el punto de vista sectorial, tanto de los análisis de riesgos como de los potenciales de actuación para la definición de líneas estratégicas, aprovechando las sinergias entre las actuaciones. Y también, el PAAC toma en consideración los objetivos y directrices establecidos en los ámbitos europeo y nacional para la lucha contra el cambio climático.

Por último, los municipios deberán aprobar sus Planes Municipales de Cambio Climático con posterioridad a la aprobación del PAAC, por lo que la coherencia con la componente local está asegurada.

Por todo ello, el análisis de la coherencia externa del PAAC con otras planificaciones sectoriales concurrentes dentro de la Junta de Andalucía, y con planificaciones y normativas nacionales y europeas con incidencia en cambio climático, se considera de una enorme importancia para asegurar la viabilidad y éxito en la implantación del Plan.

De forma resumida se muestra en la Figura Figura 5 la representación gráfica del marco normativo y planificaciones concurrentes.

Figura 5. Marco normativo y planificaciones concurrentes del PAAC



Fuente: elaboración propia

Estudio de coherencia externa

Dada la importancia de la coherencia legislativa y de planificación del PAAC comentada anteriormente, durante el proceso de redacción del mismo se llevó a cabo un estudio pionero de la Junta de Andalucía, impulsado desde la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático de la SGMAACC, que analiza la coherencia externa del PAAC. El objetivo de este estudio innovador era asegurar que el Plan está completamente alineado con la normativa y el marco estratégico vigente, verificando la complementariedad con otras intervenciones puestas en marcha en el ámbito de aplicación territorial, temporal o competencial.

Los resultados de este trabajo han sido muy enriquecedores, ya que responden a una evaluación externa durante el proceso de elaboración del PAAC que permite corregir desviaciones y potenciar puntos fuertes en etapas tempranas de la redacción, y responder así a la necesaria coherencia como política pública, tanto en el diagnóstico como en la definición de objetivos y medidas; evitando disparidades o incoherencias entre planificaciones concurrentes, clave para asegurar una implementación con éxito. Por ello, se ha presentado como ejemplo de buena práctica ante el IAAP, para su consideración metodológica en la elaboración de futuras planificaciones de la Junta de Andalucía.

Para el análisis del estudio, se identificaron 132 instrumentos (de tipo normativa, estrategias, planes y programas de los ámbitos internacional/europeo, nacional y regional) con vigencia temporal actual o superior al año 2020 y con una incidencia directa o indirecta en energía y clima.

Figura 6. Distribución de los instrumentos analizados según ámbitos competenciales



Fuente: Estudio de coherencia externa del PAAC (2020)

Tras un análisis de criterios, se seleccionaron como principales 58 instrumentos para analizar la coherencia del PAAC: 12 de ámbito internacional y europeo, 10 de ámbito nacional y 36 de ámbito regional andaluz, con identificación de los órganos gestores responsables (UE, ONU, MITERD, IDAE, distintas consejerías, ...), junto con otros once instrumentos regionales en elaboración, pero de imprescindible consideración por su interrelación con el PAAC.

Figura 7. Distribución de los instrumentos analizados según tipología y vigencia



Fuente: Estudio de coherencia externa del PAAC (2020)

Se menciona por su especial relevancia la alineación con la nueva Estrategia Energética de Andalucía con horizonte 2030, como instrumento de planificación para el desarrollo de las políticas andaluzas de energía de acuerdo con las estrategias y compromisos de la Unión Europea en el camino a la descarbonización de la economía.

Tras este análisis, se dedujo una adecuada alineación en la mayor parte de los aspectos, y también oportunidades de mejora que se incorporaron en el PAAC.

La relación completa de instrumentos del marco normativo y planificaciones concurrentes que ha sido analizada para la elaboración de este Plan, tanto por el equipo redactor de la CAGPDS como para el análisis externo de verificación de la coherencia externa, se relacionan en el Anexo I “Relación de instrumentos normativos y planificaciones concurrentes”.

4 DIAGNÓSTICO EN MATERIAS DE MITIGACIÓN DE EMISIONES, ENERGÍA, ADAPTACIÓN, Y COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA

4.1 OBSERVACIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE VARIABLES CLIMÁTICAS Y EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático, como fenómeno que forma parte del cambio global, concepto que hace referencia al conjunto de cambios y transformaciones a gran escala que afectan a nuestro planeta, es un problema planetario con claras repercusiones en las escalas regional y local.

El clima regula las actividades agropecuarias, la oferta hídrica, la cobertura vegetal, el hábitat de especies animales y vegetales, los hábitos de las personas, y en casos de cambio extremo, incrementa la vulnerabilidad por el aumento de sequías, inundaciones, incendios forestales, tormentas, heladas, y otros tantos relacionados con el estado del tiempo. Un cambio en el clima afectará a todas estas esferas y, por lo tanto, a la sociedad en su conjunto.

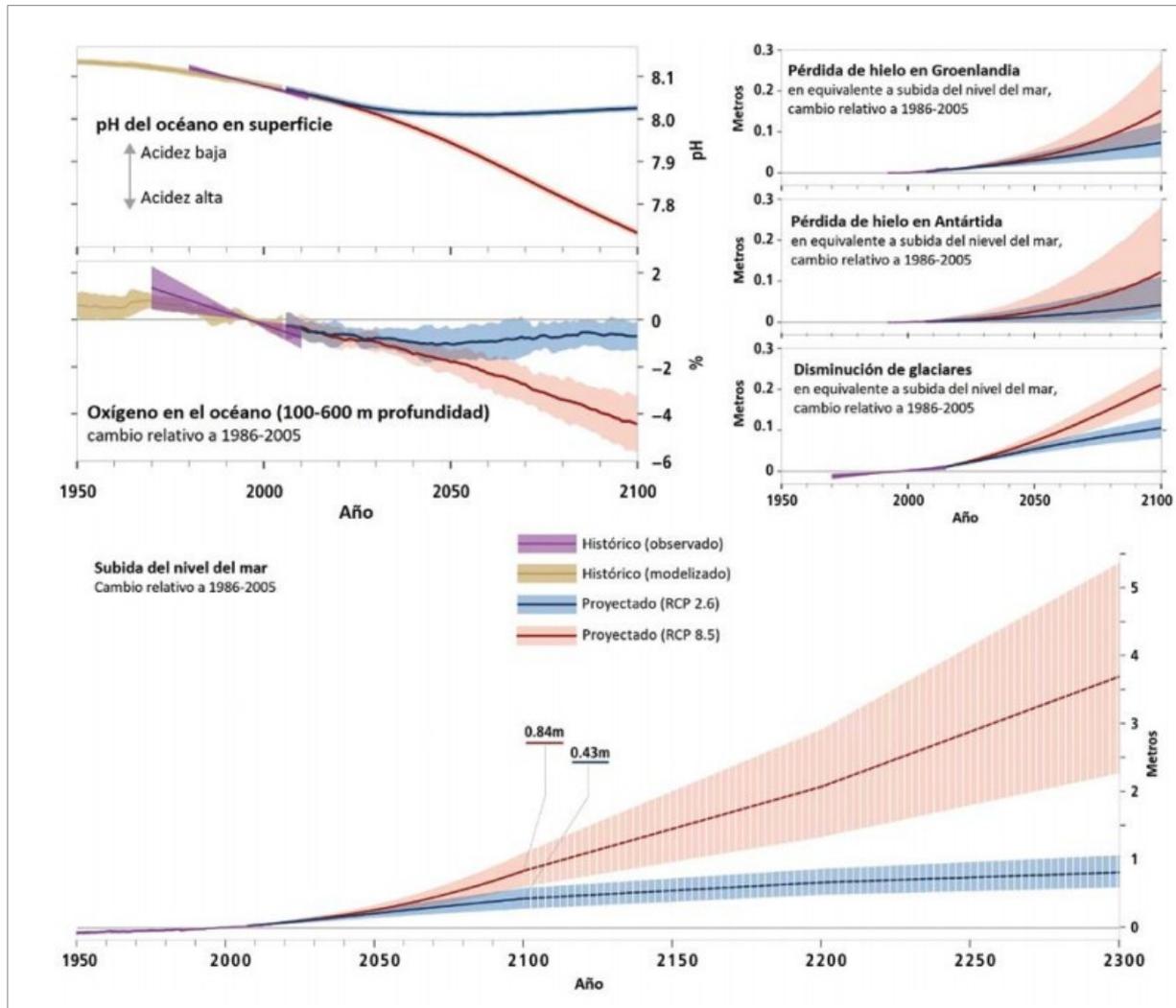
A estas escalas, global, regional y local, se lleva a cabo una observación sistemática de las variables climáticas y de los efectos que su evolución está teniendo sobre los ecosistemas y sobre los sistemas socioeconómicos.

En el ámbito internacional, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático analiza de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente, la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático, sus posibles repercusiones, y las posibilidades de adaptación y atenuación del mismo. Facilita evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta.

Desde su creación ha preparado una serie de documentos técnicos, informes especiales e informes de evaluación, y ha puesto a disposición de la comunidad internacional el conocimiento científico-técnico disponible sobre el cambio climático, dirigido tanto a responsables políticos como al público en general. Trabajan con la mejor y más actualizada información científica disponible para que las administraciones y sectores económicos adopten medidas y políticas informadas para frenar el cambio climático.

Se han publicado hasta el momento 5 informes de evaluación. El primero, publicado en 1990, sirvió de base para la constitución de la CMNUCC, mientras que el segundo (1995) fue la base para redactar el Protocolo de Kioto. El tercer y cuarto informes (2001 y 2007) pusieron de manifiesto evidencias científicas sobre el problema y constataron la necesidad de avanzar en acuerdos más exigentes que el Protocolo de Kioto.

Figura 8. Cambios históricos, observados y modelizados, ocurridos en el océano y la criosfera desde 1950, y cambios futuros proyectados

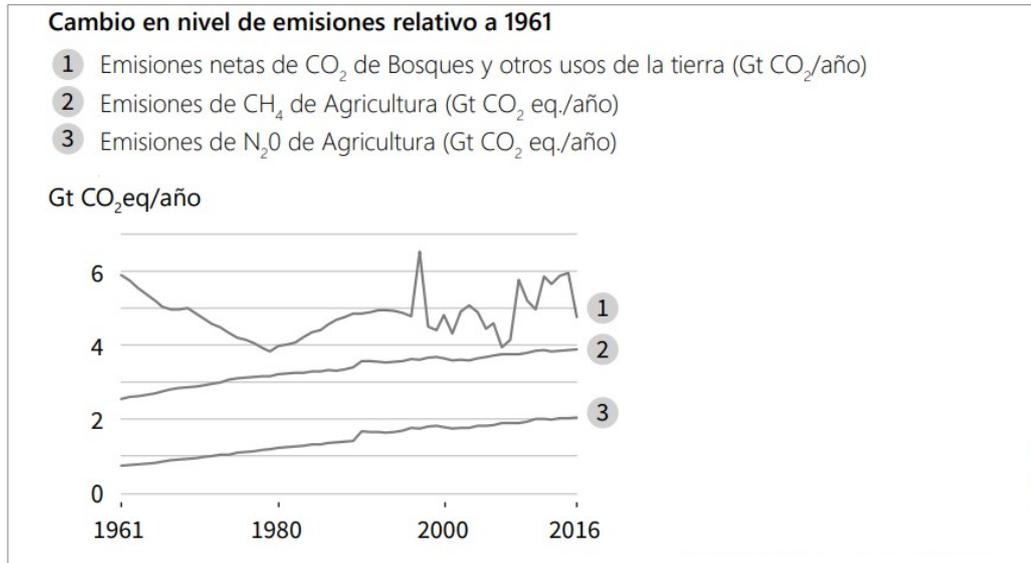


Fuente: Informe especial océanos y criosfera, IPCC

Por último, el **Informe Especial sobre cambio climático y la tierra** es un informe sobre la desertificación, la degradación de las tierras, la gestión sostenible de las tierras, la seguridad alimentaria y los flujos de gases de efecto invernadero en los ecosistemas terrestres. El uso humano afecta directamente a más del 70% de la superficie terrestre global sin hielo.

El informe subraya que la agricultura, la silvicultura y otros tipos de uso de la tierra representan el 23% de las emisiones de gases de efecto invernadero causadas directa o indirectamente por actividades humanas. La reducción de las emisiones de los GEI de todos los sectores, incluido el de la tierra y el alimentario, es el único modo de mantener el calentamiento global muy por debajo de 2 °C.

Figura 9. Emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de agricultura, silvicultura y bosques y otros usos de la Tierra



Fuente: Informe especial usos de la tierra, IPCC

En las **escalas regional y local**, diferentes organismos nacionales y autonómicos comenzaron a trabajar hace años en el estudio del comportamiento del clima a escala local.

En Andalucía, la recopilación de datos procedente de estudios paleo climáticos y del análisis de fondos documentales históricos, junto con las series instrumentales de datos climáticos integradas en el Subsistema de Información de Climatología Ambiental de Andalucía de la REDIAM, que en la actualidad aglutina un total de 5 redes de observación y aproximadamente 2.300 estaciones, han permitido conocer los aspectos más relevantes de la evolución climática del pasado reciente y construir series temporales que se prolongan hasta el presente.

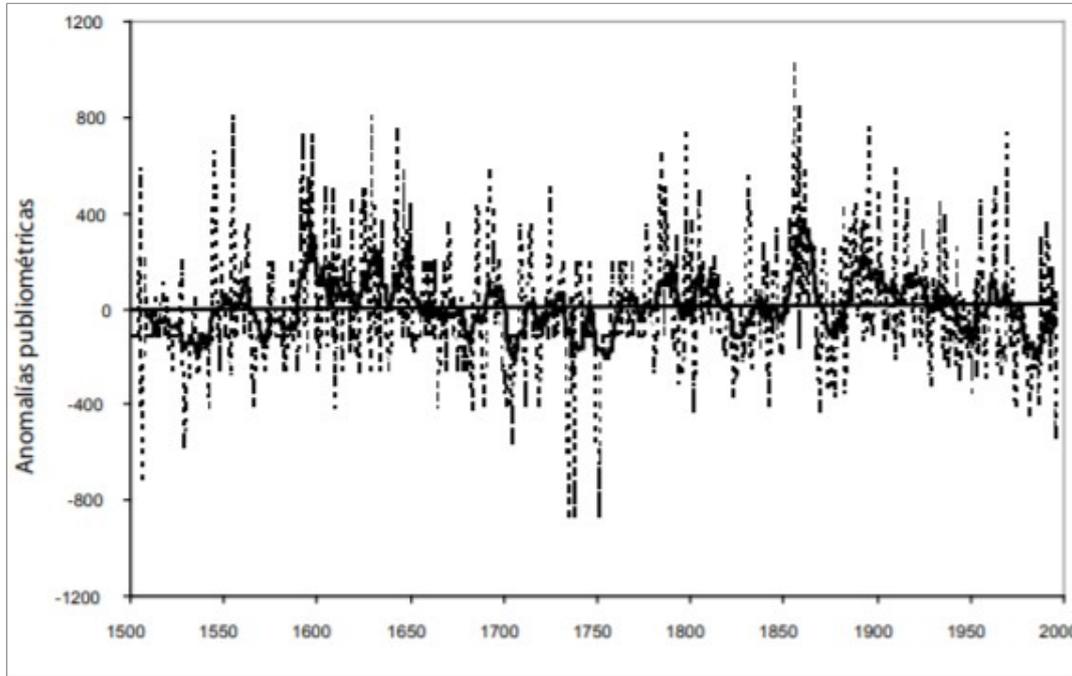
Desde sus orígenes, la REDIAM realiza una vigilancia y seguimiento del estado del medio ambiente, entre otros sobre la incidencia de la climatología en el medio natural, a través de la evaluación de diferentes problemas ambientales.

4.1.1 VARIABILIDAD EN LAS PRECIPITACIONES Y MAYOR ABUNDANCIA DE VALORES EXTREMOS

A lo largo de los siglos XVI a XX, la región estuvo sujeta a un régimen de precipitaciones fluctuante, con alternancia variable de periodos secos y húmedos a escalas temporales interanuales e inter-décadas.

En la Figura 10 se observa cómo el siglo XVI se inicia con una serie de años secos, con un mínimo alrededor de 1540, que evoluciona a finales de siglo hacia un periodo más húmedo, especialmente en las décadas 1591-1600, 1631-1640 y 1641-1650. El siglo XVIII, se muestra sensiblemente más seco que el anterior, presenta un mínimo pluviométrico en 1750 y evoluciona a húmedo hacia finales del mismo. El nuevo periodo húmedo se extiende a lo largo de la primera mitad del siglo XVIII, presentando un máximo a mediados de siglo. Desde ese momento tiene lugar un progresivo descenso de las precipitaciones, excepto en la década de 1960, que se produjo un incremento de las mismas.

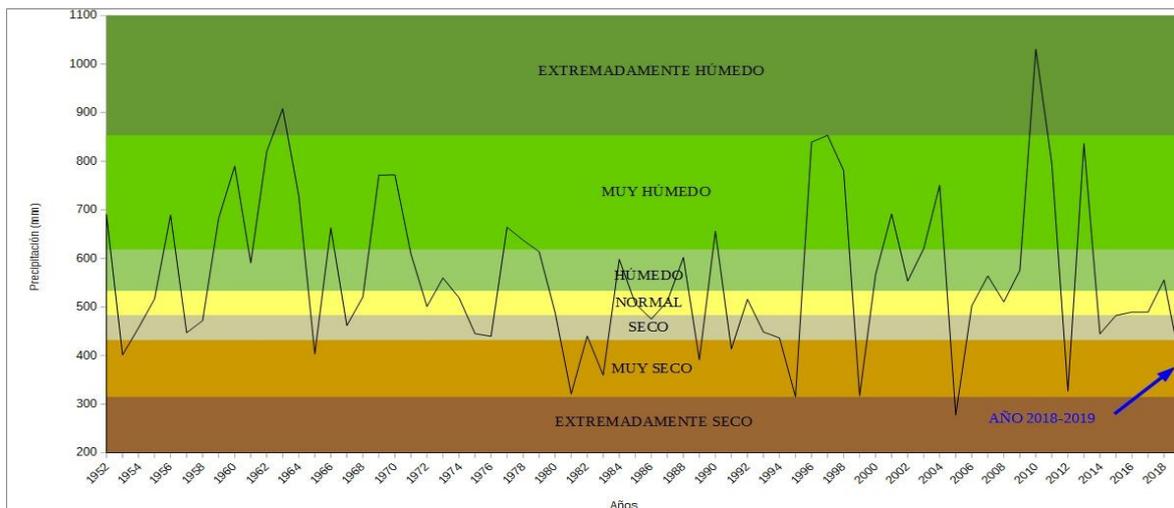
Figura 10. Evolución de las precipitaciones en Andalucía en el periodo 1500-2000, representada a partir de la serie de anomalías pluviométricas anuales establecida por Rodrigo et al (1999)



Línea continua: media móvil de 10 años. Valores expresados como desviaciones respecto a la media del periodo de referencia 1951-1980. Fuente: Rodrigo, F.S. 2007. El clima de Andalucía a través de los registros históricos. pp: 23-42. En: Sousa A., García-Barrón L. y Jurado V (Coord.). 2007. El Cambio Climático en Andalucía: evolución y consecuencias medioambientales. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

Al extender el análisis al momento presente, se observa que el régimen fluctuante que ha caracterizado secularmente las precipitaciones en la región se mantiene en las primeras décadas de este nuevo siglo, registrándose, además, un incremento en la frecuencia de valores extremos, con años muy secos y muy húmedos desde mediados de los años 90.

Figura 11. Evolución de las precipitaciones anual por año hidrometeorológico (del 1 de septiembre de cada año al 30 de agosto del año siguiente) desde mediados del siglo XX a la actualidad



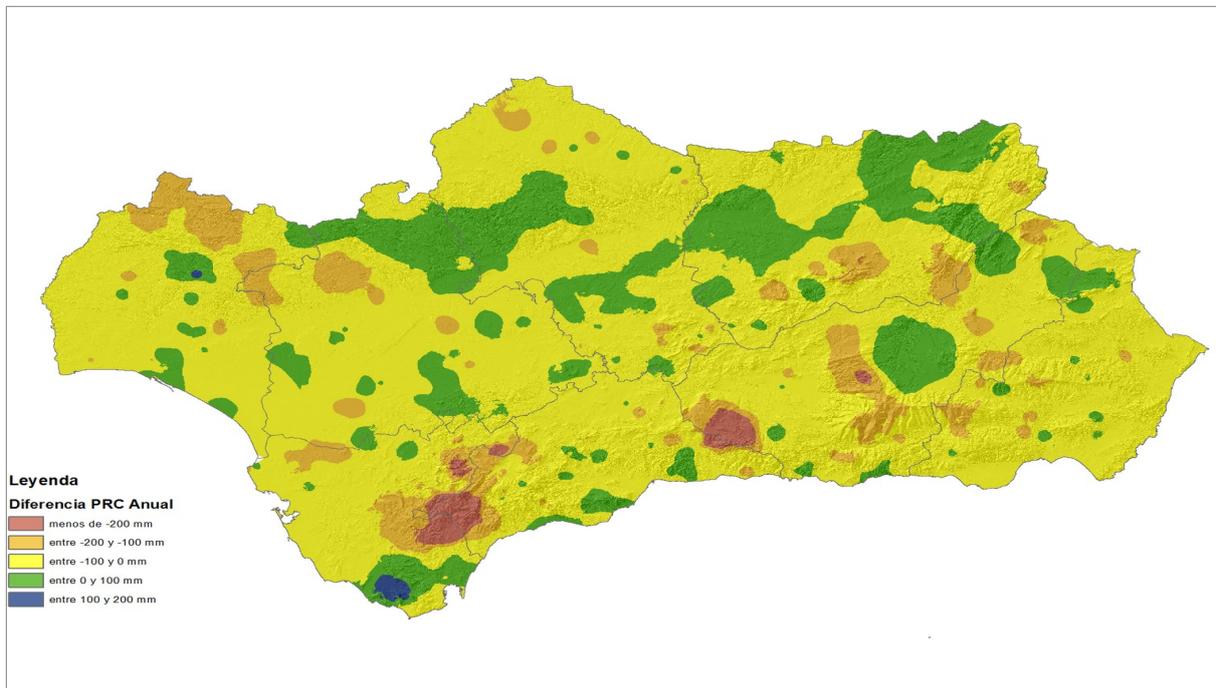
Fuente: REDIAM 2019.

Igualmente, y además de la variabilidad espacial de las aportaciones pluviométricas anuales (Figura 12), uno de los rasgos más destacables de las precipitaciones en Andalucía son las variaciones importantes que se han registrado

en el comportamiento pluviométrico de primavera (Figuras Figura 13 y Figura 14), que se reducen especialmente en las zonas de montaña y que resultan vitales en los balances hídricos de la región.

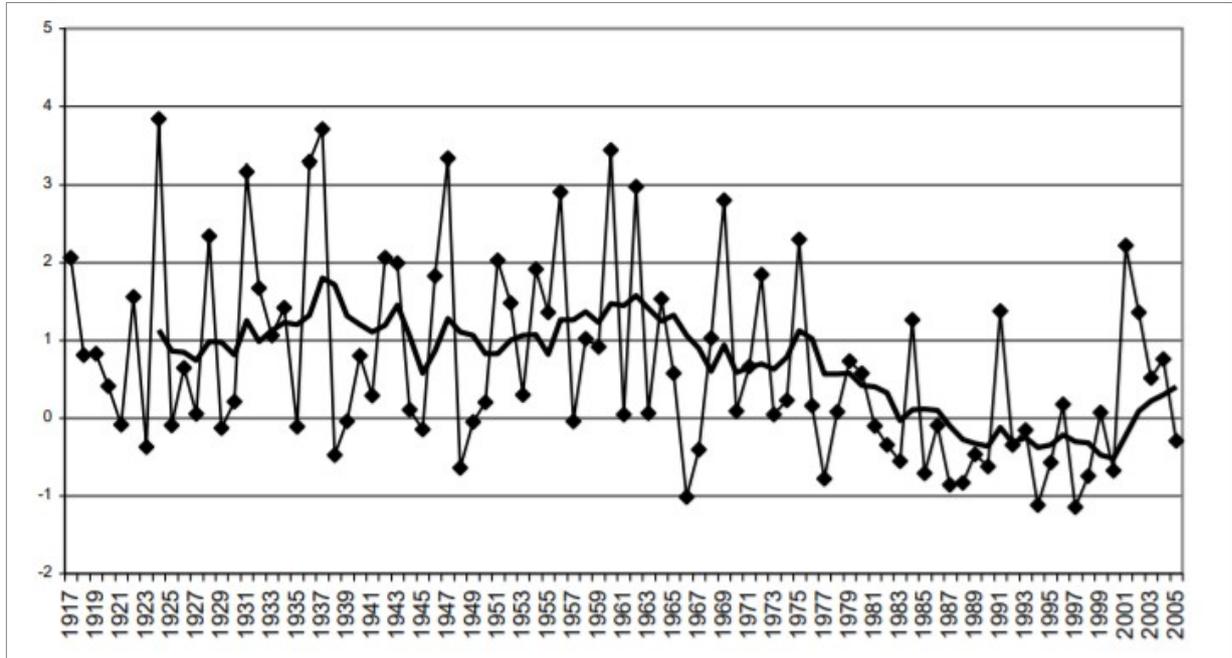
En la Figura Figura 12 se observa una importante variabilidad espacial de las precipitaciones, destacando el ámbito de los Alcornocales donde se han producido incrementos de hasta 200 mm, y determinadas áreas de Sierra Morena y Hoya de Guadix con aumentos de hasta 100mm en la precipitación media anual. Asimismo, se observa un descenso en el registro de las precipitaciones anuales especialmente en las sierras de Grazalema y en las de Alhama, Tejada y Almijara.

Figura 12. Diferencias en la precipitación media anual (PRC) en Andalucía



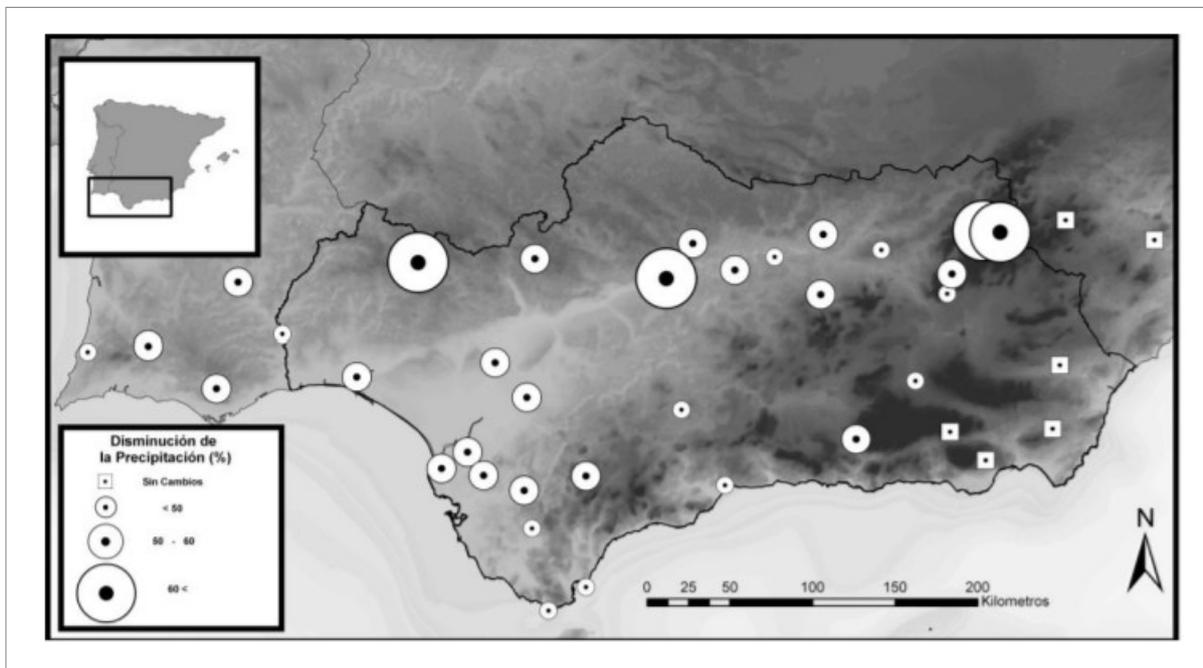
El gradiente en la intensidad de color expresa mayores valores absolutos. Los tonos verdes indica incremento y los rojos reducción en el volumen medio de las precipitaciones en el periodo 2001-2007 con respecto al periodo de referencia 1961-2000. Fuente: REDIAM.

Figura 13. Serie de precipitación de marzo en Andalucía entre 1917 y 2005.



La serie ha sido estandarizada según el periodo 1971-2000 a la que se ha aplicado una media móvil de 8 años. Se observa una progresión descendente en las precipitaciones de primavera entre 1960 y 2001, año en el que se invierte la tendencia, aunque sin alcanzar los valores habituales previos a 1960 (Aguilar et al, 2006).

Figura 14. Mapa con el porcentaje de disminución de la precipitación en marzo para el periodo 1971-2000 respecto a la serie histórica 1931-1960.



Fuente: Aguilar et al, 2006.

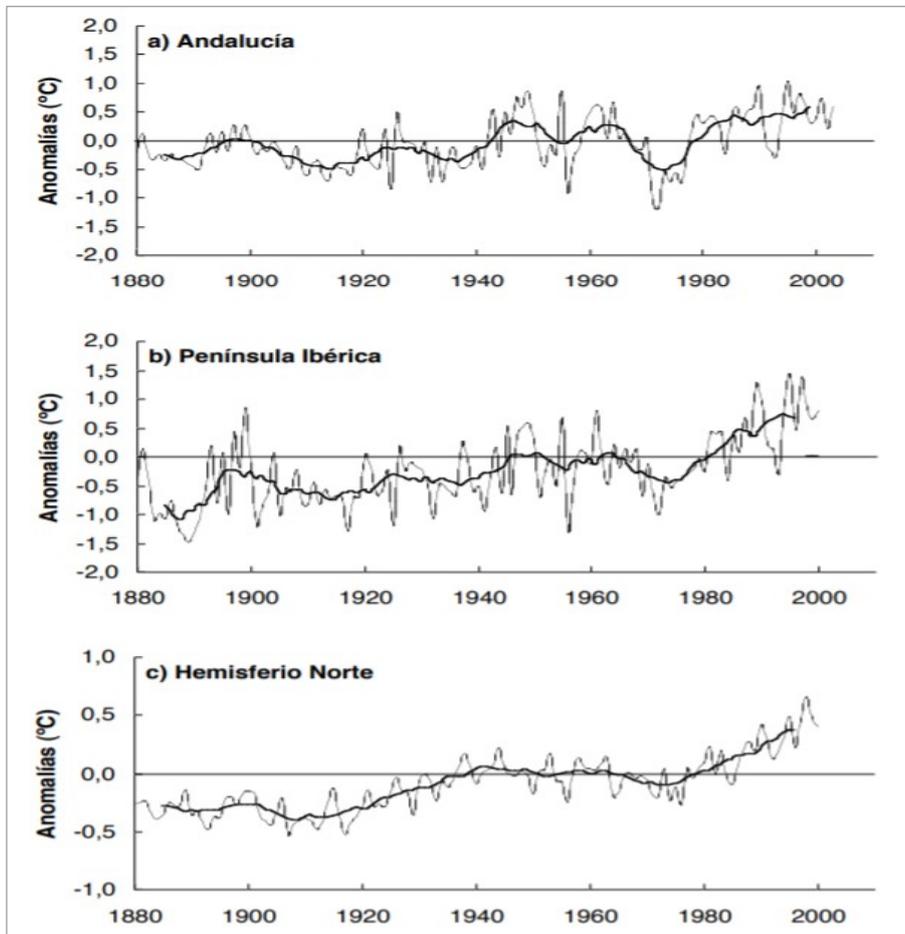
Según la información anterior, se detecta una diferenciación pluviométrica clara en un gradiente norte-sur y hacia el sureste. El sureste andaluz es el único territorio regional donde no se han registrado cambios, previsiblemente debido a la singularidad climática que le confieren la dominancia de los mecanismos atmosféricos mediterráneos frente a los atlánticos, de incidencia en el resto de Andalucía.

4.1.2 TENDENCIA AL ALZA DE LAS TEMPERATURAS

Secularmente, la temperatura anual media en la región ha presentado un patrón caracterizado por una sucesión de periodos más cálidos y periodos fríos coincidentes con las franjas centrales de los siglos XVI a XIX, que puede explicarse en gran medida por el estado de la NAO, las fluctuaciones en la actividad solar vinculada a la aparición de la Pequeña Edad de Hielo (siglos XVII-XIX) y la actividad volcánica generada en el último tercio del siglo XVII.

Sin embargo, los resultados aportados por distintos autores sobre la variación observada en la temperatura en Andalucía a lo largo del siglo XX, muestran un incremento global de las temperaturas en 1°C, con un incremento mayor de las temperaturas máximas estacionales en primavera (2°C) e inferior en otoño e invierno (1°C). El análisis diacrónico realizado por estos autores (Figura 15) muestra que la tendencia en el calentamiento se mantiene a escala regional, independientemente del efecto urbano en las temperaturas y, de forma similar al resto de la península y del hemisferio Norte, con una tasa de incremento en las temperaturas máximas y mínimas medias anuales que se produce a lo largo de la primera mitad de siglo de forma suave y que se incrementa de forma importante a partir de los años 70 hasta nuestros días.

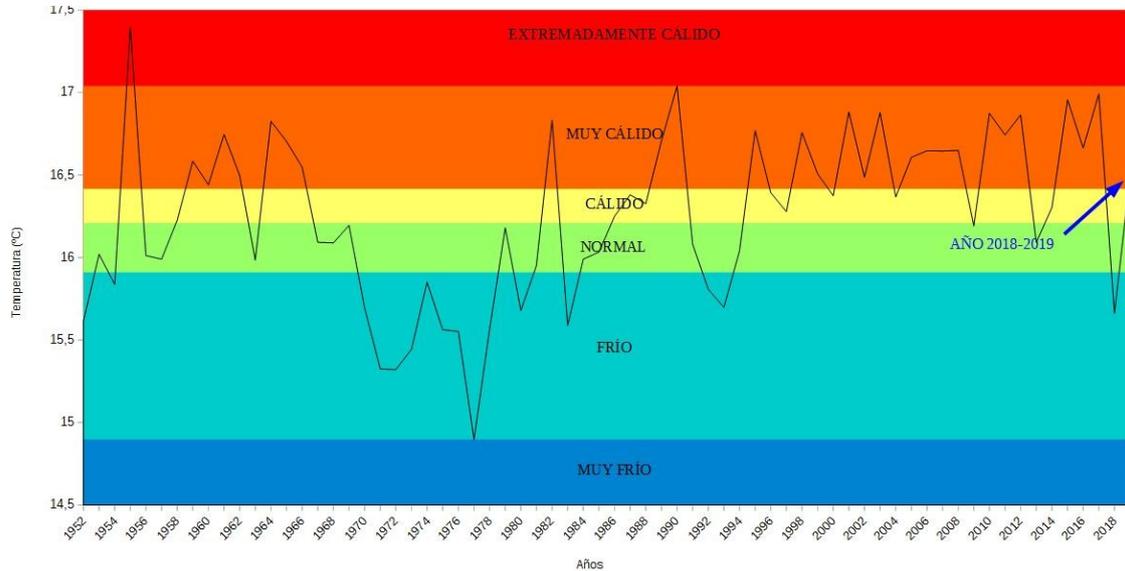
Figura 15. Serie de anomalías de temperaturas medias respecto al periodo 1961-90 y medias móviles de 10 años



a) Andalucía, b) Península Ibérica (Staudt, 2004) y c) Hemisferio Norte. Fuente: Castro Diéz, Y., Esteban Parra, M.J., Staudt, M. y Gámiz-Fortis, R. 2007. Cambios climáticos observados en la temperatura y la precipitación en Andalucía, en el contexto de la Península Ibérica y hemisférico. pp: 55-79. En: Sousa A., García-Barrón L. y Jurado V (Coord.). 2007. El Cambio Climático en Andalucía: evolución y consecuencias medioambientales. Junta de Andalucía.

Además, y como se muestra en la Figura 16, la frecuencia de años tipificados como cálido o muy cálido se ha incrementado desde 1993 hasta nuestros días, siendo el 89% de los valores de temperatura registrados desde esa fecha superiores al percentil 60 de la serie histórica.

Figura 16. Análisis de la evolución de la temperatura en el conjunto de Andalucía

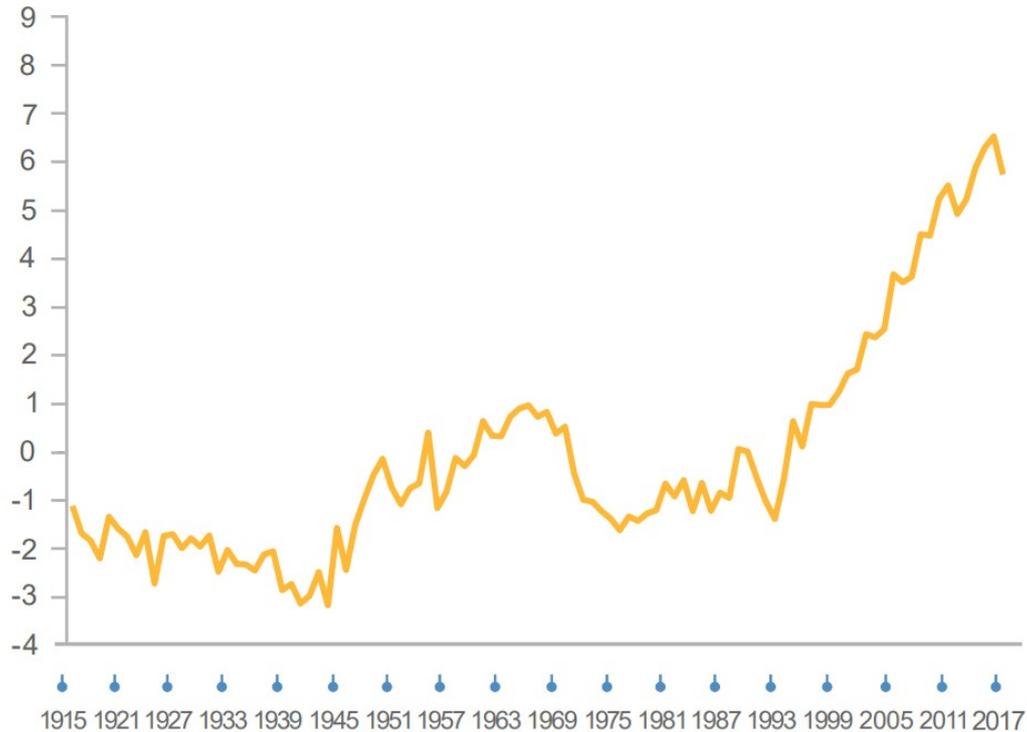


Realizado a partir de datos de estaciones meteorológicas del Subsistema CLIMA. Los datos han sido especializados a escala mensual y, posteriormente, resumidos a un valor único representativo de toda la región. Se observa cómo a excepción de 2017/2018, que tuvo carácter frío, y los periodos comprendidos entre 2008/2009 y 2012/2013 que tuvieron carácter normal, desde el año 1993 el carácter de las temperaturas ha sido cálido o muy cálido. Fuente: REDIAM

En concordancia con lo anterior, el último informe de Medio Ambiente en Andalucía (IMA 2018) muestra cómo a partir de los últimos años del siglo XX la tasa de calentamiento global se ha incrementado de forma importante, manteniéndose con la misma tendencia e intensidad a lo largo de las dos primeras décadas de este siglo (ver Figura 17).

Se observa una tendencia creciente en el Índice de Calentamiento Global (ICG) a lo largo del periodo de 98 años considerado, con un aumento más acusado a finales de siglo XX y un mantenimiento de la tasa de incremento a lo largo de las primeras décadas de este siglo.

Figura 17. Evolución del Índice de Calentamiento Global (ICG) en Andalucía. Periodo 1915-2018



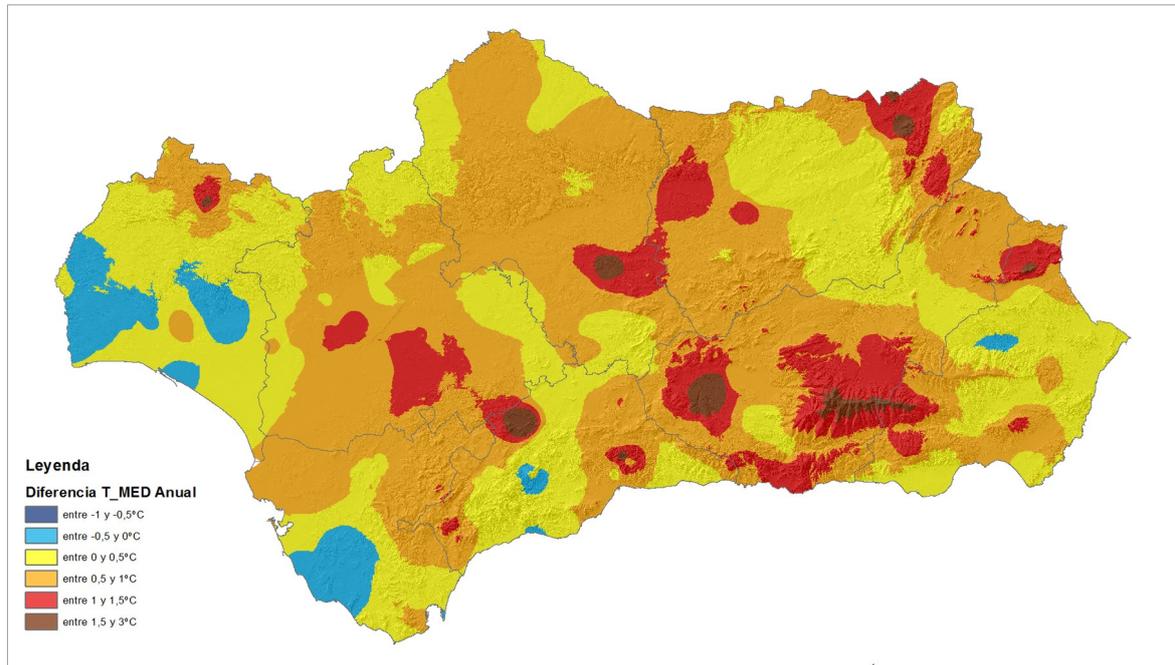
El índice se elabora a partir de la desviación de la temperatura media anual con respecto a la serie histórica y de la variación de la temperatura a lo largo de un periodo determinado. En este caso se representa la estación de Córdoba. Fuente: IMA, 2018. REDIAM.

La evolución temporal de las series térmicas en la región a lo largo del siglo XXI muestra, no obstante, una diferenciación espacial en las tasas de cambio, con un aumento mayor en las temperaturas medias anuales en las zonas de sierra y de alta montaña (ver Figura Figura 18). Se observa una diferenciación espacial en la evolución temporal de las temperaturas medias anuales, con incrementos especialmente acusados en las zonas de mayor altitud.

Así mismo, a lo largo de las primeras décadas del siglo XXI se ha registrado una mayor incidencia de días en los que se han superado máximas de más de 40°C (ver Figura Figura 19) así como de noches tropicales, con mínimas nocturnas superiores a 22°C (ver Figura Figura 20).

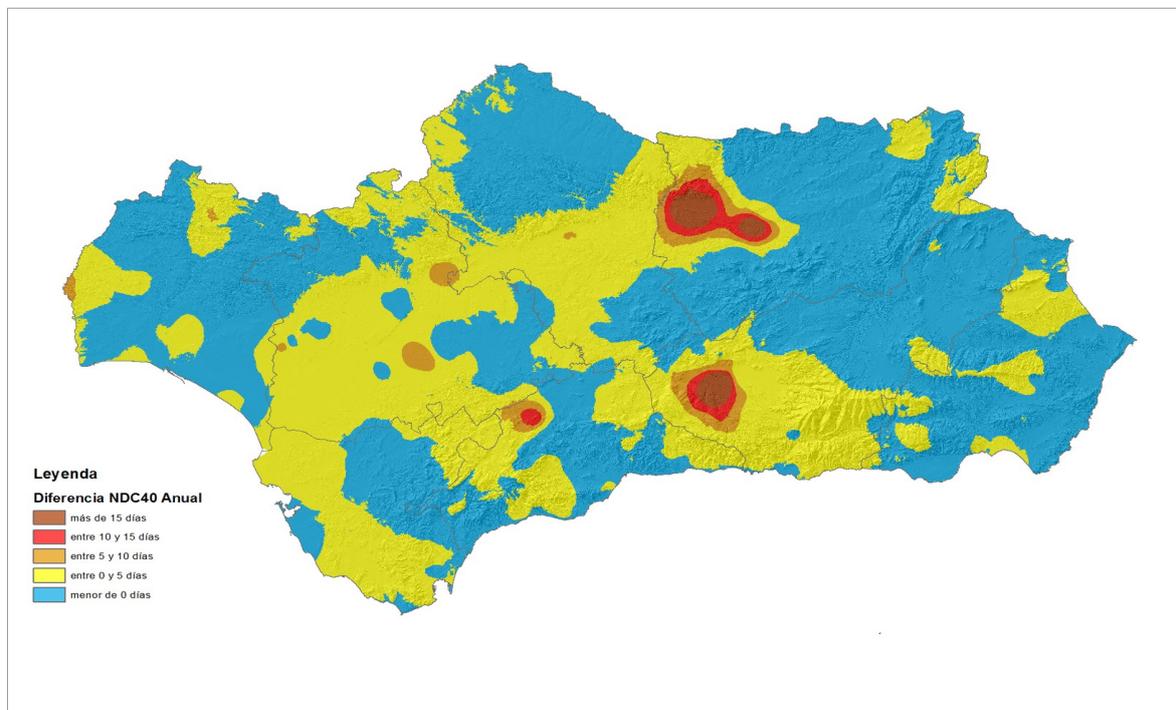
En la Figura Figura 19 destaca especialmente el incremento producido a lo largo de este siglo en el valle del Guadalquivir y determinadas zonas de la Sierra de Andújar en Jaén y de Málaga. Mientras que en la Figura Figura 20 destacan determinadas zonas del Valle del Guadalquivir, así como la costa oriental, especialmente de Granada y Almería.

Figura 18. Diferencias de la temperatura media anual entre el periodo de referencia, 1961-2000 y el periodo 2001-2017 en Andalucía.



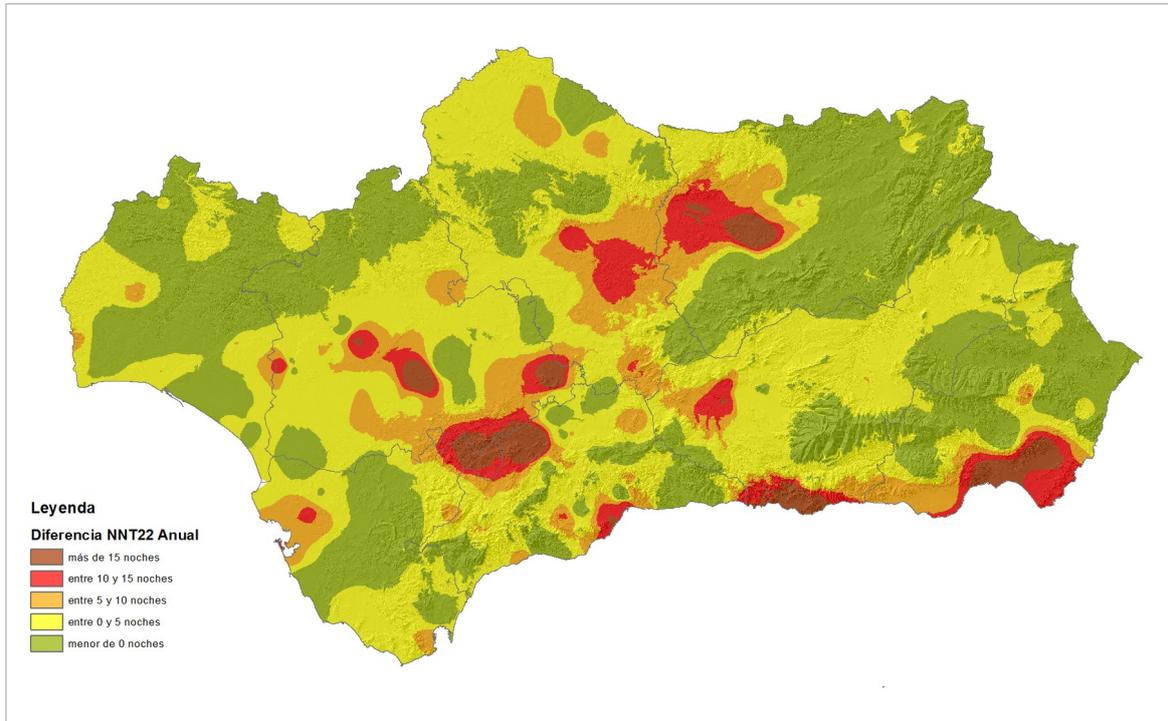
Fuente: REDIAM

Figura 19. Variación en el número de días de calor (NDC40) en Andalucía durante el periodo 2001-2017, con respecto al periodo de referencia 1961-2000



Fuente: REDIAM

Figura 20. Variación en el número de noches tropicales (NNT22) en Andalucía durante el periodo 2001-2017, con respecto al periodo de referencia 1961-2000



Fuente: REDIAM

4.1.3 EL MICROCLIMA URBANO Y LAS ISLAS DE CALOR

El efecto del incremento global de las temperaturas se agrava especialmente en el ámbito urbano. Las ciudades de las regiones continentales del sur de Europa están sometidas a un periodo estival cálido y seco, al que se suma un sobrecalentamiento extra causado por el efecto “isla de calor”.

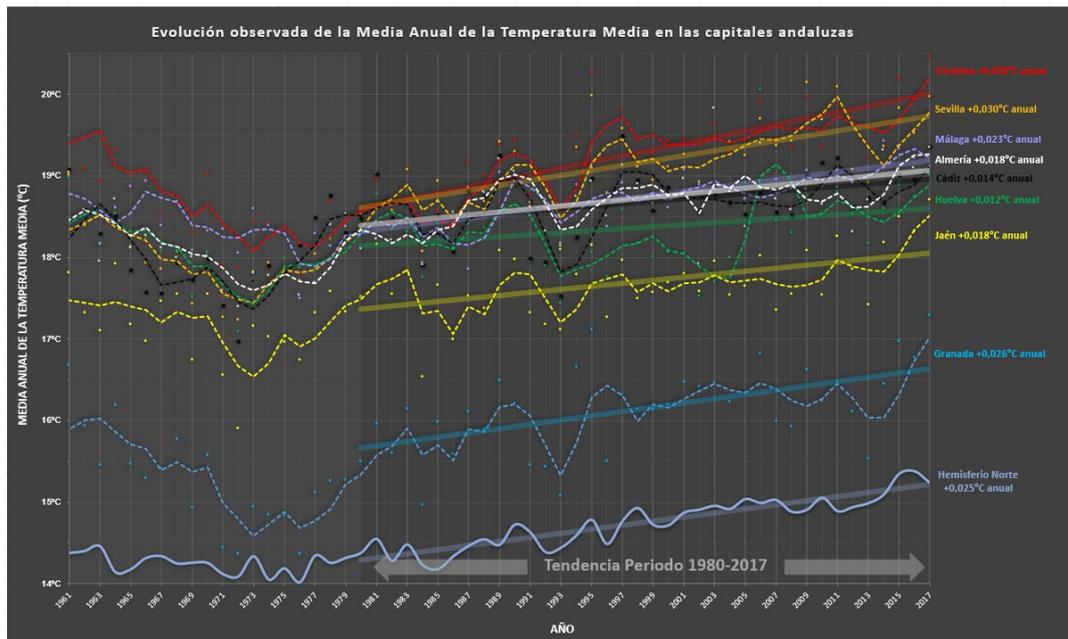
La Climatología acuñó esta definición para explicar el microclima que se crea en las ciudades, cuando la vegetación, los ríos y los lagos se sustituyen por edificios, asfalto y hormigón.

Con carácter general, las ciudades se recalientan debido a la incapacidad que tienen para disipar el flujo de radiación solar en cadenas secundarias de energía que eviten el aumento de la temperatura atmosférica.

En las condiciones de cambio climático, además, se prevé que este problema va a aumentar en amplitud (número de meses estivales) e intensidad (máximos de temperatura alcanzada) hasta extremos insostenibles desde el punto de vista social y económico.

En la Figura Figura 21 se observa cómo han evolucionado las temperaturas en las capitales andaluzas desde el inicio de la serie en 1961. De forma generalizada, el periodo comprendido entre los años 1987 y 2017 viene marcado por una tendencia claramente en auge de las temperaturas casi todos los años.

Figura 21. Tasa anual de variación de temperatura media anual en capitales de provincia. Periodo 1980-2017 en relación con periodo de referencia 1961-2000



Fuente: REDIAM

Por capitales se puede observar que es Córdoba la que está experimentando un mayor incremento en la temperatura media anual seguida de cerca por Sevilla. Entre las capitales costeras, se observa que Málaga se está calentando más que el resto y de forma absoluta supera a Cádiz, Almería y Huelva.

4.1.4 MAYOR INCIDENCIA DE EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS

El calentamiento global que se viene observando desde hace más de un siglo, y que se ha acelerado desde 1970 en la región, se refleja en una mayor incidencia de fenómenos climáticos extremos, especialmente de aquellos más dependientes de la temperatura de la superficie terrestre y oceánica (mayor intensidad de las tormentas, mayor intensidad de las sequías, mayor incidencia de las olas de calor y de las olas de frío).

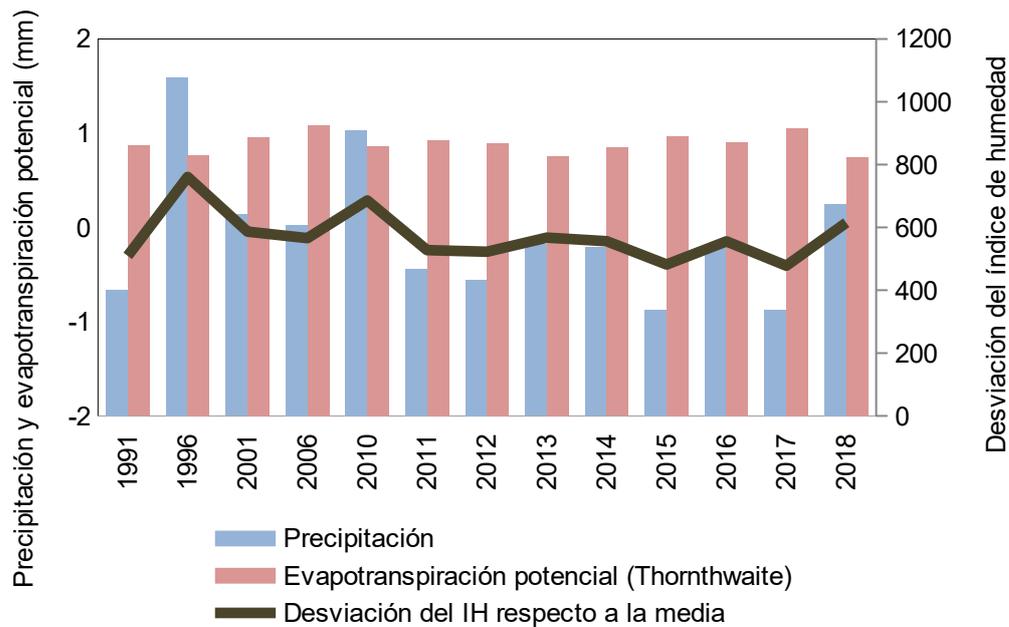
En ese contexto, destaca una mayor incidencia de huracanes en estas latitudes en los últimos años, y conforme avanza el siglo se ha incrementado la frecuencia de fenómenos extremos de nuevo registro, lo que según el consenso científico, se justificaría en las anomalías térmicas que se producen en las aguas superficiales del Atlántico y en las alteraciones en la circulación atmosférica relacionadas con el cambio climático. Así, en octubre de 2005 se registró por primera vez en el sur de España y Portugal la incidencia de un huracán tropical (Vince). En septiembre de 2018, la Tormenta Leslie, desarrollada a partir de un sistema de bajas presiones en el Atlántico Norte, se registró como el ciclón más potente con incidencia en la península ibérica desde 1842 y uno de los huracanes del Atlántico más persistentes en el tiempo. Del mismo modo, a primeros de otoño de 2019, el ciclón tropical Lorenzo se ha registrado como el huracán de categoría 5 más al este del Atlántico y más próximo a Europa desde que hay referencias históricas, manteniéndose como huracán hasta una latitud próxima a los 50°N. Existe consenso científico en justificar la mayor incidencia de huracanes en estas latitudes en las anomalías térmicas que se producen en las aguas superficiales del Atlántico y en las alteraciones en la circulación atmosférica relacionadas con el cambio climático.

Del mismo modo, la desertificación y la sequía en Andalucía constituyen un riesgo de primera magnitud y sus impactos sobre los ecosistemas y sobre las poblaciones humanas y sus modos de vida representan en la actualidad una de las

mayores preocupaciones en nuestra Comunidad Autónoma. Según los datos registrados por la REDIAM, las situaciones de sequía en Andalucía están pasando de ser una anomalía climática, con presencia esporádica entre los años cincuenta y setenta del siglo XX, a ser algo habitual con periodos secos cada vez más prolongados y más cercanos unos a otros a partir de la década de los ochenta y hasta nuestros días. El análisis se efectúa mediante el uso de indicadores que sirven para analizar como evoluciona este fenómeno en nuestra región.

En la siguiente figura puede observarse cómo ha evolucionado el índice de humedad en Andalucía durante el periodo 1991- 2018. Éste se determina como el cociente entre la precipitación y la evapotranspiración potencial y es un indicador representativo del déficit o excedente de los recursos hídricos necesarios para el desarrollo vegetal y, por tanto, de las condiciones de humedad o aridez en las que éstas se desarrollan. Los valores superiores a 1, indican que la precipitación es superior a las pérdidas por evapotranspiración potencial, es decir, que se ha producido un excedente con respecto a las necesidades teóricas de la vegetación. Por el contrario, los valores inferiores a 1, señalan que la evapotranspiración potencial ha sido superior a la precipitación, por tanto, las necesidades hídricas de la vegetación no han sido cubiertas y la peligrosidad de la aridez y desertificación es mayor. Durante este periodo, 1996 y 2010 han sido los únicos años de la serie en los que el índice de humedad ha resultado por encima de 1.

Figura 22. Índice de Humedad. Periodo 1991-2018.



Fuente: REDIAM

Mientras que la sequía es considerada como una anomalía climatológica en la que la disponibilidad de agua está por debajo de lo habitual de una determinada área geográfica, la desertificación es un proceso de degradación ecológica en la que el suelo fértil pierde su potencial productivo como resultado de la destrucción de la cubierta vegetal, la erosión, la sobreexplotación de acuíferos, la sobreirrigación, la salinización de las tierras o simplemente la falta de agua; por lo que en la misma inciden diferentes factores.

En Andalucía, el 25,74% de la región se encuentra bajo riesgo de desertificación o desertificada, de los cuales un 9,7% se corresponde con áreas fuertemente afectadas. A nivel regional se constata una tendencia ligeramente ascendente de las áreas más afectadas en los últimos 63 años. No obstante, el factor más perjudicial, junto al cambio climático, es la actividad humana.

Figura 23. Evolución de las superficies afectadas por la desertificación actual

EVOLUCIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS POR LA DESERTIFICACIÓN ACTUAL (% SOBRE SUPERFICIE REGIONAL)	1956	2003	2017	Incremento 2017-2003
Áreas potencialmente cercanas	17,40	16,00	16,04	0,04
Áreas muy cercanas y/o desertificadas	8,61	9,57	9,70	0,13
	26,01	25,57	25,74	0,17

Fuente: REDIAM

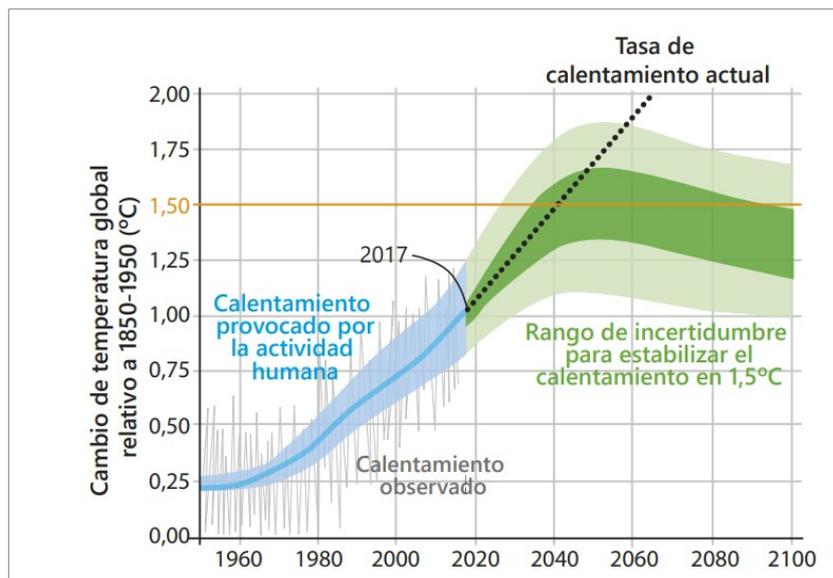
4.2 CONTEXTO DEL DIAGNÓSTICO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA

A la hora de abordar el diagnóstico del cambio climático en Andalucía, es importante tener en cuenta la componente de globalidad del problema. La evaluación de las causas y consecuencias para una posterior definición de objetivos, líneas y programas de actuación no puede realizarse sin analizarlas continuamente desde un punto de vista más global, al menos europeo. Se trata pues de analizar lo regional, partiendo de un enfoque a mayor escala.

A nivel internacional, los citados informes del IPCC establecen un diagnóstico sobre las causas y consecuencias del cambio climático. La influencia de las actividades humanas sobre el clima se superpone al proceso que rige la variabilidad climática natural. La persistencia de la huella humana, a causa de las actividades antrópicas relacionadas con la quema de combustibles fósiles (petróleo, carbón, gas natural), y la deforestación han contribuido al aumento de la concentración de los gases de efecto invernadero en la atmósfera, y de forma significativa a la evolución observada de las variables climáticas y de sus efectos.

El **Informe Especial sobre los impactos de un calentamiento global de 1,5 °C del IPCC**, recoge que el cumplimiento de los actuales compromisos de mitigación bajo el Acuerdo de París no es suficiente para limitar el calentamiento global a 1,5 °C, incluso si viene complementado con medidas ambiciosas y a gran escala después de 2030. Las previsiones, en el caso de que se mantuviera el ritmo actual de emisiones, consideran que se podría producir un aumento de 1,5 °C entre 2030 y 2052, y en 2100 el calentamiento podría llegar a situarse, en los peores escenarios, entre 3 °C y 4 °C (ver Figura Figura 24).

Figura 24. Calentamiento global inducido por el hombre



Fuente: Informe especial 1,5°C IPCC

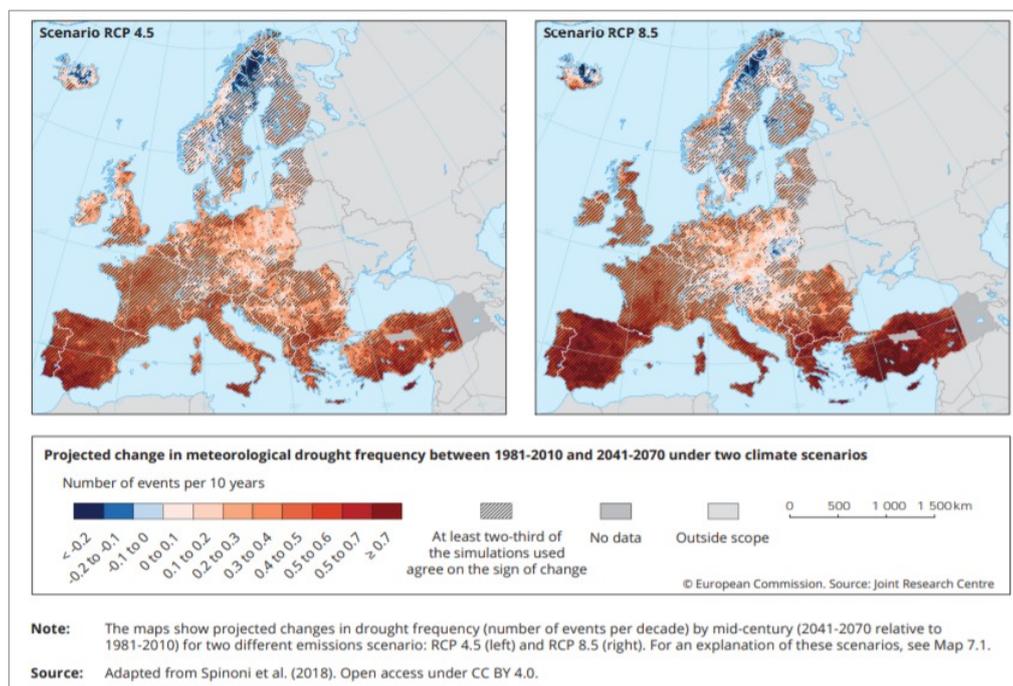
Limitar el calentamiento a un valor de 1,5 °C, requerirá de transiciones sin precedentes en todos los aspectos de la sociedad pero, en comparación con un aumento de 2 °C o más, conlleva enormes beneficios que revertirían en la salud, en la mejora de los ecosistemas y sus servicios, y en el desarrollo de una economía sostenible.

En materia de adaptación, el **Informe Especial del IPCC sobre océanos y criosfera en un clima cambiante**, describe los riesgos y los desafíos de índole climática actuales y a los que deberán enfrentarse las generaciones futuras. Presenta, asimismo, opciones para la adaptación a aquellos cambios que ya no pueden evitarse, la gestión de los riesgos conexos y el fomento de la resiliencia en pro de un futuro sostenible. La evaluación pone de manifiesto que la adaptación depende de la capacidad de las personas y las comunidades, y de los recursos a su alcance. Concluye que una reducción urgente de las emisiones de gases de efecto invernadero limita la magnitud de los cambios en los océanos y la criosfera (definida como el conjunto de componentes congelados del sistema Tierra), y permite preservar los ecosistemas y los medios de subsistencia humana asociados.

En una escala europea, la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) publica un informe sobre la situación del medio ambiente y las perspectivas en Europa cada cinco años. Este Informe es conocido por sus siglas en inglés, **SOER** (State of the Environment Report), y el más reciente fue publicado en diciembre de 2019, el SOER 2020. Ofrece una visión clara del punto en el que se encuentra Europa con respecto al cumplimiento de los objetivos políticos para 2020 y 2030, así como de los objetivos y ambiciones a más largo plazo, para 2050, con relación al cambio a un futuro sostenible e hipo carbónico. Constituye el diagnóstico para el desarrollo del Pacto Verde Europeo y la elaboración de las prioridades de actuación para el conjunto de la UE.

El SOER ofrece información sólida, con fundamento científico, sobre cómo responder a los enormes y complejos desafíos existentes, como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la contaminación del aire y del agua. Hace un llamamiento para un cambio de rumbo urgente para afrontar los desafíos del cambio climático, revertir la degradación y garantizar la prosperidad futura. Además, pone de manifiesto que Europa no alcanzará sus objetivos para 2030 si no toma medidas urgentes durante los próximos diez años para actuar ante la alarmante tasa de pérdida de biodiversidad, las repercusiones en aumento del cambio climático y la sobre-explotación de los recursos naturales.

Figura 25. Cambios proyectados en la frecuencia de sequías



Fuente: Informe SOER 2020, AEMA

A continuación, se presenta el análisis de diagnóstico para el desarrollo PAAC, teniendo en cuenta las tres dimensiones de las políticas de lucha contra el cambio climático:

- qué podemos hacer para frenar el avance (mitigación de emisiones y transición energética),
- cómo podemos adaptarnos a los cambios que se se van a producir (adaptación al cambio climático),
- y cómo podemos dotar a la ciudadanía de los instrumentos necesarios para que participen de estas políticas (comunicación y participación).

A la hora de afrontar el diagnóstico como punto de partida del proceso de planificación, es importante tener en cuenta que tanto los objetivos como las políticas que se pongan en marcha en materia de cambio climático están muy condicionadas por los acuerdos adoptados a nivel europeo y nacional, así como por las fuentes de financiación disponibles en torno a ellos. Por esta razón, al final de los apartados de mitigación y adaptación se incluye información sobre las principales líneas de actuación que se contemplan a estos niveles.

De igual manera ocurre con la propia Ley 8/2018, que establece en su articulado el contenido mínimo del PAAC y de sus Programas, los objetivos de mitigación de emisiones y transición energética, los principales impactos del cambio climático y tipos de medidas de mitigación de emisiones tanto sectoriales como transversales que han de estar contenidas. Estos mandatos legislativos, de obligado cumplimiento, introducen rigideces al proceso de planificación estratégica que hay que tener en cuenta.

4.2.1 COVID-19 Y CAMBIO CLIMÁTICO

El 11 de marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud declaró una pandemia mundial como consecuencia de la COVID-19, provocada por una nueva cepa de coronavirus que no se había identificado previamente en el ser humano antes de que se notificara el brote de Wuhan (China), en diciembre de 2019. Este virus, cuya propagación ha sido muy rápida, ha afectado a millones de personas en todo el mundo, propiciando una crisis sanitaria, económica y social internacional.

La COVID-19 la originó un virus zoonótico, lo que significa que se propagó de los animales salvajes a los humanos, y se convirtió en una pandemia debido a un cóctel de riesgos asociados a una economía mundial globalizada, caracterizada por una demanda cada vez mayor de recursos, así como por un aumento exponencial en la libre circulación de bienes, servicios y personas.

Las investigaciones muestran que el 60% de todas las enfermedades infecciosas conocidas en humanos y el 75% de todas las enfermedades infecciosas emergentes son zoonóticas. A medida que aumenta la explotación la vida silvestre, aumenta el contacto entre humanos y especies portadoras de enfermedades. Estas son una seria amenaza para la salud humana, una vez confirmado que sus brotes ocurren cada vez con mayor frecuencia. De hecho ya en 2016, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente identificó a las enfermedades zoonóticas como un problema emergente clave de preocupación mundial, ilustrando cómo la aparición de éstas están estrechamente relacionadas con la salud de los ecosistemas, enfatizando la relación crítica entre un medio ambiente sano y personas sanas, cómo las actividades humanas a menudo socavan la salud a largo plazo y la capacidad de los ecosistemas para apoyar el bienestar humano.

La COVID-19 no es un fenómeno aislado. Son muchos los brotes recientes de enfermedades zoonóticas como el Síndrome Respiratorio Agudo Severo o SARS (2002); la Influenza aviar o gripe aviar (2004); el H1N1 o gripe porcina (2009); el Síndrome respiratorio de Medio Oriente o MERS (2012); el Ébola (2014-2015); el Virus del Zika (2015-2016),

el virus del Nilo Occidental (2019) o la recientemente detectada gripe porcina G4 derivada de la antigua H1N1. En el mundo se estima que existen más de 1,7 millones de virus aún no identificados.

El cambio climático debe entenderse también como un elemento favorecedor de las zoonosis. Las emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente como resultado de la quema de combustibles fósiles, causan cambios en la temperatura y el régimen de precipitaciones y estos a su vez deterioran los ecosistemas e influyen en la proliferación de especies foráneas que pueden actuar como vectores, lo que afecta directamente la manifestación de estas enfermedades infecciosas. Es por ello por lo que los informes de los expertos sugieren que las epidemias serán más frecuentes a medida que el clima continúe cambiando. De hecho, la Organización Mundial de la Salud viene advirtiendo desde hace tiempo que el cambio climático puede provocar la aparición de nuevas enfermedades epidémicas o incrementar su transmisión, lo que evidencia la necesidad de contemplar amenazas a la salud humana aún no conocidas con precisión.

Pero el impacto sobre la salud humana no ha sido el único que ha producido la COVID-19. La dificultad para frenar la expansión de la epidemia ha obligado a los distintos gobiernos a aplicar medidas extraordinarias. En este sentido el Gobierno de España aprobó el 14 de marzo de 2020 la declaración del Estado de Alarma en todo el territorio español para afrontar la situación de emergencia sanitaria provocada por este virus. Durante el periodo establecido en el Estado de Alarma, incluyendo sus seis prórrogas, se ha restringido la circulación de la ciudadanía, regulado la apertura de la hostelería, la restauración y los locales de actividades culturales, artísticas, deportivas y similares, se ha priorizado el trabajo a distancia y suspendido la actividad escolar presencial.

Estas medidas, cuyo objetivo ha sido el de proteger la salud de la ciudadanía, contener la progresión de la enfermedad y reforzar el sistema de salud pública, han desencadenado importantes impactos negativos a corto, medio y largo plazo en los ámbitos laboral, económico, financiero y social, que pueden dar paso a una de las peores crisis de nuestra historia.

Los distintos sectores se verán afectados de una manera distinta. Mientras algunos, como por ejemplo la agricultura, urbanismo y ordenación del territorio, edificación y vivienda quedan relativamente inalterados, otros, como el transporte, la movilidad, el turismo, el comercio y la salud sufren un efecto negativo significativo. Por el contrario, otros sectores de la economía han capitalizado nuevas oportunidades comerciales, como pueden ser el sector farmacéutico, el tecnológico y el de investigación, a diferentes niveles. También se ha producido un impulso a la digitalización, a una posible reorganización de las cadenas logísticas o productivas y un impulso al teletrabajo, entre otros.

Por otro lado, durante esta pandemia, han sido numerosos los ejemplos sobre los efectos positivos en el medio ambiente como consecuencia de la desaceleración económica. Los datos son contundentes: la pandemia del coronavirus ha generado una de las mayores caídas en la emisión de CO₂ de la que se tenga registro en la historia. Los impactos positivos visibles, ya sea en la mejora de la calidad del aire o en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero podrían ser temporales si no se toman las medidas adecuadas.

Una vez superado el estado de emergencia sanitaria, y dentro de las estrategias de recuperación económica, las estrategias y planes de los distintos sectores afectados por la crisis habrán de ser revisados, así como los programas de gasto y de inversión pública, lo que supone una oportunidad para lograr una transición hacia modelos de desarrollo más sostenibles.

Por otra parte, la vía más eficaz para protegernos de las enfermedades zoonóticas, es evitar la destrucción o el deterioro de la naturaleza. Una mayor biodiversidad e integridad de los ecosistemas pueden ayudar a regular las enfermedades, al dificultar que un patógeno se propague rápidamente. Donde los ecosistemas son saludables y biodiversos, son más resistentes y adaptables.

La situación actual es una oportunidad. Para contribuir a la reparación de los daños económicos y sociales provocados por la pandemia de coronavirus, iniciar la recuperación europea y preservar y crear empleo, la Comisión Europea propuso el 26 de mayo de 2020 un importante plan de recuperación, recogiendo entre las medidas contempladas la

creación de un fondo de recuperación europeo, paquete financiero que suma 750.000 millones de euros, de los que 140.000 se asignan al Reino de España.

Por su parte, el Gobierno de España tiene como objetivo inmediato la elaboración de un “Plan Nacional de Recuperación, Transformación y Resiliencia” basado en los objetivos de la Agenda 2030 y en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas, que hará las veces de hoja de ruta y de respuesta a los retos de la España de la próxima década. Entre los cuatro grandes ejes de este plan, se encuentra la transición ecológica, a sabiendas de que las energías limpias y los cambios derivados de ellas darán lugar a un impulso económico que ahora necesitamos más que nunca.

En este marco, el Gobierno Andaluz a través del PAAC, como instrumento general de planificación para la lucha contra el cambio climático y la transición hacia un nuevo modelo energético, busca la transformación ordenada de nuestra economía hacia una economía baja en carbono y resiliente al clima, reduciendo los riesgos principales a los que se enfrenta la región y minimizando sus efectos.

4.3 DIAGNÓSTICO EN MATERIA DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y ENERGÍA DE ANDALUCÍA

En este apartado se realiza un diagnóstico de la situación en Andalucía en materia de emisiones de gases de efecto invernadero, eficiencia energética y energías renovables, incluyendo elementos para la comparación con la situación a nivel estatal y/o europeo. Se realiza también una estimación de las proyecciones a 2030 de las emisiones difusas de gases de efecto invernadero y del consumo de energía en nuestra Comunidad. Por último se analizan los principales potenciales de descarbonización sectoriales y de transición energética, en base a las estrategias europeas y nacionales.

4.3.1 ÁMBITO DE LAS EMISIONES

Las emisiones de gases de efecto invernadero se dividen en dos grandes grupos:

- Emisiones procedentes de las actividades afectadas por el RCDE, **sector industrial**, que incluyen las emisiones de dióxido de carbono, perfluorocarburos y óxido nitroso generadas en dichas actividades.
- Emisiones procedentes del **sector difuso**, que incluye el resto de emisiones de gases de efecto invernadero y que se deben principalmente a los siguientes sectores: transporte, agricultura, sector industrial no afectado por el RCDE, residencial, comercial e institucional, tratamiento de residuos y gases fluorados.

A continuación, se expone la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en Andalucía, diferenciando entre emisiones del sector difuso y del sector industrial, con detalle sobre la evolución de las emisiones difusas en nuestra Comunidad por área estratégica de la Ley 8/2018, y se establece una comparativa con las emisiones estatales y europeas. Por último, se presentan los resultados de proyectar la línea de base de las emisiones difusas para el periodo 2017-2030.

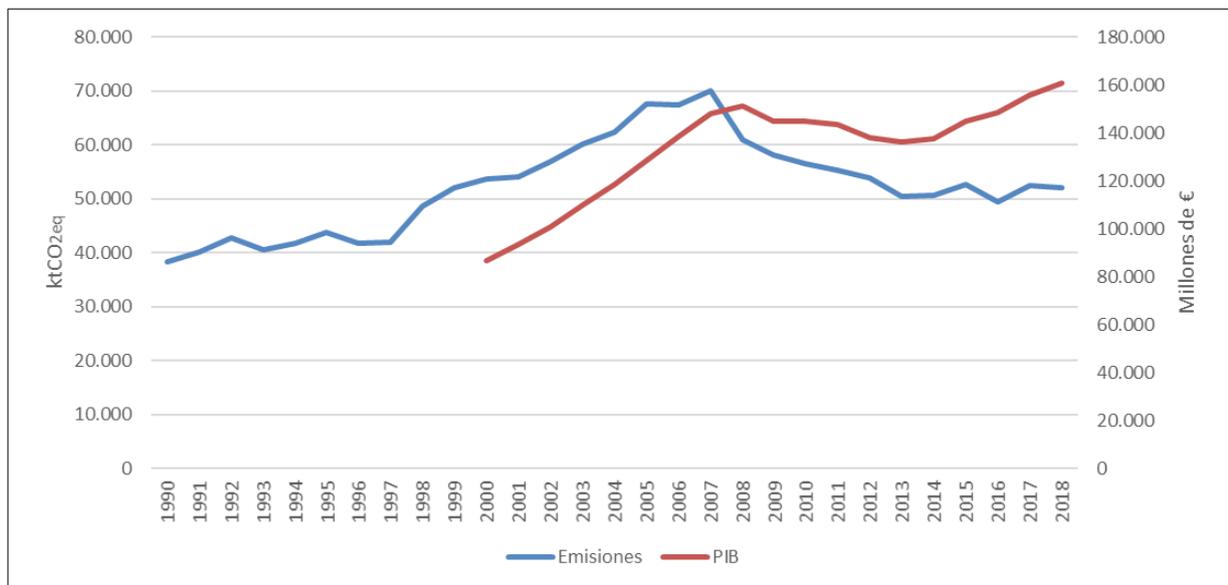
La información relativa a las emisiones andaluzas y estatales procede del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero desagregado para Andalucía del año 2020 (serie 1990 - 2018), elaborado por el Ministerio para la Transición Ecológica y de la valoración de las emisiones del RCDE en Andalucía de los años 2005 a 2018, realizada por la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático de la CAGPDS.

4.3.1.1 EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE ANDALUCÍA

Las emisiones de gases de efecto invernadero en Andalucía han aumentado un 36% desde 1990, año base del Protocolo de Kioto, hasta el año 2018. Si se toma como referencia el año 2005, año de inicio de la aplicación del RCDE, las emisiones en 2018 han disminuido un 23%.

La evolución de estas emisiones se puede resumir en tres etapas. Una primera, desde 1990 hasta el año 2007 (año en el que se alcanzan las emisiones máximas en Andalucía), en la que el crecimiento económico lleva aparejado un incremento paralelo de las emisiones. Una segunda etapa, desde el 2007 hasta el 2013, en la que puede observarse una disminución de las emisiones motivada principalmente por la recesión económica del país y también, aunque en menor medida, por las políticas en materia de cambio climático iniciadas en el 2002 en Andalucía y la puesta en marcha del RCDE en el año 2005. En la última etapa, desde el 2013 y hasta el 2018, las emisiones de gases de efecto invernadero se estabilizan en torno a las 50.000 ktCO_{2-eq}, aun habiendo crecimiento económico en Andalucía, lo que da muestras de que se está avanzando en el desacople de las emisiones del crecimiento del Producto Interior Bruto (PIB), según se aprecia en la Figura 26.

Figura 26. Evolución de las emisiones de GEI frente al PIB en Andalucía

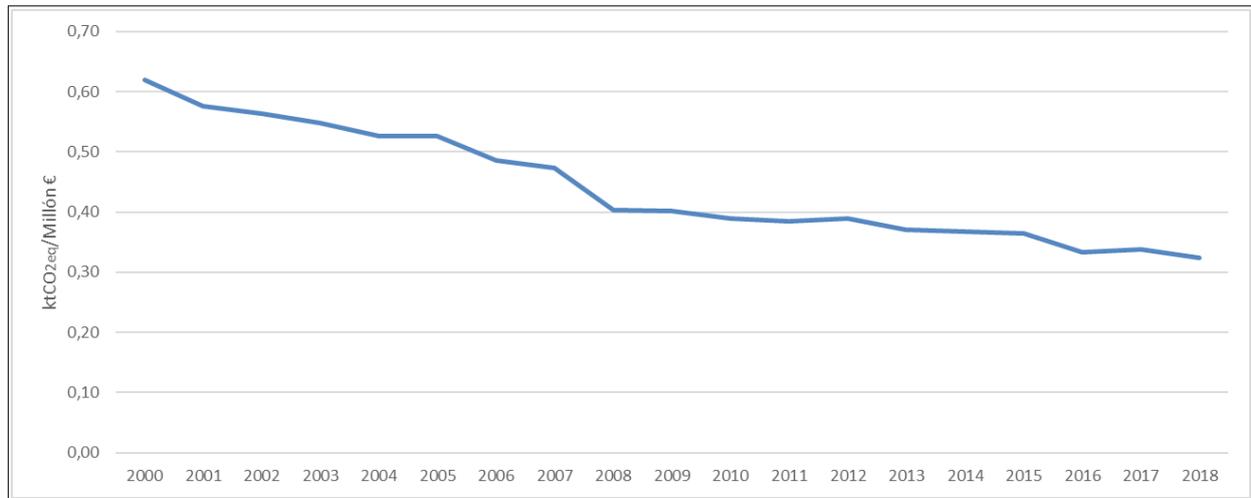


Fuente: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990 – 2018. INE para la serie 2000-2018 (Contabilidad regional de España. Base 2010). Elaboración propia.

Se observa que durante los años 2000 a 2007 el PIB en Andalucía aumentó un 71% mientras que las emisiones de gases de efecto invernadero aumentaron solo un 31%. En los años 2007 a 2013 el PIB disminuyó un 8% frente a una disminución de las emisiones del 28%, y en los años 2013 a 2018 el PIB aumentó un 18% frente a un aumento del 4% de las emisiones.

Si traducimos estos datos a eficiencia en términos de emisiones de CO₂ por unidad de PIB tenemos que del año 2000 al año 2018 se han reducido casi a la mitad las emisiones de CO₂ por unidad de PIB, según la Figura 27.

Figura 27. Intensidad de emisiones de GEI por unidad de PIB en Andalucía



Fuente: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990 – 2018. INE para la serie 2000-2017 (Contabilidad regional de España. Base 2010). Elaboración propia.

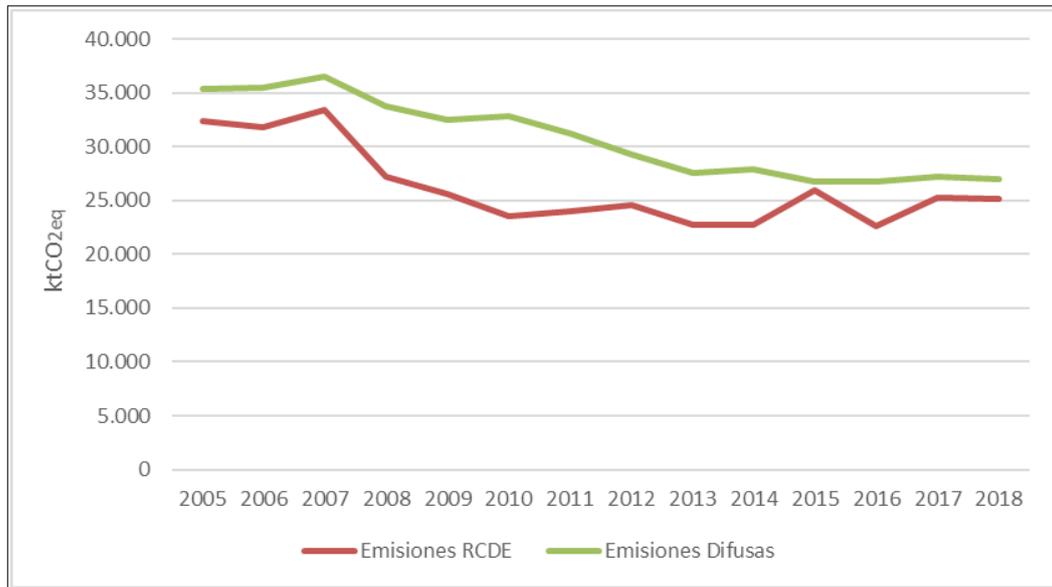
Por otro lado, las emisiones totales de gases de efecto invernadero de Andalucía de los años 1990 a 2018 suponen un 17% sobre el total de las emisiones de España en el mismo periodo y un 1,26% sobre el total de las emisiones de la Unión Europea.

4.3.1.2 EMISIONES DIFUSAS Y DEL RÉGIMEN DE COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN

A continuación, se presentan las emisiones del sector industrial y del sector difuso en Andalucía para los años 2005-2018. Se han seleccionado dichos años por ser el 2005 el primer año de aplicación del RCDE a nivel europeo, y por tanto, el primer año del que se dispone de datos validados de emisiones del sector industrial y el año 2018, por ser el último año contemplado en la serie del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero desagregado para Andalucía publicado en el año 2020.

Las emisiones difusas se obtienen descontando a las emisiones del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero desagregado para Andalucía las del RCDE (ver Figura Figura 28). Se ha considerado que las emisiones de combustión recogidas en el Inventario Nacional desagregado para Andalucía correspondientes a las industrias energéticas e industrias manufactureras y de la construcción, así como las emisiones de los procesos industriales de la industria química y la producción metalúrgica pertenecen íntegramente al régimen de comercio de derechos de emisión, por lo que no habrá emisiones difusas asociadas a dichos epígrafes.

Figura 28. Evolución de las emisiones difusas y del RCDE en Andalucía



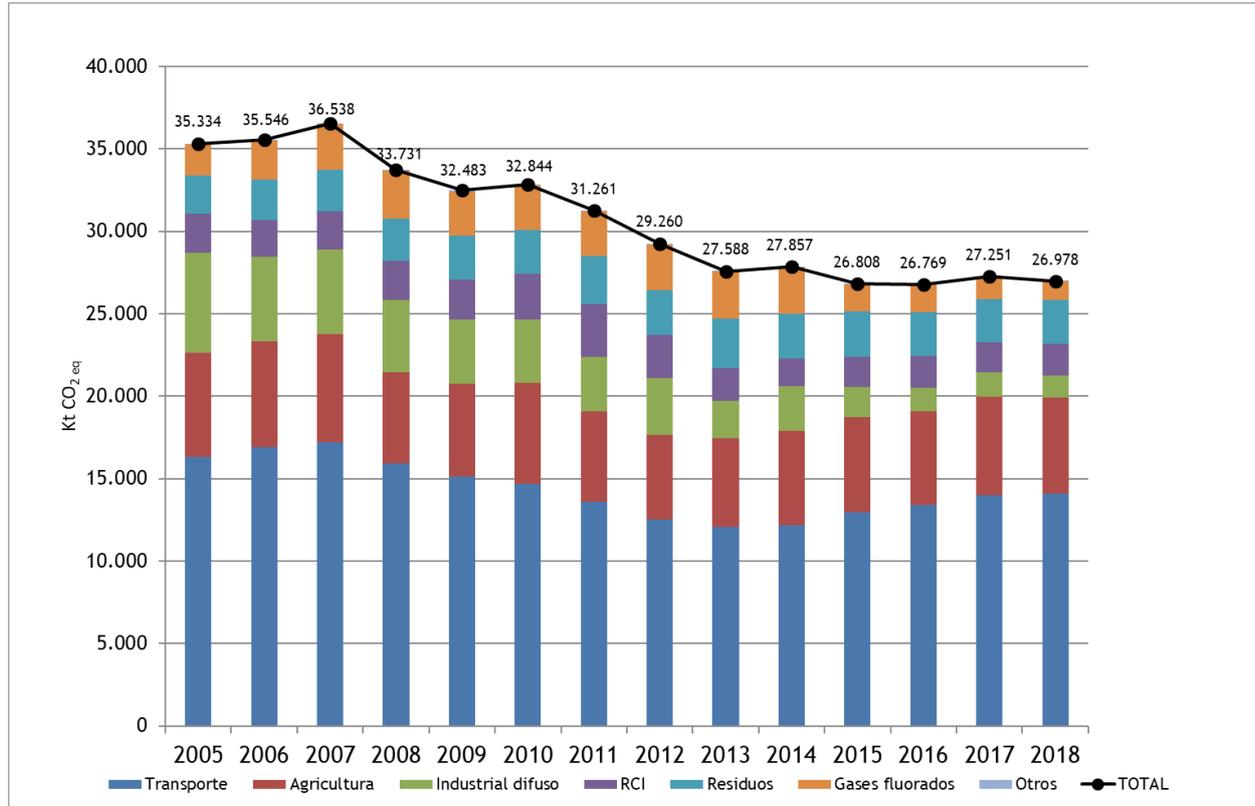
Fuente. Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990 – 2018, CAGPDS. Elaboración propia.

Se observa cómo las emisiones del sector difuso son ligeramente superiores a las emisiones incluidas en el RCDE, suponiendo, como promedio de los años 2005-2018, el 54% de las emisiones de gases de efecto invernadero en Andalucía. Si se comparan las emisiones del sector difuso de Andalucía con las emisiones difusas de España y de la Unión Europea se obtiene que éstas suponen un 16,5% sobre el total de emisiones difusas de España y un 1,25% sobre el total de emisiones difusas de la Unión Europea.

Se aprecia también que las emisiones de este sector siguen la misma tendencia que la comentada anteriormente para las emisiones totales de gases de efecto invernadero en Andalucía: se produce una disminución de dichas emisiones durante los años 2007-2013 como consecuencia de la recesión económica del país para estabilizarse a partir del año 2013.

Las emisiones del sector difuso se pueden desagregar en los siguientes sectores: transporte, agricultura, sector industrial no afectado por el RCDE, residencial, comercial e institucional, tratamiento de residuos y gases fluorados. El sector transporte y el sector agricultura son los que más contribuyen al total de emisiones del sector difuso, suponiendo el primero un 47% y un 23% el segundo, calculados como valores promedio para el periodo 2005-2018 .

Figura 29. Evolución de las emisiones difusas por sector

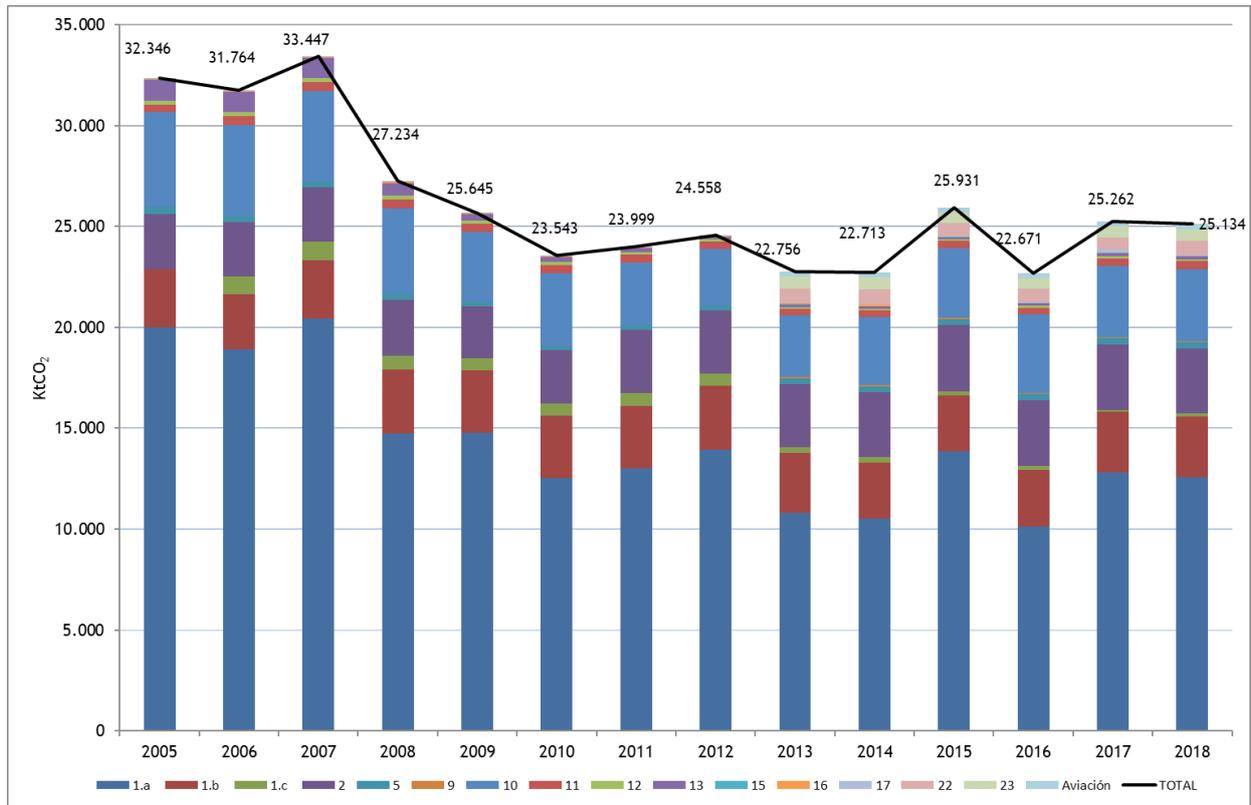


Fuente. Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990 – 2018 CAGPDS. Elaboración propia.

En cuanto a las emisiones afectadas por el RCDE, indicar que éstas se deben principalmente a cuatro sectores (los valores entre paréntesis hacen referencia a los epígrafes de actividad de acuerdo con la Ley 13/2010): la generación de energía eléctrica (1.a), la fabricación de cemento (10), el refino de petróleo (2) y las cogeneraciones (1b). Las emisiones de estos cuatro sectores suponen, como promedio de los años 2005-2018, el 91% del total de las emisiones del RCDE. El resto de las emisiones las conforman, por orden de importancia, las derivadas de los siguientes sectores de actividad: instalaciones de combustión con una potencia térmica nominal superior a los 20 MW que no sean cogeneraciones ni centrales de producción de energía eléctrica (1.c), los sectores de la cal (11) y el cerámico (13), la producción de amoniaco (22), la producción de arrabio o acero (5), la fabricación de productos químicos orgánicos en bruto (23), de vidrio (12), la aviación, la fabricación de pasta de papel (16) y de papel o cartón (17), la producción y transformación de metales no férreos (9) y la fabricación de yeso (15).

El reparto de las emisiones entre los cuatro sectores principales es desigual, ya que la generación de energía eléctrica supone un 54% de las emisiones totales, frente al 14% de la fabricación de cemento, el 12% del refino de petróleo y el 11% de las cogeneraciones. Estas cifras dan una imagen clara del potencial que tiene la descarbonización de la generación eléctrica para el cumplimiento de los objetivos de mitigación.

Figura 30. Evolución de las emisiones RCDE por epígrafe



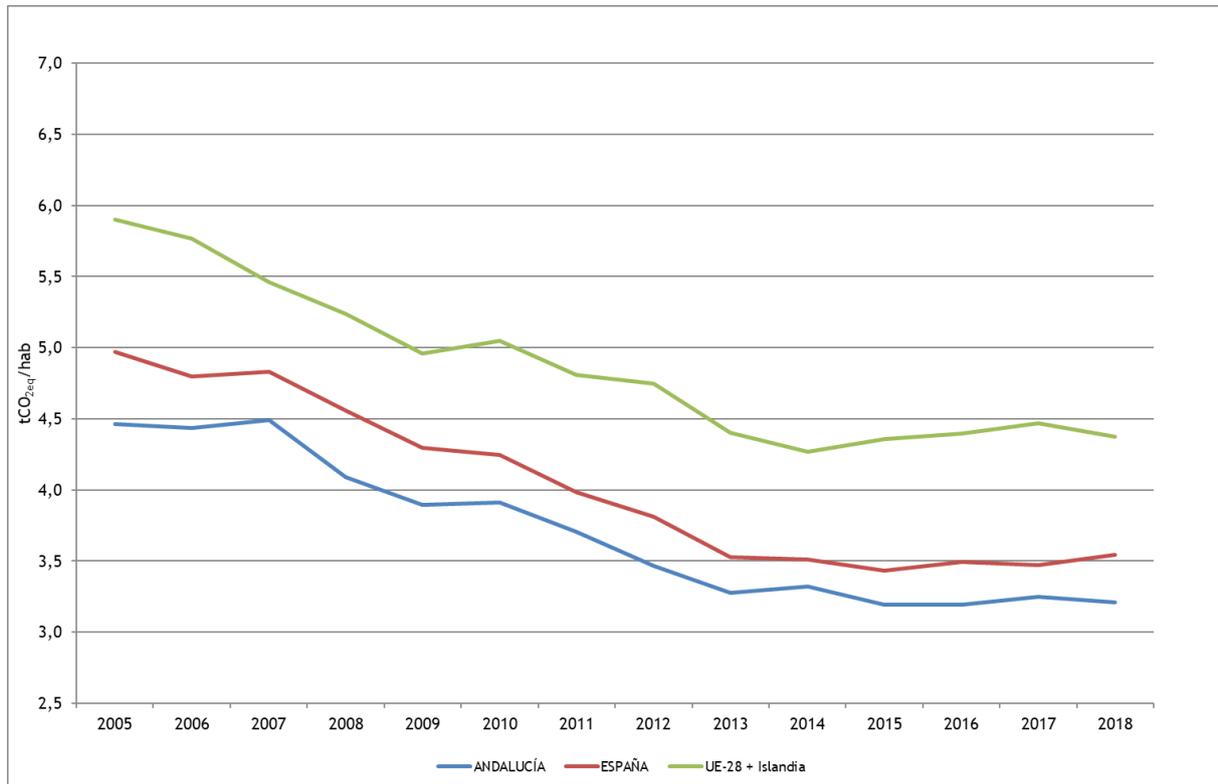
Fuente. CAGPDS. Elaboración propia.

4.3.1.3 EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DIFUSAS PER CÁPITA

La Ley 8/2018 establece un objetivo de mitigación de las emisiones difusas en 2030 expresado en emisiones per cápita. La definición del objetivo se ha realizado en estos términos porque la población es una variable que tiene una incidencia clara en las emisiones de gases de efecto invernadero.

En la Figura 31 se muestra una comparativa de la evolución de las emisiones difusas per cápita de Andalucía, con las del Estado Español y la Unión Europea durante el periodo 2005-2018.

Figura 31. Evolución de las emisiones difusas per cápita UE-28/España/Andalucía



Fuente. Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990 – 2018, Eurostat, INE. Elaboración propia.

Puede observarse como las tres sendas siguen una evolución análoga con un descenso pronunciado desde el año 2007 (2005 en el caso de la UE) y una estabilización a partir de 2013 (2014 en el caso de la UE).

Andalucía cuenta con un índice de emisión per cápita medio durante el periodo 2005- 2018 de 3,71 tCO_{2-eq}/habitante, lo que supone un valor un 8% por ciento más bajo que el que se obtiene para España, 4,03 tCO_{2-eq}/habitante y un 24% más bajo que el obtenido para la Unión Europea, 4,87 tCO_{2-eq}/habitante.

4.3.1.4 EMISIONES DIFUSAS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR ÁREA ESTRATÉGICA

La Ley 8/2018 define diez áreas estratégicas para la mitigación de las emisiones difusas:

- a) Industria.
- b) Agricultura, ganadería, acuicultura y pesca.
- c) Edificación y vivienda.
- d) Energía.
- e) Residuos.
- f) Transporte y movilidad.
- g) Usos de la tierra, cambio de usos de la tierra y silvicultura (UTCUTS).
- h) Turismo.
- i) Comercio.
- j) Administraciones públicas.

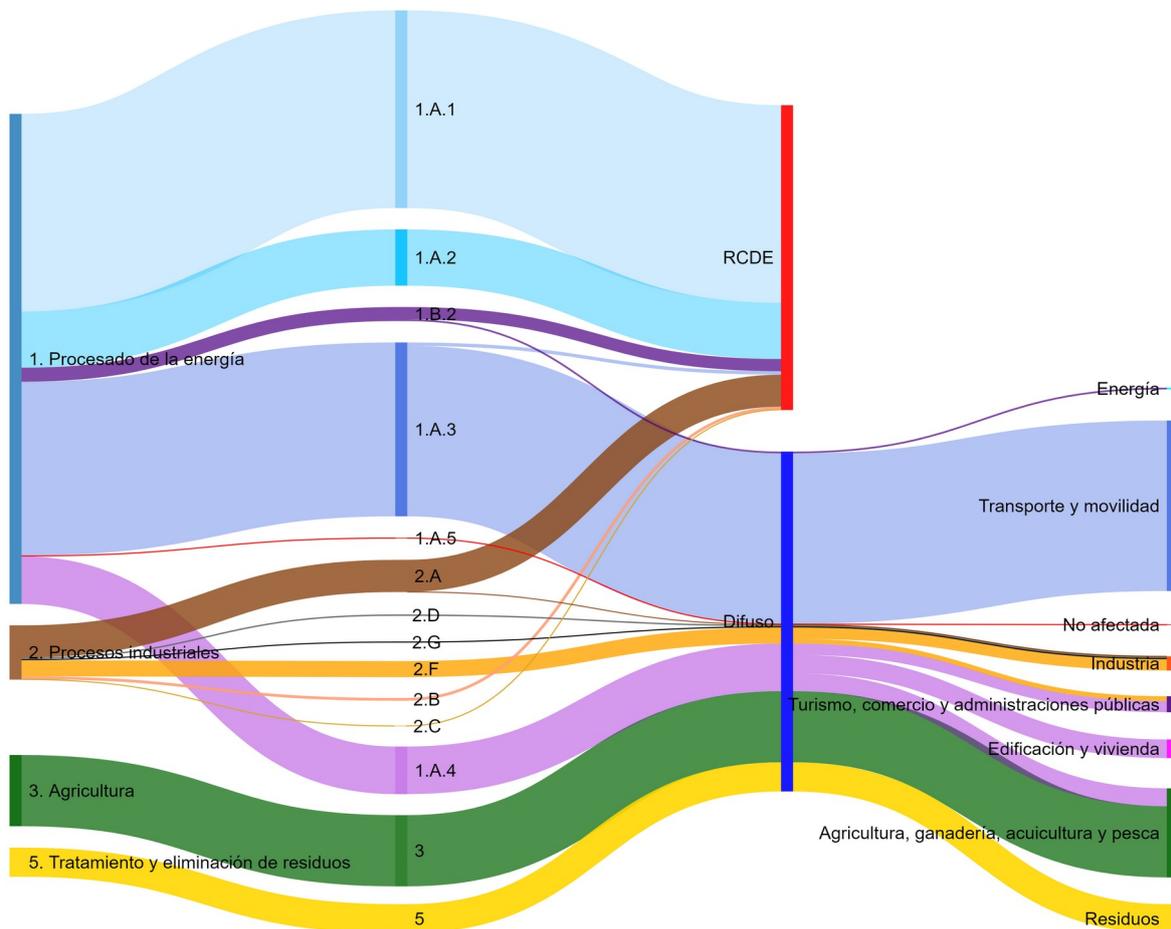
Todas las áreas listadas se corresponden con actividades emisoras de gases de efecto invernadero, con la excepción de los usos de la tierra, los cambios de uso de la tierra y la silvicultura (UTCUTS). Esta última es un área que en Andalucía supone una absorción neta de dióxido de carbono.

Áreas estratégicas emisoras de GEI

La determinación de las emisiones por área estratégica se ha realizado estableciendo una equivalencia entre dichas áreas y los distintos epígrafes de actividad que integran el Inventario de emisiones difusas de Andalucía.

En la Figura 32 se muestra cómo se distribuyen, en el año 2018, las emisiones de gases de efecto invernadero de Andalucía, expresadas en nomenclatura CRF, entre el sector industrial y el sector difuso, y la equivalencia de las emisiones del sector difuso con las áreas estratégicas de la Ley 8/2018.

Figura 32. Distribución emisiones de gases de efecto invernadero del año 2018 en Andalucía



Fuente: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990 – 20178 CAGPDS. Elaboración propia.

Categorías CRF: 1.A.1.Procesado de la energía. Actividades de combustión. Industrias del Sector Energético; 1.A.2.Procesado de la energía. Actividades de combustión. Industrias manufactureras y de la construcción; 1.A.3.Procesado de la energía. Actividades de combustión. Transporte: Aviación civil, transporte por carretera, ferrocarril, marítimo y por tuberías; 1.A.4.Procesado de la energía. Actividades de combustión. Otros Sectores: Comercial e institucional, residencial y agricultura, silvicultura y pesca; 1.A.5. Procesado de la energía. Actividades de combustión. Otros; 1.B.2.Procesado de la energía. Emisiones fugitivas de los combustibles. Petróleo y gas natural; 2.A Procesos Industriales. Productos Minerales; 2.B Procesos Industriales. Industria química; 2.C Procesos Industriales. Producción metalúrgica; 2.D Procesos Industriales. Productos no energéticos y uso de disolventes; 2.F Procesos Industriales. Uso de sustitutos de los GEI; 2.G Procesos Industriales. Producción y uso de otros productos; 3. Agricultura: Fermentación entérica, gestión del estiércol, cultivo de arroz, suelos agrícolas, quema en el campo de residuos agrícolas, enmiendas calizas y fertilización con urea; 4. Cambios de uso del suelo y silvicultura; 5. Tratamiento y eliminación de residuos: Depósito en vertederos, tratamiento biológico de residuos sólidos, incineración de residuos, tratamiento de aguas residuales y otros.

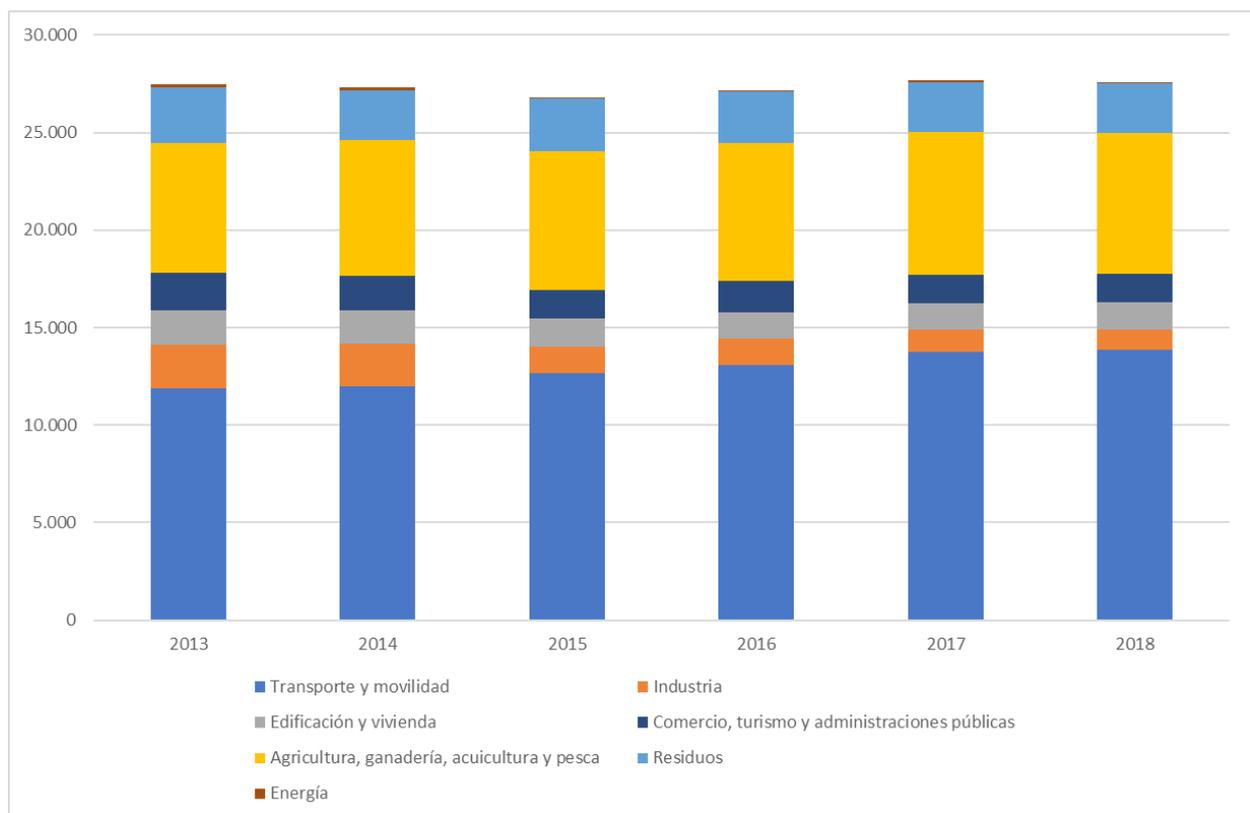
En la parte izquierda del gráfico se incluyen las grandes categorías de actividad, con incidencia en Andalucía, en formato CRF: CRF 1 “Procesado de la energía”, CRF 2 “Procesos industriales”, CRF 3 “Agricultura” y CRF 5 “Tratamiento y eliminación de residuos”. A continuación, estos epígrafes CRF se van desagregando en otros para distribuir las emisiones asociadas a los mismos entre el sector industrial y el difuso. Y, por último, en la parte derecha del gráfico pueden verse las distintas áreas estratégicas de la Ley 8/2018 y como los epígrafes CRF que integran emisiones del sector difuso se distribuyen entre ellas.

La identificación de los epígrafes CRF del Inventario Nacional con los sectores estratégicos de la Ley 8/2018 no es inmediata. Por un lado, el Inventario Nacional de Emisiones de GEI no desagrega a nivel de comunidad autónoma las absorciones de GEI, es por ello por lo que las emisiones correspondientes al CRF 4 “Cambios de uso del suelo y silvicultura” no aparecen en el gráfico anterior.

Se observa como el área estratégica de transporte y movilidad supone casi la mitad de las emisiones del sector difuso, con una contribución del 47,1% como promedio de los años 2013-2018. Le sigue el área de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca con un 25,9%, residuos con un 9,7%, comercio, turismo y administraciones públicas, industria, y las áreas de edificación y vivienda con un 5,9%, 5,7% y 5,6% respectivamente y, por último, el área de energía con un 0,3%.

La evolución de las emisiones asociadas a cada área estratégica de la Ley 8/2018 se muestra en la Figura 33.

Figura 33. Evolución de las emisiones difusas de Andalucía por área estratégica (KtCO_{2-eq})



Fuente: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990 – 2018, CAGPDS. Elaboración propia.

Son las áreas estratégicas de transporte y movilidad y de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca las que más han aumentado sus emisiones en estos últimos años, habiéndose producido un incremento de las mismas del 17% y del 8%, respectivamente, en 2018 con respecto al 2013. Por el contrario, las áreas estratégicas que más han disminuido sus emisiones son la de energía, la de industria y las de comercio, turismo y Administraciones públicas, con una

reducción del 82%, 53% y del 24% en 2018 con respecto al 2013, respectivamente. En el caso de industria y del comercio, turismo y Administraciones públicas este descenso se debe fundamentalmente a la reducción de las emisiones de gases fluorados, mientras que las del área de energía se justifican por una disminución de las emisiones fugitivas de combustibles líquidos y gaseosos. El resto de las áreas estratégicas también han disminuido sus emisiones en los últimos años, aunque en menor medida que las anteriores, según se aprecia en la Figura 33.

A continuación, se describen las fuentes de emisión y los gases de efecto invernadero emitidos por las principales áreas estratégicas: transporte y movilidad, la agricultura, ganadería, acuicultura y pesca y los residuos.

Tabla 1. Fuentes de emisión y GEI por área estratégica

Área estratégica	Fuente/s de emisión	GEI
Transporte y movilidad	Transporte por carretera (Turismos, vehículos pesados y autobuses)	CO ₂
	Transporte marítimo mercante	CO ₂
Agricultura, ganadería, acuicultura y pesca	Gestión de suelos agrícolas (Uso de fertilizantes inorgánicos y orgánicos, depósitos de orina, estiércol animales de pastoreo, volatilización y lixiviación del nitrógeno utilizado como insumo en la agricultura)	N ₂ O
	Fermentación entérica (Bovino, ovino, caprino, porcino, equino, mulas, asnos)	CH ₄
	Agricultura, silvicultura y pesca (Tractores, cosechadoras y otra maquinaria agrícola y forestal)	CO ₂
	Gestión del estiércol	CH ₄ N ₂ O
Residuos	Depósitos en vertederos (Descomposición anaerobia de los residuos)	CH ₄
	Tratamiento de aguas residuales	CH ₄ N ₂ O

Fuente: elaboración propia

Las emisiones de GEI del área estratégica de **transporte y movilidad** se deben al consumo de combustibles fósiles. En torno al 95% de dichas emisiones, como valor promedio de los años 2015- 2018, están asociadas al transporte por carretera. Le siguen el transporte marítimo con casi un 4% y el ferrocarril con un porcentaje insignificante.

Es el dióxido de carbono el principal GEI que se emite en el transporte por carretera, siendo los turismos y los vehículos pesados y autobuses los que más contribuyen a su emisión, suponiendo entre ambos alrededor del 92% de las emisiones. Asimismo, es el dióxido de carbono el principal gas emitido en el transporte marítimo mercante.

El elevado peso que suponen las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al área estratégica del transporte se debe a algunos de los principales problemas detectados en la sostenibilidad del sistema de transportes y movilidad de Andalucía. Entre ellos, destacan la excesiva dependencia de los derivados del petróleo como fuente de energía en el transporte, un reparto modal muy desequilibrado, tanto en la movilidad de las personas como de mercancías, con excesiva participación de modos motorizados respecto a otros más sostenibles, fuertes externalidades (contaminación, ruidos, ocupación de espacios públicos, etc) no contempladas suficientemente en la planificación ni en nuevos proyectos, así como la escasa penetración del desarrollo tecnológico en este sector.

A día de hoy, siguen siendo las infraestructuras viarias el principal soporte de la movilidad en Andalucía, tanto de personas como de mercancías, mientras que las infraestructuras ferroviarias siguen teniendo un menor protagonismo que las carreteras ya que solo captan un 13% del total de desplazamientos en transporte público de personas y un escueto 1% en mercancías. Esto se debe principalmente a cuestiones estructurales, relacionadas no solo con la deficiente dotación de infraestructuras ferroviarias y la necesidad de optimizarlas, mejorarlas y modernizarlas, sino también con la falta de servicios de transporte intermodal competitivos.

En materia de movilidad de las personas, además del indispensable fortalecimiento de la cooperación entre administraciones (estatal, regional, local) que favorezca y permita el desarrollo de las líneas necesarias de actuación común, se hace necesario solventar la falta de información en materia de movilidad, esto es, conocer cuales son los patrones de desplazamiento de las personas y las causas de los mismos. Esta información es fundamental para adecuar la oferta a la demanda y planificar correctamente las infraestructuras y los servicios. Además, otro de los problemas que se ha puesto de manifiesto y sobre el que hay que actuar es la existencia de un reparto modal muy desfavorable, ya que el medio menos sostenible por las externalidades que genera, el vehículo privado, es el predominante. El transporte público sigue teniendo una cuota reducida en el reparto modal, entre el 7 y el 14%. Ello se debe, en parte, a las carencias en los servicios de transporte público y a la falta de captación de nuevos usuarios ofreciendo un medio alternativo eficaz. Esta falta de adecuación a la demanda puede asociarse a tiempo de viaje, frecuencia, confort, intermodalidad complicada, red inadecuada (conexiones) y al acceso difícil al sistema (tarificación, medios de pago e información sobre la red y servicios). En paralelo a la escasa representación del transporte público, ha continuado la disminución en los desplazamientos realizados en modos no motorizados, a pie y en bicicleta, pese a las actuaciones derivadas del Plan Andaluz de la Bicicleta y de las políticas que en este sentido han desarrollado algunos municipios.

En cuanto a la movilidad de las mercancías, existe un fuerte desequilibrio en el reparto modal del transporte terrestre de mercancías en Andalucía, a favor de la carretera frente al ferrocarril. Actualmente, el 99 % del transporte terrestre con origen/destino nacional se realiza por carretera y tan solo un 1% por ferrocarril con las evidentes consecuencias que ello tiene en la accidentalidad, sobrecarga de las infraestructuras o costes ambientales derivados. Esto se debe a déficits de estándares operativos de las infraestructuras ferroviarias en distintos tramos, a la ausencia de instalaciones de intercambio modal adecuadas para concentrar un volumen de mercancías que justifique servicios ferroviarios de suficiente calidad y frecuencia para ser una alternativa viable a la carretera y a déficits en la conexión exterior ferroviaria del sistema logístico andaluz.

Por otro lado, aún a pesar de ser la carretera el principal modo de transporte de mercancías existe escasez de suelo logístico especializado, de aparcamientos para vehículos pesados certificados como seguros y déficit en instalaciones adecuadas en lo que respecta al transporte y estacionamiento de mercancías peligrosas.

El **transporte y la movilidad** es un área estratégica no solo desde el punto de vista de las emisiones de gases de efecto invernadero, tal y como se ha expuesto anteriormente, sino también desde el punto de vista de la calidad del aire. Se trata de un área en la que se pone de manifiesto la estrecha vinculación existente entre las políticas de mitigación de GEI y las de reducción de la contaminación atmosférica con respecto a las fuentes de emisión, a los procesos atmosféricos que desencadenan y a los efectos ambientales que conllevan.

Esta relación evidencia la necesidad de tener en cuenta en el ámbito del presente plan no sólo las emisiones de GEI, sino también las de **los contaminantes climáticos de vida corta (CCVC)**, y en especial, las de los asociados al transporte y la movilidad: el black carbon y el ozono.

El black carbon es un residuo resultante de la combustión incompleta o ineficiente de combustibles fósiles en los motores de los vehículos. Forma partículas de diferentes tamaños que son responsables de la mala calidad del aire y tienen un gran impacto sobre la salud.

El caso del ozono es particular, ya que se trata de un gas que existe en dos capas de la atmósfera, la superior (estratosfera) y la inferior (troposfera). En la estratosfera el ozono protege la vida en la Tierra de la dañina radiación

ultravioleta. Sin embargo, a nivel del suelo es nocivo para la salud humana y los ecosistemas. El ozono no es emitido directamente, sino que es un contaminante secundario que se forma cuando sus precursores, como el metano, el monóxido de carbono, los óxidos de nitrógeno y los compuestos orgánicos volátiles distintos del metano reaccionan en presencia de la luz solar. De dichos precursores hay dos que están muy ligados a la combustión de combustibles fósiles en vehículos: el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno.

La estrecha relación existente entre las fuentes de emisión de GEI y de los CCVC mencionados anteriormente en esta área estratégica, pone de manifiesto la necesidad de alinear las políticas de mitigación del presente plan con las medidas recogidas en la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire orientadas al sector tráfico, y en particular, con las dirigidas a la reducción de las emisiones debidas al tráfico de vehículos.

Por último, en relación con el resto de contaminantes de vida corta, CH₄ y HFCs, las líneas definidas para su mitigación se enmarcan en las principales áreas estratégicas emisoras. En el caso del metano, dichas áreas son las de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca y residuos, mientras que para los HFCs se recogen en las áreas de industria, edificación y vivienda y turismo, comercio y administraciones públicas.

Las emisiones del área estratégica de **agricultura, ganadería, acuicultura y pesca** se deben principalmente a los siguientes epígrafes del inventario: “3.D. Suelos agrícolas”, “3.A. Fermentación entérica”, “1.A.4.c. Agricultura, selvicultura y pesca” y “3.B. Gestión del estiércol”, contribuyendo, como promedio de los años 2015-2018, con un 35%, 29%, 19% y 12% respectivamente, sobre el total de las emisiones del área estratégica. Las emisiones asociadas a la pesca suponen un 2,63% sobre el total de las emisiones de este área estratégica, como promedio de los años 2015-2018.

La gestión de los suelos agrícolas provoca emisiones directas e indirectas de óxido nitroso. Las emisiones directas se deben principalmente al uso de fertilizantes inorgánicos, los depósitos de orina y estiércol de los animales de pastoreo y el uso de fertilizantes orgánicos, por orden de importancia. Mientras que las emisiones indirectas se deben a la volatilización y lixiviación del nitrógeno utilizado como insumo en la agricultura.

En cuanto a la fermentación entérica, se trata de un proceso fermentación anaeróbica que tiene lugar en el aparato digestivo de ciertas especies animales: bovino, ovino, caprino, porcino, equino, mulas y asnos, y que tiene como uno de sus subproductos el metano, siendo éste el único GEI emitido en este epígrafe.

En cambio, las emisiones del epígrafe 1.A.4.c. son principalmente emisiones de dióxido de carbono debidas a tractores, cosechadoras y otra maquinaria agrícola y forestal.

La gestión del estiércol de las distintas especies animales provoca principalmente emisiones de metano (80% de las emisiones totales) y, en menor medida, emisiones de óxido nitroso (20% restante).

Por otro lado, aunque las emisiones del epígrafe del inventario “Cultivo de arroz” no tienen un peso relevante en comparación con los anteriores, cabe destacarlo por ser Andalucía la mayor productora de arroz de España. Este hecho se ha considerado a la hora de definir medidas para minimizar las emisiones de metano asociadas a dicho cultivo.

En relación con el sector de los **residuos**, el 95% de las emisiones del epígrafe del inventario “5. Tratamiento y eliminación de residuos” se deben al subepígrafe “5.A. Depósitos en vertederos” con una contribución del 67% como promedio de los años 2015-2018 y a los subepígrafes “5.D. Tratamiento de aguas residuales” y “5.C Incineración de residuos” con un 14% cada uno. La descomposición anaerobia de los residuos en los vertederos produce cantidades significativas de metano. Asimismo, el tratamiento anaerobio de las aguas residuales domésticas e industriales es una fuente de metano. Esta fuente también puede ser una fuente de emisiones de óxido nitroso debido a la degradación de los componentes nitrogenados contenidos en el efluente que sale de las plantas de tratamiento y se vierte en medios acuáticos.

De acuerdo con la jerarquía de gestión de residuos, la eliminación mediante depósito en vertedero es la opción menos recomendada y debe limitarse al mínimo necesario. Sin embargo, esta opción sigue siendo la mayoritaria en la gestión de determinados flujos de residuos, también en la Comunidad Autónoma de Andalucía, tal y como se expone a continuación.

Según el Plan Integral de Residuos de Andalucía, PIRec 2030, en el año 2018 se estimó una generación de residuos en Andalucía de 18,7 millones de toneladas, de las cuales un 1,8% son residuos peligrosos. Al ser el volumen de los residuos peligrosos muy pequeño en comparación con los residuos no peligrosos, se centra el análisis de la evolución del depósito de residuos en vertedero en estos últimos. En concreto, en dicho año, cerca de 5 millones de toneladas de residuos no peligrosos generados en Andalucía, el 27% de la generación de nuestra Comunidad, tuvieron como tratamiento final el depósito en vertedero, constituyendo éste el segundo destino mayoritario de este tipo de residuos, después del acondicionamiento de residuos previo a la valorización que constituyen la primera operación en orden de importancia.

Cabe indicar que de las casi cinco millones de toneladas de residuos no peligrosos depositados en vertedero en 2018, el 60% corresponde a residuos procedentes de instalaciones de tratamiento de residuos, el 18% a residuos municipales, 9% residuos de la industria térmica y 6% residuos de construcción y demolición.

La evolución de las entradas a vertedero desde el 2013 hasta 2015 es prácticamente constante. A partir de 2015 se inicia un crecimiento progresivo que puede estar motivado por varios factores, entre ellos, un aumento en la producción de residuos durante el mismo periodo, un aumento en la cantidad de residuos depositados que proceden de fuera de Andalucía durante los últimos años, así como una mejora en la información disponible sobre los datos de generación y tratamiento de residuos.

En cuanto a los residuos municipales, en el año 2018 la distribución de su destino fue la siguiente: el 69% fue a recuperación y compostaje, el 11% a recogida selectiva y el 20% restante a vertedero. Se observa que los dos primeros destinos van en aumento si los comparamos con respecto al 2011 (67% y 7%, respectivamente) mientras que el último va en disminución (27% en 2011). No obstante, estas cifras, unidas a la elevada proporción de rechazos de las plantas de recuperación y compostaje, situándose en el año 2018 en el 68%, muestran que aún nos encontramos lejos de los objetivos relativos a la valorización y el depósito en vertedero de los residuos municipales.

Además, las cantidades de residuos municipales biodegradables depositados en vertedero muestran un leve crecimiento durante los últimos años, duplicándose la cantidad máxima de residuos biodegradables establecida en los objetivos del Plan Director Territorial de Residuos No Peligrosos de Andalucía.

Por último, indicar que la generación de lodos procedentes del tratamiento de aguas residuales urbanas se ha mantenido prácticamente constante en el periodo 2014-2018, oscilando entre el rango de 400.000 y 500.000 toneladas. En el año 2018, estos residuos representaron el 3% del total de residuos no peligrosos generados en la Comunidad Autónoma. No obstante, está previsto en Andalucía la ampliación y/o construcción de nuevas Estaciones Depuradoras de Aguas residuales (EDAR), lo que tendrá como consecuencia un aumento de los lodos de EDAR generados.

El destino principal de los lodos de EDAR tratados es la valorización para su aplicación en suelos agrarios y la aplicación en tratamientos biológicos, como el compostaje y el co-compostaje. No obstante, una de las opciones de interés para los lodos de EDAR es la generación de biogás por digestión anaerobia de los mismos y su utilización como combustible o la codigestión con algún otro residuo orgánico, por ejemplo, residuos de la industria alimentaria, aunque esta segunda opción tiene aún poca implantación en Andalucía.

Una vez descritas las principales áreas estratégicas de la Ley 8/2018, se procede a continuación a realizar unas breves consideraciones sobre las fuentes de emisión del resto de áreas.

A estos efectos se van a considerar conjuntamente las áreas estratégicas de **edificación y vivienda, turismo, comercio y administraciones públicas**. Estas áreas tienen en común el uso de combustibles fósiles para calefacción, producción de agua caliente sanitaria y cocina. Los principales combustibles consumidos para estos fines son los gases licuados de petróleo (GLP), el gas natural y el gasóleo. A la hora de definir el papel que juega cada uno de ellos conviene distinguir entre el área de edificación y vivienda y las áreas de turismo, comercio y administración pública.

En el área de **edificación y vivienda** el combustible fósil empleado en mayor proporción son los GLP con un porcentaje promedio para el periodo 2014 – 2018 del 58%, seguido del gas natural con el 28% y el gasóleo con un 14%. Sin embargo, en las áreas de **turismo, comercio y administración pública** el combustible fósil más empleado es el gas natural con un 78%, seguido a mucha distancia por los GLP y el gasóleo, ambos con un 11%,

Las principales fuentes de emisión del sector **industrial** difuso son el consumo de combustibles fósiles para la producción de calor/vapor y las emisiones asociadas a ciertos procesos productivos (p. ej. la descarbonatación).

En el área estratégica de **energía** se recogen las emisiones debidas a la generación de energía eléctrica en instalaciones no afectadas por el RCDE, así como las asociadas al almacenamiento, el transporte y la distribución de productos energéticos. En el primer caso, las emisiones se deben a la combustión de combustibles fósiles, mientras que en el segundo se trata de emisiones debidas a las fugas de gas natural en las redes de transporte y distribución y en las instalaciones de almacenamiento.

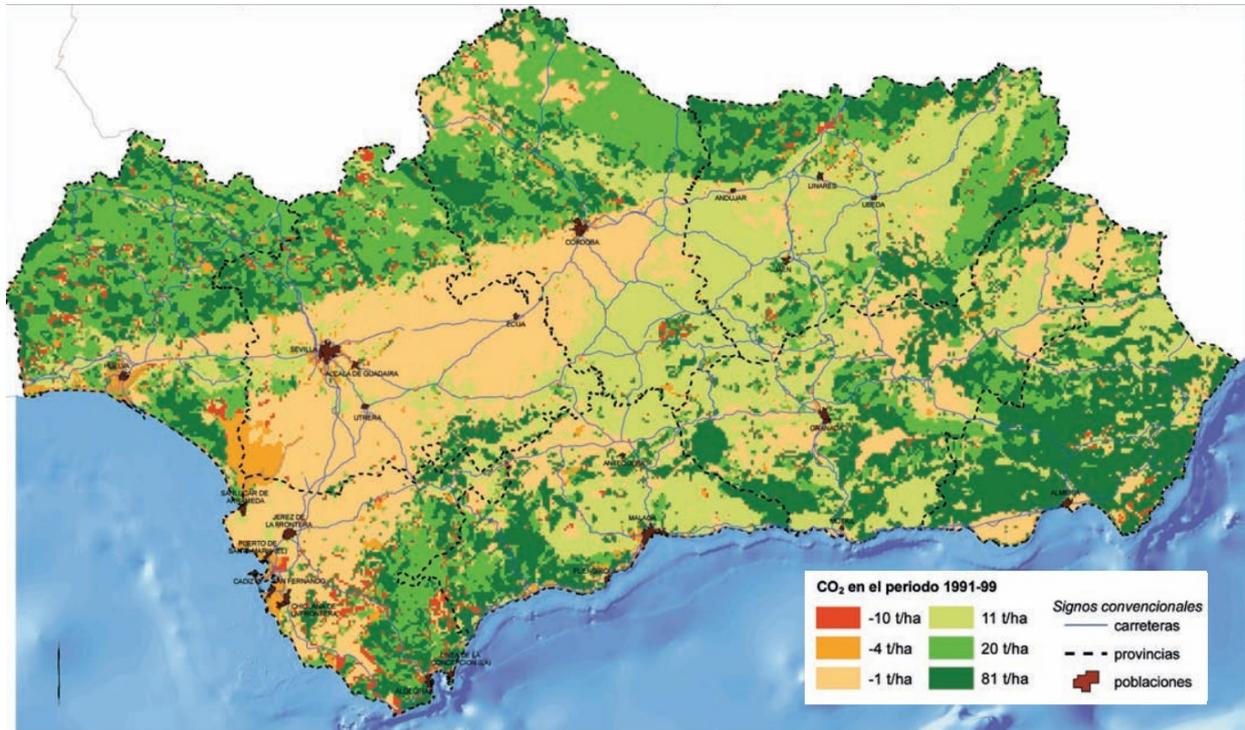
Área usos de la tierra, cambio de usos de la tierra y silvicultura (UTCUTS)

Como contrapartida a los sectores emisores, Andalucía cuenta con una importante capacidad de fijación de carbono a través de las actividades de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS). Es una región con una extensión de más de 8,7 millones de hectáreas, de las cuales más de 4 millones tienen la consideración de terrenos forestales, y de ellas 2,1 millones son arboladas con una cobertura superior o igual al 20% de fracción de cabida cubierta. Además, más de 3,8 millones de hectáreas corresponden a tierras agrícolas gestionadas. Todo ello representa un territorio con una gran importancia en la gestión de las emisiones y absorciones de GEI del sector de UTCUTS y con un gran potencial a la hora de contabilizar su capacidad de sumidero de CO₂. Se trata pues de unos 6 millones de hectáreas cuya gestión se encuentra dentro de los parámetros de las normas contables de este sector.

El Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero no incluye el estudio de este sector a escala autonómica sino que trata datos agregados a escala nacional. Por este motivo, en Andalucía se han realizado varios estudios a nivel de detalle de su capacidad de sumidero adaptados al desarrollo de las normas contables internacionales vigentes. Dichas normas han ido actualizándose a medida que se han desarrollado las metodologías y los avances en conocimiento. Estos estudios de detalle requieren de la comparación georreferenciada para estimar los flujos de cada una de las transiciones contabilizables.

A este respecto, el Primer Inventario de Sumideros de Carbono en Andalucía data del año 2005. Se elaboró promovido por la entonces Consejería de Medio Ambiente, y en él se contabiliza el cambio anual de carbono en los sumideros (biomasa viva, materia orgánica muerta, suelos) existentes en cada uso del suelo y en los cambios de uso del suelo, siguiendo las directrices marcadas por el IPCC en la Guía de Buenas Prácticas (GPG LULUCF). Utilizando esta metodología se estimó el carbono total fijado/emitado por cada uso de la tierra en los años 1991, 1995 y 1999, que son los años para los que se disponía de cartografía digital (Mapa de Usos del Suelo de Andalucía), y por tanto para los que fue posible cuantificar los cambios de superficie de cada tipo de uso. Para este cometido se hizo uso de los Sistemas de Información Geográfica como herramienta fundamental para la obtención de las superficies de cambios de usos entre estos años, y el Mapa de Suelos de Andalucía para la estimación del cambio de carbono en los suelos. También se utilizaron datos procedentes de los Anuarios de Estadística Agraria, datos publicados por la entonces Consejería de Medio Ambiente de Andalucía en el Plan de Medio Ambiente de Andalucía (1995-2000) y datos del Segundo Inventario Forestal Nacional (1986-1996), entre otras muchas fuentes.

Figura 34. Cambio total de CO₂, en el periodo 1991-1999

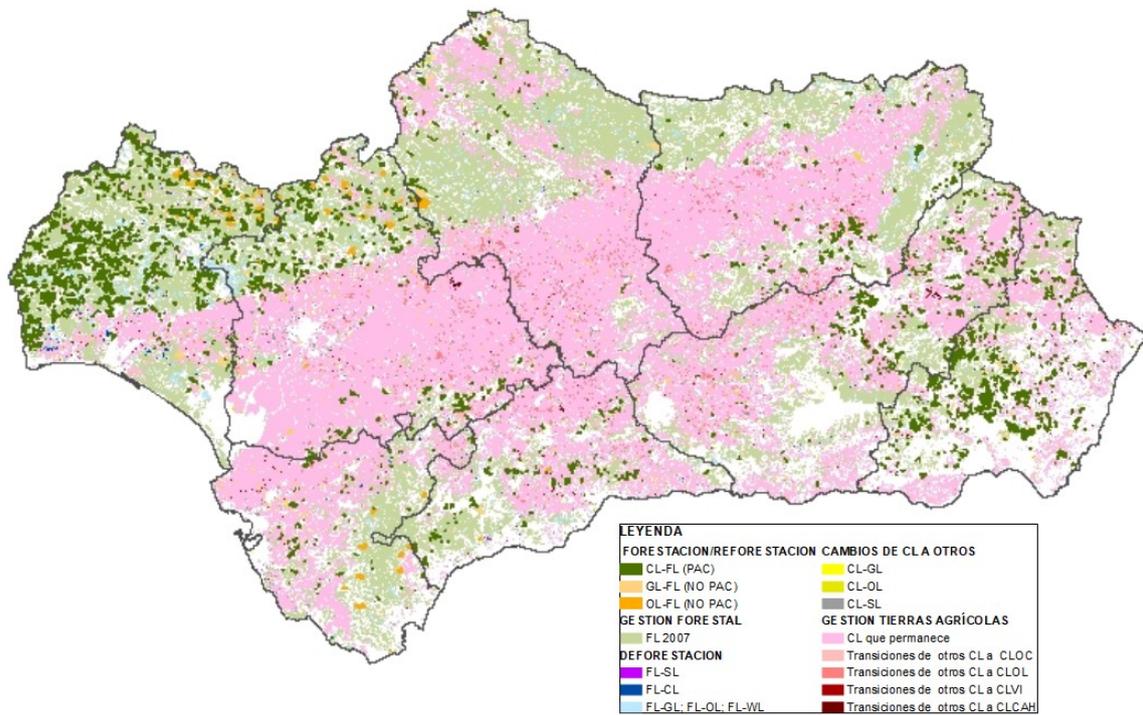


Fuente: Consejería de Medio Ambiente, 2005

Este trabajo arrojó unos flujos netos de absorción de carbono de 8,1 MtCO₂ por año para el sector UTCUTS en Andalucía, y 64,5 MtCO₂ en el periodo 1991-1999. Al igual que el Inventario Nacional de Emisiones, considera cinco sumideros de carbono en los ecosistemas terrestres que se agrupan en tres partes: biomasa viva (engloba la biomasa radical y la biomasa aérea), la materia orgánica del suelo y la materia orgánica muerta (madera muerta y hojarasca).

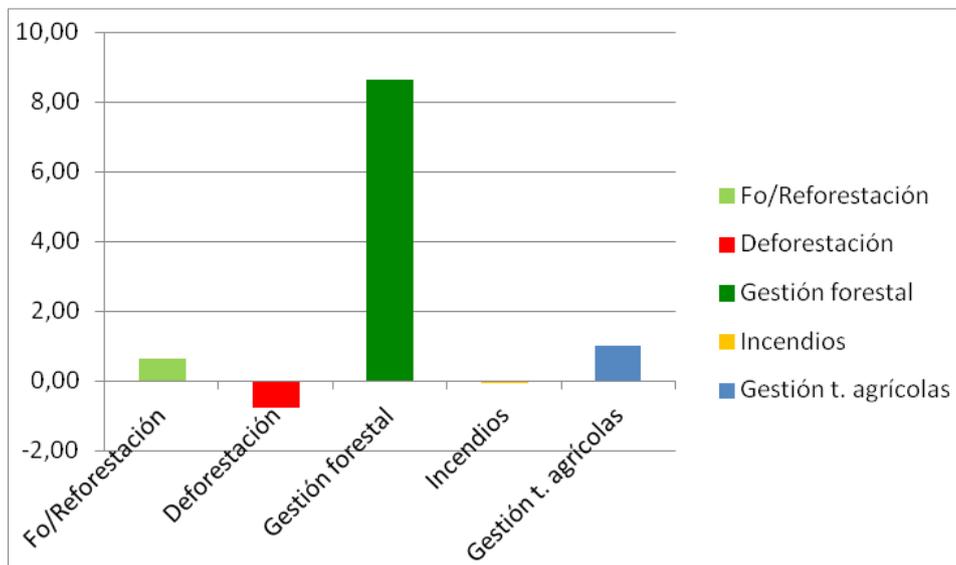
En el año 2011 se elaboró el estudio de Estimación de Flujos GEI en Andalucía debidos a UTCUTS para el periodo 2008-2012, que corresponde al segundo inventario georreferenciado, ajustado a las normas contables vigentes en el sector. Se tuvieron en consideración las siguientes actividades: forestación y reforestación, deforestación, gestión forestal y gestión de tierras agrícolas. Como resultado se obtuvo un flujo de absorción neta de unos 9,5 MtCO₂ en el año 2011, que puede considerarse una cifra de referencia como potencial anual. En cuanto al periodo 2008-2012 el valor asciende a 47,7 MtCO₂ (ver Figura 35).

Figura 35. Mapa de superficies por actividad en Andalucía 2008-2011



Fuente: Agencia de Medio Ambiente y Agua, 2011

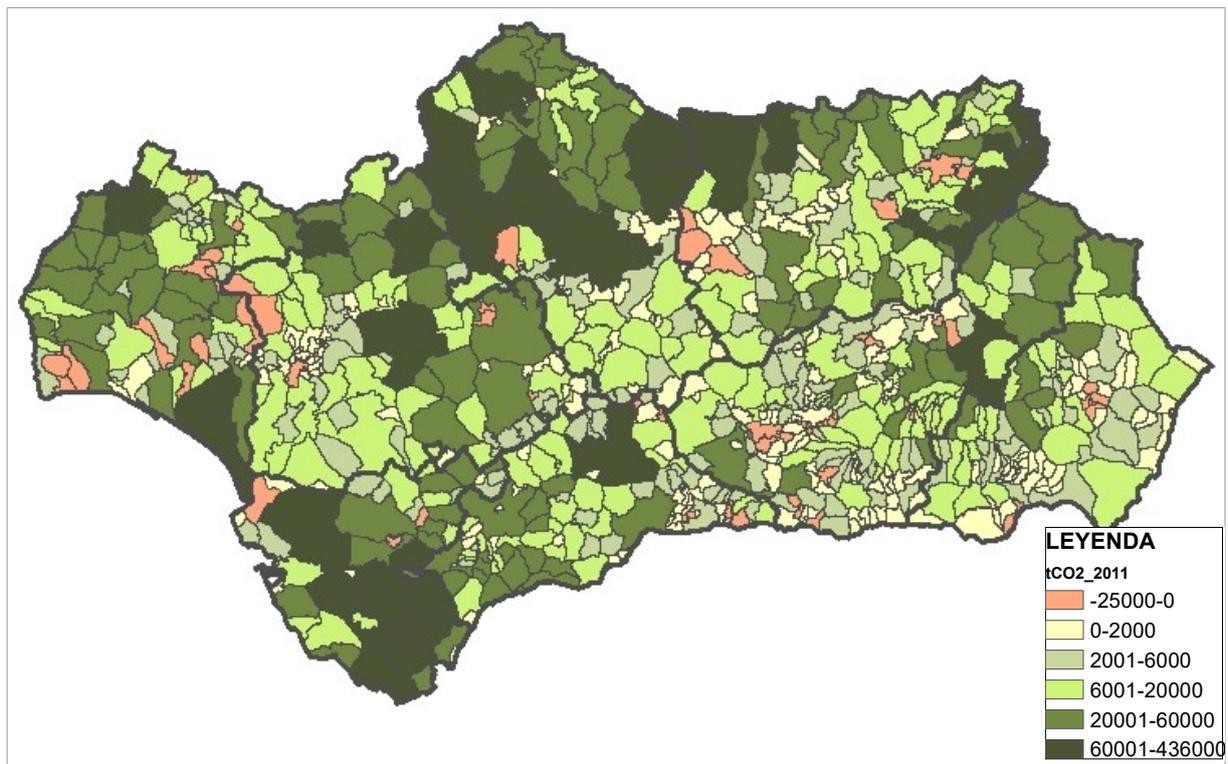
Figura 36. Flujos totales de GEI en MtCO₂ por actividad. Año 2011



Fuente: Agencia de Medio Ambiente y Agua, 2011

La gestión forestal es la actividad con mayor valor de sumidero, representando un 78,46% (en valor absoluto) del total de los flujos de GEI en Andalucía generados por las superficies del sector UTCUTS en las actividades enmarcadas en el protocolo de Kioto (Figura Figura 36). Las emisiones por deforestación quedan casi compensadas con las absorciones debidas a la forestación y reforestación en el año 2011 (con una diferencia de 0,07 MtCO₂). El peso de las actividades de forestación y reforestación supone el 6% del total. Las emisiones debidas a incendios forestales son prácticamente insignificantes en el año 2011, representando menos del 0,001% de los flujos totales. La gestión de tierras agrícolas supone un 9% del total de los flujos. Se puede observar la municipalización de las absorciones por sumideros en la Figura Figura 37.

Figura 37. Mapa de flujos de GEI totales a escala municipal (tCO₂). Año 2011.



Fuente: Agencia de Medio Ambiente y Agua, 2011

La evolución en las normas de contabilidad del sector UTCUTS hace que en los inventarios de sumideros, nuevas superficies y nuevas condiciones deban ser tenidas en cuenta, por lo que el tratamiento de los datos geoespaciales y sus matrices de cambio sufrirán actualizaciones. El desarrollo de trabajos de cuantificación de carbono orgánico en suelo en los últimos años hace ser optimista en el conocimiento de los almacenes de carbono y de los flujos asociados al suelo, por lo que la cuantificación de esta componente se prevé que aumentará la cuantía del cálculo de sumideros. Igualmente el avance en el Inventario Forestal Nacional (IFN3) en la región de Andalucía permitirá la comparación entre parcelas de inventarios anteriores, con lo que los datos de crecimientos serán más ajustados a la realidad.

Contemplando la limitación para España de poder hacer uso de hasta 29,1 MtCO₂ de absorciones netas del sector UTCUTS a lo largo del periodo 2021-2030, se observa la relevancia de Andalucía en este sector al contar con flujos netos de absorción del orden 9,5 MtCO₂ por año.

4.3.1.5 PROYECCIONES DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO 2030

Además del análisis de la evolución del histórico de emisiones y absorciones de GEI, es necesario realizar un análisis de **las proyecciones de las emisiones difusas de gases de efecto invernadero en Andalucía previstas para 2030**. Se trata de una estimación de la evolución de las emisiones de GEI construida sobre unos escenarios posibles, que sirven de base para el análisis de la situación actual y futura, y para el establecimiento de las líneas estratégicas a seguir en materia de mitigación.

A nivel nacional, dichas proyecciones son elaboradas por la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica, para dar así cumplimiento a las obligaciones contempladas en el Reglamento (UE) 525/2013²⁵. El citado Reglamento establece que las proyecciones han de elaborarse cada dos años, siendo la primera edición la del año 2015.

En la última edición, correspondiente al año 2019, se han estimado las emisiones de gases de efecto invernadero hasta el año 2030, considerando dos escenarios, uno tendencial en el que se prevé el impacto de las políticas y regulación existente (escenario con medidas – WeM) y un segundo escenario en el que se incorpora el previsible impacto en materia de emisiones de las medidas y políticas incluidas en el borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) y en el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (escenario con medidas adicionales – WaM).

Los resultados obtenidos para el escenario tendencial prevén una tendencia a la baja de las emisiones durante el periodo proyectado, alcanzando niveles de reducción del 7% en 2030 respecto a las emisiones de 2015. Dicho descenso, desacoplado del marco de crecimiento económico y poblacional considerado en la construcción de las proyecciones, vendría dado fundamentalmente por la previsible evolución del mix eléctrico nacional (con una mayor penetración de las energías renovables), la modernización del parque móvil con la completa aplicación de las tecnologías Euro y la continuación del efecto de la eficiencia energética y de reducción de emisiones previsibles en la práctica totalidad de los sectores económicos.

En cambio, las proyecciones de emisiones en el escenario WaM presentan una tendencia a la baja más marcada de las emisiones de gases de efecto invernadero, con un nivel de reducción próximo al 35% en 2030 con respecto del nivel en 2015. Este comportamiento estaría directamente ligado al impacto de las medidas adicionales en materia energética incluidas en el PNIEC.

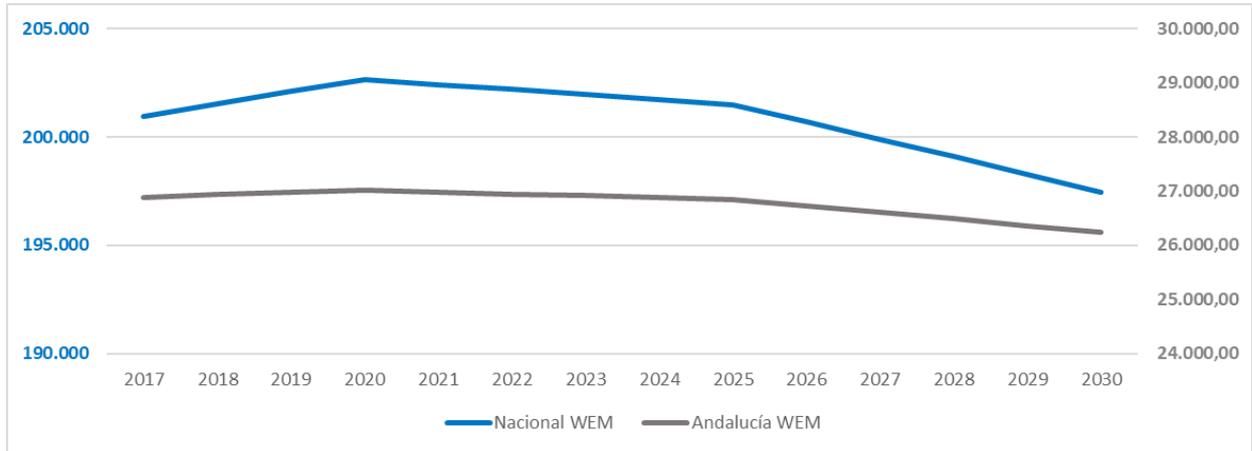
Las proyecciones nacionales además de dar valores en términos de emisiones totales de gases de efecto invernadero aparecen también desagregadas en emisiones difusas y en emisiones industriales.

Las proyecciones de las emisiones difusas de gases de efecto invernadero en Andalucía se han estimado a partir de las emisiones difusas nacionales proyectadas para el escenario tendencial. Dicha estimación se basa en el cálculo de la proporción de las emisiones difusas en Andalucía con respecto a las emisiones difusas nacionales para cada uno de los epígrafes CRF que componen el Inventario y la aplicación de dicha proporción a las proyecciones de emisiones difusas nacionales mencionadas. Además, se ha considerado la evolución de la demanda de energía en los sectores finales de consumo en el escenario tendencial, es decir, sin medidas adicionales, recogido en el apartado 4.3.2 del presente documento.

En la Figura 38 se representan las emisiones difusas proyectadas de Andalucía frente a las nacionales para el escenario WeM, que representa la línea de base a la que se enfrenta el PAAC, en la que solo se consideran las políticas y regulaciones existentes.

25 Reglamento (UE) N° 525/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2013, relativo a un mecanismo para el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero y para la notificación, a nivel nacional o de la Unión, de otra información relevante para el cambio climático, y por el que se deroga la Decisión no 280/2004/CE.

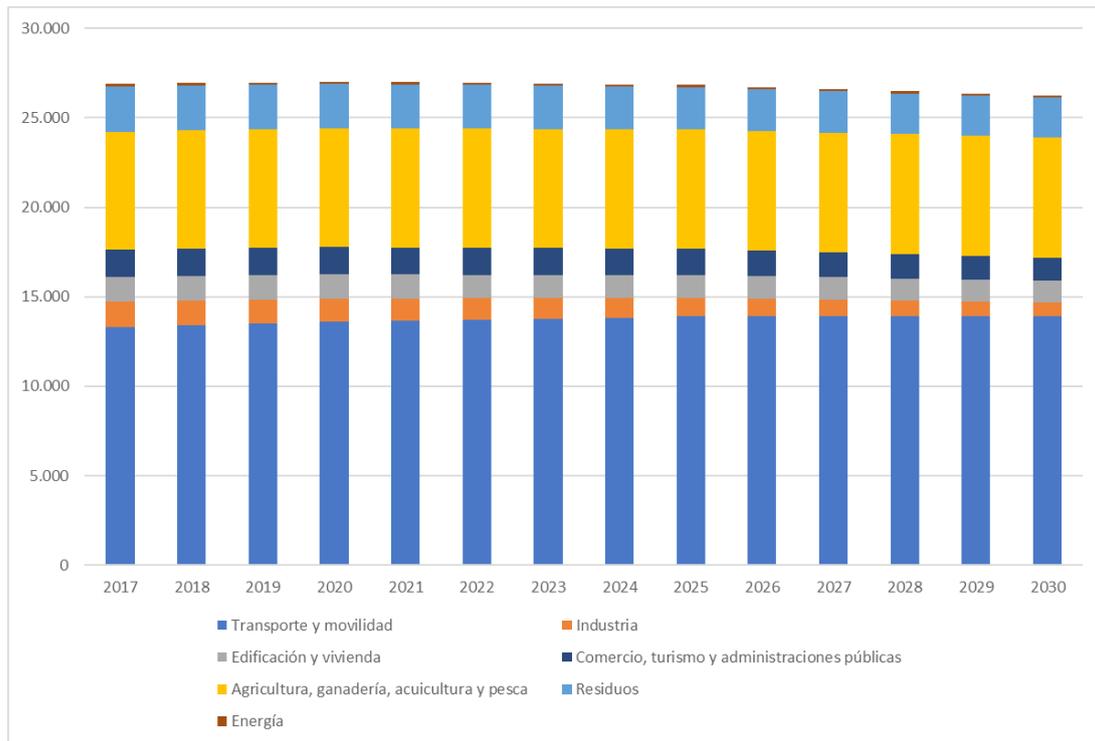
Figura 38. Proyección emisiones difusas sin considerar el sector UTCUTS (ktCO_{2-eq}). Periodo 2017–2030



Fuente. Proyecciones de emisiones de GEI MITERD (edición 2019) y elaboración propia.

Por otro lado, en la Figura 39 se muestran las proyecciones de emisiones difusas en Andalucía desagregadas en las áreas estratégicas de mitigación recogidas de la Ley 8/2018.

Figura 39. Proyección de las emisiones difusas de Andalucía sin UTCUTS por área estratégica (ktCO_{2-eq})



Fuente. Proyecciones de emisiones de GEI MITERD (edición 2019) y elaboración propia.

El **transporte** es el área estratégica con mayor volumen de emisiones difusas, suponiendo éste el 51% sobre el total de las emisiones difusas proyectadas en Andalucía, calculado como el promedio de los años 2017-2030. Le siguen la agricultura y los residuos con un 25% y un 9%, respectivamente. El resto de las emisiones las conforman, por orden de

importancia, las derivadas de las siguientes áreas: comercio, turismo y administraciones públicas, edificación y vivienda, industria y energía.

4.3.2 ÁMBITO DE LA ENERGÍA

El escenario energético de Andalucía ha cambiado sustancialmente en algo más de una década, evolucionando desde un sistema centralizado de generación, basado en combustibles fósiles, a otro más eficiente, conformado, en gran medida, por una generación distribuida que aprovecha los elevados recursos autóctonos renovables.

Las energías renovables han ido ganando protagonismo en la matriz de demanda de energía de Andalucía, pasando de suponer un 5% del consumo primario de energía, excluyendo usos no energéticos, en 2006 (año de menor aporte renovable) a más del 18% en 2018, llegando a alcanzar el 22% en 2014.

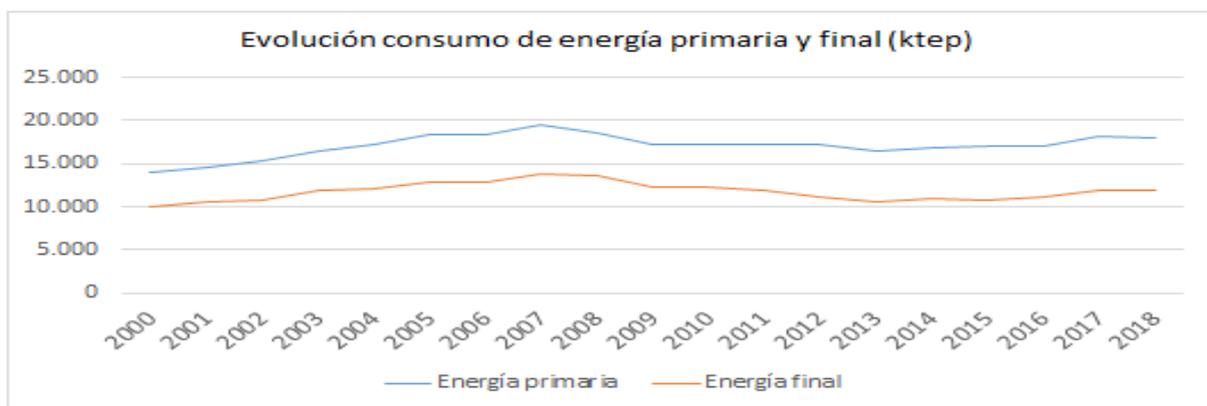
El consumo de energía renovable se ha incrementado en más de un 200% en la última década, frente a una reducción del consumo de fuentes fósiles del 23%. Si se tiene en cuenta sólo la energía eléctrica, la producción de origen renovable equivale al 35% de toda la electricidad que consumen los andaluces.

Los datos de consumo energético recogidos en el presente apartado incluyen a las instalaciones afectadas por el RCDE, ya que la distinción entre dichas instalaciones y el resto de fuentes de emisión tan solo aplica a nivel de emisiones de gases de efecto invernadero.

4.3.2.1 CONSUMO DE ENERGÍA EN ANDALUCÍA

En relación al consumo energético, el consumo total de energía primaria en Andalucía ha crecido un 59% desde el año 1995 hasta situarse en 2018 en 19.248 ktep, el 15% del consumo de energía a nivel nacional. En términos de energía final, el incremento en este periodo ha sido del 46%, alcanzando los 13.054 ktep en 2018. Excluyendo el consumo de fuentes energéticas como materia prima, es decir, con fines no energéticos, la energía final se cifra en 11.858 ktep y en 17.931 ktep en términos de energía primaria,, según la Figura Figura 40.

Figura 40. Evolución del consumo de energía primaria y final (ktep)



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía. No se incluye el consumo para uso no energético.

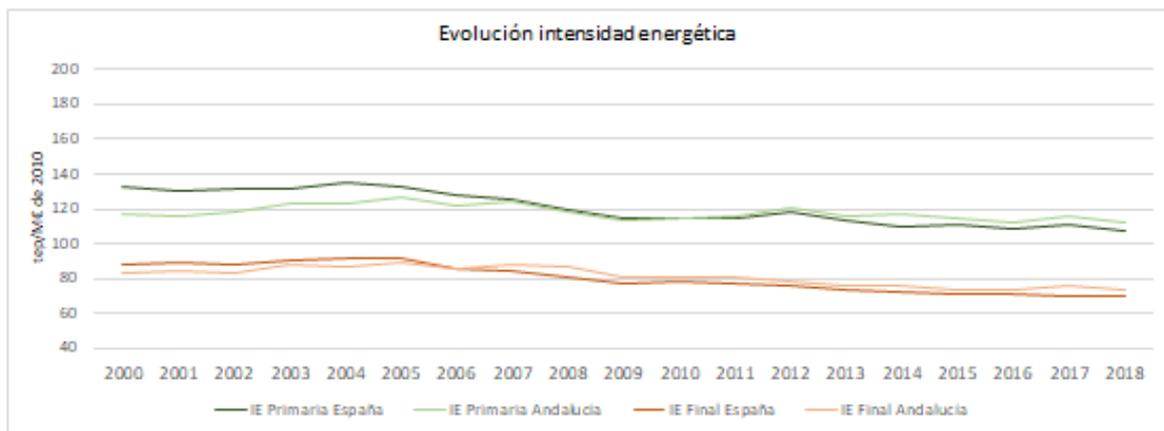
Al igual que en la evolución de las emisiones, se pueden distinguir tres etapas. Una primera de crecimiento constante del consumo de energía hasta 2007, año que registra el máximo de consumo. En particular la energía primaria (EP) en Al igual que en la evolución de las emisiones, se pueden distinguir tres etapas (el análisis se presenta excluyendo usos no energéticos). Una primera de crecimiento constante del consumo de energía hasta 2007, año que registra el máximo de consumo, otra de reducción hasta 2013 y otra de recuperación a partir de este año. En particular la energía primaria (EP) en el periodo 2000-2007 creció un 39%, similar al de energía final (EF), que se incrementó un 37%. Con

el inicio de la crisis económica se produjo una contracción del consumo, que se vio también favorecida por un incremento de la eficiencia energética según se puede observar de la evolución descendente del indicador de consumo de energía por unidad de PIB, denominado intensidad energética (IE). A partir de 2013 se experimenta una recuperación moderada del consumo de energía (9% en términos de energía primaria y 12% en final, respecto a 2018), frente a un aumento del PIB andaluz del 18%.

La economía andaluza, en el periodo analizado, ha tendido a un consumo de energía con una mayor eficiencia energética. Esta tendencia también es seguida a nivel nacional, sin bien Andalucía, que partía en 2000 de una situación más favorable, en los últimos años ha ido convergiendo con la media española.

Desde 2007 la intensidad energética andaluza (sin incluir los consumos no energéticos) se ha reducido un 10% en el caso de energía primaria y un 16% en términos de energía final. En España ha disminuido un 15% y 17% respectivamente, según la Figura 41.

Figura 41. Evolución de la intensidad energética



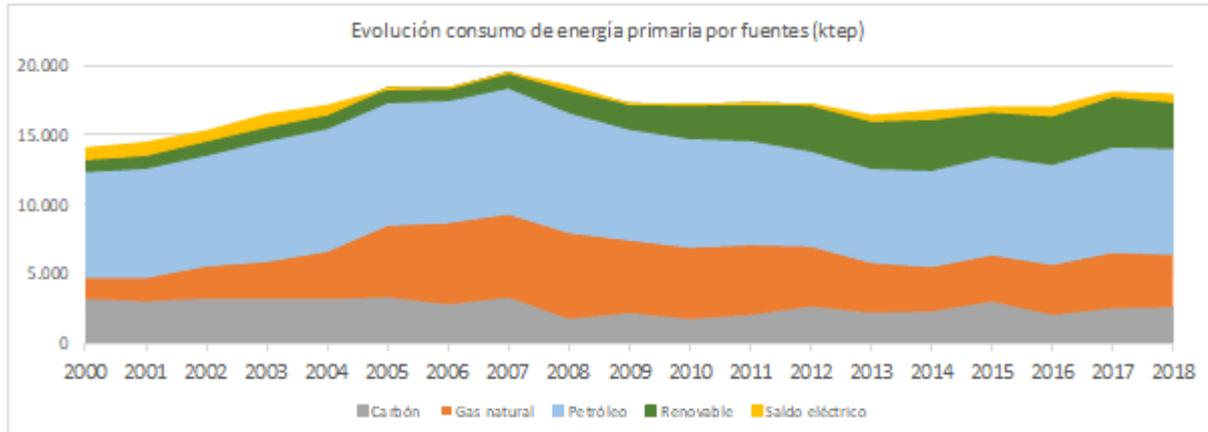
Fuente: Agencia Andaluza de la Energía. No se incluye el consumo para uso no energético

Consumo de energía por fuentes

Andalucía consume como principal fuente de energía el petróleo. En 2018 el consumo total de esta fuente de energía se elevó a 8.516 ktep. Excluyendo los usos no energéticos se sitúa en 7.661 ktep, el 43% del consumo de energía primaria. En el periodo 2000-2018 han tomado relevancia otras fuentes energéticas como el gas natural y las energías renovables en detrimento del consumo de carbón y derivados de petróleo. Esto se ha debido a una mayor participación de las primeras en la generación eléctrica y la reducción de la demanda del transporte, entre otros.

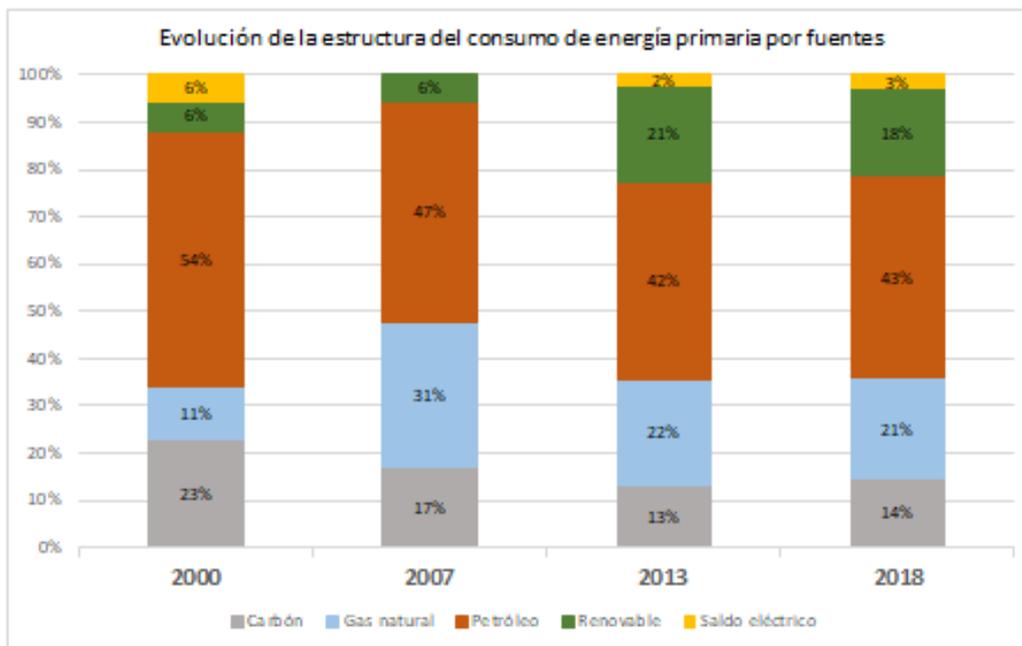
Si bien el consumo de gas tuvo un crecimiento muy importante hasta 2008 debido a la entrada en funcionamiento de ciclos combinados y a una extensión de la red de distribución que ha permitido un mayor consumo en los sectores finales como la industria o residencial, sustituyendo así a combustibles más contaminantes y tecnologías menos eficientes, a partir de dicho año desciende y tiende a estabilizarse su consumo desde 2014. En 2018 es la segunda fuente energética de mayor demanda con un consumo de 4.305 ktep.,3.843 ktep excluyendo usos no energéticos. El consumo primario de energía renovable se ha multiplicado por tres desde 2007, llegando en 2018 a un consumo de 3.315 ktep, por encima del carbón (2.592 ktep).

Figura 42. Evolución del consumo de energía primaria por fuentes (ktep)



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía. No se incluye el consumo para uso no energético

Figura 43. Evolución de la estructura del consumo de energía primaria por fuentes

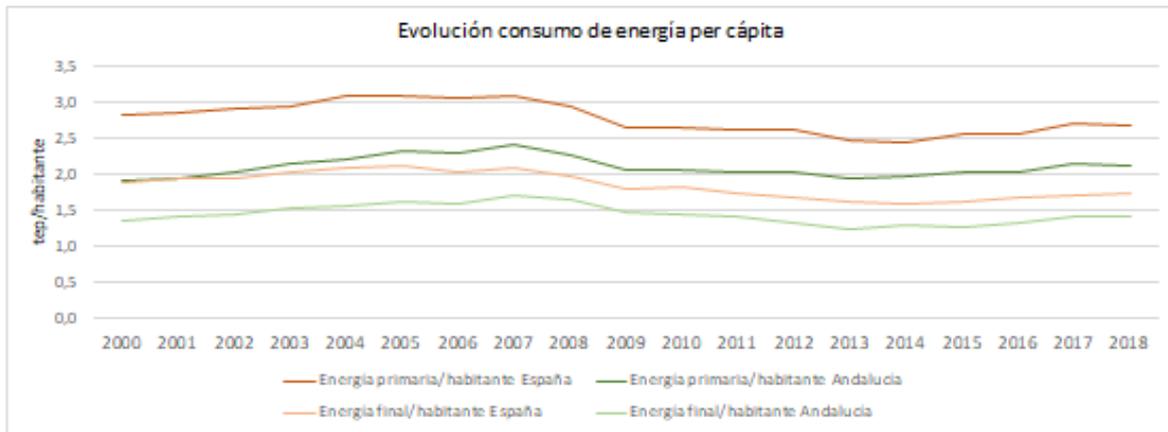


Fuente: Agencia Andaluza de la Energía. No se incluye el consumo para usos no energéticos

Consumo de energía per cápita

En cuanto al consumo de energía por habitante, las menores necesidades de calefacción, un menor grado de industrialización junto con una renta inferior a la media nacional, repercute en que el consumo de energía per cápita en Andalucía sea inferior a la media nacional. En los últimos años esta distancia se ha reducido. Si en 2000 el consumo de energía primaria por habitante en Andalucía era un 33% inferior al consumo de energía per cápita nacional, en 2018 esta diferencia es del 20%. En relación al consumo de energía final, en 2000 el consumo per cápita era un 27% inferior, mientras que en 2018 es un 19% (excluyendo usos no energéticos), según la Figura 44.

Figura 44. Evolución del consumo de energía per cápita



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía. No se incluye el consumo para uso no energético.

4.3.2.2 CONSUMO DE ENERGÍA POR ÁREA ESTRATÉGICA

En este apartado se recoge la evolución de la demanda de energía de los denominados sectores finales de consumo: transporte, industria, servicios (turismo, comercio, administración pública y otros servicios), residencial y primario (agricultura, ganadería, silvicultura, pesca), cuya agregación de consumos supone el consumo total de energía final en Andalucía, así como del sector transformador de energía, que incluye la extracción, producción, transformación y distribución de energía.

La relación entre estos sectores y las áreas estratégicas de mitigación se recoge en la siguiente tabla:

Tabla 2. Relación entre las áreas estratégicas y las áreas consumidoras de energía final

Área estratégica	Sectores finales de consumo
Industria	Industria
Agricultura, ganadería, acuicultura y pesca	Primario
Edificación y vivienda	Residencial
Energía	Transformación de energía
Residuos	-
Transporte y movilidad	Transporte
Usos de la tierra, cambio de usos de la tierra y silvicultura	-
Turismo	Servicios
Comercio	
Administraciones públicas	

Fuente: elaboración propia.

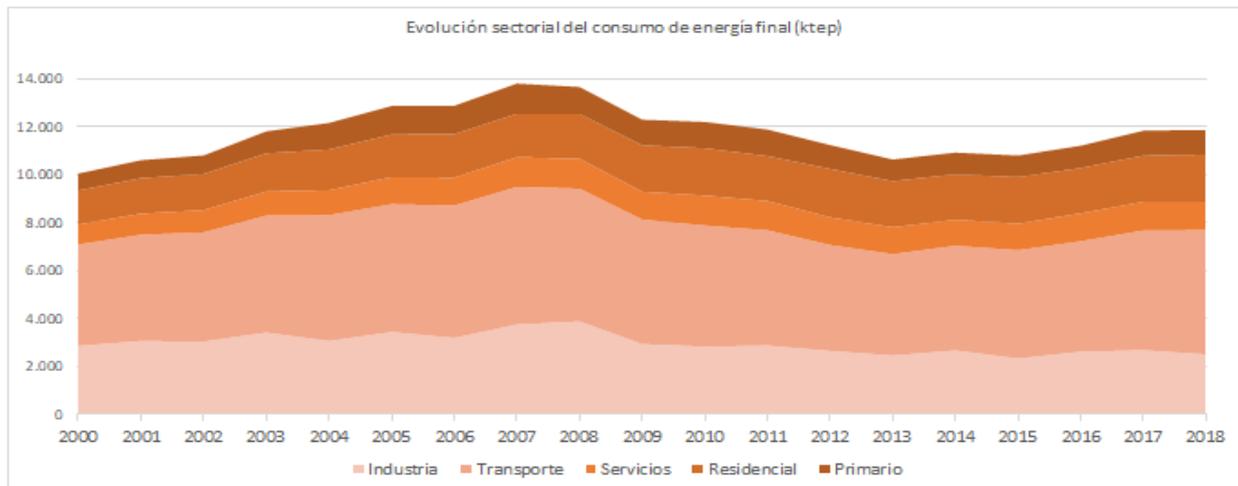
El área estratégica de energía se corresponde con el sector transformador de energía, por lo que su consumo no está incluido en el consumo de energía final.

A continuación, se realiza un análisis del consumo energético por área estratégica de la Ley 8/2018. Con el objetivo de facilitar dicho análisis se dividen las áreas estratégicas en dos grupos: energía y el resto de áreas.

Todas las áreas a excepción de energía

Se pueden distinguir tres etapas en el consumo de energía de estas áreas. La primera hasta 2007 registra un crecimiento generalizado de la demanda de energía, destacando el incremento en porcentaje del consumo en las áreas de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca, turismo, comercio y administraciones públicas, mientras que en valor absoluto los mayores crecimientos se dan en transporte e industria. Entre 2007 y 2013 la tendencia se invierte, registrando todas las áreas salvo edificación y vivienda en 2013 consumos de energía inferiores al año 2007. En el último periodo, hasta 2018, los consumos han crecido, destacando el incremento del área transporte (ver Figura 45)

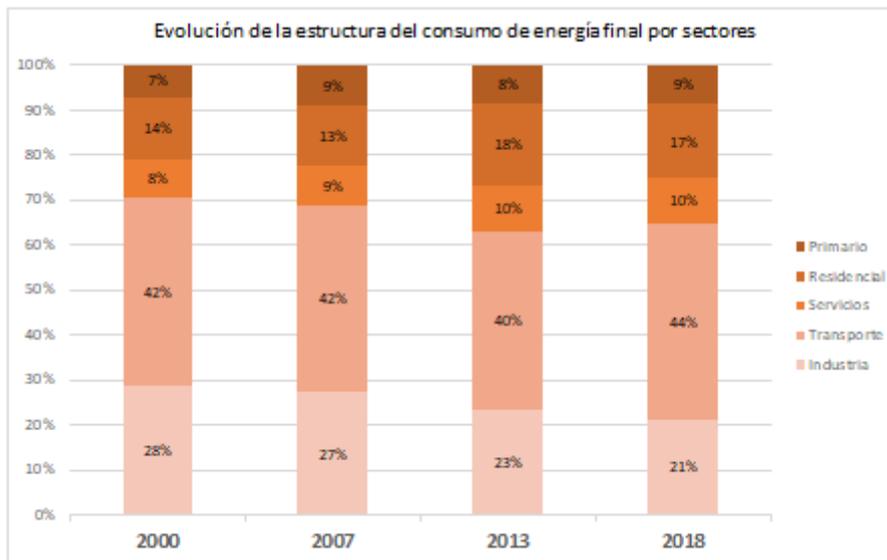
Figura 45. Evolución del consumo de energía final por área estratégica



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía. No se incluye el consumo para uso no energético

El mayor crecimiento del consumo del área transporte frente a otras áreas, como la industria, en el periodo 2000-2018, la sitúa como el área de mayor consumo en Andalucía. El transporte representa en 2018 el 44% (5.176 ktep) del consumo total de energía final para uso energético, seguido por la industria con un 21% (2.505 ktep). En tercer lugar, el área de edificación y vivienda consume actualmente el 17% del total de energía final (1.965 ktep). Finalmente, las áreas turismo, comercial y administraciones públicas y agricultura representan el 10% y 9%, con un consumo de 1.187 ktep y 1.023 ktep respectivamente (ver Figura 46).

Figura 46. Evolución de la estructura del consumo de energía final por área estratégica



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía. No se incluye el consumo para uso no energético

Tal y como se ha comentado anteriormente, el transporte es el sector con mayor consumo de energía en Andalucía, consumo que crece de forma sostenida año a año, hasta representar un 44% del consumo final total (sin incluir el consumo con fines no energéticos) en 2018, mayor que el aporte nacional y europeo (39,7% de España y 31,0% de la UE), si bien esta diferencia se debe más al menor consumo en otros sectores que a un mayor consumo en Andalucía para transporte. Así, en términos per cápita el consumo de energía en transporte es similar en los tres ámbitos (Andalucía 0,62 tep/habitante, España 0,70 tep/habitante y UE 0,64 tep/habitante).

La descarbonización del sector transporte requiere de tecnologías de cero emisiones, así como evolucionar hacia una movilidad menos motorizada. En 2018 en España la cuota de vehículos²⁶ (turismos y motocicletas) que no consumen gasolinas y gasóleos (eléctricos, gas natural, híbridos, GLP, etc.) era de 1,7 vehículos por cada 1000 habitantes, mientras que en Andalucía es inferior (1 vehículo/1000habitantes).

El área de edificación y vivienda es otro de los sectores con mayor consumo de energía en Andalucía. No obstante, el consumo residencial de energía final per cápita es inferior en Andalucía al de España y mucho menor que el de la UE. En 2018 se situaba en 0,23 tep/habitante en Andalucía, frente a 0,32 tep/habitante en España y 0,55 tep/habitante en la UE. Las causas de esta tendencia podrían ser:

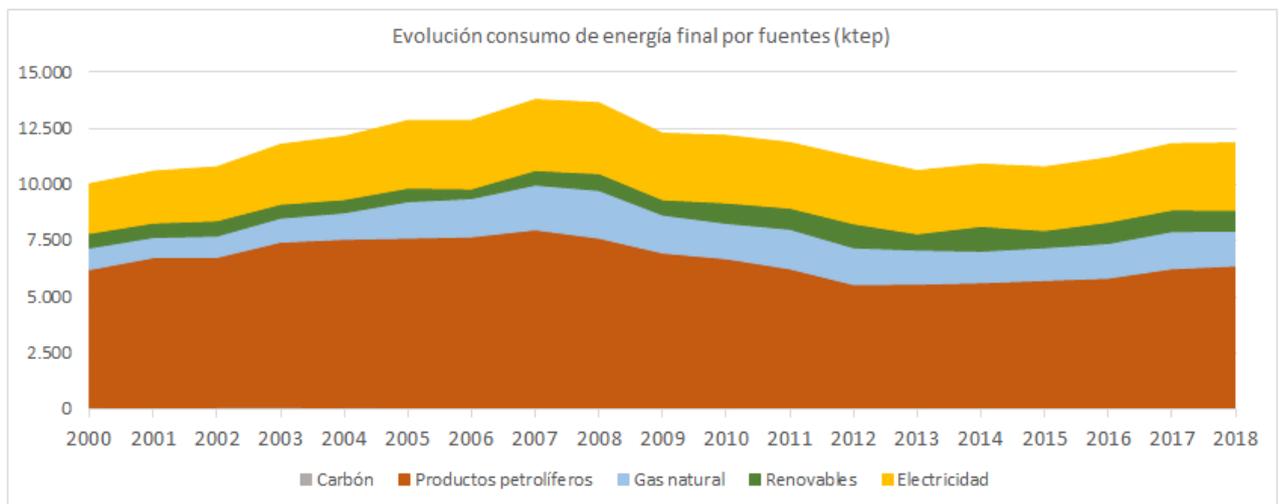
- Las mejores condiciones climáticas en Andalucía frente a las de España y la UE repercuten en el menor consumo de energía final residencial per cápita.
- Existe más población en situación de pobreza energética en Andalucía que en España: en Andalucía se encuentran aproximadamente 1 millón de personas en esta situación.

26 Dirección General de Tráfico (DGT) Anuario Estadístico General 2018.

- El precio de la energía tiene una mayor repercusión en la renta per cápita en Andalucía: la factura del consumo doméstico de energía en Andalucía representa un 1,7% de la renta media por habitante, mientras que en España es el 1,4% y en la UE un 1,5%.

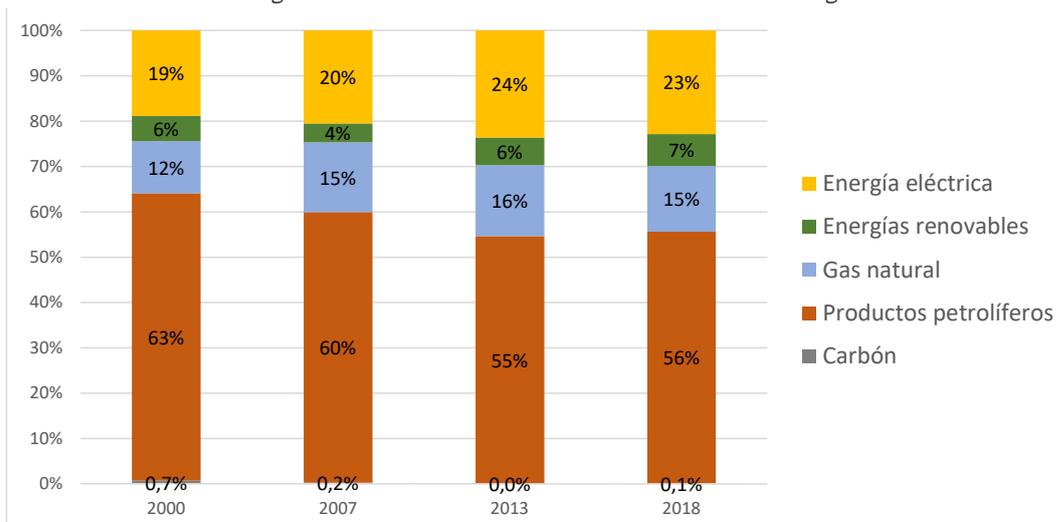
Por fuentes, el mayor consumo es el de derivados de petróleo, consecuencia en gran parte del elevado peso del área transporte, si bien ha ido perdiendo peso en la estructura de consumo final a favor de otras como la energía eléctrica y las energías renovables. En 2018 el consumo de productos petrolíferos se elevó a 7.251 ktep, Excluyendo los usos no energéticos se sitúa en 6.396 ktep, el 54% del consumo de energía final, incluyendo usos no energéticos. En estos años la energía eléctrica ha crecido y supone el 25% (2.982 ktep) del consumo final, seguido del gas natural, con el 13% (1.553 ktep) y las energías renovables, con un 8% (920 ktep). El consumo de carbón supone el 0,1% (7 ktep) de la demanda de energía final.

Figura 47. Evolución de la estructura del consumo de energía final por fuentes



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía. No se incluye el consumo para uso no energético

Figura 48. Evolución de la estructura del consumo de energía final



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía. No se incluye el consumo para uso no energético

Área estratégica de energía

Desde el año 2000 la generación eléctrica en Andalucía ha experimentado un gran cambio. Hasta 2007 la producción de electricidad procedente de fuentes fósiles registró un crecimiento del 100% con respecto al año 2000, debido a la entrada en funcionamiento de grupos de ciclo combinado entre 2002 y 2006. A partir de 2008, con la paulatina entrada de nueva potencia renovable, eólica y solar fundamentalmente, la generación eléctrica de origen renovable ha ido ganando peso cifrándose en el 34% de la producción bruta total en la Comunidad en 2018 frente al 6% de 2007.

En 2018 existe una potencia instalada total de 15.729 MW correspondiendo: 6.037 MW a ciclos combinados de gas natural, 2.072 MW a centrales térmicas de carbón, 894,7 MW a cogeneración, 51,3 MW a plantas de generación eléctrica con residuos no renovables, 570 MW de bombeo y 6.104 MW de renovables.

En relación a la situación de la cogeneración, en el año 2019, Andalucía dispone de 88 instalaciones con tecnología de cogeneración que suman una potencia total instalada de 894,93 MW. De estas 88 instalaciones, 13 instalaciones con 206,05 MW son instalaciones que utilizan la cogeneración para el tratamiento y reducción de residuos de los sectores agrícola, ganadero y de servicios, y constan en el registro de instalaciones de producción de electricidad como instalaciones de tratamiento de residuos. Las 75 restantes, con una potencia de 688,88 MW están clasificadas en este registro como instalaciones de cogeneración.

En la siguiente tabla se muestra la evolución anual de la potencia instalada asociada a las cogeneraciones en los últimos años.

Tabla 3. Evolución anual potencia de cogeneración (MW)

Potencia	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
TOTAL	1.009,77	935,3	928,34	929,94	908,75	893,75	894,41	894,45	894,69	894,93

Nota 1: La potencia en 2011, 2012 y 2014 es inferior a la de final del año anterior debido al desmantelamiento

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

Nota 1: La potencia en 2011, 2012 y 2014 es inferior a la de final del año anterior debido al desmantelamiento de algunas cogeneraciones.

Nota 2: Se ha producido una revisión del histórico de potencias en junio de 2015 debido a la reclasificación de una planta de residuos.

En cuanto al combustible utilizado, la mayor parte de las cogeneraciones andaluzas usan gas natural como combustible (67), aunque también abundan las que usan gasóleo (14). Tan sólo hay una que emplea calor residual como fuente de energía, cinco que usan fuelóleo y una que usa otro combustible.

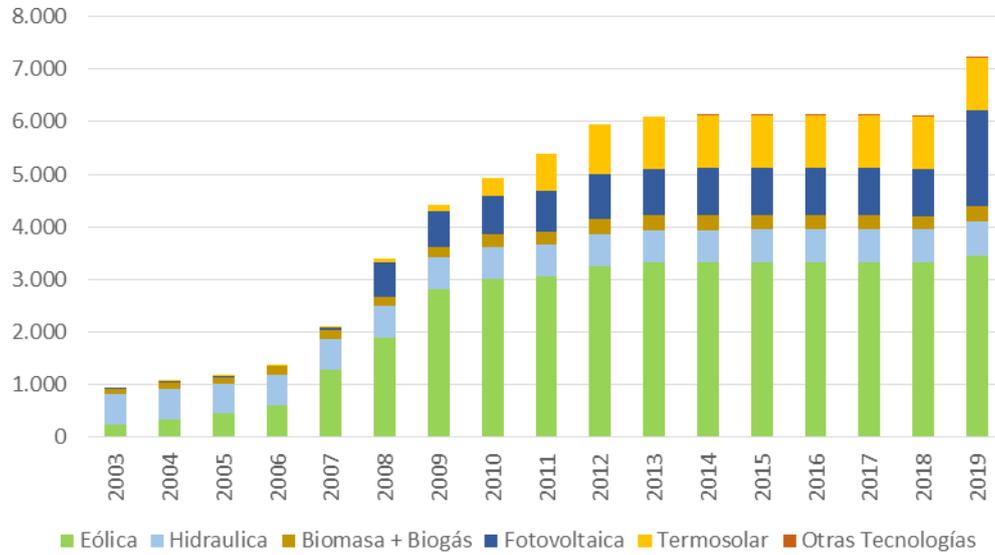
Energía renovable

En Andalucía se apuesta por incrementar el aporte de energías renovables en el sistema eléctrico, alcanzando en el año 2018 el 38,8% de la potencia total instalada. Las instalaciones de generación se encuentran distribuidas por la geografía andaluza constituyendo un auténtico catalizador del crecimiento territorial. Adicionalmente, hay que remarcar que desde 2005 se dispone de un sistema generador diversificado y prácticamente equilibrado con la demanda de la Comunidad Autónoma.

La potencia renovable instalada en Andalucía de generación de energía eléctrica en 2018 ascendía a 6.104 MW, distribuidos de la siguiente manera: 620 MW hidráulica, 3.325 MW eólica, 997 MW termosolar, 897 MW fotovoltaica, 228 MW biomasa, 32 MW biogás y 5 MW de oceanotérmica.

En la siguiente gráfica puede observarse la evolución que ha tenido la potencia renovable instalada desde el año 2003 hasta el año 2019.

Figura 49. Evolución de la potencia renovable instalada (MW)



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

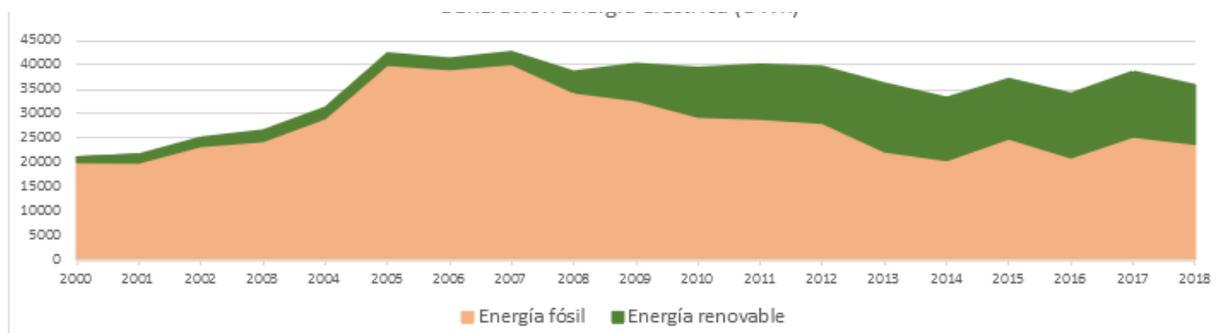
Destaca el salto que se ha producido en el año 2019, haciendo que el aporte de energías renovables en el sistema eléctrico pase del 38,8% de la potencia total instalada en 2018 al 43,3% en el 2019.

En concreto, en el año 2019 ha aumentado un 18% la potencia renovable instalada en Andalucía en comparación con el año anterior. Este aumento se debe principalmente al aumento de la potencia instalada en fotovoltaica, la cual pasa de 897 MW en 2018 a 2.036 MW en 2019. El resto de tecnologías mantienen unas potencias instaladas similares a las del 2018.

La mayor generación con renovables y gas natural ha supuesto una reducción de las emisiones específicas. En el año 2000 estas fueron de 748 tCO₂/GWh, reduciéndose hasta 465 tCO₂/GWh en 2018.

Andalucía cuenta también con dos refinerías que suponen un importante consumo de energía para sus procesos de transformación.

Figura 50. Generación de energía eléctrica (GWh)



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

Además, Andalucía cuenta con un tejido empresarial en el sector de las energías renovables sólido, experimentado y en crecimiento, con más de 1.800 empresas que generan más de 43.000 empleos, lo que, sin duda, posiciona a Andalucía en un lugar privilegiado para aprovechar todo el potencial del que dispone.

Por todo lo anterior, el Gobierno de la Junta de Andalucía está dispuesto a incrementar su esfuerzo liderando la transición energética a través de las energías renovables. Por eso, de cara a la próxima planificación de infraestructuras eléctricas hasta 2026, y en línea con los objetivos establecidos en el Plan Nacional, Andalucía plantea contribuir con 26.000 nuevos megavatios de potencia instalada para alcanzar, al menos, el 45 % de los objetivos que marca el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, que plantea (tras su última modificación de enero 2020), la incorporación de 58.800 nuevos megavatios de renovables en España para el horizonte de 2030.

Resaltar además que, según datos de REE de 31 de julio de 2020, hay 26.629 MW con acceso a red concedido por REE pendientes de avanzar la tramitación para su construcción y puesta en marcha, de los cuales el 91,5% corresponden a proyectos fotovoltaicos. Y otros 5.057 MW en solicitud de acceso a red pendiente de la evaluación por parte de REE.

Este alto interés de promotores y de la Junta de Andalucía reside en el alto potencial renovable con el que cuenta Andalucía distribuido por todas las provincias andaluzas, que la sitúa en una posición preferente para el desarrollo de estos proyectos respecto al resto de comunidades autónomas.

Concedora de estas realidades, la Junta de Andalucía, a través de la Agencia Andaluza de la Energía, llevó a cabo un análisis del potencial renovable orientado a identificar las necesidades de infraestructuras eléctricas para alcanzar un nivel de implantación de proyectos coherente con ese potencial. Concluyéndose en ese estudio que el potencial bruto actual con el que cuenta Andalucía para el desarrollo de centrales renovables de generación de electricidad asciende a más de 300.000 megavatios eléctricos (MW). En este análisis destaca el potencial solar fotovoltaico con 254.320 MW, el termosolar con 18.850 MW, el eólico con 36.700 MW (25.700 MW terrestre y 11.000 MW marino) y la biomasa con 1.870 MW eléctricos.

Seguridad energética

La dependencia energética española y andaluza son muy elevadas, por encima de un 70 % en España y en el caso de Andalucía superior al 80%. No obstante, en los últimos años el aprovechamiento de los recursos renovables en nuestra Comunidad ha permitido mejorar algo la tasa de dependencia energética del exterior, tal y como puede apreciarse en la siguiente tabla. En 2018 se sitúa en torno al 83% mientras que en el año 2008 era del 90,8%.

Tabla 4. Evolución del consumo de energía y grado de autoabastecimiento en Andalucía

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Consumo Energía Primaria (ktep)	20.066,3	18.576,6	18.688,6	18.881,2	18.849,3	17.754,5	18.376,7	18.588,9	18.277,6	19.415,7	19.247,7
Producción Consumo Interior (ktep)	1.843,0	2.024,0	2.640,5	2.576,2	3.233,5	3.357,4	3.625,8	3.144,6	3.465,3	3.572,8	3.278,6
Grado de autoabastecimiento (%)	9,2	10,9	14,1	13,6	17,2	18,9	19,7	16,9	19,0	18,4	17,0

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

Nota: Se incluyen los consumos para uso no energético.

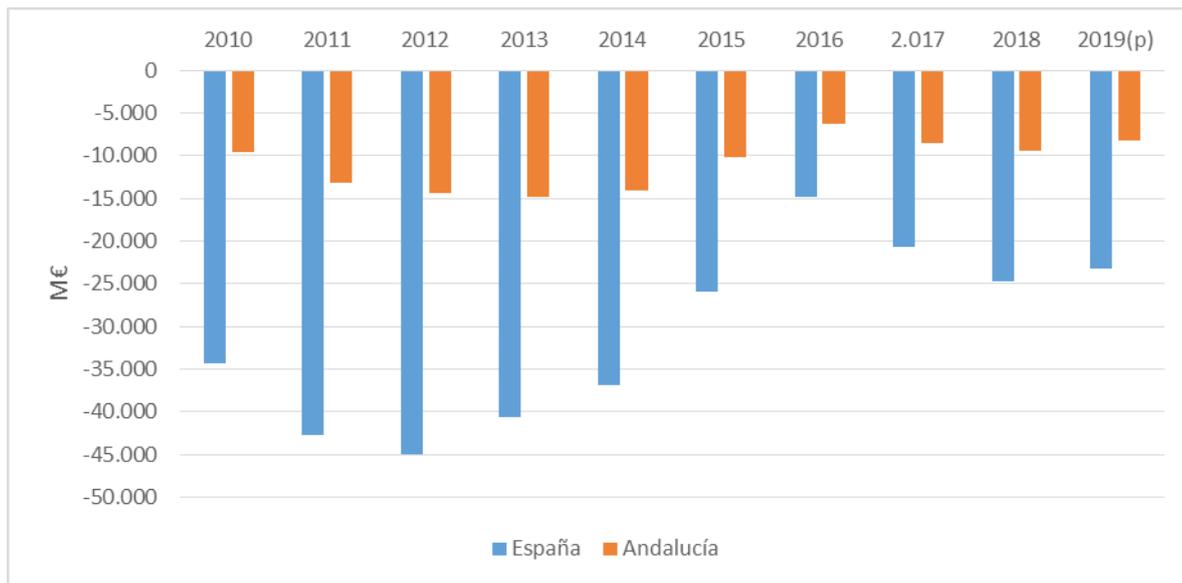
Esta situación se traduce en unas necesidades muy elevadas de importación de productos energéticos que repercuten negativamente en nuestra balanza comercial.

El balance medio comercial español de productos energéticos (carbón, gas, petróleo y energía eléctrica) correspondiente al periodo 2010-2019 presenta un saldo negativo (-30.876,3 M€/año), elevándose las importaciones a 47.214,4 M€/año y las exportaciones a 16.338,2 M€/año.

Igualmente el balance comercial en Andalucía tiene la misma tendencia registrando la media del periodo un saldo negativo (-10.873,7 M€/año), alcanzando las importaciones un valor medio de 14.804,1 M€/año y las exportaciones 3.930,4 M€/año.

Según se muestra en la gráfica, a partir del año 2012 en España y de 2013 en Andalucía, el balance comercial negativo de productos energéticos ha ido mejorando, alcanzándose un mínimo en 2016. A partir de este año el balance importador vuelve a incrementarse. En el año 2019 (con datos provisionales) el balance importador en España fue de -23.242,4 M€ y en Andalucía de -8.228,8 M€ un 24,7 % y 24,3 % inferior a la media del periodo considerado.

Figura 51. Evolución del balance comercial de productos energéticos (exportaciones - importaciones)



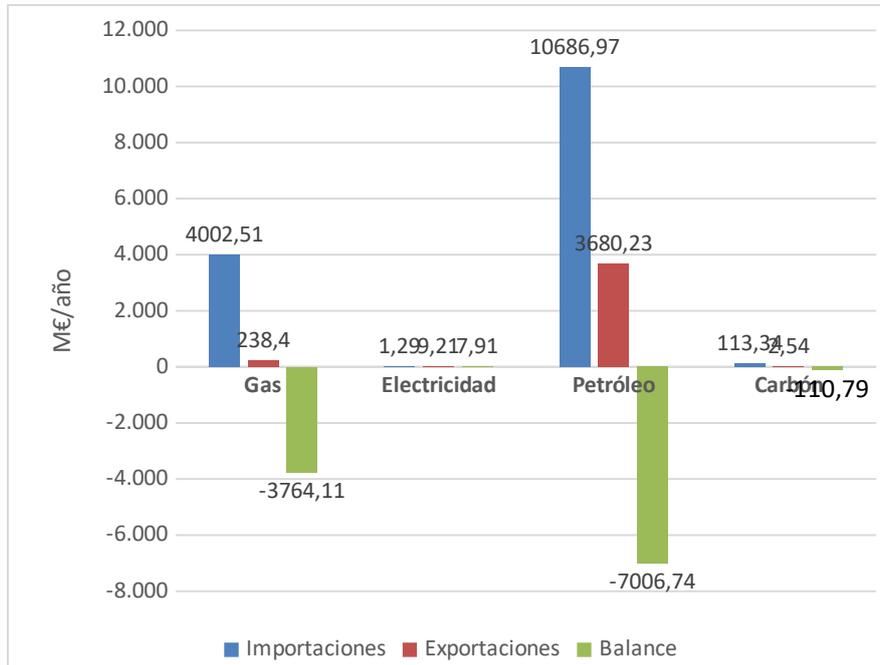
p: Dato provisional

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía, elaborado a partir de datos del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo "Estadísticas de comercio exterior" (<http://datacomex.comercio.es/>) y datos referentes al balance en materia de importaciones y exportaciones de petróleo y sus derivados, así como de gas natural, provienen de CORES (<http://www.cores.es/es/estadisticas>).

Andalucía es la Comunidad Autónoma que más contribuye al balance comercial negativo nacional (con una media en el periodo 2010-2019 de -10.873,7 M€/año), seguido por Cataluña (con una media en el periodo 2010-2019 de -5.947,2 M€/año) y la Región de Murcia (-4.341,5 M€/año). Únicamente Castilla-La Mancha presenta un saldo medio positivo (17,5 M€).

El principal producto energético importado y exportado en Andalucía es el petróleo y sus derivados, seguido por el gas natural. Respecto a la totalidad de España, las importaciones de petróleo y sus derivados en Andalucía en el periodo 2010-2019 representaron el 29,1 % de las españolas y las exportaciones un 25,0 %. En relación al gas, las importaciones fueron el 46,2 % de las españolas y las importaciones el 30,2 %. Por su parte, el carbón tuvo una menor contribución a la media nacional, representando el 12,4 % de las importaciones y el 2,6 % de las exportaciones.

Figura 52. Balance comercial de los productos energéticos en Andalucía en el periodo 2010-2018



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía.

4.3.2.3 PROYECCIONES DE CONSUMO DE ENERGÍA 2030

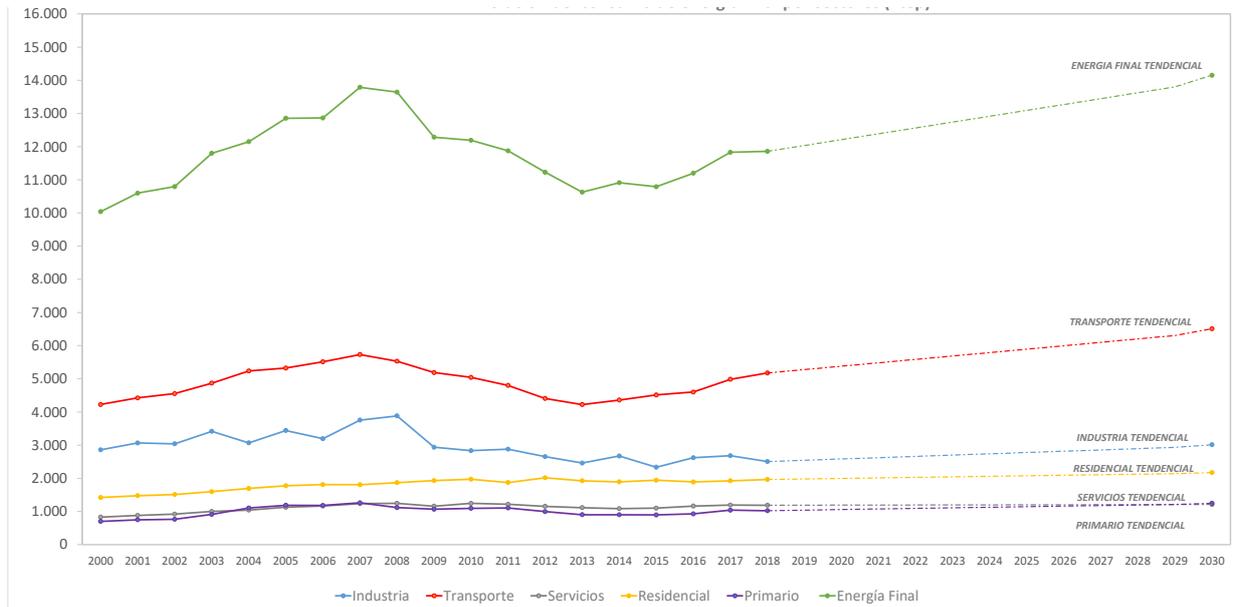
Al igual que con las emisiones de gases de efecto invernadero, se ha realizado una estimación de las **proyecciones de consumo de energía primaria y final en Andalucía a 2030**, tomando como referencia el año 2018, basada en el escenario tendencial energético, sin medidas adicionales a las existentes (WeM), considerado en el borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), así como en el análisis de la evolución histórica de los consumos en la Comunidad, la evolución prevista de determinados parámetros socioeconómicos en los próximos años y con la consideración de que no se implementan nuevas políticas públicas adicionales a las existentes que impacten en el consumo y generación de energía en Andalucía. Además, dicha estimación se ha obtenido sin incluir los usos no energéticos, dado que los objetivos de reducción de consumo de energía y aporte renovable están formulados en las directivas²⁷ correspondientes excluyendo dichos consumos.

El escenario energético está condicionado por factores económicos, sociales, tecnológicos, territoriales, ambientales, etc. Además las directrices, obligaciones y objetivos de la política energética y ambiental europea y nacional, introducen condicionantes en el sistema energético que afectan tanto a la oferta como a la demanda de energía.

La demanda de energía final en el escenario tendencial en Andalucía, calculada como la agregación de las demandas de las distintas áreas, ascendería a 14,1 Mtep, excluidos los usos no energéticos, tal y como se muestra en la Figura 53.

²⁷ Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. Directiva (UE) 2018/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.

Figura 53. Evolución del consumo de energía final por área estratégica



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

El **área de transporte** es la mayor consumidora de energía dentro de los sectores económicos. Agrupa en tanto la movilidad de pasajeros como de mercancías, para las distintas modalidades de transporte: carretera, de mayor peso, y por otra parte ferrocarril, navegación y aviación. La evolución prevista de la demanda de energía en este área es de aumento, tal y como refleja la tendencia desde 2013. Esta tendencia se justifica, en el caso de medios de transporte por carretera, por la recuperación de la economía y por el previsible crecimiento del parque de vehículos. Si bien se puede considerar por las tendencias de movilidad actual, que sea el modo de transporte colectivo (bus) el que más aumente junto con los unipersonales (motocicletas), en menor medida también se incrementa el número de turismos, y camiones y furgonetas. En cuanto a los combustibles utilizados, los derivados del petróleo darán paso en parte a nuevas fuentes energéticas (gas y electricidad), conforme avance la implantación de infraestructura de recarga de los mismos. Adicionalmente, se puede considerar que se mantiene la tendencia de descenso de los consumos específicos (tep/vehículo) a lo largo del periodo de análisis. El resto de transportes se espera que experimenten un aumento global de la demanda de energía principalmente por el uso creciente del avión. El aumento de la demanda de energía final en el área de transporte en el periodo 2018-2030 es de un 26%, situándola ligeramente por encima de niveles de 2007.

El **área de industria** está muy condicionada por la actividad económica y el consumo de bienes y servicios. Tras los años de crisis está experimentando una recuperación que se refleja en una tendencia de aumento paulatino del consumo desde 2015. Se puede prever por tanto, siguiendo la tendencia nacional prevista en el Borrador del PNIEC, un crecimiento de la demanda de energía final del 20% respecto a 2018, situándola en niveles de demanda de 2009. En cuanto a sus fuentes energéticas, al aumentar la demanda se puede considerar un leve aumento de la energía eléctrica pero sobre todo un fuerte aumento del gas natural en detrimento de los derivados del petróleo y el carbón.

El **área de edificación y vivienda** ha ido aumentando sus necesidades energéticas desde el año 2000 hasta 2012, año desde el que mantiene su nivel de consumo oscilando en torno a los 2.000 ktep, siendo la única área cuyo consumo ha crecido en el periodo 2007-2018. Si bien, es previsible que en los próximos años el consumo de energía per cápita pueda aumentar debido a un mayor equipamiento de los hogares, con un mayor uso de aparatos electrónicos y mayores exigencias en el confort de la climatización. Esto, unido al crecimiento de la población, provocaría un aumento paulatino de la demanda del 11% desde 2018, llevando la demanda de este área a niveles por encima de los registrados en 2012.

El conjunto de las **áreas turismo, comercio y administraciones públicas** es el que menos ha reducido su demanda desde el año 2007. Si bien durante los años de crisis su consumo ha registrado variaciones anuales negativas, desde 2015 presenta una tendencia creciente. De la misma forma que el Borrador del PNIEC estima una tendencia de crecimiento de la demanda del sector servicios desde 2015 hasta 2030, en Andalucía también se prevé un crecimiento que la sitúe en 2030 en niveles de demanda de 2009 previos a la crisis, creciendo un 2% desde 2018. Las fuentes energéticas utilizadas mayoritariamente en este sector seguirán siendo la electricidad (80%) y un leve crecimiento del gas natural.

El **área de agricultura** es la de menor impacto en la matriz de consumo de energía final de Andalucía. En el periodo 2018-2030 se prevé un crecimiento de su demanda del 22%. Por fuentes de energía, destaca el uso mayoritario de derivados del petróleo en maquinaria agrícola. Este aumento de la demanda de energía final sería debido a una mayor mecanización del sector y, fundamentalmente, a base de combustibles fósiles.

Tal y como se ha indicado anteriormente, las proyecciones realizadas no incluyen los usos no energéticos, por lo que no hay valores proyectados para el **área de energía**.

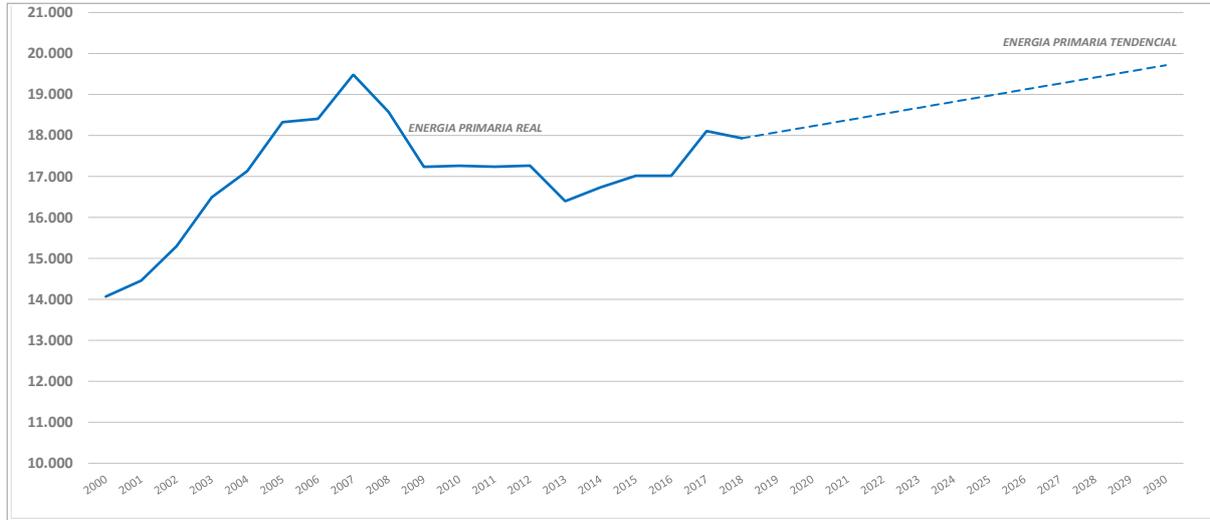
La electricidad tiene un papel cada vez más importante entre las fuentes de energía. Conforme al análisis sectorial, experimentaría un aumento del 20% desde 2018 hasta situarse en 2030 en la fuente que abastece el 26% del total del consumo de energía final.

El avance de las energías renovables en el mix eléctrico es más que previsible, siguiendo la tendencia creciente que se está experimentando. A las plantas renovables existentes en Andalucía, cuya potencia asciende a 6.100 MW en 2018, se prevé se sumen, al menos, la potencia de plantas que han obtenido acceso a la red de forma directa o a través en las diferentes subastas nacionales que se vienen sucediendo desde 2015. Por el alto potencial de fuentes renovables (solar, eólico y biomasa) presente en todo el territorio andaluz, así como por la cada vez mayor integración de renovables en la infraestructura de red eléctrica que vertebra la región, tanto por la ampliación de infraestructuras de evacuación como por la probable incorporación de infraestructuras de almacenamiento energético, es más que previsible un gran crecimiento del parque generador renovable.

Al no contar con tecnología nuclear en el territorio andaluz, el mix de tecnologías en el escenario tendencial en 2030 estaría compuesto principalmente por energías renovables, que llegarían a aportar el 72% de la producción bruta de electricidad, correspondiendo el resto de la producción eléctrica fundamentalmente a gas natural, tanto ciclos combinados como tecnologías de cogeneración y al carbón, que reduce su potencia respecto a 2018.

El modelo anterior da como resultado una evolución creciente del consumo tendencial de energía primaria a 2030, excluidos los usos no energéticos, incrementándose desde 2018 hasta situarse en 19,7 Mtep, como puede verse en la Figura Figura 54.

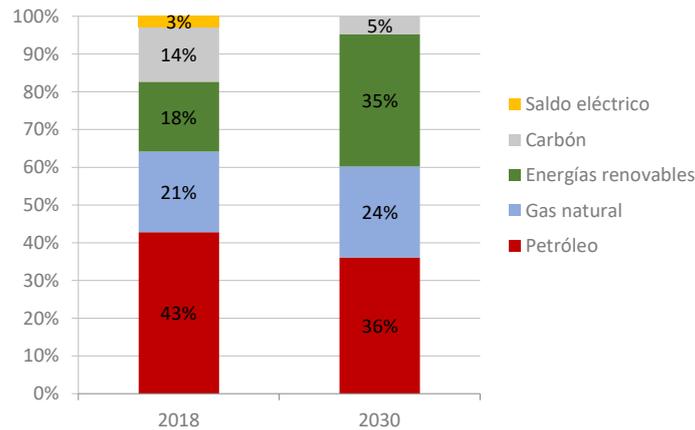
Figura 54. Evolución del consumo de energía primaria (ktep)



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

En cuanto a las fuentes que componen el mix de energía primaria, el petróleo sigue teniendo un peso importante, si bien su crecimiento en valor absoluto desde 2018 sólo se prevé en torno al 3%. Es el gas natural es que experimentaría una mayor subida (37%), si bien en porcentaje mantiene su peso en la estructura de consumo en torno al 24%. Las energías renovables pasarían a ser la segunda fuente de mayor demanda muy próxima al petróleo, con un peso del 35% y 36% respectivamente, sobre todo debido al aumento de la generación eléctrica de origen renovable. El carbón reduce su demanda un 60%, suponiendo el 5% del consumo de energía primaria. En 2030 las exportaciones de energía eléctrica serían superiores a las importaciones, resultando un saldo eléctrico negativo (exportador).

Figura 55. Evolución de la estructura de consumo de energía primaria por fuentes



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

4.3.3 ÁRBOL DE PROBLEMAS PARA LA MITIGACIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI Y LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

Durante el proceso de elaboración y redacción del PAAC se ha se ha mantenido una observación constante del cumplimiento íntegro de los preceptos establecidos en la Ley 8/2018, al respecto del contenido mínimo del propio documento y de su proceso de tramitación. Concretamente, el proceso de análisis durante el diagnóstico se ha enfocado en la identificación del punto de partida de los distintos sectores en materia de emisiones de gei, consumo energético y presencia de fuentes de energía renovable, que ha culminado en la elaboración del árbol de problemas, causas y consecuencias, con objeto de identificar las necesidades y retos que supone alcanzar unos objetivos que estaban predefinidos de antemano por el propio articulado de la Ley 8/2018. Estos análisis, junto con el marco de referencia europeo y nacional desplegado para 2030, a través de estrategias y planificaciones de reciente elaboración, han alumbrado la redacción de las líneas estratégicas que se incluyen más adelante y que habrá que desarrollar a través de medidas y actuaciones a través del futuro Programa para la Mitigación y Transición Energética.

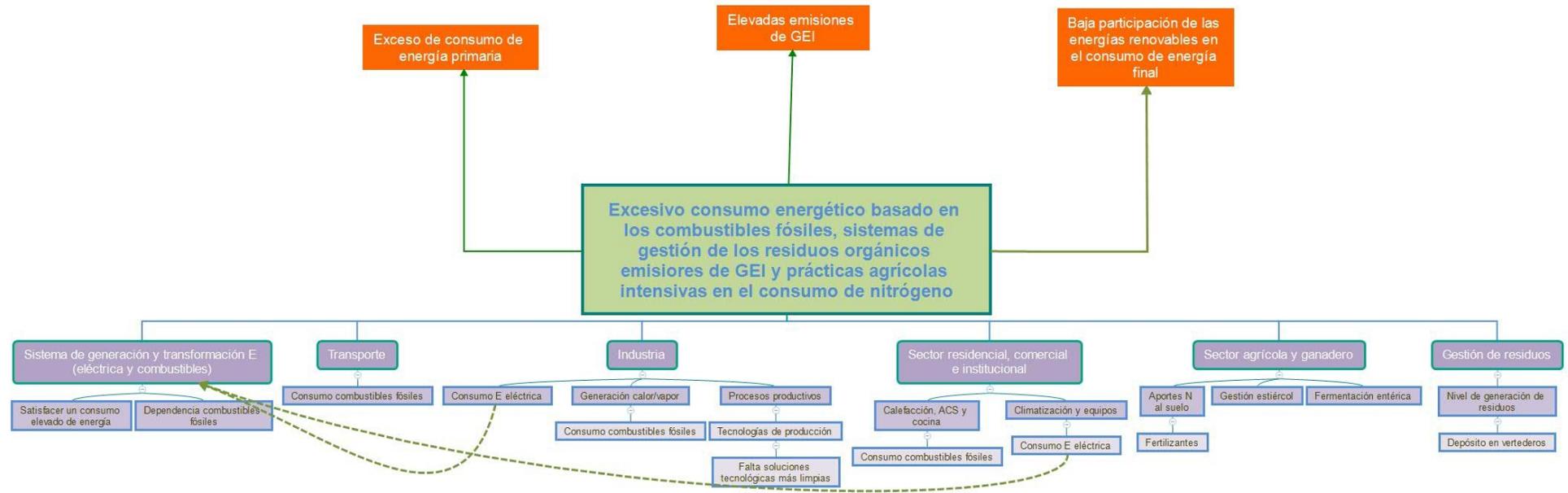
La elaboración del árbol de problemas se ha llevado a cabo desde el punto de vista de la gestión de una administración pública responsable de las políticas de mitigación y transición energética. En este sentido, el principal problema identificado es el consumo energético excesivo satisfecho principalmente a partir de combustibles fósiles, los sistemas de gestión de residuos orgánicos emisores de GEI y las prácticas agrícolas intensivas en el consumo de nitrógeno.

Las causas que dan lugar a dicho problema, y que se muestran en el árbol, se han obtenido del análisis de la situación en Andalucía de los principales sectores emisores de GEI y consumidores de energía, que coinciden prácticamente con las áreas estratégicas señaladas por la Ley 8/2018.

Las consecuencias que se derivan del problema descrito se resumen muy brevemente a continuación:

- Exceso de consumo de energía primaria, con alto consumo de combustibles fósiles, que contribuye directamente a acentuar los impactos climáticos globales.
- Elevadas emisiones de GEI, que puede conllevar posibles incumplimientos normativos así como al aumento de los costes para la reducción de los niveles de GEI.
- Baja participación de la energía generada a partir de fuentes renovables sobre el consumo de energía final, lo que dificulta la descarbonización del consumo de energía.

Figura 56. Árbol de problemas para la mitigación de las emisiones de GEI y la transición energética



Fuente: Elaboración propia

4.3.4 POTENCIALES DE DESCARBONIZACIÓN Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA

En este apartado se identifican cuáles son las líneas estratégicas de mitigación que tienen mayor potencial de descarbonización, de penetración de energías renovables y de mejora de la eficiencia energética, como paso previo a la fase de definición de líneas estratégicas que formarán parte del Plan. Tal y como se ha descrito en apartados anteriores, el alcance del Plan en el ámbito de la mitigación y la transición energética es el establecimiento de un marco estratégico que será desarrollado en detalle en el Programa de Mitigación de Emisiones para la Transición Energética.

Se define el potencial de descarbonización como la capacidad de cada área estratégica para el desarrollo de actuaciones que tengan un elevado impacto sobre las emisiones, las energías renovables y la eficiencia energética. De esta forma, las áreas con mayor potencial son aquellas que van a aglutinar las medidas con mayor incidencia sobre los anteriores aspectos, y por tanto, son las áreas prioritarias en la definición de las políticas de mitigación y transición energética.

La identificación de los potenciales de descarbonización se ha realizado mediante el análisis del marco estratégico de las políticas de energía y clima de la Unión Europea y del Estado español. Esto se justifica por el hecho de que las políticas de mitigación recogidas en el presente Plan han de ser necesariamente coherentes con los planteamientos estatales y de la UE. En los siguientes apartados se procede a realizar un análisis de ambos planteamientos.

4.3.4.1 UNIÓN EUROPEA

Las líneas principales de la estrategia de la UE a 2050 se establecen en la Comunicación de la Comisión Europea “Un planeta limpio para todos. La visión estratégica europea a largo plazo de una economía próspera, moderna, competitiva y climáticamente neutra”, elaborada en noviembre de 2018. El objetivo de esta estrategia es la consecución en 2050 de unas emisiones netas de gases de efecto invernadero nulas, que aseguren el cumplimiento de los objetivos del Acuerdo de París, por medio de una transición socialmente justa, realizada de manera rentable.

Se identifican siete componentes estratégicos principales que podrían combinarse para la consecución del objetivo descrito:

1. Maximizar los beneficios de la eficiencia energética, en particular con edificios de cero emisiones.
2. Maximizar el despliegue de las energías renovables y el uso de la electricidad para descarbonizar completamente el suministro energético de Europa.
3. Adoptar una movilidad limpia, segura y conectada.
4. Una industria de la UE competitiva y la economía circular como facilitadores esenciales para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
5. Desarrollar una infraestructura adecuada de redes inteligentes e interconexiones.
6. Aprovechar todas las ventajas de la bioeconomía y crear sumideros esenciales de carbono.
7. Combatir el resto de las emisiones de CO₂ con captura y almacenamiento de carbono.

Estos siete componentes estratégicos tienen incidencia sobre el conjunto de las emisiones de GEI. Se considera que los de mayor impacto sobre las emisiones difusas son los relacionados con la eficiencia energética, las energías renovables, la movilidad, la economía circular y la bioeconomía.

La eficiencia energética y las energías renovables son dos pilares básicos para la transición energética y para la descarbonización del sistema energético. Su carácter transversal hace que las políticas adoptadas en este ámbito tengan repercusión en muchas de las áreas estratégicas de mitigación definidas en la Ley 8/2018 (transporte, edificación y vivienda, comercio, turismo, administraciones públicas, ...).

Otro de los componentes estratégicos principales es la movilidad. En apartados anteriores ha quedado de manifiesto el peso de las emisiones del transporte sobre el conjunto de las emisiones del sector difuso. Cualquier política de mitigación de emisiones debe considerar como prioritarias las actuaciones para reducir las emisiones en este sector.

Uno de los principios fundamentales que debe regir la gestión de los residuos es la economía circular. Consecuentemente, el papel de la prevención en la generación residuos y de la reutilización, el reciclado y la valorización va a ser cada vez más relevante, con el objetivo de reducir la presión sobre el consumo de materias primas y los impactos ambientales negativos.

Los componentes estratégicos descritos anteriormente inciden sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Por el contrario, la bioeconomía y los sumideros de carbono se centran en aumentar la capacidad de absorción de dióxido de carbono de la atmósfera. En este ámbito, las políticas deben ir destinadas a asegurar que no se produce una pérdida de la capacidad de sumidero, e incluso a intentar aumentarla para poder contrarrestar aquellas emisiones que van a ser más difíciles de mitigar (emisiones de GEI que no son dióxido de carbono, pertenecientes a los sectores agricultura y residuos).

La Comisión Europea ha elaborado la Comunicación sobre la visión estratégica europea a largo plazo a partir de un análisis en profundidad²⁸ de las distintas opciones posibles. Dicho documento permite avanzar en la concreción de los componentes estratégicos identificados, lo que resulta de gran utilidad para la definición de las líneas estratégicas del presente Plan.

En este análisis la UE considera ocho escenarios que afectan al conjunto de la economía para evaluar las distintas opciones posibles para alcanzar diferentes grados de ambición en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Teniendo en cuenta los cinco escenarios que contemplan el cumplimiento del objetivo del Acuerdo de París de mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de los 2°C, la estimación de las reducciones de emisiones tienen un valor promedio de 1.027 MtCO_{2-eq} frente a los 2.214 MtCO_{2-eq} del escenario de referencia (46% de reducción) a 2050. En la siguiente tabla se presenta una estimación de los potenciales de reducción desagregados para cada uno de los sectores que integran el sector difuso, considerando los cinco escenarios anteriores.

Tabla 5. Potencial de reducción por área estratégica. Estrategia UE 2050.

Sector	Emisiones promedio 2050 (MtCO_{2eq})	Emisiones reducidas escenario referencia (MtCO_{2eq})	Contribución
Residencial	55	75	0,12
Transporte	319	348	0,54
Servicios	38	40	0,06
Agricultura	277	127	0,20
Residuos	32	58	0,09
Total	722	647	1,00

Fuente: "In-depth analysis in support of the Commission Communication COM(2018) 773", Comisión Europea y elaboración propia.

²⁸ In-depth analysis in support of the Commission Communication COM(2018) 773, A Clean Planet for all. A European long-term strategic vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy.

Las reducciones de emisiones más importantes se estima que se produzcan en el sector transporte, con un valor de 348 MtCO₂-eq en 2050 respecto al escenario de referencia, seguido a mucha distancia de la agricultura y el sector residencial, con reducciones de 127 y 75 MtCO₂-eq, respectivamente.

4.3.4.2 PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA

Tal y como se ha indicado, la necesidad de elaborar un Plan Nacional de Energía y Clima (PNIEC) emana del Reglamento (UE) 2018/1999. En dicho apartado se realizó una descripción de los objetivos contemplados en el PNIEC. A continuación, se procede a identificar cuáles son los potenciales de mitigación de cada una de las áreas estratégicas de la Ley 8/2018, de acuerdo con las medidas incluidas en el PNIEC.

En la siguiente tabla se relacionan los paquetes de medidas del PNIEC y las reducciones de emisiones asociadas con las áreas estratégicas de mitigación:

Tabla 6. Potencial de reducción por área estratégica. Borrador PNIEC.

Denominación paquete medidas	Emisiones (ktCO ₂ -eq)	Área Estratégica	Contribución (%)
Paquete Mix energético	-728,7	Energía	1,4
Paquete energético sector industrial	-854,0	Industria	1,7
Medidas en el sector refino	-23,9	Industria	
Medidas en el uso de productos	-10,1	Industria	
Medidas transporte aviación	-5	Transporte y movilidad	64,5
Medidas transporte carretera	-34.142,1	Transporte y movilidad	
Medidas transporte ferrocarril	436,5	Transporte y movilidad	
Medidas transporte marítimo	-38,5	Transporte y movilidad	
Paquete energético residencial	-5.347,0	Edificación y vivienda	10,2
Paquete energético comercial e institucional	-2.883,0	Turismo, Comercio y Administraciones Públicas.	5,5
Medidas sobre fluorados	-		
Medidas en cultivos	-627,8	Agricultura	11,8
Medidas en ganadería	-3.931,9	Agricultura	
Paquete energético y tecno off road	-1.600,2	Agricultura	
Paquete de medidas de residuos	-2.197,9	Residuos	4,9
Reducción de quema en campo	-361	Residuos	
Total	-52.314,6		100

Fuente: Borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima

Las reducciones de emisiones del sector difuso recogidas en la tabla están calculadas con respecto al escenario de referencia. El valor total de 52.314,6 ktCO₂-eq es coherente con el objetivo de reducción de las emisiones difusas del PNIEC con respecto a 2005 del 38%. Dicha reducción se distribuye entre las áreas estratégicas de mitigación de la Ley 8/2018 del siguiente modo:

- a) Transporte y movilidad. Este es el área que incluye las mayores reducciones, con un valor de 33.749,1 ktCO_{2-eq}, lo que supone el 64,5% del total. En el caso del transporte ferroviario se contempla un aumento de las emisiones debido a que se prevé que haya un cambio modal que incremente la actividad del ferrocarril. Las reducciones para el resto de modos de transporte se centran prácticamente en la totalidad en el transporte por carretera.
- b) Agricultura. Las emisiones reducidas en este área ascienden a 6.159,9 ktCO_{2-eq}, un 11,8% del total. Se han incluido las medidas en cultivos y en ganadería, así como las correspondientes a la maquinaria agrícola.
- c) Edificación y vivienda. Las medidas propuestas en este área suponen una reducción de 5.347 ktCO_{2-eq}, un 10,2% del valor total.
- d) Turismo, comercio y administraciones públicas. Dado que el paquete de medidas del PNIEC está enfocado al sector comercial e institucional, y no se distinguen las reducciones de emisiones correspondientes a cada sector (comercio, servicios o administraciones públicas), se han asignado éstas a las áreas estratégicas que tienen cabida en el sector comercial e institucional. El valor de las reducciones asociadas es de 2.883 ktCO_{2-eq}, un 5,5% del total.
- e) Residuos. A este área estratégica se han asignado las reducciones de los paquetes de medidas de residuos y de la reducción de la quema en campo (2.558,9 ktCO_{2-eq}), lo que supone un 4,9% del total.
- f) Industria. En este caso las reducciones ascienden a 888 ktCO_{2-eq}, un 1,7% del total.
- g) Energía. Las reducciones de emisiones difusas asociadas a las medidas que afectan al mix energético suponen 728,7 ktCO_{2-eq}, un 1,4% del total.

4.3.4.3 COMPARATIVA DE LOS EJES ESTRATÉGICOS UE Y PNIEC

En la siguiente tabla se incluye un resumen de las líneas principales de la estrategia de la UE a 2050 que se establecen en la Comunicación de la Comisión Europea “Un planeta limpio para todos. La visión estratégica europea a largo plazo de una economía próspera, moderna, competitiva y climáticamente neutra”, y se tiene en cuenta también lo recogido en materia de mitigación y transición energética en el Pacto Verde Europeo. Asimismo, se recogen los principales ejes de actuación en materia de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero y transición energética presentes en el borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, clasificados por área estratégica de la Ley 8/2018.

Tabla 7. Relación Área estratégica Ley 8/2018 vs Estrategia UE 2050 vs PNIEC

Área estratégica Ley 8/2018	Estrategia UE 2050	PNIEC
Industria	Promover la investigación de los procesos bajos en carbono innovadores.	Fomentar la generación de energía eléctrica distribuida y el autoconsumo.
	Fomentar la eficiencia en el uso de recursos aplicando los principios de la economía circular.	Promocionar la contratación del suministro de energía eléctrica renovable.
	Sustituir los combustibles fósiles por biomasa.	Potenciar el empleo de energías renovables para usos térmicos (biomasa, biogás y solar térmica).
	Mejorar la eficiencia energética mediante la optimización de los usos de la energía y de los procesos.	Aumentar la eficiencia energética de los procesos industriales con el objetivo de reducir el consumo de energía final en la industria.
	Explotar el potencial para la electrificación del calor	

Área estratégica Ley 8/2018	Estrategia UE 2050	PNIEC
	industrial de baja temperatura.	
	Promover la captura y el almacenamiento o la utilización de carbono.	
	Crear un marco que permita la colaboración entre industrias de distintos sectores de forma que compartan sus infraestructuras y sus entradas y salidas de materiales con el objetivo de optimizar el uso de recursos.	
	Potenciar el uso de materiales que proporcionen servicios equivalentes siendo menos intensivos en energía o carbono.	
Agricultura, ganadería, acuicultura y pesca	Fomentar el empleo de inhibidores de la nitrificación que reducen la liberación de óxido nitroso cuando se aplica un fertilizante inorgánico o estiércol.	Incluir en las rotaciones de secano cultivos que permitan reducir las necesidades de fertilización del suelo.
	Optimizar los ratios de abonado, evitando la aplicación en exceso y reduciendo las pérdidas de fertilizante.	Optimizar la fertilización tanto con fertilizantes orgánicos como inorgánicos.
	Fomentar la digestión anaerobia con recuperación energética del biogás como sistema de gestión del estiércol.	Mejorar los sistemas de gestión de los purines en las explotaciones de ganado porcino y ovino.
	Reducir las emisiones de metano por cabeza de ganado.	Aplicar los principios de la economía circular a la gestión de los purines, de forma que se potencie su reutilización.
	Aumentar la productividad.	Mejorar la eficiencia energética de las explotaciones agrarias, las comunidades de regantes y la maquinaria agrícola.
	Aplicar de forma más estricta la prohibición existente para la quema en el campo de los residuos agrícolas.	Potenciar el empleo de fuentes de energía renovables en el sector.
	Preservar el carbono en los suelos agrícolas mediante prácticas de agroecología, agrosilvicultura, agricultura de conservación o gestión del paisaje.	Fomentar la agricultura de conservación (siembra directa).
	Aumentar la retención de carbono en el suelo mediante la aplicación de los restos de cultivos al suelo tras la cosecha.	Mantener las cubiertas vegetales e incorporar los restos de poda al suelo.
	Mejorar las prácticas de gestión de los cultivos de arroz.	
Edificación y vivienda	Incrementar la participación de la electricidad en el mix de combustibles que se emplean para calefacción y refrigeración en los edificios.	Fomentar la generación de energía eléctrica distribuida y el autoconsumo.
	Aumentar la participación de las energías renovables en la calefacción y la refrigeración de los edificios.	Potenciar el empleo de las energías renovables para la producción de calor y frío.
	Implantar programas de rehabilitación energética que afecten a los edificios existentes y que conduzcan a mejoras importantes de su comportamiento energético.	Establecer un marco que facilite la rehabilitación energética de los edificios existentes.

Área estratégica Ley 8/2018	Estrategia UE 2050	PNIEC
	Mejorar la eficiencia energética de los equipamientos, la iluminación y los equipos destinados a calefacción y refrigeración.	Incentivar la renovación del parque de equipos domésticos que consumen mas energía por otros con una mejor eficiencia energética.
Energía	Sustituir en el sistema energético los combustibles fósiles por fuentes de energía libres de carbono (energías renovables y nuclear).	Promocionar la generación de energía eléctrica con renovables.
	Reforzar y hacer más inteligentes las redes de transporte de energía eléctrica.	Favorecer la integración de las tecnologías de generación renovable en las redes eléctricas.
	Potenciar la generación de energía eléctrica con fuentes renovables, de forma que se convierta la electricidad en un vector energético descarbonizado.	Diseñar un plan de renovación tecnológica de los proyectos de generación eléctrica con energías renovables existentes.
	Aumentar la electrificación de la demanda de energía final.	Crear un marco de desarrollo para las energías renovables térmicas.
	Potenciar el uso de otros vectores energéticos descarbonizados, al margen de la energía eléctrica, como el hidrógeno y sus derivados del carbono obtenidos por reacción con CO ₂ .	Potenciar el empleo de gases renovables (biogás, biometano e hidrógeno).
	Fomentar el autoconsumo y la generación distribuida de electricidad con fuentes renovables.	Impulsar el aprovechamiento de la biomasa.
	Incrementar la participación del almacenamiento de energía eléctrica.	Favorecer la transición de las instalaciones de cogeneración hacia la alta eficiencia.
	Mejorar la eficiencia energética tanto de la oferta como de la demanda de energía.	Mejorar la eficiencia energética de las infraestructuras de gas y electricidad.
	Desarrollar la captura y el almacenamiento o la utilización de carbono como opciones tecnológicas en aquellos casos en los que no sea posible el empleo de fuentes de energía descarbonizadas.	
Fomentar la integración sectorial de las infraestructuras energéticas, de transporte e industriales con el objetivo aumentar la penetración de las fuentes de energía renovables y descarbonizar la economía.		
Residuos	Gestión de los residuos sólidos urbanos e industriales.	Reducir la cantidad de la fracción orgánica de los residuos urbanos que se destina a vertedero.
	Gestión del tratamiento de las aguas residuales urbanas e industriales.	Reducir la generación de desperdicios alimentarios.
	Compostaje de los residuos sólidos.	Potenciar la recogida selectiva de aquellas fracciones que tengan un mayor potencial de reciclado.
		Reducir las emisiones de biogás en los vertederos sellados.
		Reducir la quema de residuos agrícolas potenciando su uso como biomasa.
Transporte movilidad	y Emplear combustibles neutros en carbono (biocarburantes avanzados, biometano y e-combustibles) en motores convencionales en	Fomentar el empleo de los biocombustibles avanzados.

Área estratégica Ley 8/2018	Estrategia UE 2050	PNIEC
	aquellos modos de transporte en los que el desarrollo de vehículos de bajas emisiones no es probable debido a los requerimientos de densidad energética o a los costes tecnológicos.	
	Acelerar la adopción de vehículos de bajas y nulas emisiones (eléctricos de baterías, híbridos enchufables y de pila de combustible) en aquellos modos de transporte indicados para ello: turismos, furgonetas, vehículos de dos ruedas y autobuses urbanos.	Promover la electrificación del parque móvil con el objetivo de facilitar la penetración de las energías renovables en el sector del transporte.
	En el transporte de pasajeros potenciar el trasvase de actividad del transporte por carretera y de la aviación a favor del ferrocarril y del transporte marítimo interior. Este cambio modal también se debe impulsar, en mayor medida si cabe, en el transporte de mercancías.	Reducir el consumo energético del sector mediante el cambio modal, en entornos urbanos y metropolitanos, hacia modos de transporte más eficientes o de consumo energía nulo (andar y bicicleta).
	Mejora de la eficiencia energética de los vehículos, tanto de los convencionales como de los que emplean combustibles alternativos.	Mejora de la eficiencia energética de los medios de transporte.
	Internalizar las externalidades del transporte mediante la aplicación de tasas por circular.	Revisar la fiscalidad ambiental con el objetivo de promover la internalización de las externalidades negativas derivadas del uso de determinados combustibles o tecnologías.
	Potenciar la electrificación del ferrocarril hasta que la práctica totalidad del transporte de pasajeros (93-95%) y el 85 -88% del transporte de mercancías sea con trenes eléctricos.	
	Desarrollar las infraestructuras de recarga eléctrica y de abastecimiento de hidrógeno.	
	Optimizar la eficiencia de los modos de transporte de pasajeros y mercancías mediante soluciones de movilidad conectada, cooperativa y automatizada.	
	La integración del transporte, y en particular de los vehículos de baterías eléctricas, con el sistema energético.	
	Elaborar de planes de movilidad urbana y espacial integrados, sostenibles a largo plazo y socialmente justos, que mejoren la conveniencia y la disponibilidad de los modos activos (andar y bicicleta) y el transporte público.	
	Fomentar las soluciones tecnológicas que permitan reducir la necesidad de transporte físico (videoconferencia).	
	Dotar de inercia al mercado para potenciar el cambio hacia vehículos de bajas o nulas emisiones mediante la licitación pública de soluciones limpias para la flota de vehículos de la administración.	

Área estratégica Ley 8/2018	Estrategia UE 2050	PNIEC
Usos de la tierra, cambio de usos de la tierra y silvicultura.	Mejorar la actividad biológica del suelo, lo que repercute en un aumento de la productividad primaria neta.	Regenerar las dehesas y otros montes abiertos para incrementar la capacidad de sumidero.
	Limitar el uso de suelos orgánicos o turberas como tierras agrícolas.	Fomentar las choperas en zonas inundables debido a su potencial de absorción de dióxido de carbono, su gran potencial para la estabilización de las riberas y su compatibilidad con inundaciones y encharcamientos regulares.
	Incrementar la superficie forestal mediante la reforestación o forestación de tierras no forestales.	Aumentar las superficies forestadas arboladas.
	Aumentar la densidad de carbono por hectárea de los bosques con otras especies arbóreas.	Optimizar las actuaciones para la prevención de incendios forestales.
	Mejora de la gestión forestal.	Fomentar la gestión forestal sostenible.
	Reducir las pérdidas de nutrientes y carbono orgánico debidas a la erosión o lixiviación.	Prevenir los efectos de la erosión sobre la capacidad de sumidero de los suelos en aquellas zonas con alto riesgo de erosión.
Turismo, comercio y administraciones públicas.	Los ejes estratégicos definidos en la estrategia de la UE a 2050 para estas áreas coinciden con los del área de edificación y vivienda.	Establecer un marco que facilite la rehabilitación energética de los edificios existentes.
		Mejora de la eficiencia energética de los equipos generadores de frío y de las grandes instalaciones de climatización del sector terciario y de las infraestructuras públicas.
		Potenciar el empleo de las energías renovables para la producción de calor y frío.
		Impulsar la contratación pública eficiente desde el punto de vista energético.
		Fomentar el cálculo de la huella de carbono de las organizaciones y su reducción.
		Revisar los procedimientos administrativos con el objetivo de agilizar los proyectos y evitar a los promotores cargas innecesarias.

Fuente: elaboración propia

4.4 DIAGNÓSTICO EN MATERIA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA

4.4.1 VULNERABILIDAD DE ANDALUCÍA COMO REGIÓN MEDITERRÁNEA EN EL CONTEXTO EUROPEO.

El concepto de vulnerabilidad ha variado con el tiempo en los informes del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC). En el 5º informe del IPCC (AR5) se define la vulnerabilidad como la *“Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación.”*

En toda Europa, los peligros naturales (es decir, olas de calor, fuertes precipitaciones, inundaciones de ríos, tormentas de viento, deslizamientos de tierra, sequías, incendios forestales, avalanchas, ...) ocurren con suficiente regularidad e intensidad para causar daños económicos sustanciales y pérdida de vidas en un nivel significativo. Por tanto los riesgos y pérdidas por desastres relacionados con el cambio climático son motivo de gran preocupación para formuladores de políticas y la ciudadanía en general, ya que han aumentado en décadas recientes y se espera que aumenten aún más como resultado de una combinación de las proyecciones demográficas, el desarrollo y cambio de uso del suelo, junto con la expansión de actividades residenciales y económicas en zonas propensas a estos riesgos.

De hecho, de acuerdo a lo recogido al respecto en “Climate change adaptation and disaster risk reduction in Europe” (EEA Report No 15/2017), el total de pérdidas económicas causadas por eventos climáticos extremos en los países miembros de la Unión Europea durante el periodo 1980-2015 ascendieron a 433 mil millones de euros (en valores de 2015), estimándose que los daños anuales en infraestructuras vitales en Europa, debidos únicamente al cambio climático, podrían multiplicarse por diez de aquí a finales de siglo, en la hipótesis de una evolución sin cambios.

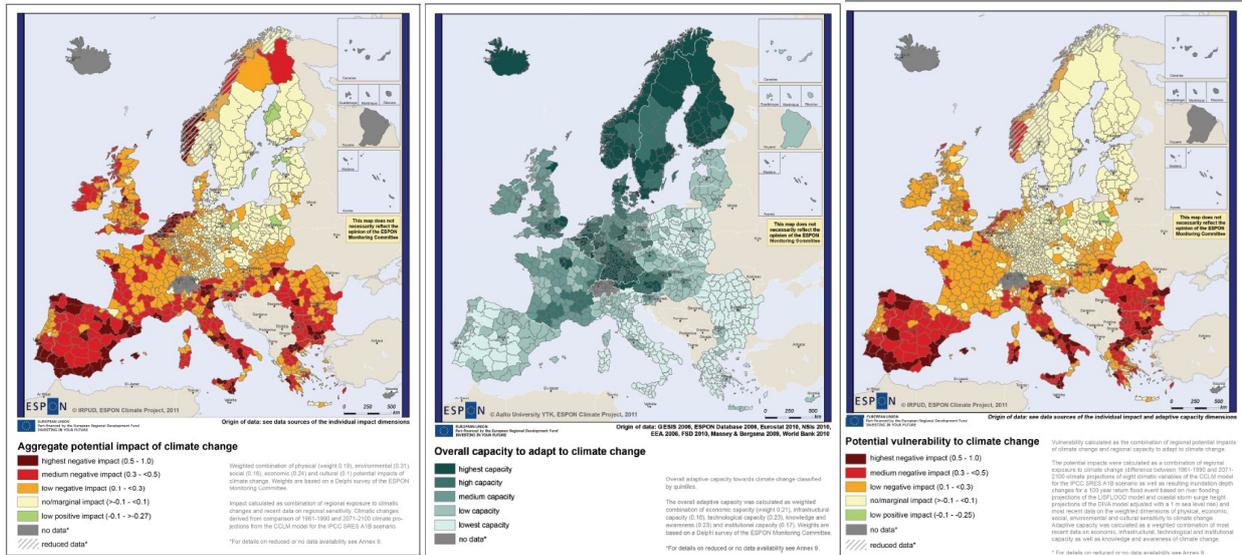
Las investigaciones sobre los efectos del cambio climático en Europa, prevén que casi todos los eventos extremos aumenten en gravedad, duración y/o extensión, sin embargo estos riesgos no se distribuyen de manera homogénea por todo el continente. Por ejemplo, las proyecciones sobre inundaciones de ríos y las olas de calor muestran fuertes diferencias regionales entre el norte y el sur de Europa. De hecho, en el propio AR5, se recoge que en el contexto europeo las regiones del sur son particularmente vulnerables al cambio climático, en la medida en que múltiples sectores se van a ver afectados negativamente, en particular el turismo, la agricultura, la silvicultura, las infraestructuras, la energía y la salud pública.

Estudios de evaluación de vulnerabilidad al cambio climático en el ámbito europeo, como el del proyecto ESPON Climate han permitido la identificación de tipologías regionales de exposición al cambio climático. Este enfoque es de enorme utilidad para la decisión o selección de opciones de adaptación a medida, ante patrones regionales específicos, para el desarrollo de políticas territoriales sensibles al cambio climático.

Según las conclusiones de este proyecto sobre cambio climático y efectos territoriales sobre regiones y economías locales en Europa, los impactos potenciales agregados varían considerablemente, situándose los puntos calientes principalmente en el sur de Europa. Este estudio analiza además la vulnerabilidad de las regiones desde la perspectiva de los impactos previstos y la capacidad de una región para adaptarse al cambio climático. Los resultados de este segundo análisis muestran un gradiente sur-norte aún más acusado que en caso de los impactos agregados.

En consecuencia, puede esperarse una vulnerabilidad media a alta en la región mediterránea, y alta para la práctica totalidad del territorio de Andalucía. Esta situación, se espera que pueda desencadenar una acentuación de los desequilibrios socioeconómicos existentes entre el núcleo de Europa y su periferia sur y sureste (Ver Figura Figura 57).

Figura 57. Vulnerabilidad potencial al cambio climático de las regiones europeas.



Fuente. (ESPON Climate Change and Territorial Effects on Regions and Local Economies. Applied Research 2013/1/4 Final Report | Version 31/5/2011)

4.4.2 PROYECCIONES CLIMÁTICAS PARA ANDALUCÍA. RESULTADOS DE LOS ESCENARIOS CLIMÁTICOS REGIONALES

La REDIAM abordó en 2007 la elaboración de escenarios climáticos regionales acorde al 3^{er} y 4^o Informe de Evaluación del IPCC y en 2018 se actualizan los resultados al 5^o Informe. Como resultado final, a través de este trabajo se han generado simulaciones futuras en tres periodos, para 9 Modelos de Circulación General (MCGs), en 4 escenarios de emisiones (RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 y RCP8.5) y el escenario de referencia con el clima representativo del período 1961-2000.

En el marco del PAAC, se ha realizado un análisis de estas proyecciones, que se ha centrado en un total de 14 variables climáticas, cuatro Modelos de Circulación General (CGCM3, ESM1, GFDL y MIROC) y dos escenarios de concentración de gases de efecto invernadero: uno intermedio y bastante probable (RCP4.5) y otro más extremo y de menor probabilidad (RCP8.5). El periodo de referencia es el de 1961-2000 y las proyecciones aportan resultados para los siguientes periodos: 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2099.

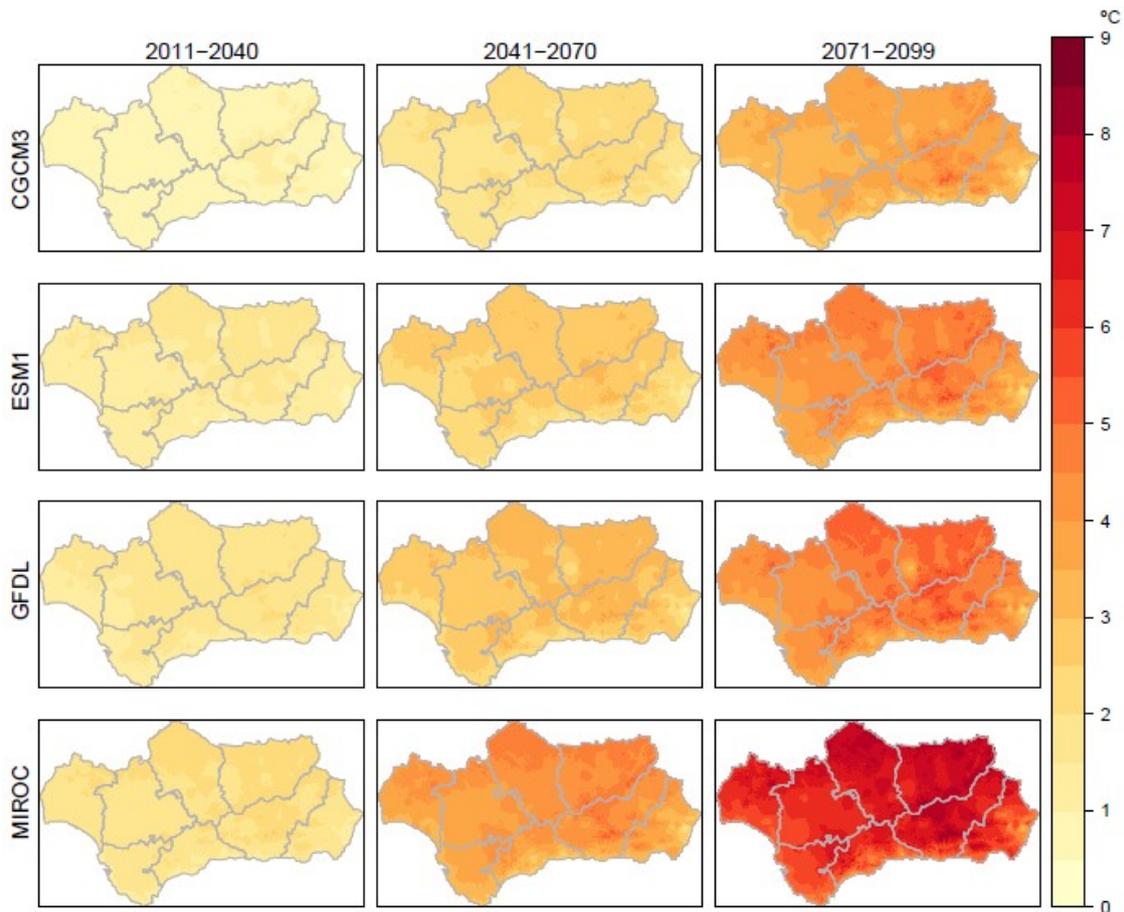
Para cada variable climática se han generado cientos de mapas y tablas comparando los valores proyectados de cada una en función del modelo climático, escenario y período temporal. También se procede a la valoración de resultados en el ámbito territorial, incluyendo análisis desagregados por provincia, zona bioclimática, espacios de la RENPA, demarcaciones hidrográficas, zonas costeras y principales ciudades.

El resumen de los resultados obtenidos para cada una de estas variables ha sido el siguiente:

- **Aumento generalizado de las temperaturas** medias en Andalucía, incluso para el escenario más moderado (RCP4.5). Las zonas más perjudicadas serán las regiones continentales, así como las de alta y media montaña, sobre todo en Sierra morena y Sistemas Béticos (Sierras de Cazorla y segura y S^a Nevada) y en menor medida la zona interior de la depresión bética, donde los incrementos de la temperatura media anual podrían llegar a superar los 6°C para el escenario más desfavorable (RCP 8.5) durante el periodo 2071-2099. Jaén, Córdoba y Granada

serán las provincias que padecerán un mayor aumento de la temperatura media anual en los tres periodos estudiados, mientras que Cádiz, Huelva y Málaga serán las provincias que experimentarán un menor aumento.

Figura 58. Variación respecto al periodo de referencia, de la temperatura media anual predicha por los modelos CGCM3, ESM1, GFDL y MIROC a lo largo de los periodos climáticos considerados para el escenario RCP8.5. La escala mide la diferencia en grados centígrados de la temperatura media anual observada entre la previsión del escenario RCP8.5 y el periodo de referencia (1961-2000).



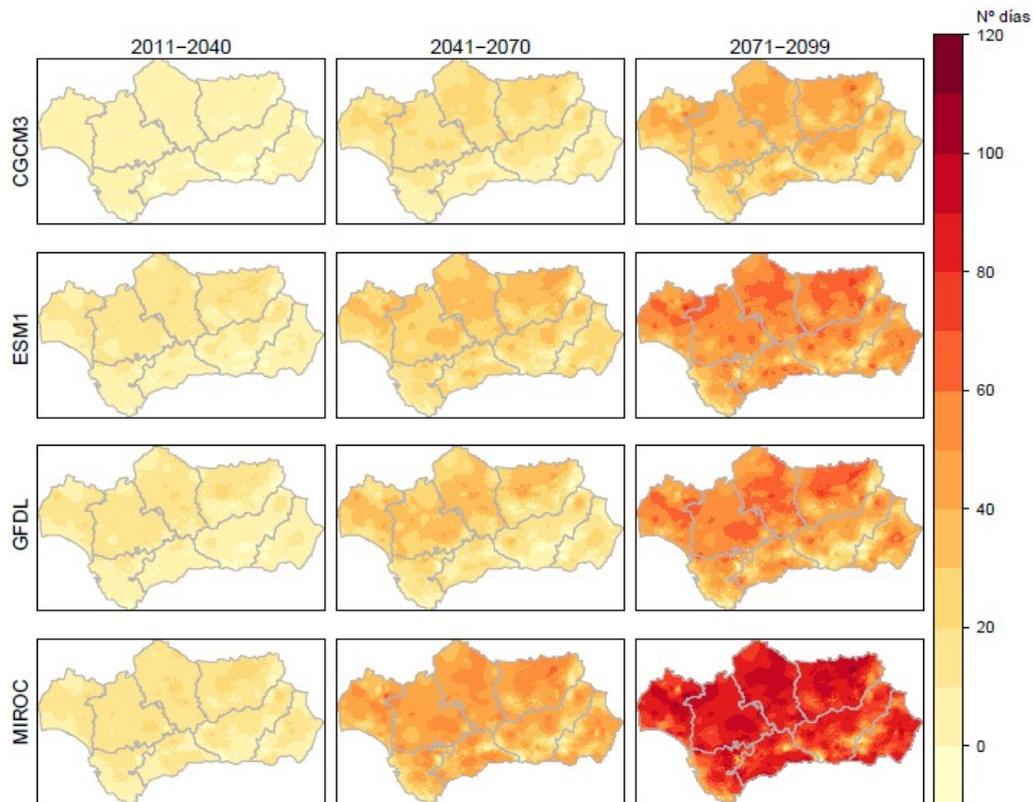
Fuente: elaboración propia

➤ **Aumento de la temperatura máximas y mínimas anuales.** Jaén será también la provincia que sufrirá un mayor incremento de las temperaturas máximas durante todos los meses de verano, llegando hasta los 10.9 °C en el mes de julio (predicciones realizadas por el modelo MIROC para el escenario RCP8.5). Según las previsiones del modelo más pesimista, durante el periodo 2071-2100 las provincias de Sevilla y Córdoba serán las provincias con unos valores más elevados de la temperatura máxima anual, con 31,3°C y 31,2°C respectivamente, frente a los 24°C y 23,4°C, respectivamente del periodo observado (1961-2000).

En cuanto a las temperaturas mínimas, las provincias de Granada y Jaén continuarán siendo las provincias con unos valores más bajos de la temperatura mínima mensual en cualquiera de los tres periodos estudiados, sin embargo, según las predicciones del modelo MIROC (Escenario RCP8.5) Jaén será la provincia que experimentará un mayor aumento de la temperatura mínima mensual durante los tres periodos estudiados (2,8°C en el mes de julio durante el periodo 2011-2040, 5,3°C en el mes de agosto durante el periodo 2041-2070 y 8,3°C en el mes de septiembre durante el periodo 2071-2100).

➤ **Incremento de las temperaturas superiores a 40°C.** Las observaciones realizadas durante el periodo de referencia (1961-2000) aportan un valor medio para el conjunto de la Comunidad Autónoma de 3,9 días, siendo el valle del Guadalquivir y algunas zonas de S^a Morena las más afectadas. Analizadas las predicciones para cada escenario, cabe destacar que durante el periodo 2041-2070 se espera un incremento de entre 9 y 26 días para el escenario RCP4.5 y entre 14 y 41 días para el escenario RCP8.5, mientras que durante el periodo 2071-2099 se espera un incremento de entre 15 y 35 días para el escenario RCP4.5 y entre 33 y 80 días para el escenario RCP8.5. Según las previsiones de los modelos, Córdoba, Málaga y Sevilla serán las capitales de provincia que padecerán un mayor aumento del número de días al año con temperaturas superiores a 40°C, mientras que capitales como Cádiz y Almería serán las que experimentarán un menor aumento con respecto al periodo de referencia (1961-2000).

Figura 59. Variación respecto al periodo de referencia, del número de días al año con temperaturas superiores a 40°C predicha para cada mes por los modelos CGCM3, ESM1, GFDL y MIROC a lo largo de los periodos climáticos considerados para el escenario RCP8.5.

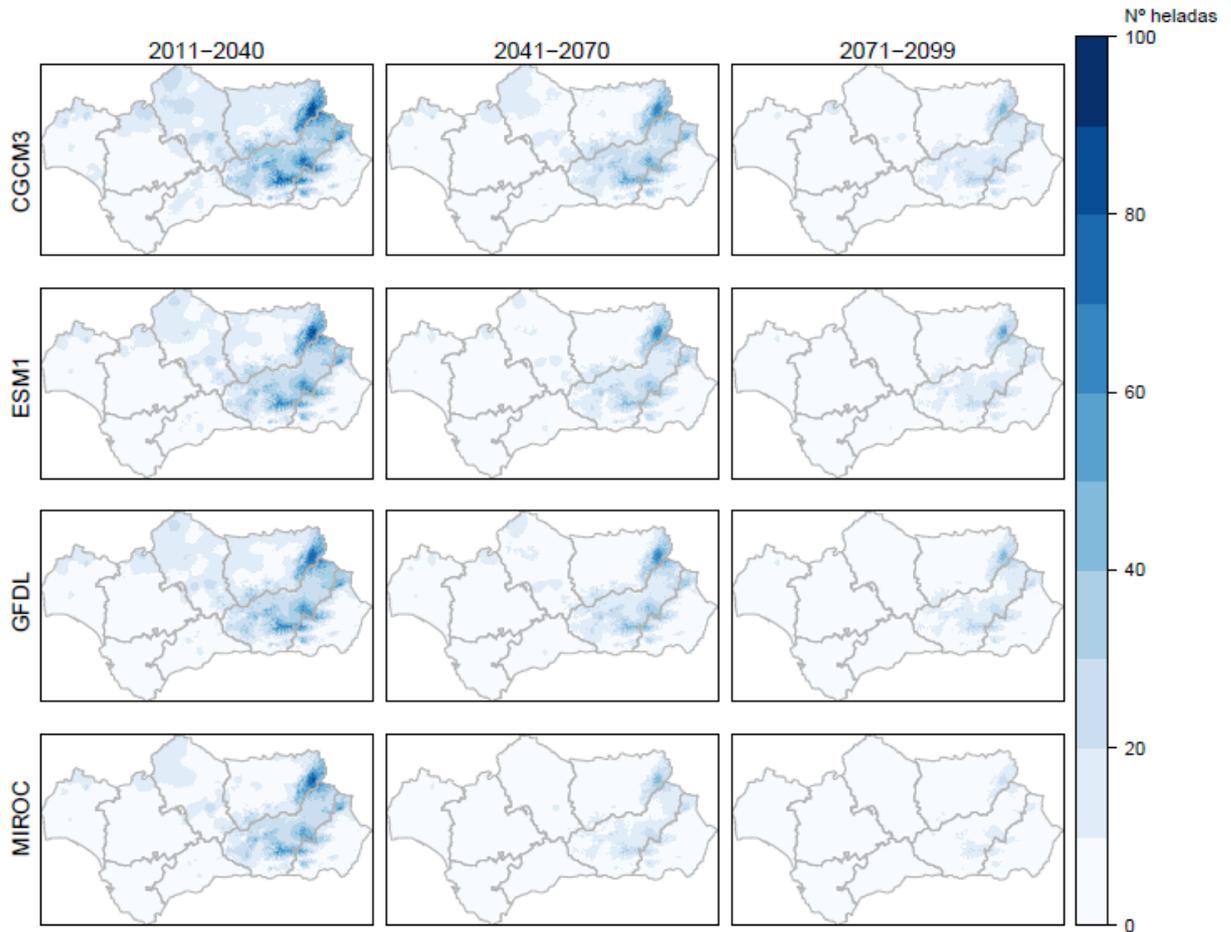


Fuente: elaboración propia

➤ **Aumento del número de noches tropicales (con temperaturas superiores a 22°C).** Especialmente en las zonas de costa y muy particularmente en las de influencia Mediterránea. Para finales de siglo, los modelos predicen entre 20 y 45 noches al año para el escenario RCP4.5 y entre 39 y 92 noches al año para el escenario RCP8.5, frente a los 7,8 días observados para el periodo de referencia (1961-2000). Concretamente en el caso de la ciudad de Almería se espera que durante el periodo 2071-2099 (RCP 8.5) se produzcan entre 55 y un máximo de más de 100 , según el modelo consultado.

➤ **Caída en el número de días con heladas.** En sintonía con lo tratado para las variables de temperatura, las proyecciones predicen un fuerte descenso del número de días con heladas, que pasarían a estar comprendidos para finales de siglo entre 9 y 5 días (escenario RCP 4,5) y entre los 6 y 3 días (escenario RCP 8,5) frente a los 20 días anuales observados durante el periodo de referencia, concentrándose sobre todo en las Cordilleras Béticas y con mucha menor intensidad en zonas del interior de S^a Morena.

Figura 60. Número de días con heladas predicho por los modelos CGCM3, ESM1, GFDL y MIROC a lo largo de los periodos climáticos considerados para el escenario RCP8.5



Fuente: elaboración propia

- **Disminución de las precipitaciones anuales.** Para este caso es de destacar la variabilidad en las predicciones de los distintos modelos climáticos. Aunque la mayor parte de estos estiman disminuciones en las precipitaciones medias anuales para la Comunidad Andaluza de hasta el 18% , otros en cambio predicen ligeros aumentos, sobre todo en el escenario RCP 4.5. Esta incertidumbre se traslada incluso a la evolución temporal de esta variable para alguno de estos modelos, lo cual dificulta en mucho un análisis espacial o temporal de los resultados.

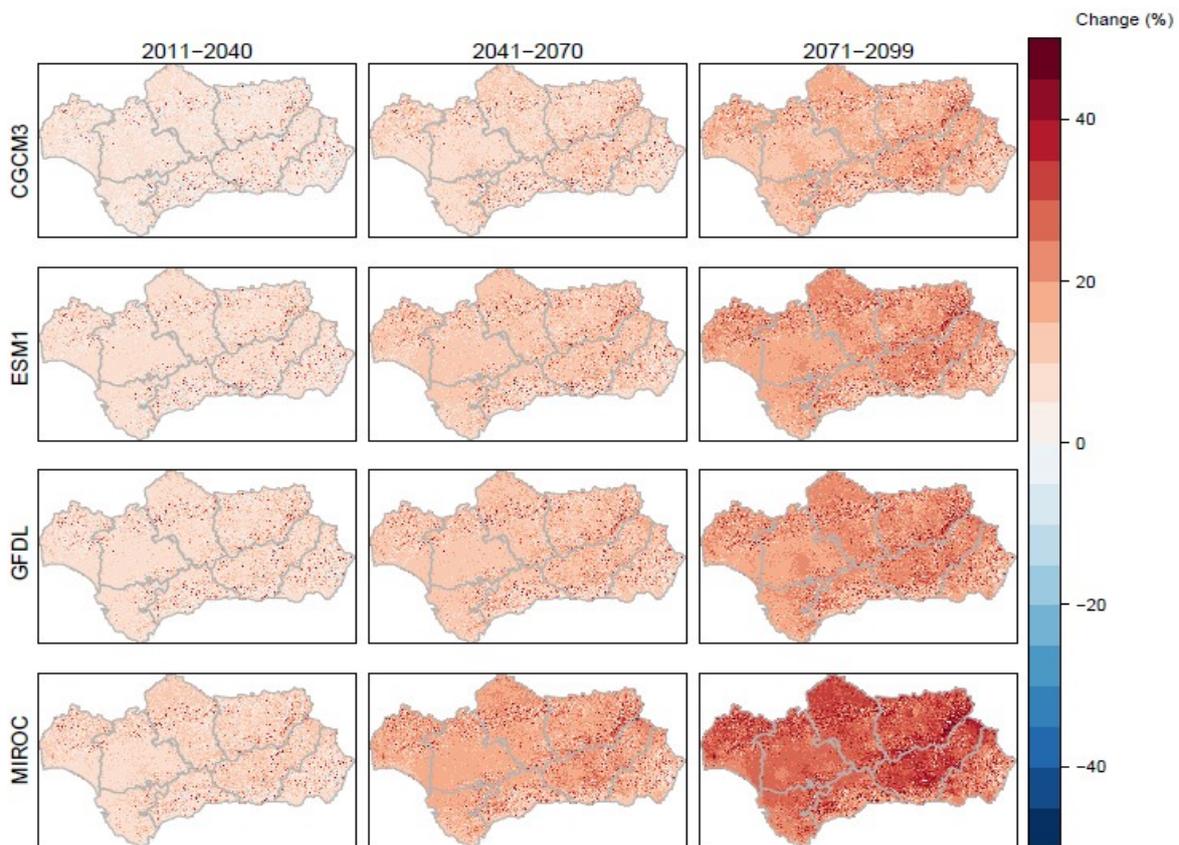
Según las predicciones Cádiz y Málaga seguirán siendo las provincias que presenten los porcentajes más altos de reducción de la precipitación anual en cualquiera de los tres periodos analizados. Como ejemplo para el periodo 2071-2100 Cádiz presentará variaciones, según el modelo, que oscilan entre el (+6% y el -22%), seguida también de la provincia de Málaga con valores que pueden llegar hasta el -21%.

- **Caída de las precipitaciones en forma de nieve.** En Andalucía este fenómeno se concentra mayoritariamente en Sierra Nevada y en las Sierras de Cazorla y Segura. Como cabe esperar tras el análisis de la variable de la temperatura o de las heladas, todos los escenarios auguran un descenso importante de las nevadas. Teniendo en cuenta las previsiones de los modelos, estas precipitaciones descenderán entre un 0 y un 69 % durante el periodo 2011-2040, entre un 54 y un 100 % durante el periodo 2041-2070 y entre un 69 y un 100 % durante el periodo 2071-2099.

En el caso de S^a Nevada, la práctica totalidad de los modelos auguran una disminución de este tipo de precipitaciones, siendo más extremas las predichas por los modelos GFDL y MIROC, que llegarían a un 94 y 99% respectivamente durante el periodo 2071-2099 (escenario RCP8.5), pasando de los 173 mm. observados en el periodo de referencia a valores de tan sólo 11 o 1 mm. anuales.

➤ **Aumento de la evapotranspiración media en Andalucía.** Teniendo en cuenta las previsiones de los modelos, la evapotranspiración aumentaría entre un 16 y un 28 % de media durante el periodo 2071-2099 en el escenario RCP8.5 y entre un 9 y un 17 % , también en valores medios, en el escenario RCP4.5, produciéndose los mayores incrementos en las zonas montañosas de S^a Morena y de los Sistemas Béticos.

Figura 61. Variación respecto al periodo de referencia, de la precipitación de invierno predicha por los modelos CGCM3, ESM1, GFDL y MIROC a lo largo de los periodos climáticos considerados para el escenario RCP8.5.

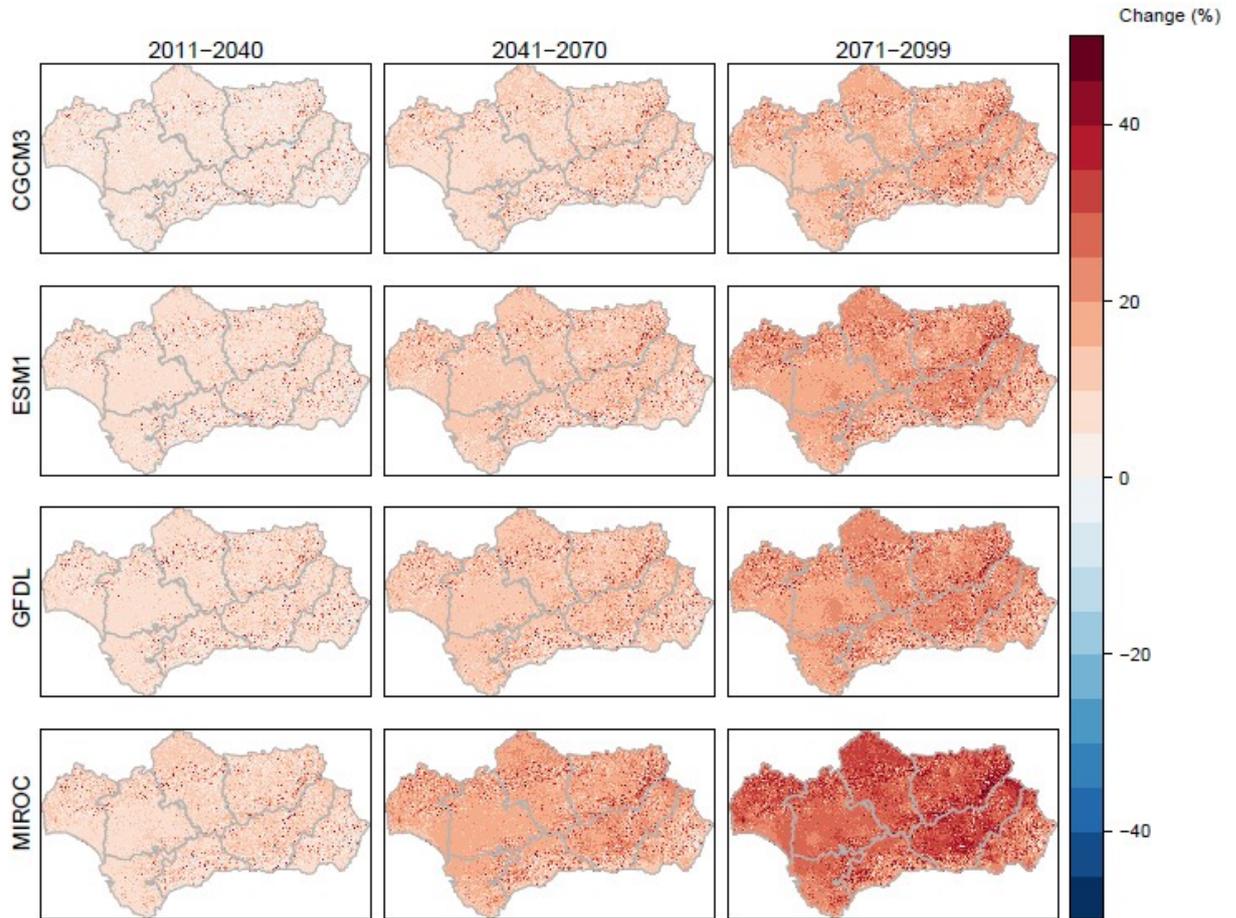


Fuente: elaboración propia

Las provincias de Sevilla y Córdoba continuarían siendo (ya lo son en el periodo de referencia) las que presenten unos valores más elevados de evapotranspiración durante los tres periodos estudiados, llegando hasta los 1.731 y 1.716mm respectivamente durante el periodo 2071-2099 (modelo CGCM3 y escenario RCP8.5). Málaga y Cádiz también continuarían siendo las provincias con los valores de evapotranspiración más bajos en cualquiera de los tres periodos estudiados.

➤ **Disminución del número de meses con balance hídrico positivo.** Para el conjunto de la Comunidad Autónoma, el número de meses con balance hídrico positivo se irá reduciendo hasta en 2,3 meses de media durante el periodo 2071-2099 según el modelo MIROC y GFDL. Esta tendencia es compartida por la mayor parte de los modelos excepto para el caso del CGCM3.

Figura 62. Variación respecto al periodo de referencia, del número de meses con balance hídrico positivo predicho por los modelos CGCM3, ESM1, GFDL y MIROC a lo largo de los periodos climáticos considerados para el escenario RCP8.5

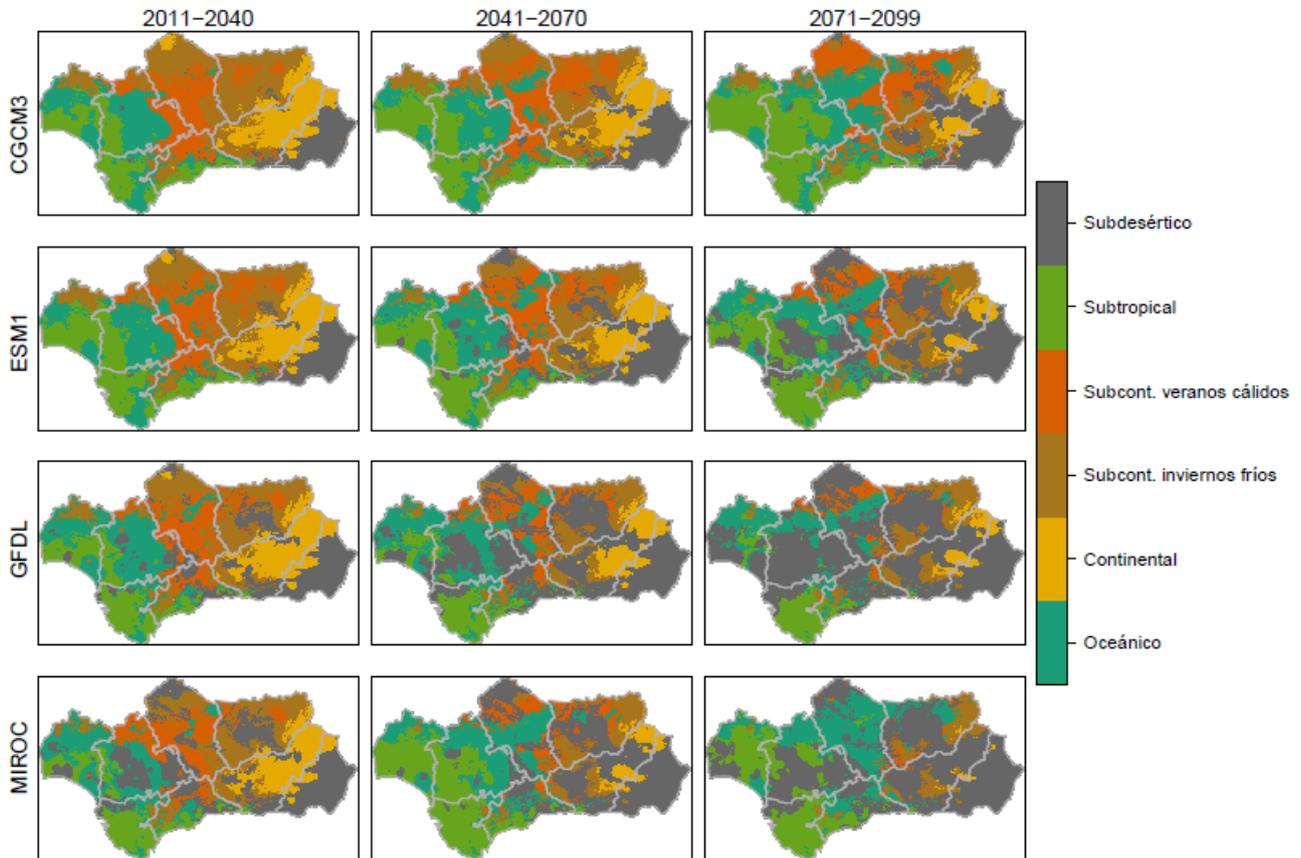


Fuente: elaboración propia

En cuanto al análisis a nivel de provincia las mayores reducciones en esta variable se producirán en las provincias de Málaga, Granada y Sevilla donde para el periodo 2071-2099 pueden llegar a disminuir hasta 2,8, 2,7 y 2,5 meses respectivamente (modelo MIROC y escenario RCP 8.5).

➤ **Alteración de la clasificación bioclimática de Andalucía.** Como resultado de aplicación del resultado de las distintas variables para los escenarios de emisiones (en la figura siguiente se expone como ejemplo el RCP 8.5), los distintos modelos aventuran una disminución de la zona continental y subcontinentales (de veranos cálidos y de inviernos fríos), tendiendo a desplazarse estas últimas en dirección este, es decir la Subcontinental de inviernos fríos tiende a ocupar el espacio de la zona Continental y la Subcontinental de veranos cálidos a la de inviernos fríos. Se aprecia igualmente un mayor aumento de la zona bioclimática subdesértica. Por otra parte, el modelo CGCM3 predice un aumento de la zona subtropical, que avanzaría en las provincias de Huelva y Sevilla.

Figura 63. Clasificación bioclimática de Andalucía predicha por los modelos CGCM3, ESM1, GFDL y MIROC a lo largo de los periodos climáticos considerados para el escenario RCP8.5.



Fuente: elaboración propia

4.4.3 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS EN ANDALUCÍA

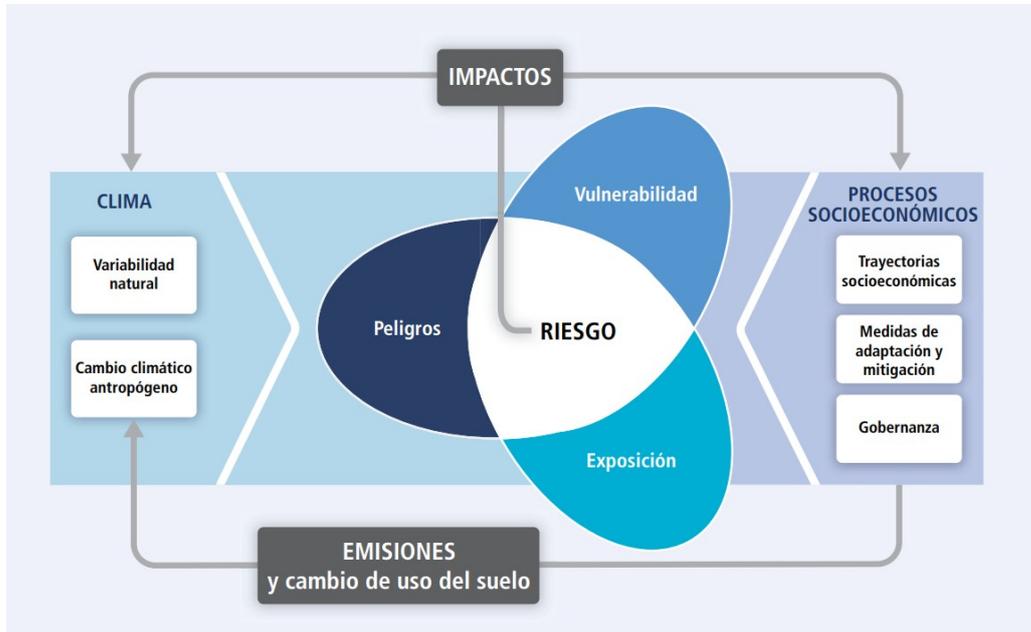
Se realiza una evaluación preliminar de todos impactos que se recogen en el artículo 20 de la Ley 8/2018 y de su relación con todas las áreas estratégicas enumeradas en el artículo 11.2 de la citada Ley, teniendo en cuenta las proyecciones de las variables climáticas en el ámbito regional. Para ello se ha diseñado una metodología estructurada de análisis y exposición de resultados, dirigida hacia la evaluación cualitativa/comparativa de los impactos más importantes por área estratégica mediante el uso de matrices de peligro, exposición y vulnerabilidad.

4.4.3.1 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS EN ANDALUCÍA

El informe del Grupo de Trabajo II sobre Impactos, adaptación y vulnerabilidad que forma parte del último informe de evaluación del IPCC (AR5), publicado en 2014, incorpora un enfoque distinto en el tratamiento de la gestión de los impactos, los riesgos climáticos y la adaptación, con respecto a los informes de evaluación publicados con anterioridad.

Este enfoque metodológico considera que “la exposición y la vulnerabilidad son los principales factores determinantes de los riesgos de desastre y de los impactos cuando el riesgo se materializa”. Este análisis contempla que el concepto de riesgo se basa en la combinación de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad, configurando lo que se conoce como el triángulo del riesgo (Schneiderbauer y Ehrlich, 2004).

Figura 64. Relación entre peligro, vulnerabilidad y exposición al cambio climático.



Fuente. IPCC (2014, Figure SPM.1). Segundo volumen del Quinto Informe de Evaluación.

El riesgo de impactos relacionados con el clima resulta de la interacción de los peligros relacionados con el clima (incluidos los eventos y tendencias peligrosas) con la vulnerabilidad y exposición de sistemas humanos y naturales.

A este respecto, la vulnerabilidad y la exposición son, en gran parte, el resultado de las vías socioeconómicas y las condiciones sociales; y los riesgos del cambio climático no son únicamente circunstancias externas generadas o cambios en el sistema climático, sino más bien el resultado de complejas interacciones entre las sociedades o comunidades, los ecosistemas y los peligros derivados de cambio climático.

Por un lado, los peligros se refieren a las características del cambio climático y sus efectos sobre los sistemas geofísicos, tales como inundaciones, sequías, deglaciación, subida del nivel del mar, aumento de la temperatura, y la frecuencia de las olas de calor; y por otro lado, la vulnerabilidad se refiere principalmente a las características de los sistemas socio-ecológicos expuestos a climas peligrosos (sequías, inundaciones,...) o eventos y tendencias climáticas.

4.4.3.2 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Siguiendo la metodología descrita en el apartado anterior, se ha llevado a cabo una dinámica de trabajo consistente en las siguientes fases:

- Identificación de los principales impactos del cambio climático (artículo 20) y relación de cada uno de ellos con las distintas áreas estratégicas de adaptación (artículo 11. 2) recogidas en la Ley 8/2018.
- Evaluación del peligro, exposición y vulnerabilidad de cada impacto para cada una de las áreas, mediante la creación de matrices con valores pseudocuantitativos: bajo-medio-alto.
- Obtención de la matriz resultante de impactos, como producto de las tres anteriores, obteniendo rangos de impacto encuadrados en las categorías bajo-medio-alto.
- Evaluación final del riesgo y prioridad de cada impacto para cada una de las áreas estratégicas.

- Confección de una ficha por impacto en la que se recojan la descripción, los grados de afección a las áreas y los impactos secundarios.

Como resultado de este proceso se obtiene por un lado la matriz de impactos, resultante de combinar los análisis de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad, con una valoración de cada impacto ajustada a las categorías siguientes: Baja (verde), Media (naranja) y Alta (roja).

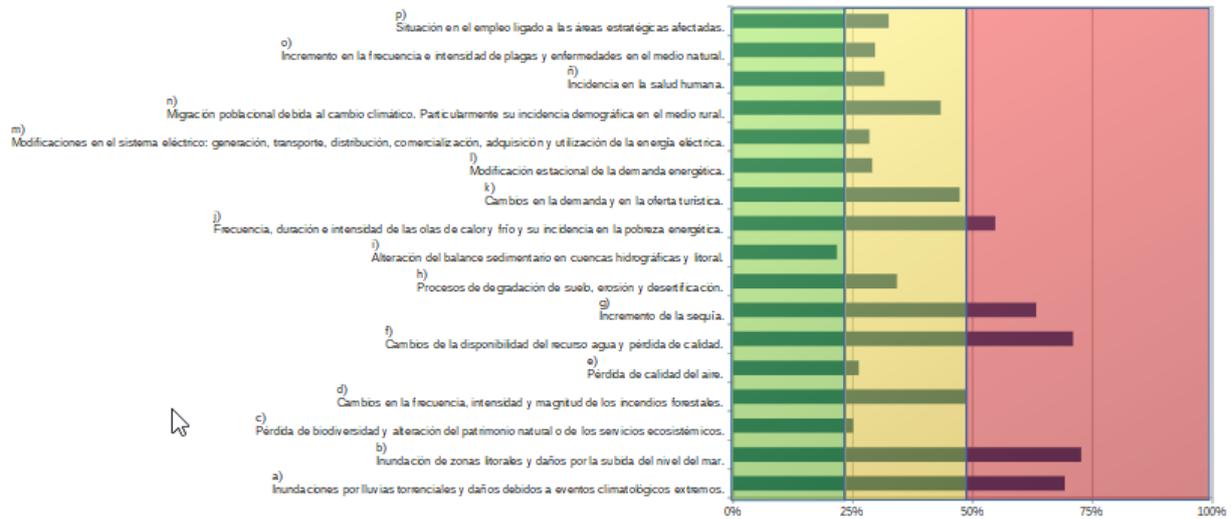
Figura 65. Matriz de impactos referidos a áreas estratégicas de adaptación (Art.20 Ley 8/2018)

PRIORIDAD POR NIVEL DE RIESGO (ALTA 18-27, MEDIA 9-17, BAJA 0-8)	ÁREAS ESTRATÉGICAS												
	ADAPTACIÓN												
	a) Recursos hídricos.	b) Prevención de inundaciones.	c) Agricultura, ganadería, acuicultura, pesca y silvicultura.	d) Biodiversidad y servicios ecosistémicos.	e) Energía.	f) Urbanismo y ordenación del territorio.	g) Edificación y vivienda.	h) Movilidad e infraestructuras.	i) Salud.	j) Comercio.	k) Turismo.	l) Litoral.	m) Migraciones asociadas al c. climat. .
a) Inundaciones por lluvias torrenciales y daños debidos a eventos climatológicos extremos.	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
b) Inundación de zonas litorales y daños por la subida del nivel del mar.	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
c) Pérdida de biodiversidad y alteración del patrimonio natural o de los servicios ecosistémicos.	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
d) Cambios en la frecuencia, intensidad y magnitud de los incendios forestales.	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
e) Pérdida de calidad del aire.	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
f) Cambios de la disponibilidad del recurso agua y pérdida de calidad.	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
g) Incremento de la sequía.	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
h) Procesos de degradación de suelo, erosión y desertificación.	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
i) Alteración del balance sedimentario en cuencas hidrográficas y litoral.	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
j) Frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor y frío y su incidencia en la pobreza energética.	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
k) Cambios en la demanda y en la oferta turística.	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
l) Modificación estacional de la demanda energética.	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
m) Modificaciones en el sistema eléctrico: generación, transporte, distribución, comercialización, adquisición y utilización de la energía eléctrica.	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
n) Migración poblacional debida al cambio climático. Particularmente su incidencia demográfica en el medio rural.	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
o) Incidencia en la salud humana.	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
p) Incremento en la frecuencia e intensidad de plagas y enfermedades en el medio natural.	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
q) Situación en el empleo ligado a las áreas estratégicas afectadas.	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta

Fuente: elaboración propia

Esta metodología de trabajo que, tal y como se indicó anteriormente, sigue el enfoque propuesto por el IPCC en su informe AR5, será la utilizada por cada una de las áreas estratégicas en la realización de sus evaluaciones de riesgos en el marco de sus ámbitos competenciales, así como en la elaboración de los planes municipales (o de otros ámbitos territoriales) de cambio climático. De igual manera, el desarrollo de estas actividades deberá apoyarse en el diagnóstico en materia de adaptación de la Comunidad Andaluza aportado en este PAAC, como documentación de referencia, así como en la consulta de toda la información facilitada por la CAGPDS sobre los Escenarios locales del cambio climático.

Figura 67. Clasificación de impactos (Art.20 Ley 8/2018) y su riesgo



Fuente: elaboración propia

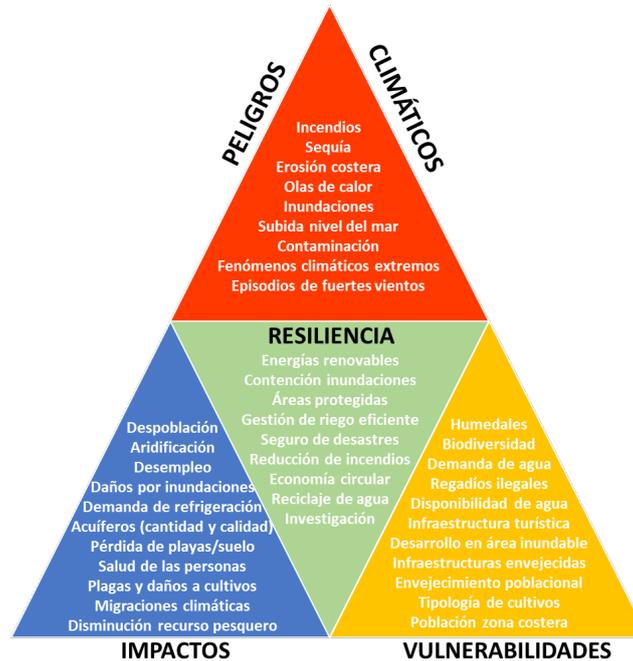
Prestando atención a estos últimos, es decir a los que destacan con una mayor valoración de riesgo, es de señalar que de estos 5 al menos tres tienen una relación directa con la alteración en el régimen pluviométrico como consecuencia del cambio climático:

- a) Inundaciones por lluvias torrenciales y daños debidos a eventos climatológicos extremos.
- f) Cambios de la disponibilidad del recurso agua y pérdida de calidad.
- g) Incremento de la sequía.

Para expresar el diagnóstico de la situación en cada uno de los impactos con una valoración del riesgo calificada como alta, se han tenido presentes las conclusiones del Taller sectorial sobre el documento de Diagnóstico y Alcance del Plan Andaluz de Acción por el Clima - Forjando Resiliencia en Andalucía [Deep Demonstration], organizado por la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático de la Junta de Andalucía. El Taller se celebró en el marco del proyecto europeo "Forjando Resiliencia en Andalucía" (proyecto de innovación en el que la Junta de Andalucía coparticipa con EIT Climate-KIC) y a él fueron invitados un total de 134 entidades del ámbito público, empresarial y social.

Estas conclusiones parten del reconocimiento de que Andalucía es una región especialmente vulnerable al cambio climático, identificándose las principales vulnerabilidades en torno la demanda y disponibilidad de agua (extracción de agua de acuíferos, pozos de extracción, reservas de agua, falta de agua, etc.) así como la relacionada por su incremento súbito en forma de precipitaciones intensas (desarrollo en área inundable) o por incremento del nivel del mar (pérdida de playas o suelos). De igual manera destacan en cuanto a peligros e impactos sobre todo los relacionados con los incendios forestales, la sequía, la erosión costera, los fenómenos meteorológicos extremos (inundaciones, olas de calor) o la subida del nivel del mar y sus consecuencias de carácter social como el riesgo de desempleo o la despoblación.

Figura 68. Principales peligros climáticos, impactos, vulnerabilidades y resiliencia, identificados en los talleres sectoriales y multisectorial para todo el territorio andaluz.



Fuente: Taller sectorial sobre el documento de Diagnóstico y Alcance del Plan Andaluz de Acción por el Clima. Forjando Resiliencia en Andalucía [Deep Demonstration]

De igual manera, antes de proceder a la realización de los talleres participativos se realizó una encuesta entre sus participantes para conocer el contexto de resiliencia en Andalucía. De esta, entre otras cosas se extrajo una selección de los eventos más significativos que han impactado sobre su sector en los últimos años. El resultado vuelve a concluir la preponderancia del impacto de cambios en la disponibilidad de recursos hídricos, seguido por daños por eventos climatológicamente adversos y por los impactos relacionados con la erosión, desertificación y sequía.

El diagnóstico de la evaluación de cada uno de los principales impactos en materia de adaptación, de acuerdo a lo recogido en la propia Ley 8/2018, se realiza de una manera estructurada y detallada en la fichas compiladas ex profeso en el Anexo IV "Fichas de evaluación de los impactos definidos en la Ley 8/2018", pasando a continuación a resumir la situación de aquellos con una valoración del riesgo calificada como alta:

- **Disponibilidad y calidad del agua.**

Según lo tratado en el apartado de proyecciones climáticas, aunque buena parte de los modelos climáticos observan un descenso de la precipitación en nuestra Comunidad que pueden llegar sobre a valores medios del 18% según el modelo GFDL y escenario RCP 8.5 (datos para el periodo 2071-2099), existe una gran incertidumbre por la diversidad entre los pronósticos. Una reducción de la cantidad o calidad de los recursos hídricos supone un riesgo para el desarrollo socioeconómico de muchos sectores productivos, así como para el buen estado de muchos sistemas ecológicos.

Por otro lado se valora que Andalucía es una región especialmente vulnerable ante los efectos del cambio climático en la disponibilidad de unos recursos hídricos, que como ya se ha aventurado serán progresivamente más escasos con el tiempo. Si a ello se une una previsión de aumento de demanda así como un aumento de los periodos de sequía y por tanto una disminución del número de meses con balance hídrico positivo, es de suponer que ello pueda derivar en un elevado riesgo tanto para la garantía del suministro de la población en general durante determinadas épocas del año como para el mantenimiento de sectores productivos especialmente sensibles y relevantes para la economía andaluza como son la agricultura o el turismo, con posibles impactos en materia de fijación de población y empleo.

- **Inundaciones por lluvias torrenciales y daños debidos a eventos climatológicos extremos**

Son numerosos los estudios que apuntan a cambios notables en el fenómeno de las inundaciones como consecuencia del aumento de los episodios de precipitación máxima diaria, de hecho en algunas regiones estos efectos son ya evidentes. Estos estudios proyectan un aumento de la frecuencia y la intensidad de las precipitaciones en gran parte de Europa, lo que puede implicar un aumento de la probabilidad de las inundaciones repentinas (Dankers y Feyen, 2008), que por otro lado son las más perjudiciales en términos económicos y de impactos sobre la población, como ya se ha puesto de manifiesto en el apartado dedicado a la vulnerabilidad de Andalucía como región mediterránea.

Los problemas derivados de este fenómeno no se ciñen exclusivamente a los daños materiales ocasionados sobre bienes, cultivos o infraestructuras, sino que abarcan otros como los ocasionados por la pérdida de vidas humanas o los derivados del impacto en el territorio por el aumento de los procesos de erosión, inestabilidad de laderas o cambios morfológicos de los cauces.

En el ámbito de la CCAA de Andalucía, la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundaciones correspondiente al Segundo Ciclo de Planificación (2022-2027) realiza un diagnóstico general del riesgo de inundación en las cuencas intracomunitarias, incorporando la evaluación de los efectos del cambio climático sobre el riesgo de inundación y delimitando las denominadas Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs), que son las zonas del territorio en las que existe un riesgo potencial de inundación significativo.

Según estas evaluaciones, es en la Demarcación Hidrográfica de las cuencas mediterráneas andaluzas donde tanto por la localización geográfica como por sus características físicas, se presenta una especial vulnerabilidad frente a fenómenos meteorológicos extremos. Los aguaceros torrenciales en los que se concentra la escasa pluviometría de gran parte del litoral y de las áreas subdesérticas, junto al accidentado relieve, originan ocasionales y violentas avenidas que producen graves daños económicos, e incluso la pérdida de vidas humanas. Este tipo de eventos, potenciados por la grave deforestación de amplias zonas y las fuertes pendientes del terreno (con un desnivel máximo de casi 3.500 m en la vertiente meridional de Sierra Nevada), explica la intensidad de los procesos erosivos y de pérdida de suelos fértiles, a la vez que desestabiliza la red hidrográfica y aumenta los riesgos en las márgenes de los cauces. Ante ello, es de considerar el papel relevante de la planificación territorial y urbanística, como instrumentos de planificación adecuados para incorporar los resultados de los estudios de evaluación de riesgos en ámbitos clave, basados en las proyecciones y escenarios sobre el cambio climático.

Por otro lado la evaluación de la incidencia del cambio climático sobre los recursos hídricos ha sido también recientemente actualizada por la Oficina Española de Cambio Climático²⁹. Según esta, las proyecciones a futuro de los modelos climáticos para las precipitaciones máximas diarias y un periodo de retorno de 100 años, será la fachada mediterránea la que acapare los mayores cambios dentro de la Comunidad Andaluza.

- **Incremento de la sequía.**

Las características climatológicas de Andalucía, como región mediterránea, hacen que la situación de escasez de agua sea un problema recurrente del clima, que se caracteriza por su escasez temporal en relación al suministro normal. Dicha situación tiene en primer lugar una componente estacional originada por la práctica inexistencia de precipitaciones durante, al menos, tres meses al año. Pero cuando a este rasgo estacional se suma la circunstancia de varios años consecutivos con escasez de precipitaciones, es cuando el fenómeno de la sequía provoca situaciones más dramáticas, especialmente en los sectores con insuficiente o nula capacidad de regulación superficial.

Por un lado, de la lectura de los registros, se aprecia una tendencia a que los períodos de sequía sean cada vez más frecuentes. Las proyecciones climáticas, por otro lado muestran un futuro en el que las sequías serían más largas y frecuentes, acusándose ese efecto más a medida que avanza el siglo XXI.³⁰

29 Incorporación del cambio climático en la evaluación preliminar del riesgo de inundación (EPRI) en el segundo ciclo de aplicación de la directiva de inundaciones (2007/60/CE). Metodología general. Ministerio para la Transición Ecológica. Diciembre de 2018

30 Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España. Cedex. 2017.

Esta situación concuerda con la proyección de las variables climáticas desarrollada en el apartado de resultados de los escenarios climáticos regionales de Andalucía: Aumento generalizado de la temperatura, disminución de las precipitaciones anuales, aumento de la evapotranspiración media o disminución del número de meses con balance hídrico positivo lo evidencian.

Los impactos en el medio de este fenómeno pueden llegar a ser muy relevantes en función del grado de intensidad del mismo, pudiendo afectar tanto a la producción agrícola y ganadera como a la degradación y pérdida del patrimonio natural, bien directamente por su decaimiento bien por el efecto de la proliferación de los incendios forestales. A ello se une el aumento de fenómenos de desertificación consecuencia de la pérdida de cobertura vegetal y por tanto de la erosión y pérdida de suelos.

- **Daños por la subida del nivel del mar.**

Andalucía es una Comunidad eminentemente costera, que goza de un litoral de gran extensión y riqueza, con numerosos ecosistemas y espacios naturales. De hecho, las últimas mediciones de la costa andaluza realizadas por la Junta de Andalucía sobre cartografía de detalle aportan una longitud superior a los 1000 km, incluyendo las obras de infraestructuras. De los cuales el 30% se encuentra ocupado por alguna figura de protección en forma de espacio natural protegido, hasta un total de 24.

Las áreas litorales, además de esto pasan por ser los territorios que poseen un mayor dinamismo demográfico y una significativa especialización socioeconómica y del proceso urbanizador, albergando el desarrollo de numerosas actividades económicas, desde las muy tradicionales como la pesca, hasta otras como el turismo masivo de sol y playa o el transporte marítimo.

El Cambio Climático Global afectará a las características físicas, biológicas y biogeoquímicas de los océanos y costas, modificando su estructura ecológica, sus funciones y los servicios que proporcionan. A nivel global, las consecuencias directas sobre los océanos incluirán: incremento del nivel y de la temperatura de la superficie del mar, reducción de la cobertura de hielo sobre el mismo y cambios en la salinidad, alcalinidad y circulación oceánica. Todas estas alteraciones están impactando sobre las especies y sobre los ecosistemas marinos y, por tanto, sobre las especies explotadas económicamente que dependen de estos ecosistemas.³¹ A ello deben sumarse los daños materiales producidos por inundaciones permanentes o por el efecto del aumento de las borrascas y mareas meteorológicas en un espacio densamente ocupado.

Los resultados de las proyecciones climáticas de nivel medio del mar muestran un aumento a corto plazo (periodo 2026-2045) de entre 0.13-0.17 m (± 0.03 m SD) en las costas españolas, para ambos escenarios climáticos. Sin embargo, el aumento estimado a largo plazo (periodo 2081-2100) varía en función del escenario climático. Mientras que para el escenario rcp4.5 se estima un ascenso de entre 0.38-0.5 m (± 0.1 m SD), para el escenario rcp8.5, se prevé una subida del nivel medio del mar de entre 0.52-0.68 m (± 0.15 m SD), respecto al valor medio en el periodo 1986-2005.³²

- **Olas de calor.**

Según lo tratado en el apartado de proyecciones climáticas, se predice un aumento claro y progresivo de las temperaturas en Andalucía a lo largo del siglo XXI, incluso para el escenario más moderado (RCP4.5). Siendo las zonas más perjudicadas las comarcas más continentales, así como las de alta y media montaña, sobre todo en Sierra morena y Sistemas Béticos y en menor medida la zona interior de la depresión bética, donde los incrementos de la temperatura media anual podrían llegar a superar los 6°C para el escenario más desfavorable (RCP 8.5) durante el periodo 2071-2099. En sintonía con ello, se espera para finales de siglo un fuerte incremento del número de días con

31 Análisis preliminar de la vulnerabilidad de la costa de Andalucía a la potencial subida del nivel del mar asociada al Cambio Climático. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. 2011

32 Elaboración de la metodología y bases de datos para la proyección de impactos de cambio climático a lo largo de la costa española. Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria y M^a para la Transición Ecológica, 2019

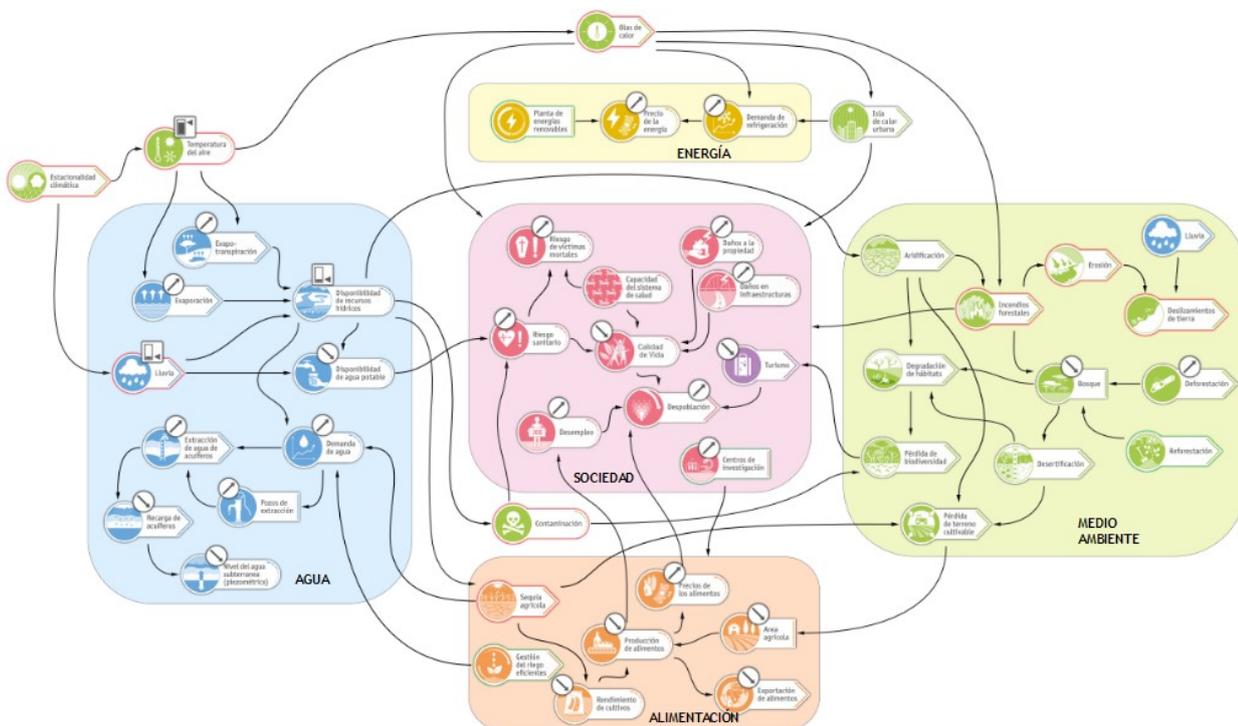
temperaturas superiores a los 40 °C, de entre 15 y 35 días para el escenario RCP4.5 y entre 33 y 80 días para el escenario RCP8.5.

En cuanto a sus consecuencias, es conocida la relación que la temperatura tiene con la morbilidad y mortalidad. Numerosas investigaciones la han puesto en evidencia, estableciéndose tanto con las temperaturas mínimas de invierno, como con las altas temperaturas del verano. En este contexto, según estudios realizados por la propia Consejería de Salud y Familias de la Junta de Andalucía, durante el periodo comprendido entre 1980 y 1997 se notificaron en Andalucía 172 muertes atribuibles al calor excesivo, alcanzando el año 1995 los 67 casos. El 65% del total de estos fallecimientos se produjo en el mes de julio, el 25% en el mes de agosto, el 9% en los meses de junio y septiembre y el 1% restante en los meses de mayo y octubre. La inmensa mayor parte de estos casos se producen en personas mayores de 70 años, problema añadido para una sociedad caracterizada por un envejecimiento progresivo ³³

A todo ello se suman problemas económicos y ambientales ocasionados por el estrés térmico en la producción agrícola o ganadera por un lado, o en la flora y fauna silvestres por otro, sin olvidar su incidencia en el aumento de incendios forestales o los problemas derivados del aumento de la demanda energética.

Los distintos impactos sujetos a valoración, mantienen relaciones de interdependencia o de causa efecto entre ellos, así por ejemplo el incremento e intensidad de olas de calor se corresponde con mayores riesgos sociales por impactos sobre la salud, muertes humanas y daños materiales, además de otros como la destrucción de empleos, especialmente en turismo. Otro ejemplo es la relación entre el incremento de incendios forestales y la aridificación, incremento de la erosión y pérdida de biodiversidad asociada. Por otro lado, cada uno de ellos afectan también de distinta forma a cada una de las áreas estratégicas definidas en el ámbito de la adaptación.

Figura 69. Resumen de interrelaciones de altas temperaturas y bajas precipitaciones



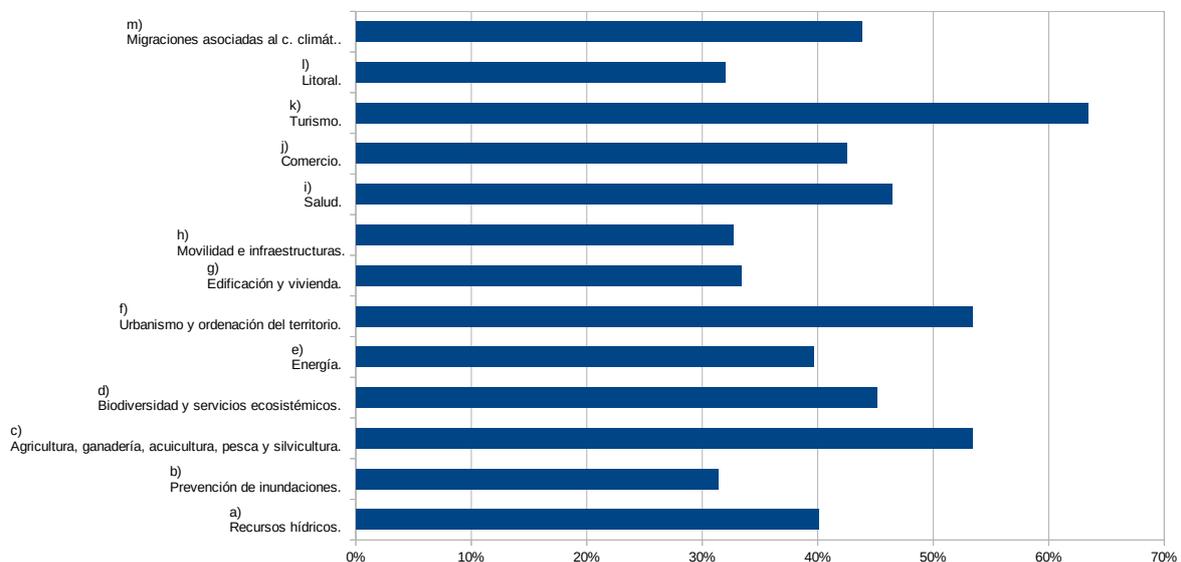
Fuente: Taller sectorial sobre el documento de Diagnóstico y Alcance del PAAC. Forjando Resiliencia en Andalucía [Deep Demonstrator].

33 Plan andaluz para la prevención de los efectos de las temperaturas excesivas sobre la salud 2019.

En lo referente a las áreas consideradas como de mayor riesgo climático en Andalucía, en la figura Figura 70 puede verse como entre el total de áreas estratégicas para la adaptación recogidas en la Ley 8/2018, sobresalen con un valor alto de afectación las siguientes:

- k) Turismo.
- f) Urbanismo y ordenación del territorio.
- c) Agricultura, ganadería, acuicultura, pesca y silvicultura.

Figura 70. Clasificación de áreas estratégicas para la adaptación (Art.11 Ley 8/2018) y su grado de afectación por la evaluación de impactos.



Fuente: elaboración propia

Es de destacar que tanto el **turismo** como la agricultura tienen un gran peso en Andalucía tanto por su contribución al PIB regional como por el empleo que genera y su capacidad de arrastre sobre otras actividades económicas.

Durante el año 2017, los ingresos por turismo se han estimado en 20,6 miles de millones de euros, lo que representa el 12,8% del PIB³⁴., con casi 30 millones de visitantes. Por otro lado, para el año 2017 se cifra en 385,2 mil la población ocupada en actividades turísticas en Andalucía. Este dato representa el 13,1% de los 2,95 millones de ocupados y ocupadas de la Comunidad.

En cuanto a la **agricultura**, el Valor Añadido Bruto (VAB) del sector primario para la economía andaluza se valora para el ejercicio 2018³⁵ en 9.434 millones de euros, representando casi el treinta por ciento del sector en España (29,8%) y el 6,3% del VAB generado por el conjunto de los sectores productivos en Andalucía, empleando a más de 250 mil personas (8,3% del total de ocupados en Andalucía).

A ello se une la influencia del desarrollo urbanístico y de la ordenación del territorio en el sector de la construcción, otro de los grandes pilares de la economía andaluza, con un peso en su estructura productiva del 7%.

34 Balance del año turístico de Andalucía. 2017. Consejería de Turismo y Deporte. Junta de Andalucía

35 Informe Económico de Andalucía. 2018. Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad. Junta de Andalucía

El urbanismo y la ordenación del territorio, es una de las áreas consideradas como de mayor afección al cambio climático, por cuanto queda demostrada la capacidad de este para incidir muy directamente sobre las actividades humanas y la utilización racional del territorio.

La Ordenación del Territorio constituye una función pública destinada a establecer una conformación física del territorio acorde con las necesidades de la sociedad. En este sentido, la Carta Europea de la Ordenación del Territorio la define como «expresión espacial de las políticas económica, social, cultural y ecológica de toda sociedad» contando entre sus objetivos específicos la articulación territorial interna y con el exterior de la Comunidad Autónoma y la distribución geográfica de las actividades y de los usos del suelo, armonizada con el desarrollo económico, las potencialidades existentes en el territorio y la protección de la naturaleza y del patrimonio histórico; todo ello con el fin de conseguir la plena cohesión e integración de la Comunidad Autónoma, su desarrollo equilibrado y, en definitiva, la mejora de las condiciones de bienestar y calidad de vida de sus habitantes.

Por otra parte la conexión entre la lucha contra el cambio climático y la ordenación del territorio es muy estrecha. Así se refleja en la propia LCCA que considera este Plan como con Incidencia en la Ordenación del Territorio. Esta Ley, en su objetivo de reducir el riesgo de los impactos del cambio climático, asume como necesario entre otros incorporar el análisis de la resiliencia a los efectos adversos del cambio climático en la planificación del territorio, considerando el urbanismo y la ordenación del territorio como área estratégica en materia de adaptación. Es de considerar por tanto el papel relevante de la planificación territorial y urbanística como uno de los instrumentos de planificación más adecuados para propiciar la adaptación al cambio climático, en ámbitos tan relevantes como el de la prevención de daños por inundaciones.

En la misma línea comentada en el párrafo anterior, es necesario señalar que, pese al carácter global del problema del cambio climático, la adaptación a este cambio necesita que las medidas a adoptar se adecuen a las características de cada territorio en función del tipo de impactos y de su dimensión específica. De ahí la necesaria inclusión de la consideración territorial como línea estratégica transversal de este Plan.

Otra consideración a tener en cuenta sobre la importancia del urbanismo y ordenación del territorio es su estrecha relación con el área estratégica del litoral, resultando esencial la planificación territorial y urbanística para propiciar la resiliencia de este territorio ante los efectos del cambio climático. Por ello, este Plan considera de gran importancia priorizar el conocimiento y transmisión de la información sobre los escenarios que plantea el cambio climático sobre las actividades productivas y residenciales, valores ambientales y paisajísticos, así como la definición de propuestas metodológicas aplicables en la planificación territorial y urbanística de los espacios costeros, de cara a poder incorporar eficazmente en los planes territoriales, urbanísticos y sectoriales esta componente en sus previsiones y actuaciones para su aplicación y desarrollo. De igual manera, y más específicamente en el litoral, es necesario tener en consideración la planificación asociada a la ordenación de espacios libres supralocales en la franja costera, debido a su importancia para la adaptación al cambio climático de los entornos afectados por la crecida del nivel del mar y su importante función para la transición entre las infraestructuras verdes y las azules.

También habría que señalar que el paisaje es un valor y un recurso de gran importancia en Andalucía, como capital territorial, natural y cultural propios. Así está reconocido a nivel europeo, nacional y autonómico y recogido en el borrador de la Ley para la Sostenibilidad del Territorio de Andalucía. Dicho lo cual, tanto la integración de la adaptación al cambio climático en la planificación territorial como la implantación de actuaciones orientadas a la prevención de impactos del cambio climático en las actuaciones de urbanismo y ordenación del territorio deberán tener muy presente la afección del cambio climático a este recurso.

Por último, dado el carácter transversal tanto de este Plan como de las competencias del área de urbanismo y ordenación del territorio, se ha considerado necesario en el marco de este Plan resaltar la efectiva coordinación administrativa mediante la creación de grupos de trabajo intersectoriales en torno a la gestión de riesgos derivados del cambio climático con afección al urbanismo y ordenación del territorio, estableciendo cauces para la colaboración y participación de las distintas Administraciones públicas implicadas.

El área de la **salud**, por otro lado es merecedora de una especial atención en este proceso de evaluación, ocupando un lugar preferente por poner en el centro de la actuación a las personas. Desde un punto de vista de la salud humana, el cambio climático es ya una realidad incontestable que influye negativamente en los factores esenciales para garantizar un buen estado de salud, como lo es la calidad del agua, del aire o la alimentación, entre otros. De hecho, la crisis climática representa una amenaza para las mejoras logradas en salud pública en el último medio siglo. Ya en 2008, la 61.ª Asamblea Mundial de la Salud pidió a la OMS que preparara y pusiera en práctica un plan de trabajo para apoyar a los Estados Miembros en la protección de la salud humana del cambio climático. El plan, aprobado por el Consejo Ejecutivo en 2009, orienta las prioridades de esta Organización para llevar a cabo actividades en una serie de áreas clave en esta lucha.

Las interacciones entre el cambio climático y la salud humana son múltiples y complejas. Las altas temperaturas, los fenómenos meteorológicos extremos o los cambios en los patrones de precipitación generan, a su vez, multitud de efectos indirectos que repercuten en determinantes de la salud, como son el aire limpio, el acceso al agua potable, la seguridad alimentaria y de los hogares, la transmisión de enfermedades o el aumento de la morbilidad y mortalidad asociadas a las temperaturas extremas. Debido a ello casi todos los impactos analizados en el marco de este PAAC tienen efectos directos o indirectos sobre la salud humana.

Uno de ellos es el caso de la calidad del aire. En general, los gases de efecto invernadero, que provocan el calentamiento global, permanecen en la atmósfera durante periodos de tiempo muy prolongados – unos 100 años, para el caso del dióxido de carbono (CO₂)–. Sin embargo, contaminantes atmosféricos como el dióxido de azufre (SO₂), el material particulado (PM), el ozono (O₃) y los óxidos de nitrógeno (NO_x), permanecen en la atmósfera entre unos pocos días a unas semanas. De los mencionados, el ozono troposférico, el carbono negro u hollín (BC) –un constituyente de las partículas– y el metano permanecen en la atmósfera periodos de tiempo relativamente cortos y tienen un efecto alarmante sobre el clima. Por ello, son conocidos como contaminantes climáticos de vida corta (CCVC). Los CCVC son responsables de una porción importante del cambio climático a corto plazo; tienen impactos particularmente importantes en regiones sensibles del planeta, y ocasionan daños significativos a la salud, la agricultura y el medio ambiente. Conforme ha ido avanzando la investigación sobre el cambio climático se insiste en la necesidad de superar una visión diferenciada de la contaminación atmosférica y los efectos sobre el clima, reconociendo que ambos desafíos ambientales están estrechamente vinculados entre sí, de ahí la necesidad de alinearse con otras políticas como la Estrategia de Calidad del Aire, aprobada el pasado 22 de septiembre de 2020 por Acuerdo del Consejo de Gobierno Andaluz.

Otra muestra de la gravedad del impacto sobre salud son las advertencias que desde hace tiempo viene realizando la Organización Mundial de la Salud sobre la aparición de nuevas enfermedades epidémicas derivadas del efecto del cambio climático y en especial la pandemia declarada el 11 de marzo de 2020 como consecuencia del COVID-19.

Todo lo anterior es de especial importancia a la hora de establecer prioridades en el desarrollo de las principales líneas estratégicas en materia de adaptación definidas en este Plan, como por ejemplo en materia de gestión del conocimiento, sobre necesidades de investigación o bien en el desarrollo de proyectos demostrativos de adaptación.

De igual manera debe de tenerse en cuenta que esta valoración de impactos se ciñe al ámbito global de la Comunidad Autónoma, como documento previo de diagnosis de la situación general, entendiendo que los impactos reales y potenciales del cambio climático se distribuyen de forma desigual en el territorio y que por tanto esta componente territorial deberá de tenerse presente a la hora de configurar las respectivas medidas de actuación, procurando identificar los espacios más afectados y por tanto sujetos a un mayor nivel de riesgo.

Por último, la clasificación de estas áreas estratégicas entre las más afectadas por la acción del cambio climático y su coincidencia con importantes sectores productivos de la economía andaluza instan a que sea considerada como prioritaria la cooperación de la Administración con las empresas andaluzas para promover la adaptación al cambio climático en el seno de la actividad privada.

EVIDENCIAS DE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS ECOSISTEMAS Y BIODIVERSIDAD.

El cambio global opera a través de impulsores directos de cambio, entre los que el clima se considera el núcleo del mismo. De forma tanto independiente como sinérgicamente, los distintos impulsores directos del cambio, producen modificaciones en el funcionamiento y estructura de los ecosistemas que, en el caso de Andalucía, está dominado principalmente por los cambios de usos del suelo. Le siguen en orden de importancia el cambio climático, las especies invasoras y la sobre-explotación. No obstante, y a pesar de la actual relevancia en segundo lugar del cambio climático como inductor directo del cambio en los ecosistemas andaluces, desde la segunda mitad del siglo XX, se espera que su importancia y afección se intensificará en los próximos años ante las previsiones del IPCC, que otorgan al sur de la península ibérica un protagonismo de cambios.

Los resultados de EMA (Evaluación de Ecosistemas del Milenio de Andalucía. Junta de Andalucía. 2012) muestran además que, a lo largo del periodo analizado (entre mediados del siglo pasado e inicios de la segunda década de este siglo), la incidencia del cambio climático en las distintas tipologías de ecosistemas andaluces evaluados ha sido desigual, adquiriendo una mayor relevancia en los ecosistemas de alta montaña y en los ecosistemas de zonas áridas.

Ecosistemas de zonas áridas.

En el Sureste árido de Andalucía, los estudios realizados evidencian que la recurrencia de etapas o fases de sequía ha aumentado desde principios del siglo XVII, mientras que la frecuencia de fases continuas más húmedas ha disminuido. De esta forma, en los ecosistemas áridos andaluces, en los que la disponibilidad de agua es el principal factor que determina su estructura y funcionamiento, los cambios ocurridos en la precipitación, tanto en magnitud como en distribución a lo largo del año, su interacción con los cambios en la evapotranspiración, así como con los factores abióticos que determinan la cantidad de agua en el suelo, han ejercido un control determinante sobre los ciclos biológicos, comprometiendo la viabilidad de las especies de distribución más restringida, tales como *Centaurea kunkelii*, *Haplophyllum bastetanum*, *Hypericum robertii* o *Teucrium inriatum*.

Ecosistemas de alta montaña

En estos ecosistemas, el efecto directo del cambio climático, afecta al 77% de los servicios que proveen estos ecosistemas en la región, y amenaza de forma especialmente relevante a los endemismos locales.

La reducción de las precipitaciones y el aumento de las temperaturas inciden de una manera muy importante sobre su estructura y funcionamiento, ocasionando disminución de los días de nieve a lo largo del año, especialmente en las partes altas de Sierra Nevada y afectando a la especies de alta montaña, adaptadas a rangos relativamente estrechos de temperatura y de precipitación, y por tanto altitudinales.

Así, el cambio climático en los ecosistemas de alta montaña andaluces está afectando a los procesos de fertilidad y a la vulnerabilidad frente a parásitos y plagas, además de implicar un desplazamiento de las especies características por alteración de las relaciones de competencia interespecífica, que reducen su área de distribución. Este impacto se ha cuantificado para determinadas especies de flora como *Armeria filicaulis* subsp. *trevenqueana*, *Artemisia granatensis*, *Erodium astragaloides* y *Moehringia fontqueri*, consideradas bajo un grado de amenaza crítico.

En ese contexto, los trabajos realizados por diversos autores en el marco del Observatorio del Cambio Global de Sierra Nevada aportan evidencias concretas del cambio climático en los ecosistemas de alta montaña en la región, constatándose un desplazamiento altitudinal en diferentes grupos animales y vegetales hacia cotas superiores como respuesta al aumento de las temperaturas registrado en los últimos 30 años.

4.4.3.3 EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL TEJIDO EMPRESARIAL Y PRODUCTIVO ANDALUZ

La Ley 8/2018, insta a considerar como parte del contenido mínimo del PAAC, las “*Actuaciones de colaboración, fomento y promoción para la adaptación del tejido empresarial y productivo andaluz.*”

A su vez, en el artículo 11 de esta misma Ley se establece que el Programa de Adaptación en particular persigue: *Orientar y establecer la programación de actuaciones de adaptación al cambio climático de la sociedad andaluza, el tejido empresarial y productivo andaluz, la Administración de la Junta de Andalucía y las entidades locales, según una evaluación de riesgos asumibles basada en un escenario común*".

La atención de estas actuaciones requiere de un análisis previo sobre la caracterización del tejido empresarial y productivo andaluz y su situación ante el embate de los efectos ocasionados por el cambio climático.

4.4.3.3.1 CARACTERIZACIÓN DEL TEJIDO PRODUCTIVO ANDALUZ.

El número de empresas que desarrollan su actividad económica en Andalucía, según datos del ejercicio 2018 registrados por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA), asciende a 495.495, observándose un claro predominio del sector servicios. Según diferentes fuentes consultadas, dicho sector representa el 75,6% del PIB regional, aglutina el 81,9% del total de empresas y el 82,3% del empleo. Seguidos muy de lejos por el sector industrial (12,7% del PIB), sector de la construcción (6,2%) y la Agricultura (5,5%). A su vez, la rama de actividad "Comercio, transporte y hostelería" aporta el 32% del VAB dentro del sector servicios. Considerando la gran vinculación de la rama expuesta con el turismo, se puede concluir la relevancia que supone la industria turística en la economía andaluza.

En lo que respecta a la **competitividad de las empresas**, el tejido empresarial de Andalucía se caracteriza por presentarse muy atomizado, con un claro predominio de empresas de reducido tamaño, situación que dificulta tanto la productividad como la competitividad de las empresas. Esta conclusión coincide con los datos aportados por el IECA en lo que respecta a la estructura productiva. Se detecta igualmente la necesidad de mejorar la formación y cualificación del capital humano, tanto en los niveles decisorios como en los del personal asalariado. Sin embargo, como importantes fortalezas destacan la posición estratégica a nivel geográfico, una amplia y variada dotación de recursos naturales y culturales así como una vulnerabilidad financiera menor a la media nacional. La presencia en los mercados internacionales de las empresas andaluzas es un reflejo del nivel competitivo de las actividades económicas y empresariales. Este es un hecho muy significativo también, porque influye positivamente en la capacidad de innovación de las empresas. Andalucía presenta un grado de apertura del 37,9%. En cuanto a innovación, el 29% de las empresas lleva a cabo innovaciones tecnológicas (destacando las de procesos), mientras que el 71% realiza innovaciones no tecnológicas (destacando las de tipo organizativo).

Del análisis del "*Informe de Competitividad de la Economía Andaluza 2017*"³⁶, elaborado por la Universidad de Loyola en el marco del proyecto "*Fomento de la Cultura Emprendedora y del Autoempleo*" (CEA +Empresas), se ha extraído información de gran utilidad para caracterizar en mayor profundidad la **dinámica del tejido empresarial y productivo de la región**. En concreto, se destacan las siguientes conclusiones:

- Entre los sectores clave se incluyen: construcción, transporte y comunicaciones, turismo.
- Dentro de los sectores impulsores quedan englobados la agricultura y ganadería así como otras manufacturas.
- Sectores con mayor poder de dispersión o arrastre: Transportes y comunicaciones, Construcción, Servicios destinados a la venta y Otros servicios.
- Interacciones: adquiere principal relevancia las ramas de Transportes y comunicaciones con Comercio.
- Destaca la consolidación de algunos sectores estratégicos como la industria del agua, industria energética e industria de la metalurgia dentro de las extractivas, a pesar de no quedar englobados dentro de los sectores clave e impulsores expuestos.

36 Informe de Competitividad de la Economía Andaluza 2017. Universidad Loyola. Coordinado por CEA. Financiado por Consejería de Economía, Hacienda y Administración Pública. Junta de Andalucía (2018)

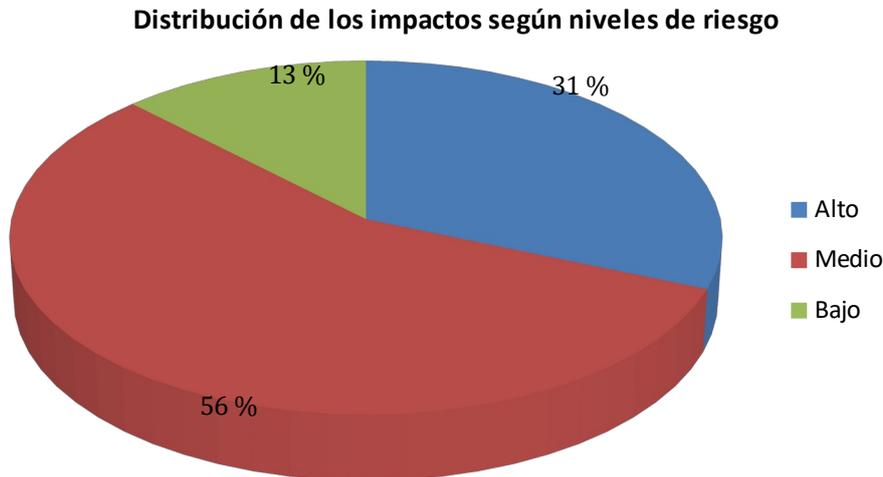
4.4.3.3.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS.

Desde el punto de vista de los impactos climáticos o peligros, según los estudios realizados, algo más del 30% de los impactos principales contemplados en la Ley 8/2018 presentan un riesgo alto para el conjunto del tejido productivo andaluz. En concreto, son cinco los impactos clasificados dentro de este nivel:

- Inundaciones por lluvias torrenciales y daños debidos a eventos climatológicos extremos.
- Inundación de zonas litorales y daños por la subida del nivel del mar.
- Cambios de la disponibilidad del recurso agua y pérdida de calidad.
- Incremento de la sequía.
- Incidencia en la salud humana

Entre los restantes, el 56% quedan englobados mayoritariamente en un nivel de riesgo medio. Destacan, entre otros, los cambios en la frecuencia, intensidad y magnitud de los incendios forestales así como los relacionados con migración y empleo.

Figura 71. Distribución de los impactos según niveles de riesgo



Fuente: *Elaboración propia*

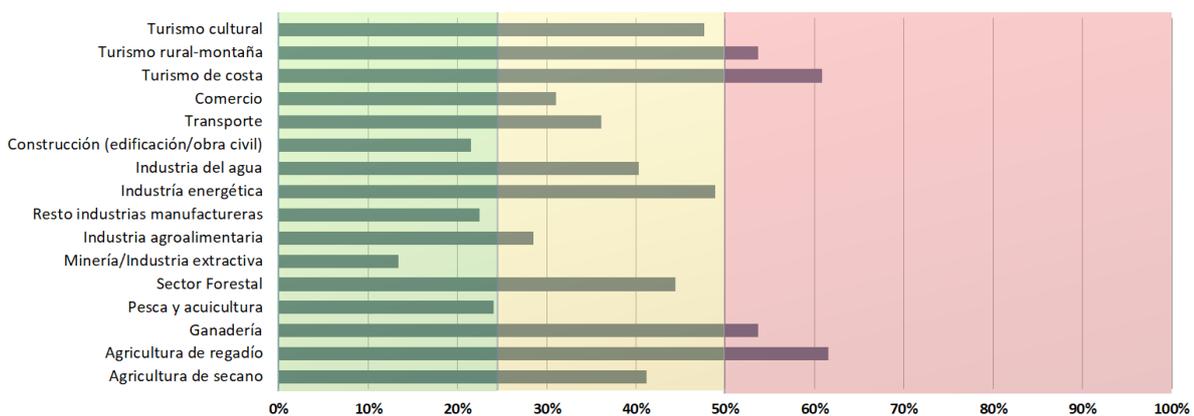
A continuación se pasa revista a algunos de los efectos que sobre el tejido empresarial y productivo andaluz tendrán los peligros clasificados en riesgo alto anteriormente expuestos:

- Los impactos derivados asociados a **fenómenos meteorológicos extremos** se corresponden principalmente con daños materiales (maquinaria, instalaciones, recursos almacenados, cultivos, etc) que implicarán la necesidad de realizar inversiones para reponer y/o restaurar los bienes y servicios afectados. En el caso de inundaciones costeras permanentes, los daños lógicamente serán irreversibles. En el caso de la industria energética y del agua, los daños a instalaciones de producción, infraestructuras de transporte y redes de distribución podrán alterar la calidad en los suministros (calidad y cantidad). En caso de que el daño sea elevado, las repercusiones sobre el resto de sectores pueden llegar a ser muy significativo. Por su parte, la operatividad de las industrias manufactureras con fuerte dependencia de las zonas portuarias y sector pesquero pueden verse comprometidas por los previsibles daños a las infraestructuras de los puertos así como al propio funcionamiento por reducción, por ejemplo, en las horas útiles de utilización de los puertos. Como impacto derivado específico de la agricultura, causado por inundaciones de carácter fluvial, citar daños o pérdidas de cosecha por asfixia del sistema radicular.

- Los cambios en la **disponibilidad de recursos hídricos** afectarán en primera instancia a la industria del agua, responsable de la gestión del mismo y de asegurar el abastecimiento para los distintos usos demandados. En segundo lugar, cabe destacar el impacto derivado sobre la agricultura de regadío (estrés hídrico), pudiendo derivar en pérdidas de productividad. La falta de disponibilidad de agua también provocará la salinización de acuíferos próximos a la zona costera, con la consecuente repercusión sobre los cultivos de regadío vinculados a estas zonas y que utilicen agua subterránea para riego. Además de los sectores expuestos, los efectos sobre la ganadería y sector turístico también podrían llegar a ser importantes. En el primer caso, provocando una merma en la producción ganadera y en el segundo, un descenso marcado de la demanda de turismo en las zonas afectadas.
Finalmente, a pesar de que la demanda de agua por parte del sector industrial no es muy elevada en términos generales, en la industria energética y en la extractiva el agua es un recurso importante para los procesos productivos. En el caso de la industria energética, este impacto podrá tener repercusiones sobre la producción de energía eléctrica en centrales térmicas convencionales de ciclo combinado, así como energía hidroeléctrica, termosolar o generada en plantas de biomasa. En la industria extractiva el impacto sobre este recurso implicará afecciones a la eficiencia y al coste de los materiales extraídos.
- En cuanto al **incremento de la sequía**, esta circunstancia agravará los impactos derivados expuestos con anterioridad, incluyendo además daños a cultivos de secano.
- El cambio climático provocará **impactos en la salud de las personas trabajadoras** por diferentes motivos. Destacan las relacionadas con la zoonosis (como la actual pandemia del COVID -19), la introducción de enfermedades transmitidas por vectores actualmente inexistentes en la región andaluza así como incremento de enfermedades que se verán agravadas por la previsible pérdida de la calidad del aire e incrementos en las olas de calor.

En relación al objetivo de identificar los sectores socio-económicos más vulnerables, se concluye que si bien todas las actividades económicas presentan riesgos ante el cambio climático, se encuentran en un riesgo alto la agricultura de regadío y la ganadería así como el turismo de costa y turismo rural- montaña. Además, se estima conveniente hacer una mención especial a la pesca y al sector forestal ya que si bien no han alcanzado la máxima puntuación de riesgo, su papel en lo que respecta a fijación de población en las zonas costeras y rurales es muy relevante. Por ello, deben ser observados con la máxima cautela.

Figura 72. Evaluación del riesgo de los principales sectores económicos.



Sobre la importancia de estos sectores, además de su peso en el PIB regional expuesto en párrafos anteriores, conviene destacar algunos aspectos de interés:

- Las actividades relacionadas con el sector primario presentan una serie de externalidades positivas adicionales a la propia aportación a la economía en términos de VAB y empleo, siendo especialmente relevante la fijación de población a los entornos rurales.
- Según el “Informe de Competitividad de la Economía Andaluza 2017” comentado con anterioridad, la **agricultura** y el **turismo** se incluyen dentro de los sectores clave e impulsor respectivamente. Si bien dicho Informe de Competitividad analiza los datos correspondientes al ejercicio 2017, se indica que la estructura y composición de la economía andaluza no presenta variaciones significativas en la última década, por lo que los resultados arrojados pueden ser considerados representativos.
- En Andalucía, el sector agrícola lleva mucho tiempo trabajando en la mejora de algunos aspectos directamente relacionados con los impactos climáticos. Tal es el caso de las acciones emprendidas para mejorar la eficiencia y la gestión del agua. Por el contrario, son escasas las acciones localizadas en el sector turístico. Teniendo en cuenta el peso de este sector a nivel de PIB y empleo, considerando la envergadura de algunos de los impactos (fundamentalmente los ligados a daños materiales por subida del nivel del mar), resulta imprescindible empezar a adoptar estrategias de adaptación.
- Las actividades incluidas en el sector secundario y servicios se verán fuertemente impactadas por problemas de autoabastecimiento de productos procedentes del sector primario con el que presenten vínculos, debiendo disponer de alternativas de suministro en caso de fallos. Se cita especialmente los posibles problemas de autoabastecimiento que pueda sufrir la industria agroalimentaria y, dentro de la misma, la industria relacionada con el cultivo del olivar.

4.4.4 POTENCIALES DE ACTUACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN

En este apartado se presentan las dimensiones de la adaptación con mayor potencial de actuación, como paso previo a la fase de definición de líneas estratégicas que formarán parte del Plan. Las dimensiones identificadas son fruto del análisis de la Estrategia Europea de Adaptación y del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

Tabla 8. Dimensiones de la adaptación europea/nacional

Dimensiones Adaptación	Descripción
Gestión del conocimiento en materia de adaptación	<p>Aún habiéndose producido importantes avances en materia de generación del conocimiento durante estos último años, se reconoce que no solo no se han colmado ninguna de las principales lagunas de conocimiento, sino que han aparecido otras nuevas que demandan su atención.</p> <p>Se considera necesario reforzar los instrumentos financieros y de apoyo que permitan que la investigación avance en la generación de herramientas que incentiven la adopción de medidas idóneas de adaptación por parte del sector público y privado y habilitar los medios para el intercambio de experiencias.</p>
Adaptación y la gobernanza como elementos transversales en la planificación	<p>Los impactos del cambio climático afectan a distintas áreas estratégicas, con distinto grado de afección y distinto alcance. De igual manera, las políticas puestas en marcha para gestionar y reducir los riesgos climáticos tiene repercusiones en las distintas áreas estratégicas. Se trata por tanto de afecciones transversales tanto en los problemas como en las soluciones. Se insta a promover la constitución de equipos de trabajo multisectoriales, en los que se de conocimiento y participación a todos los interesados para encontrar las mejores soluciones y valorar las consecuencias sobre cada uno de los sectores.</p> <p>Los enfoques de trabajo se dirigen hacia aspectos sistémicos para forjar resiliencia en las regiones, englobando en los procesos de trabajo a autoridades locales, administraciones regionales, organizaciones, líderes de las comunidades afectadas e interesados comprometidos</p>

Dimensiones Adaptación	Descripción
	<p>con las políticas, lo cual está directamente ligado con la gobernanza como aspecto fundamental de las políticas de adaptación.</p> <p>Algunas de las medidas de este tipo de estrategias de trabajo son: el fortalecimiento de las capacidades técnicas para la adaptación al cambio climático; la sensibilización mediante la organización de cursos de capacitación y actividades de difusión sobre los resultados de la adaptación al cambio climático; la mejora de la coordinación y la cooperación entre las partes interesadas mediante el refuerzo de los vínculos entre el sector privado y las administraciones locales, regionales y nacionales; el establecimiento de grupos de trabajo multisectoriales donde se comparta e intercambie información; o el fortalecimiento de sinergias en materia de adaptación.</p> <p>La incorporación de la lucha contra el cambio climático en las principales políticas públicas afectadas en el ámbito de la Junta de Andalucía es uno de los principales objetivos que se marca la Ley 8/2018. Siendo así, en el apartado 4.4. Contenido, del Acuerdo de formulación del PAAC, se establece de forma explícita: <i>En la elaboración del Plan se procurará la integración efectiva en la planificación autonómica y local de las acciones de mitigación, adaptación y comunicación del cambio climático y que se aprovechen las sinergias entre dichas acciones, tomando en consideración los objetivos y directrices establecidos por la Unión Europea y el Gobierno de España en sus planes específicos de lucha contra el cambio climático.</i></p>
<p>Desarrollo de proyectos demostrativos: financiación público-privada.</p>	<p>Sobre la base de los importantes avances en la generación de conocimiento en materia de adaptación debe procederse a su puesta en valor, haciendo uso de ellos para la toma de decisiones, aún en condiciones de incertidumbre, especialmente en los sectores económicos o regiones potencialmente más vulnerables.</p> <p>Catalizar los cambios en el desarrollo y la aplicación de las políticas mediante la aportación de soluciones y mejores prácticas para lograr los objetivos medioambientales y climáticos, así como mediante la promoción de tecnologías innovadoras en materia de medio ambiente y cambio climático.</p> <p>Mejorar la captación de financiación privada en la adaptación, a sabiendas de que los recursos públicos no serán suficientes para garantizar una economía resistente al cambio climático.</p>
<p>Soluciones basadas en la naturaleza</p>	<p>Las soluciones basadas en la naturaleza son capaces de proporcionar alternativas sostenibles flexibles, con múltiples beneficios colaterales para la salud, la economía, la sociedad o el medio ambiente y, por lo tanto, pueden representar soluciones más eficientes y rentables que los enfoques más tradicionales. Por tanto deben ser consideradas como una opción estratégica para el desarrollo de políticas de adaptación al cambio climático.</p>
<p>Sinergias entre políticas de adaptación y Mitigación</p>	<p>Tanto la localización de las medidas, como los gestores de ellas, así como la escala temporal de ambos paquetes que derivan de estos dos pilares de la gestión para afrontar el cambio climático son diferentes. Sin embargo la ejecución de las medidas tienen efectos en ambos pilares.</p>
<p>Adaptación y perspectiva social</p>	<p>La puesta en marcha de políticas efectivas de lucha contra el cambio climático debe evitar que las iniciativas de adaptación puedan perjudicar a determinados colectivos, garantizando que la acción climática sea compatible con los acuerdos, obligaciones, normas y principios de derechos humanos existentes.</p>
<p>Gestión de riesgos a través del sector de los seguros</p>	<p>Promover los seguros y los demás productos financieros para las decisiones sobre inversiones y empresas resistentes con la intención de animar a las entidades aseguradoras a mejorar la ayuda que prestan para gestionar los riesgos asociados al cambio climático.</p>
<p>Estilos de vida sostenibles</p>	<p>Un estilo de vida sostenible, puede desempeñar un papel clave para minimizar el uso de recursos naturales y reducir emisiones, desechos o contaminación. La elección de un estilo de vida y la decisión de patrones de consumo sostenibles, son por tanto requisitos previos para el logro del</p>

Dimensiones Adaptación	Descripción
	desarrollo sostenible.

Fuente: elaboración propia

4.4.5 ÁRBOL DE PROBLEMAS PARA LA ADAPTACIÓN

Durante el proceso de elaboración y redacción del PAAC se ha se ha mantenido una observación constante del cumplimiento íntegro de los preceptos establecidos en la Ley 8/2018, al respecto del contenido mínimo del propio documento y de su proceso de tramitación. Concretamente, el proceso de análisis durante el diagnóstico se ha enfocado en la evaluación preliminar de los principales impactos del cambio climático en Andalucía profundizando en el análisis de algunas de las áreas estratégicas de adaptación, que ha culminado en la elaboración del árbol de problemas, causas y consecuencias, con objeto de identificar las necesidades y retos que supone conseguir disminuir los riesgos climáticos a los que está sometida nuestra región, que constituye el objetivo en materia de adaptación que estaba predefinido de antemano por el propio articulado de la Ley 8/2018. Estos análisis, junto con el marco de referencia europeo y nacional desplegado para 2030, a través de estrategias y planificaciones de reciente elaboración, han alumbrado la redacción de las líneas estratégicas que se incluyen más adelante y que habrá que desarrollar a través de medidas y actuaciones a través del futuro Programa de Adaptación.

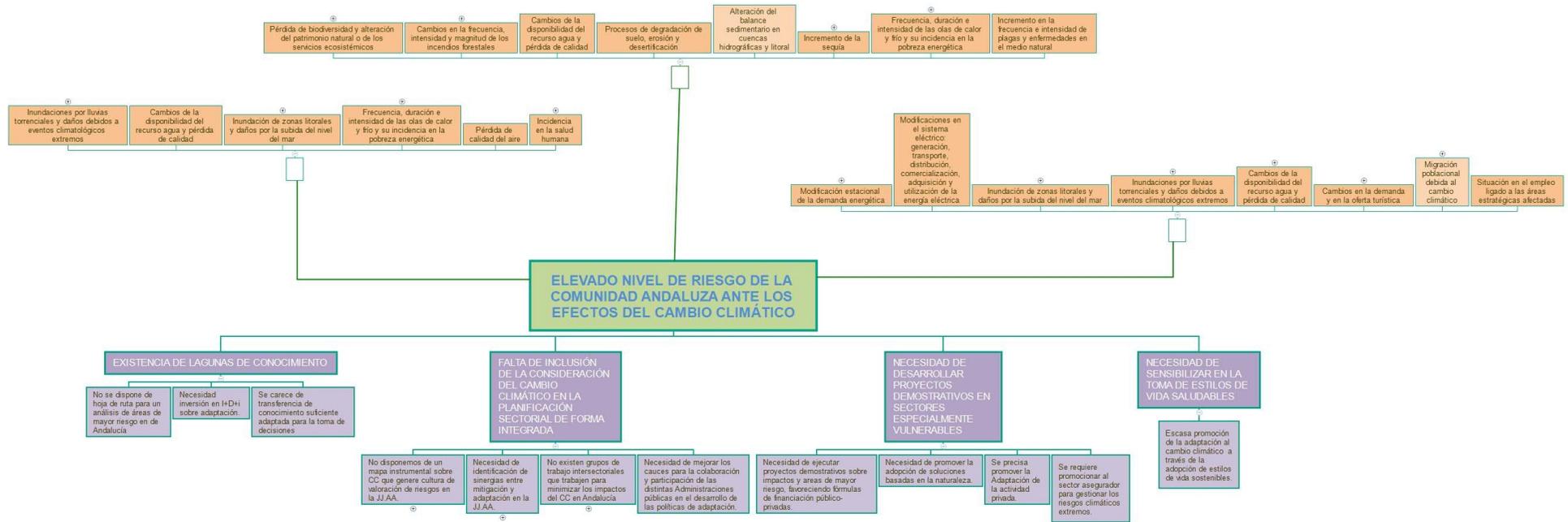
La elaboración del árbol de problemas se ha llevado a cabo desde el punto de vista de la gestión de una administración pública responsable de las políticas de adaptación. En este sentido, el principal problema identificado es el elevado nivel de riesgo de la Comunidad Andaluza ante los efectos del Cambio Climático.

El análisis de la **causas** ha llevado a la identificación de las siguientes:

- Efectos físicos del cambio climático. Los escenarios climáticos para Andalucía proyectan una evolución muy desfavorable de las principales variables climáticas.
- Alta vulnerabilidad de Andalucía. La vulnerabilidad de nuestra región a los efectos del cambio climático es muy alta y está relacionada con importantes recursos naturales, con los principales sectores económicos y con la salud de las personas.
- Nivel de exposición. Andalucía, como región mediterránea del sur de Europa, presenta un nivel de exposición muy elevado a los efectos del cambio climático.

Las **consecuencias** identificadas se corresponden con los principales impactos del cambio climático, entendidos como la materialización de los riesgos climáticos, con un alcances desde el punto de vista ambiental, económico y social. A lo largo del diagnóstico se identifican y analizan los principales impactos del cambio climático en Andalucía, partiendo de los recogidos en el artículo 20 de la Ley 8/2018, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía.

Figura 73. árbol de problemas adaptación



Fuente: elaboración propia

4.5 DIAGNÓSTICO DE LA COMUNICACIÓN Y LA PARTICIPACIÓN EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA

La elaboración del Programa de Comunicación y Participación Pública necesita construirse sobre una base de conocimiento respecto del grado de percepción, valoración y predisposición a la acción en materia de cambio climático por parte todos los actores implicados, desde la sociedad civil en su conjunto hasta los colectivos definidos en torno a variables sociológicas o sectoriales, incluyendo el sector empresarial o las administraciones que realizan sus funciones en Andalucía.

Por otro lado, un elemento esencial para el éxito de la elaboración del PAAC es la participación, no se trata de un elemento accesorio o deseable, sino que en la medida que se hace corresponsable de los retos y acciones a todos los agentes, es imperativo permitir que todos ellos puedan participar en su definición.

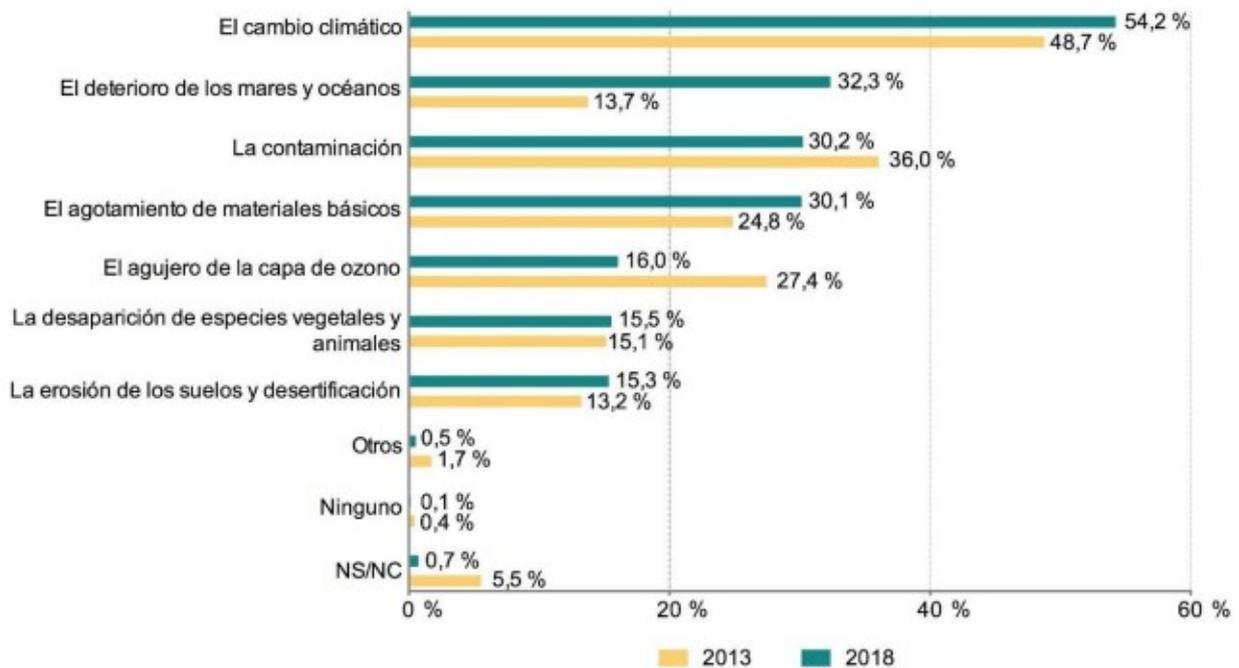
En el ámbito de la comunicación y la participación se ha incluido el diagnóstico en materia de generación de conocimiento e innovación de Andalucía. Se ha considerado oportuno tratar estas dimensiones conjuntamente por tener una carácter transversal y servir de medio para la consecución de los objetivos de mitigación, transición energética y adaptación.

4.5.1 SENSIBILIZACIÓN PÚBLICA

La imagen que las sociedades modernas tienen sobre el medio ambiente en general y sobre el cambio climático en particular, es una representación colectiva que se alimenta de los conocimientos socialmente disponibles (científicos, culturales, etc.) y, sobre todo, de los discursos que los medios de comunicación, hoy en día, construyen a propósito de esa importante alteración del clima terrestre.

En las primeras ediciones del Ecobarómetro de Andalucía, la destrucción de la capa de ozono se percibía como el problema más preocupante del medio ambiente a escala global. Fue a partir de 2006 cuando el cambio climático pasó a ocupar el primer lugar, situación que se mantiene hasta la actualidad, de manera que conforme a lo recogido en el **Informe de Síntesis del Ecobarómetro de Andalucía en 2018**, algo más de la mitad de los andaluces (54,2%) consideran el cambio climático como uno de los dos problemas medioambientales más importantes del planeta y casi un tercio (31,1%) lo cita como el más importante.

Figura 74. Evolución en la percepción de los andaluces sobre los principales problemas ambientales a escala planetaria (2013-2018).



Fuente: Ecobarómetro de Andalucía. 2018. CAGPDS.

Más de la mitad de los andaluces (53,9%) declaran seguir las noticias sobre medio ambiente con mucho o bastante interés y un 23,3% se confiesa algo interesado. Además, el nivel de interés presenta una tendencia creciente si comparamos los datos con los de 2013. Sin embargo, este mismo informe identifica que el 45,6% de los andaluces aseguran estar muy poco o poco informados sobre asuntos relacionados con el medio ambiente. Mientras que el 28,1% de los encuestados se considera bastante o muy informado y el 26,1% califica como regular su nivel de información sobre estos temas. Por tanto, la población andaluza se considera más interesada que informada en la actualidad medioambiental. Además, el nivel de interés presenta una tendencia temporal creciente, mientras que el nivel de información percibido se mantiene estable.

En cuanto a la frecuencia en las consultas de información sobre medio ambiente, un tercio de los encuestados afirma hacerlo en alguna ocasión, mientras que el 13,2% lo hace con mucha o bastante frecuencia. En contraste, otro tercio de los andaluces nunca consulta información ambiental y un 20,4% confiesa hacerlo raramente. El motivo principal de estas consultas es el del interés personal (71,9%) y en menor medida por motivos relacionados con el ocio y turismo (14,2%). Mientras que las razones laborales (7,6%) y las académicas (2,1%) alcanzan un reducido porcentaje de respuestas.

Las noticias en televisión continúan siendo el medio más popular por el que los andaluces se acercan a la actualidad del medio ambiente (83,3%), aunque estas han perdido algún peso frente al auge como fuente de información ambiental de las charlas informales e internet. Alrededor de un tercio de los encuestados afirman haber obtenido información ambiental a través de películas y documentales en televisión, charlas informales, internet y periódicos. Mientras que dos de cada diez andaluces habrían usado la radio como fuente de información ambiental y tan sólo un 9,4%, publicaciones especializadas.

Sobre la medida en la que los andaluces aplican las creencias y valores sobre el medio ambiente en sus prácticas cotidianas, la gran mayoría manifiestan practicar de manera habitual acciones para reducir el consumo de energía

(94%) y agua (85%) en sus hogares y ocho de cada diez encuestados desarrollan de manera frecuente prácticas de movilidad sostenible. En ambos comportamientos se observa una tendencia positiva.

Por otro lado, cuatro de cada diez andaluces declaran realizar de forma frecuente prácticas de consumo sostenible, como la compra de productos ecológicos o reciclados y casi un tercio dice consumirlos en alguna ocasión. Además, el 21,5% de los encuestados responde estar dispuesto a hacerlo, aunque aún no lo hayan hecho. El consumo de productos locales y de temporada está más extendido entre la población andaluza. Así, ocho de cada diez encuestados los adquiere de forma habitual. El análisis de los últimos cinco años muestra una tendencia creciente en Andalucía tanto en el consumo de productos ecológicos, como en los de cercanía y de temporada.

La Junta de Andalucía, como organismo competente de la gestión ambiental en el ámbito regional, es valorada de forma positiva por la ciudadanía. Así, más de un tercio de los encuestados (34,8%) califican su actuación como buena o muy buena. Aunque todas las áreas de gestión ambiental de la Junta superan el aprobado, es de destacar que la gestión del cambio climático (junto con la gestión de la contaminación y la participación ciudadana en la gestión del medio ambiente) se encuentra entre las peor valoradas.

La ciudadanía se muestra especialmente interesada por información relacionada con las características y el estado del medio ambiente y sobre los valores naturales en Andalucía, seguida de los planes, programas y actuaciones de la Administración y sobre colaboración y participación ciudadana.

Por último, este informe adelanta datos sobre el grado de confianza de los andaluces en los diversos actores de la política ambiental, siendo en general este bajo salvo en el caso del sistema educativo, la comunidad científica y las organizaciones ecologistas que superan el aprobado. Con ello la ciudadanía parece confiar principalmente en la educación como herramienta clave para un cambio de actitud y comportamiento en la sociedad con respecto al medio ambiente.

Una de las conclusiones básicas de otros estudios específicos sobre Cambio Climático³⁷, que se vienen realizando respecto a las respuestas sociales a este fenómeno es que las políticas públicas no consiguen implicar suficientemente a la población, pese a que la gran mayoría es consciente de la realidad del fenómeno y de su peligrosidad. Las investigaciones realizadas coinciden en señalar que la representación del cambio climático no es la adecuada y que la mera difusión de información sobre cambio climático no necesariamente producen cambios coherentes y racionales del comportamiento humano, de sus aspiraciones y estilos de vida. Máxime si el escenario es de transformación hacia una sociedad neutra en emisiones de gases de efecto invernadero, con el objetivo puesto en el año 2050, y se prevé que ello requiera una profunda transformación en los hábitos de vida de la sociedad en su conjunto.

Existe, sin embargo una convicción clara en la sociedad española sobre la necesidad de cambiar nuestras formas de vida como medio para resolver el problema del cambio climático. De hecho el **barómetro del CIS, de noviembre de 2018**, muestra que un 81,6% de la población opina que esta bastante o muy de acuerdo con esta afirmación. De igual manera el 65,5% de los encuestados opina estar poco o nada de acuerdo sobre la afirmación de que sea muy difícil que una persona como ella pueda hacer algo para luchar contra el cambio climático. Esta encuesta muestra un gran acuerdo en que el cambio climático obliga a un cambio en el funcionamiento de nuestras sociedades (88%) y que en estos momentos, tal como están las cosas, aún existe margen de maniobra para parar y dar marcha atrás al cambio climático, (62,7%).

Aún así, la inmensa mayor parte de la sociedad sigue identificando el cambio climático como un problema internacional (88%)³⁸, es decir como algo ajeno o lejano y por tanto sólo uno de cada cuatro lo considera un asunto comunitario y uno de cada cinco lo asume como personal. Los altos niveles de preocupación que se recogen se encuentran con limitaciones para pasar a la acción. Falta información, cauces, instrumentos o, en general, un marco de actuación. Esta impotencia se traduce en frustración y miedo al futuro. El desafío es pues empoderar a la ciudadanía para la acción

37 Como comunicar el cambio climático. González Baragaña. M. (Coord.), Heras Hernández, F. (Síntesis y redacción) (2018)

38 Estudio "Percepciones, valores y actitudes sociales ante el cambio climático". Fundación Desarrollo Sostenible, Ministerio para la Transición Ecológica, 2019

dentro de sus responsabilidades y capacidades con información relevante y objetiva y, sobre todo, facilitarle su integración con actuaciones desde la política y el buen Gobierno

El cambio climático es, por definición, un fenómeno complejo, lo cual es un gran inconveniente, tanto a la hora de conseguir una adecuada información como a la hora de incrementar el conocimiento y el interés del público. Sin embargo, dicha complejidad no justifica la superficialidad a la hora de informar sobre estos temas. La especial predilección por el uso de medios televisivos para recabar información sobre este fenómeno, puede derivar en el riesgo de identificarlo con el relato de catástrofes climáticas que puedan delimitarse espacio-temporalmente, antes que sobre la reconstrucción narrativa de un riesgo climático cuyas afectaciones se prolongan en el espacio y en el tiempo y que no siempre puede ser abordado como si fuera una noticia.

La investigación de la comunicación sobre el cambio climático³⁹ aporta como resultados que este es un asunto marginal para los medios españoles, tanto cuantitativa como cualitativamente, manteniendo la mayoría sin cuestionar los modelos de producción y de consumo que han desequilibrado-y siguen desequilibrando- la biosfera. Apenas tratan la realidad de los límites y no existen debates sobre las principales causas. El resultado final de esta deriva es que los mensajes catastrofistas, amarillistas o sensacionalistas se imponen a la comunicación rigurosa y contrastada de las causas, priorizando el producto informativo que resulta de coste más económico.

La reacción de la sociedad ante el cambio climático parece ser de una progresiva concienciación y preocupación ante el problema. Sin embargo, la realidad es que a la ciudadana y ciudadano medio no le llega este concepto tan amplio y detallado que engloba todas las causas posibles que inciden sobre nuestro sistema climático. Los medios de comunicación generalmente identifican el cambio climático con las consecuencias del mismo (subida de temperaturas, subida del nivel del mar, residuos y su afección a la fauna marina) por lo que el mensaje es muy parcial.

En conclusión, la sociedad demanda cada vez más información experta y reflexiones autorizadas sobre la gestión del cambio climático mientras que por otra parte los profundos cambios sociales que la economía y la sociedad europeas deben afrontar en los próximos años requieren de un mayor esfuerzo en materia de comunicación y participación ciudadana, centrando la atención sobre todo en las soluciones (también en las de ámbito local y cotidiano) para poder abordar con éxito los desafíos ya planteados en el marco del Pacto Verde Europeo.

4.5.2 EDUCACIÓN AMBIENTAL

En este ámbito, Andalucía dispone de una dilatada experiencia. En 1992, la Junta de Andalucía integró en un programa común todas las actuaciones de Educación Ambiental en el sistema educativo no universitario, definiendo su marco teórico de referencia. Su finalidad ha sido la de “abrir la escuela al entorno” potenciando la sensibilidad y el conocimiento sobre el medio ambiente y su problemática específica, y posibilitando el tratamiento didáctico de la Educación Ambiental en el Sistema Educativo. Este programa se denominó ALDEA y entre las opciones de participación se recoge la posibilidad de desarrollar proyectos con temáticas concretas dirigidos a aquellos centros que quieran desarrollar un proyecto de educación ambiental, entre los que se encuentra el de **Educación Ambiental frente al cambio climático (Proyecto Terral)**.

El **Proyecto Terral** pretende tomar conciencia de la problemática socio-ambiental del cambio climático en el ámbito escolar y trasladarla al entorno más próximo de la comunidad educativa. Para ello intenta servir de orientación en las actuaciones del profesorado y ofrecer sugerencias, recursos de apoyo y complementos para la realización o el diseño de actividades de sensibilización sobre la gravedad del cambio climático. También pretende promover en los centros actitudes y comportamientos ahorradores de energía y respetuosos con el medio ambiente, todo ello, con el objetivo de realizar actuaciones que impliquen una reducción efectiva de la emisión a la atmósfera de gases de efecto invernadero.

39 Comunicación para la sostenibilidad: el cambio climático en los medios . Teso Alonso, G.; Fernández Reyes, R.; Gaitán Moya, J.A.; Lozano Ascencio, C.; Piñuel Raigada, J.L. (2018). Fundación Alternativas.

También es destacable el **Programa para la promoción de Hábitos de Vida Saludable**, cuyos objetivos son capacitar al alumnado en la toma de decisiones para que la elección más sencilla sea la más saludable, favorecer y fortalecer el vínculo con la Comunidad fomentando entornos más sostenibles y saludables.

Otros proyectos de educación, sensibilización y participación ambiental llevados a cabo desde el área de medio ambiente relacionados con el cambio climático son los siguientes:

- Proyecto Semilla. Sensibilización ambiental para la conservación de ecosistemas forestales y flora silvestre.
- Proyecto Educaves. Sensibilización ambiental para la conservación de las aves y sus hábitats.
- Proyecto Pleamar. Sensibilización ambiental para la protección y gestión sostenible del litoral.
- Recapacicla. Proyecto de educación ambiental sobre residuos y reciclaje.
- Red Andalucía Ecocampus. Sensibilización y participación ambiental en las universidades andaluzas.

Estos proyectos de educación ambiental se encuentran actualmente vigentes y en continua revisión, para adaptarlos a las nuevas necesidades y estrategias regionales.

En relación con las actuaciones de formación reglada, la Junta de Andalucía busca que el alumnado conozca y valore el patrimonio natural y cultural de Andalucía y España, y contribuya activamente a su conservación y mejora, mostrando un comportamiento humano responsable y cívico, y que dicho alumnado colabore en la disminución de las causas que generan la contaminación y el cambio climático buscando alternativas para prevenirlos y reducirlos, siendo partícipe de actividades que propicien el desarrollo sostenible y el consumo responsable.

A través de la normativa de aplicación se establecen contenidos mínimos que son obligatorios para todo el alumnado de Educación obligatoria y post-obligatoria debiendo abordarlos a lo largo de su aprendizaje escolar. Los currículos de estas enseñanzas contemplan objetivos, contenidos y criterios de evaluación relacionados con conocimientos, procedimientos, actitudes y valores que tienen como objetivo sensibilizar y educar al alumnado en la consecución de la conservación de la Naturaleza y del desarrollo sostenible del planeta.

Es importante potenciar el trabajo en red de los centros educativos, ya existente, para compartir iniciativas y experiencias que permitan ir construyendo y enriqueciendo desarrollos posteriores. Un ejemplo puede ser la iniciativa de “Escuelas andaluzas por el Clima”⁴⁰.

Pese a todo lo anterior, investigaciones realizadas en otros países sugieren una relación compleja entre el nivel educativo y las creencias en materia de cambio climático. En todo caso, todo parece indicar que el sistema educativo aún no está logrando trasladar adecuadamente a la sociedad los rasgos singulares que configuran la cuestión climática, presentando con frecuencia unos contenidos educativos con unos niveles de abstracción y descontextualización muy elevados.⁴¹

Señalar que se desarrollarán en el marco competencial andaluz las líneas del Plan de Acción de Educación para la Sostenibilidad (PAEAS) 2021-2025, de ámbito nacional, cuyos ejes temáticos incluyen el cambio climático y transición energética.

40 <https://blogsaverroes.juntadeandalucia.es/eambiental/2019/07/15/escuelas-andaluzas-por-el-clima-la-grandeza-de-la-sencillez/>

41 La educación en tiempos de cambio climático: facilitar el aprendizaje para construir una cultura de cuidado del clima. Francisco Heras Hernández Abril 2016.

4.5.3 FORMACIÓN AMBIENTAL

En el ámbito andaluz, la CAGPDS, a través del **Plan Andaluz de Formación Ambiental**, presentó en la pasada Cumbre del Clima COP 25, celebrada en Madrid, una nueva convocatoria de acciones formativas para 2020. Con esta oferta formativa se pretende fomentar la capacitación ambiental en la gestión del patrimonio natural de Andalucía y la promoción de la sostenibilidad, favoreciendo la mejora de la cualificación profesional de las personas que desarrollan su labor en los distintos ámbitos profesionales vinculados al medio ambiente, así como el fomento de nuevos yacimientos de empleo verde.

Las personas destinatarias del Plan Andaluz de Formación Ambiental son aquellas personas residentes en Andalucía que desarrollan sus actividades en los sectores agrario, forestal y ambiental, así como otros actores sociales que se relacionan con la conservación y restauración del medio natural y los espacios protegidos y la promoción de la sostenibilidad, en los aspectos de gestión, información y sensibilización.

Estas acciones tienen por objeto cubrir las necesidades formativas en materia ambiental de los diferentes sectores socioeconómicos andaluces, promoviendo la capacitación profesional sostenible y contribuyendo a la especialización en la mejora ambiental desde los diferentes ámbitos profesionales, tanto en los tradicionalmente establecidos como en la generación de nuevos yacimientos y nichos profesionales y empresariales vinculados con el medio ambiente y la sostenibilidad en Andalucía.

El plan andaluz de formación ambiental se estructura en diversas líneas de acción, entre las que destaca la inclusión de una línea dirigida a la sostenibilidad y cambio climático, en la que aparecen nuevas temáticas encaminadas a la adopción de medidas correctoras, cálculo de huella de carbono, energías renovables y autoconsumo energético.

Por su parte, la Consejería de Empleo, Formación y Trabajo Autónomo desarrolla acciones de formación profesional para personas empleadas y desempleadas, entre las que existen especialidades sobre temas relacionados con el cambio climático y la transición energética, como las siguientes:

- Energías renovables.
- Ahorro y eficiencia energética en edificación, actividades agrícolas, ciclo integral del agua, industria, ...
- Gestión sostenible y eficiencia en el uso de recursos.
- Huella de Carbono y cambio climático.

4.5.4 ACCESO A LA INFORMACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO

La Junta de Andalucía creó en 2007 la REDIAM, que tiene como objeto la integración, normalización y difusión de toda la información sobre el medio ambiente andaluz generada por todo tipo de centros productores de información ambiental en Andalucía (<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/portada/>). En esta potente herramienta, sin embargo, se ha percibido en el seguimiento de la actividad una falta de fidelización de uso, ya que después de una primera consulta o consultas puntuales, el público general no suele entrar regularmente para ver la evolución de los temas.

La REDIAM se concibe como una estructura colectiva que, optimizando los recursos humanos y materiales aplicados a la investigación, sea capaz de catalogar la información ambiental normalizada y facilitar a la ciudadanía en general y a los científicos, técnicos y gestores una herramienta que permita atender a la correcta planificación y gestión de las

actuaciones ambientales y satisfacer las demandas e inquietudes de la ciudadanía, utilizando las más modernas tecnologías de la información y la comunicación disponibles.

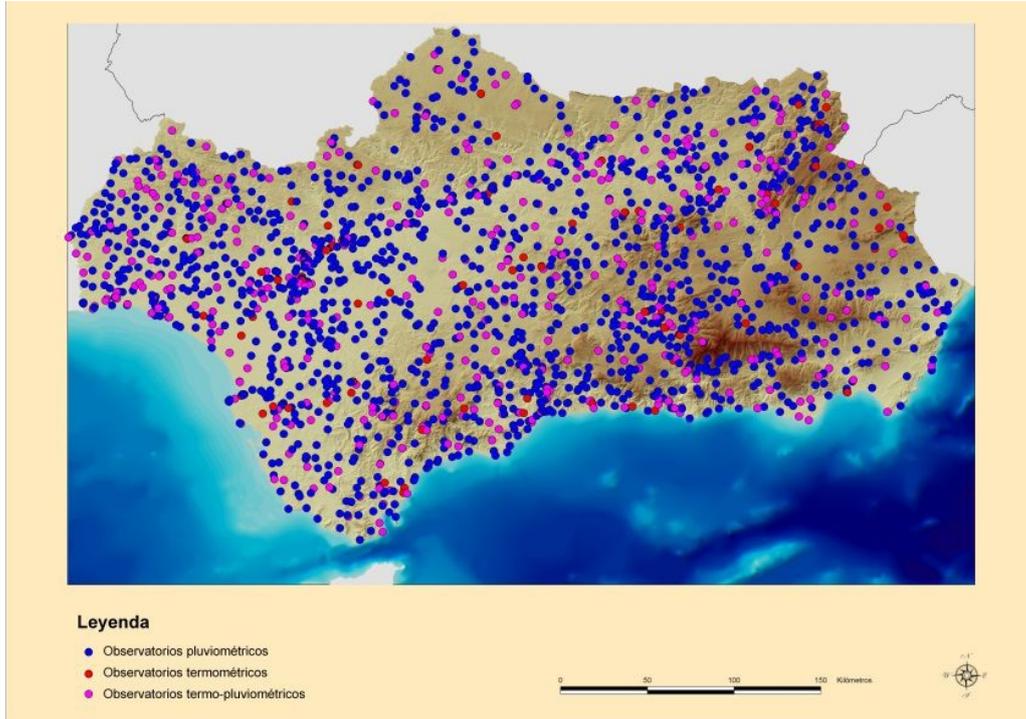
A partir de la creación de servicios agrupados en el Canal de la REDIAM se garantiza:

- La creación de un sistema de información al público sobre los derechos de acceso a la información ambiental.
- La puesta en marcha de medios de consulta de la información ambiental en forma de visores.
- El establecimiento de un sistema de atención a solicitudes de información implementado en un registro específico.
- Un sistema de normalización y mantenimiento de la información ambiental disponiendo de un catálogo de información en el que se van a incorporar todos los contenidos de información ambiental que se integren en la REDIAM.

Dentro de REDIAM se definen ámbitos temáticos con un manejo específico y que constituyen unidades coherentes para el estudio de variables y fenómenos ambientales denominados subsistemas. Uno de ellos es el Subsistema de Información de Climatología Ambiental (CLIMA) que está formado por una extensa red de estaciones meteorológicas pertenecientes a diferentes organismos y la aplicación informática que permite la integración de los datos, el control de la calidad de los mismos, y su explotación conjunta. El subsistema CLIMA integra en la actualidad más de 2.300 estaciones meteorológicas pertenecientes a diferentes redes de observación:

- Agencia Estatal de Meteorología (AEMET): dispone de redes de observación compuestas por estaciones automáticas, semiautomáticas y manuales cuyo objetivo es la previsión meteorológica y el seguimiento de las condiciones climáticas.
- CAGPDS:
 - Dos redes de estaciones meteorológicas automáticas destinadas al seguimiento de regadíos y al control de plagas.
 - Dos redes de estaciones meteorológicas automáticas destinadas al seguimiento y control de la contaminación y a la prevención y extinción de incendios forestales.

Figura 75. Red de estaciones meteorológicas Andalucía



Fuente: Rediam

CLIMA permite la consulta de la información recogida, y tiene previsto el desarrollo de productos y servicios de información general, como los boletines periódicos sobre el clima de la región para evaluar las principales variables meteorológicas y exponerla a través de tablas, gráficos y mapas.

De especial interés es la participación de REDIAM en la elaboración de Escenarios Locales de Cambio Climático de Andalucía, con sus respectivas actualizaciones a los informes del IPCC, generando conjuntos de datos e información geográfica para la realización de estudios prospectivos que persiguen conocer los efectos previsibles del cambio climático en la Comunidad Andaluza.

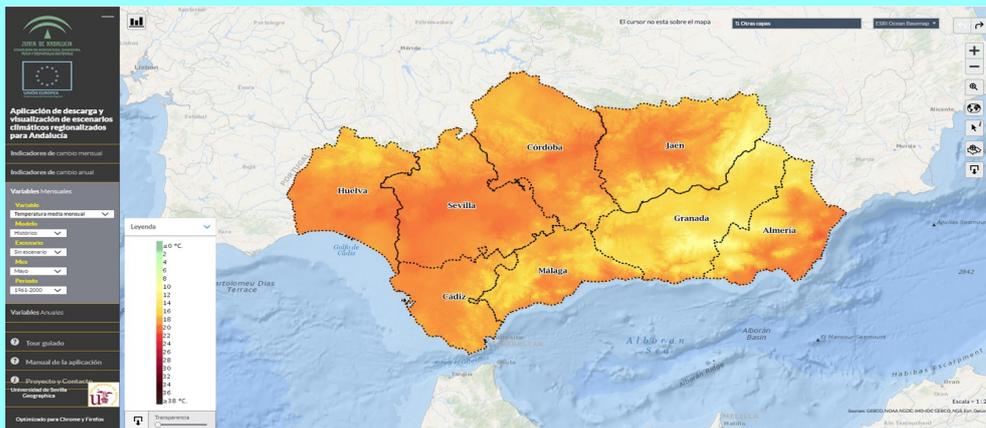
Desde REDIAM se han elaborado los actuales escenarios locales de cambio climático de Andalucía, basados en el 5º Informe del IPCC, que sirven de instrumento de referencia para la elaboración del PAAC y para la integración del cambio climático en la planificación estratégica regional y local. Los resultados de las proyecciones de las variables climáticas que constituyen los escenarios climáticos de Andalucía pueden consultarse a través de un visor de acceso web creado por la CAGPDS.

Visor de escenarios climáticos en Andalucía

El desarrollo de un sistema de tratamiento y explotación de la información climatológica de los escenarios climáticos regionales ha sido y es de gran interés para la CAGPDS, como herramienta de difusión y sistema de consulta de la información ambiental a través de servicios interoperables. Ya en su artículo artículo 28 de la Ley 8/2018 y en relación al acceso a la información en materia de cambio climático, se especifica la Consejería competente en materia de cambio climático impulsará los canales de difusión de la información en esta materia, en particular, aquellos que estén basados en las nuevas tecnologías, con la finalidad de fomentar la participación de la ciudadanía en el diseño de las políticas públicas de mitigación y adaptación.

El Visor de escenarios climáticos en Andalucía aborda el tratamiento de los resultados de los escenarios climáticos regionalizados para Andalucía correspondientes al 5º Informe del IPCC, para adaptarlos a un formato web accesible a los usuarios que los tienen que utilizar, proporcionando datos representativos de distintos ámbitos territoriales, y permitiendo su visualización y descarga en formatos alfanuméricos, en hojas de cálculo, gráficos o mapas de valores.

Figura 76. Visor de escenarios de cambio climático de Andalucía



Fuente: Rediam

Este contempla la opción de una selección de 8 variables climáticas. Sin embargo, teniendo en cuenta la consideración de instrumento de apoyo a los distintos sectores estratégicos para el planteamiento de sus medidas de lucha contra el cambio climático, se ha hecho posible una futura incorporación de otras, dando con ello satisfacción a las necesidades que se pudieran detectar durante el desarrollo de los análisis sectoriales de adaptación a realizar en el marco del PAAC. Las variables incorporadas en esta versión inicial son las siguiente:

- Temperatura máxima
- Temperatura media
- Temperatura mínima
- Precipitación
- Evapotranspiración potencial
- Balance hídrico
- Días de calor (>40°C)
- Noches Tropicales (>22°C).

Para cada variable y periodo temporal, se ofrece un valor anual y 12 valores mensuales en las que corresponda. El visor permite la visualización de resultados mediante gráficos así como la descarga de tablas (medias para diversos ámbitos espaciales) de valores históricos y proyectados al futuro de las principales variables climáticas estudiadas. Para cada variable y periodo temporal, este visor ofrece un valor anual y 12 valores mensuales, para distintos ámbitos geográficos: Comunidad Autónoma, provincia, municipio, sistema hidrográfico, Espacio Natural Protegido (RENPA) y zona bioclimática.

La CAGPDS dispone también del **Portal Andaluz del Cambio Climático**, como herramienta específica que pretende mejorar el conocimiento de la ciudadanía sobre el cambio climático y sus implicaciones prácticas, especialmente en el ámbito de la Comunidad Autónoma Andaluza y por ende el fomento de la implicación de la sociedad en la lucha contra el cambio climático.

El objetivo de este Portal, por tanto ha sido y es informar y sensibilizar a la sociedad andaluza sobre este problema y trasladar la necesidad de actuar individual y colectivamente para combatirlo, aspirando siempre a convertirse en un espacio vivo, dinámico, activo y abierto a la participación pública. Se trata por tanto de una apuesta por una forma de comunicación tan poderosa y efectiva como es la red, capaz de conectar de manera rápida, directa y sencilla con la ciudadanía.

Figura 77. Portal Andaluz de Cambio Climático



Fuente: elaboración propia

Adicionalmente, a tenor de la normativa legal vigente relativa al acceso del público a la información medioambiental y a la normativa legal vigente reguladora de la atención directa al ciudadano, la CAGPDS, pone en marcha el **Servicio Integrado de Atención Ciudadana (SIAC)** en materia de Medio Ambiente. El principal objetivo del SIAC, es facilitar la asistencia personalizada a la totalidad de la ciudadanía, así como proporcionar cualquier tipo de Información de carácter Ambiental sobre nuestro territorio y las actuaciones que en él desarrollamos.

A través del SIAC la ciudadanía puede plantear sus consultas relacionadas con el medio ambiente mediante los siguientes canales:

- Teléfono de Atención Ciudadana.
- Buzón de la ciudadanía.
- Asistente virtual.

- Canal de Administración Electrónica.

Según los datos publicados por el SIAC, durante el ejercicio 2018 se han recibido en este Servicio un total de 49.195 consultas: Teléfono: 40.356 consultas, Asistente Virtual: 7.073 consultas y Buzón del ciudadano: 1.766 consultas⁴². En 2018, asimismo, se han registrado 238.703 visitas en el Canal de Administración Electrónica, con más de 1.091.220 páginas visitadas.

Por su parte, la Agencia Andaluza de la Energía ofrece en su página web una extensa información sobre las distintas líneas de actuación en materia transición energética, entre las que destacan las distintas órdenes de incentivos para la mejora de la eficiencia energética y el uso de energía de origen renovable en Andalucía, destinadas a , empresas y Administraciones. Es destacable también la base de datos estadísticos (Info- Energía) que permite la consulta y descarga de datos energéticos desde el año 2005.

4.5.5 PARTICIPACIÓN PÚBLICA

En relación al desarrollo del pilar de participación del público en el proceso de toma de decisiones, la CAGPDS pone a disposición de la ciudadanía, a través de su página web los anuncios de apertura de información pública de diferentes procedimientos publicados en BOJA y boletines provinciales (autorizaciones, concesiones, etc.), los de los planes y programas sometidos a información pública, las evaluaciones ambientales estratégicas de planes y programas reguladas en Andalucía mediante la Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (Ley GICA consolidada), así como la relación de otros documentos que puedan encontrarse en fase de información pública, para facilitar a todas las personas interesadas tanto su consulta como la formulación de alegaciones.

La evaluación ambiental estratégica de instrumentos de planeamiento urbanístico, de igual manera se regula en Andalucía mediante la Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. Esta ley indica que la evaluación ambiental de los instrumentos de planeamiento urbanístico se realizará siguiendo los trámites y requisitos de la evaluación de planes y programas, con las particularidades recogidas derivadas de los preceptos de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía. El procedimiento de evaluación ambiental contempla como mínimo una fase de información pública en la que el órgano responsable de la tramitación somete a consultas como mínimo durante un mes.

Además la Ley 8/2018 prevé la creación del **Consejo Andaluz del Clima**, como órgano de participación con representación de diferentes administraciones públicas y de los agentes sociales y económicos, actualmente en avanzado estado de tramitación de su proyecto de decreto por el cual se regulará su composición, funciones y el régimen de funcionamiento, tras el reciente trámite de información pública iniciado el 26 de junio de 2020. Además, se contactó a 65 entidades en trámite de audiencia, y se realizó la petición de los pertinentes informes preceptivos, como al Consejo Andaluz de Gobiernos Locales, entre otros.

El decreto regulará también la figura del comité científico asesor, integrado por especialistas de probada independencia y reconocido prestigio a nivel europeo en diversos campos del conocimiento relacionados con el cambio climático. Estos especialistas se centrarán fundamentalmente en la formulación de informes y dictámenes de carácter científico y técnico que elaborarán a petición del Consejo.

Asimismo, el propio PAAC y los instrumentos legislativos para su desarrollo conllevan procesos de audiencia e información pública, así como consultas a partes interesadas y ciudadanía. La adopción de programas, estrategias, instrumentos y disposiciones en la lucha contra al cambio climático se llevarán a cabo bajo fórmulas que garanticen la participación de los agentes sociales y económicos, y del público.

También el Pacto de los Gobiernos Locales ante el Cambio Climático en Andalucía es una iniciativa que facilita la participación ciudadana directa en la acción climática.

42 Resumen global de consultas realizadas. Resultados 2018. SIAC. CAGPDS.

4.5.6 COOPERACIÓN INTERTERRITORIAL

La cooperación interterritorial fomenta asociaciones integradas por distintas regiones y/o países que logran resultados cuyo impacto supera las fronteras regionales y nacionales en un espacio de colaboración y sinergia.

Para Andalucía, la cooperación extrarregional se centra fundamentalmente en el espacio de la Unión Europea como territorio colaborativo con distintas herramientas de cooperación e instrumentos financieros.

A través de estas asociaciones, los proyectos de cooperación pueden desarrollar, preparar y aplicar soluciones conjuntas a problemas y retos comunes inherentes a una gran parte de su espacio de cooperación internacional, compartiendo experiencias, buenas prácticas, modos de trabajo y una amplia difusión de los resultados obtenidos. Las asociaciones pueden abarcar y representar niveles diferentes de gobierno y administración, y comprender organismos del sector público y privado, y distintas áreas de la política.

En el ámbito de la acción climática, principalmente se trata de **proyectos e iniciativas europeos, redes de cooperación y cooperación andaluza al desarrollo.**

PROYECTOS E INICIATIVAS EUROPEOS

Se trata de proyectos concretos de programas financieros o en el marco de iniciativas comunitarias que conllevan una dimensión transnacional, como requisito obligatorio en la formación del consorcio para llevar a cabo el proyecto o, como mínimo, en la difusión de resultados.

Proyectos con financiación de la UE en base a los procedimientos y prioridades específicos de los distintos programas en el marco financiero del período.

Se trata principalmente de:

- **Cooperación Territorial Europea** donde Andalucía participa en los siguientes programas de ámbito geográfico, formando consorcios internacionales con otras regiones:
 - Interreg Europe (todas las regiones de la UE)
 - Interreg MED (regiones del Mediterráneo de la UE)
 - Interreg SUDOE (regiones del Sudoeste europeo)
 - Espacio Atlántico (regiones del área atlántica costera de la UE distinta del Mar del Norte)
 - Interreg España-Portugal (POCTEP)
- Programa marco **Horizonte 2020**, de investigación e innovación, descrito en el apartado de este documento referido al contexto de la investigación y la innovación.
- Programa de Medio Ambiente y Acción por el Clima (**LIFE**) es un instrumento financiero en el que no es obligatorio formar un consorcio internacional, pero el conocimiento del estado del arte, y la difusión y aplicación transnacional de resultados en el ámbito de la UE sí son obligatorios para los proyectos.

En la Tabla 9 se presentan los principales proyectos de la CAGPDS en relación con la acción climática: mitigación, adaptación, gestión de riesgos y de economía circular.

Tabla 9. Proyectos europeos en relación con la acción por el clima. CAGPDS.

Acronimo y programa	Nombre del proyecto (español)	Periodo ejecución	Presupuesto total aprox.	Breve descripción del proyecto
LIFE Blue Natura	Andalucía Carbono Azul para la Mitigación del Cambio Climático: los Mecanismos de Cuantificación y Valorización	2015-2019	2 513 800€	Conocer el papel de los sumideros de carbono azul en las praderas de fanerógamas y en las marismas de marea en Andalucía, y explorar e impulsar iniciativas para la financiación de proyectos de conservación y restauración de hábitats-sumideros de carbono azul dentro de políticas para la mitigación y adaptación al cambio climático, creando los instrumentos necesarios, con las máximas garantías de replicabilidad en el ámbito internacional.
LIFE Agromitiga	Desarrollo de estrategias de mitigación del cambio climático a través de una agricultura inteligente del carbono.	2019-2022	2 800 000€	Contribuir a la transición hacia un sistema agrario hipocarbónico, aportando resultados validados, aplicables a los compromisos de la UE en las alianzas globales climáticas.
LIFE ADAPTA-Med	Protección de servicios ecosistémicos clave para una gestión flexible de ecosistemas mediterráneos amenazados por el cambio climático	2015-2020	5 462 700€	Reducir el impacto negativo del cambio climático, centrado en la implementación de medidas de adaptación específicamente dirigidas a aquellos socioecosistemas con un papel clave en la provisión de servicios ecosistémicos de interés. Uno de los objetivos principales focales del proyecto es el incremento de la resiliencia de estos socioecosistemas como herramienta para mejorar su capacidad de proveer servicios ecosistémicos.
UrbanGreenUp (H2020)	Nueva estrategia para re-naturalizar ciudades mediante soluciones basadas en la naturaleza - URBAN GreenUP	2017-2022	15 000 000€	Desarrollo, aplicación y replicabilidad de Planes de Re-naturalización Urbana en varias ciudades europeas y no europeas con el objetivo de mitigar los efectos del cambio climático y mejorar la calidad del aire y la gestión del agua, así como aumentar la sostenibilidad de nuestras ciudades a través de soluciones innovadoras basadas en la naturaleza.
LIFE Montado-adapt	El motado/dehesa y el clima – La necesidad su adaptación	2016-2021	3 439 600€	Demostrar un sistema de uso integrado de la tierra en una prueba de paisaje de alcornoque en Portugal y España que está a punto de desaparecer y que es afectado por el cambio climático Promover esta sensibilización del sistema ILU entre las partes interesadas
LIFE Bio-Dehesa	Ecosistema dehesa: Desarrollo de políticas y herramientas para la conservación y gestión de la biodiversidad	2012-2018	7 921 400€	Promover la gestión integrada y sostenible de las dehesas en Andalucía, con la intención de mejorar el estado actual de su biodiversidad a través de la divulgación de los resultados de diferentes tipos de actuaciones de mejora en parcelas demostrativas. Específicamente fortalecer la capacidad de respuesta de las dehesas de Andalucía frente a su deterioro, envejecimiento y vulnerabilidad al cambio climático.
CILIFO (Interreg POCTEP-proyecto estratégico)	CILIFO. Centro Ibérico para la Investigación y Lucha contra Incendios Forestales	2018-2021	24 666 600 €	En relación con la adaptación al cambio climático y la prevención y gestión de riesgos, se trata del fomento de la inversión para hacer frente a riesgos específicos, garantizando una resiliencia frente a las catástrofes y desarrollando sistemas de gestión de catástrofes. Esto se concreta en actuaciones como la creación el Centro Ibérico para la Investigación y Lucha contra los Incendios Forestales (CILIFO) y el refuerzo de infraestructuras de apoyo a los medios y dispositivos aéreos y terrestres de lucha contra incendios forestales.
AA Floods (Interreg Espacio Atlántico)	Nuevas herramientas de ámbito local en prevención, alerta y gestión de emergencias por inundaciones	2019-2022	2 483 650€	Reducir los daños humanos y materiales debidos a las inundaciones mediante la mejora de las herramientas de prevención, alerta y gestión de crisis en la escala local; ya que las inundaciones son los fenómenos asociados al cambio climático que afectan a n mayor número de personas en el Área Atlántica.
Risk-AquaSoil (Interreg Espacio Atlántico)	Plan Atlántico de gestión de riesgos en suelo y agua	2017-2019	1 849 360 €	Desarrollar un plan de gestión integral de riesgos ligados al suelo y al agua para aumentar la resiliencia de las áreas rurales del Atlántico

Acronimo y programa	Nombre del proyecto (español)	ejecución	total aprox.	Breve descripción del proyecto
EFAS II (Contrato de Comisión Europea)	Gestión y operación del Centro de Recopilación de Datos Hidrológicos de EFAS (European Flood Awareness System)	2015-2021	2 000 000 €	Gestión y operación del Centro de Recopilación de Datos Hidrológicos de EFAS: - Mejora de la producción de predicciones sobre crecidas para los servicios hidrológicos - Generación de modelos eficaces que permitan predicciones fiables sobre la evolución de las inundaciones en curso y el desarrollo de las previstas en Europa con más de 9 días de antelación.
CircPro (Interreg Europe)	Compra pública circular inteligente	2018-2023	2 456 500 €	Incrementar la implantación de la compra circular dentro del ámbito de los instrumentos financieros de la UE (FEDER), facilitando la reducción de residuos y la innovación.
ENHANCE (Interreg Europe)	EMAS como incubador de ayuda y educación para la economía circular	2017-2021	1 024 100 €	Promover la implantación del sistema de gestión EMAS en empresas, en favor de la eficiencia en el uso de los recursos.
SYMBI (Interreg Europe)	Simbiosis industrial para un crecimiento regional sostenible y para una Economía Circular eficiente en recursos	2016-2021	1 599 370 €	Promover medidas que apoyen y activen empresas dedicadas a la búsqueda de soluciones en la economía circular, facilitando el uso y la valorización de materias primas secundarias.
GPP4Growth (Interreg Europe)	Compra pública verde para un crecimiento regional eficiente en recursos	2017-2022	1 704 770 €	Apoyar e impulsar la compra y contratación pública verde para un crecimiento regional eficiente en recursos.
Water2Return (H2020)	Estrategia de Economía Circular aplicada a la conversión de plantas de tratamiento de aguas residuales de matadero en biorefinerías	2017-2020	7 129 322 €	Propone una solución integrada para el tratamiento de aguas residuales de mataderos, así como para la recuperación de nutrientes con alto valor de mercado en el sector agrícola bajo un enfoque de Economía Circular.
REINWASTE (Interreg MED)	Reconstrucción de la cadena de suministro de alimentos probando soluciones innovadoras para conseguir cero residuos inorgánicos	2018-2020	2 361 300 €	Pretende que los residuos generados en los sistemas agroalimentarios (tales como envases, embalajes, plásticos, sacos, botellas, etc.), tanto de los sistemas productivos como de la industria agroalimentaria, sean gestionados conforme al paradigma actual de la economía circular.
TWIST (Interreg SUDOE)	Estrategia Transnacional de Innovación en el sector del Agua	2018-2021	1 598 000 €	Desarrollo de un modelo abierto de innovación para la gestión de aguas residuales, desde un enfoque de economía circular, para el cumplimiento de la Directiva Marco del Agua.

REDES DE COOPERACIÓN

Climate KIC

Con el apoyo del Instituto Europeo de Tecnología (EIT), órgano de la Unión Europea, EIT Climate-KIC identifica y apoya la innovación capaz de mitigar el calentamiento global y combatir el cambio climático. Así, EIT Climate-KIC es la Comunidad Europea de Innovación y Conocimiento (Knowledge Innovation Community – KIC) que trabaja para acelerar la transición hacia una economía libre de emisiones de carbono.

Se trata de la mayor colaboración público-privada europea que reúne a socios del sector privado, del ámbito académico, de las administraciones públicas y de sectores sin ánimo de lucro, para crear una red de expertos que sea capaz de desarrollar productos, servicios y sistemas innovadores para ponerlos en el mercado y escalar su impacto en la sociedad. Cuenta con una red de oficinas en 28 países, incluyendo España, y más de 400 entidades asociadas.

La labor de EIT Climate-KIC Spain se apoya en tres pilares fundamentales de actuación: la innovación, el emprendimiento y la formación, a través de diversos programas de captación del talento, de educación superior y de aceleración de ideas innovadoras para hacer frente al calentamiento global. La acción se articula facilitando la colaboración a través de proyectos de innovación dirigidos a 12 objetivos de impacto climático dentro de cuatro temas:

- Transición urbana sostenible.
- Gestión sostenible del territorio.
- Sistemas de producción sostenibles.
- Parámetros financieros y toma de decisiones.

En España EIT Climate-KIC esta desarrollando proyectos en distintos lugares, como por ejemplo de desalinización para suministro de agua en Andalucía o de construcción de trenes de muy alta velocidad para sustituir en cierta proporción al transporte aéreo. Y colabora además con otras asociaciones como la EIT Food, con la que se asocia para la Startup Europe Smart Agrifood Summit, evento líder para la industria de creación de ecosistemas de innovación en el sector Agroalimentario Europeo, de interés para Andalucía.

Formando parte de esta iniciativa destaca el proyecto CRISI-Adapt (Climate Risk Information for Supporting ADaptation Planning and operation-Phase II) que se desarrolla entre 2019 y 2022, y se centra en proveer información de riesgos relacionados con el clima para mejorar la planificación y operación en la adaptación al cambio climático. Este proyecto cuenta con la colaboración de la Junta de Andalucía.

Asimismo, la Junta de Andalucía colabora en el proyecto “Forging Resilient Regions Deep Demonstration”, financiado por el EIT Climate-KIC, para apoyar a las regiones de la UE en su transformación hacia un futuro de emisiones netas cero, resiliente al clima. Se genera así un entorno de banco de pruebas con enfoque de innovación de sistemas, trabajando con los gobiernos regionales y las autoridades municipales en Andalucía (España), Nueva Aquitania (Francia), el área de Dolomitas (Italia) y la región de la ciudad de Glasgow (Reino Unido).

Conferencia de Regiones Periféricas y Marítimas de Europa (CRPM)

Andalucía pertenece desde hace más de 30 años a la Conferencia de Regiones Periféricas y Marítimas de Europa. Se trata de una asociación de regiones con intereses comunes (lejanía del centro europeo y carácter marítimo) que unen esfuerzos para definir posiciones y posturas conjuntas y trasladarlas unidos a las instituciones europeas.

Andalucía trabaja en dos de las comisiones geográficas de la CRPM: la Comisión Arco Atlántico y la Comisión Intermediterránea.

La CRPM considera que la transición energética y la lucha contra el cambio climático son temas clave y trabaja específicamente en ellos. Establece que una dimensión territorial y la movilización de todos los niveles de gobernanza son fundamentales y pueden mejorar la efectividad de estas políticas.

Las regiones han trabajado en este foro en la necesidad de garantizar políticas climáticas y energéticas adaptadas a los territorios y sus fortalezas, y que las involucren en el diseño de políticas y no solo en la implementación. Además, se intercambian mejores prácticas, y se realizan debates sobre el importante papel que las regiones pueden y deben jugar para lograr el Acuerdo Verde Europeo y lograr una Europa neutra en carbono. También participan en proyectos concretos, como SHERPA (proyecto con financiación Interreg Med) que tiene el objetivo de mejorar la eficiencia energética de los edificios públicos en regiones de todo el Mediterráneo, y donde la Comisión Intermediterránea de la CRPM actúa como líder en tareas de comunicación.

Comité Europeo de las Regiones (CDR)

El Comité Europeo de las Regiones (CDR) es un organismo consultivo de la UE compuesto por representantes elegidos a escala local y regional, procedentes de todos los Estados miembros de la Unión. A través del CDR, los representantes pueden dar a conocer su opinión sobre la legislación de la UE que repercute directamente en las regiones y ciudades.

En el actual período es miembro titular del Comité de las Regiones el Presidente de la Junta de Andalucía y suplente el Secretario General de Acción Exterior. Además, la Junta de Andalucía forma parte en este momento del Bureau Político y de la Comisión de Cohesión Territorial y Presupuesto de la UE (COTER) y la Comisión de Recursos Naturales (NAT).

El CDR emite dictámenes consultivos en un cierto número de materias, entre las que se encuentran por ejemplo medio ambiente, transportes o salud, todas ellas íntimamente relacionadas con el cambio climático. Estos dictámenes tienen un carácter obligatorio, por lo que, aunque no vinculan en su contenido, el CDR debe ser consultado, so pena de que el acto comunitario que se pretende aprobar quede invalidado por no haber sido adoptado en la forma convenida.

Concretamente, en el debate interinstitucional sobre la Ley europea del Clima celebrado en el seno del CDR, el 2 de julio de 2020, el Comité de las Regiones adoptó por mayoría (196 a favor, 21 en contra y 6 abstenciones) el dictamen del Presidente de la Junta de Andalucía, que actuó como ponente de la misma. En él, se pone de manifiesto la importancia del componente local y regional porque las consideraciones de tipo geográfico, climático, social y económico son determinantes para la valoración y evaluación de la vulnerabilidad, la gestión de los riesgos y la definición de escenarios futuros a nivel climático. El Presidente hizo hincapié en la necesidad de regionalizar la información sobre los inventarios y las proyecciones de emisiones de gases de efecto invernadero, de adaptar a nivel regional los objetivos de mitigación de emisiones y transición energética establecidos en los Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima, y de poder contar con las herramientas adecuadas para conocer la aportación al esfuerzo de los Estados Miembros de los planes de acción llevados a cabo desde las regiones.

Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía

El Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía es una alianza global voluntaria para la lucha contra el cambio climático, que se comprometen a actuar para respaldar la implantación de objetivos de reducción de los gases de efecto invernadero y la adopción de un enfoque común para el impulso de la mitigación y la adaptación al cambio climático. Los compromisos para los firmantes del Pacto en la UE están ligados al marco político en materia de clima y energía: el marco por el clima y la energía para 2030, así como la Estrategia de la UE para la adaptación al cambio climático.

La Comisión Europea da a las autoridades locales un apoyo político y financiero, y principalmente a través de la Oficina del Pacto de los Alcaldes y a través del Centro Común de Investigación (JRC) de la Comisión Europea les ayuda a cumplir con los compromisos.

A fecha de diciembre de 2016, 546 municipios andaluces estaban adheridos al Pacto de los Alcaldes. La Junta de Andalucía actúa como Coordinadora del Pacto para proporcionar asesoramiento estratégico, apoyo técnico y económico a los firmantes del Pacto de los Alcaldes.

COOPERACIÓN ANDALUZA PARA EL DESARROLLO

El Plan Andaluz de Cooperación para el Desarrollo (PACODE) se constituye en uno de los ejes vertebradores de la política de la Junta de Andalucía en la materia y contiene los objetivos y prioridades que deben regir dicha política durante su vigencia. El objetivo general del Plan es contribuir a la lucha contra la pobreza, la desigualdad y la promoción del desarrollo humano sostenible dentro de la senda que marca la Agenda 2030.

Principalmente, la competencia de su aplicación recae en la Agencia Andaluza de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AACID), de la Consejería de Igualdad, Políticas Sociales y Conciliación.

El 25 de septiembre de 2015, 193 países incluida España, se comprometieron con los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas y su cumplimiento para el año 2030, la Agenda 2030. Los objetivos persiguen la igualdad entre las personas, proteger el planeta y asegurar la prosperidad como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible. Un nuevo contrato social global que no deje a nadie atrás.

El **III Plan Andaluz de Cooperación para el Desarrollo (PACODE 2020-2023)** fue aprobado el 27 de diciembre de 2019 en Consejo de Gobierno, y contempla un incremento gradual del presupuesto de la Junta de Andalucía para cooperación al desarrollo con el objetivo de poder alcanzar el 0,7% en cumplimiento de la Agenda 2030 de Naciones Unidas y como recoge la Ley 14/2003, de 23 de diciembre, de Cooperación Internacional para el Desarrollo.

El III PACODE destinará al menos el 10% del presupuesto de la junta de Andalucía a acción humanitaria, el 12,5% a educación para el desarrollo y el 2,5% a formación, investigación e innovación.

Por otra parte, geográficamente el 30% está presupuestado a los Países Menos Avanzados y al menos el 90% a países prioritarios de la cooperación andaluza.

Respecto a la acción por el clima, la cooperación andaluza considera esencial aplicar el enfoque de sostenibilidad ambiental y cambio climático, integrándolo de forma efectiva en todos los niveles y en todas las fases de las actuaciones, desde la planificación hasta la evaluación. Su transversalización trata de garantizar la coordinación temprana entre objetivos ambientales y sectoriales para encontrar sinergias entre ambos, además de asegurar que las actuaciones se hacen siempre atendiendo a consideraciones ambientales.

Las intervenciones se acompañarán de un análisis del impacto ambiental, que permite elegir alternativas ambientalmente más sostenibles, acompañadas si es necesario de medidas preventivas, correctoras y compensatorias que tiendan a minimizar los daños. Además, la propia AACID incluirá un sistema de compensación de emisiones de CO₂ vinculado a los desplazamientos que origina el desarrollo del trabajo de sus profesionales.

En línea con el ODS específico de Acción por el Clima, de la mano del Acuerdo de París, propone trabajar en tres niveles: mitigación, adaptación y comunicación, aplicando el principio de “responsabilidades comunes pero diferenciadas”.

Junto a estas actuaciones, la cooperación andaluza fomentará en los territorios en los que trabaja la transición hacia la integración de los principios de la economía verde (tecnologías limpias, las energías renovables, los servicios de agua, el transporte verde, el tratamiento de los residuos, y la edificación, la agricultura y los bosques sostenibles) y la economía circular, haciendo a la sociedad más eficiente en el uso de los recursos.

De hecho, la Consejería de Igualdad, Políticas Sociales y Conciliación a través de AACID tuvo una presencia relevante en la COP25 organizada en Madrid, en diciembre de 2019, participando activamente en actividades sobre las redes de ciudades por el clima, las actuaciones de entidades locales contra el cambio climático y el impacto de la mejora de la calidad de la educación superior en la lucha contra el cambio climático. Además, se aprovechó el encuentro para consolidar el compromiso con ONUHABITAT, para fortalecer la capacidad de los gobiernos locales y nacionales en urbanización sostenible.

La Consejería de Igualdad, Políticas Sociales y Conciliación ha financiado 35 acciones en materia de cambio climático, por valor de más de 8 millones de euros, en distintos países como parte de la política de cooperación para el desarrollo y solidaridad internacional desde 2015. De éstas, 25 iniciativas han sido de cooperación al desarrollo, 6 de acción humanitaria, 2 de formación, 1 de investigación y 1 de innovación. Los fondos fueron destinados principalmente a proyectos de ONG, aunque también ha habido 5 proyectos de cooperación directa.

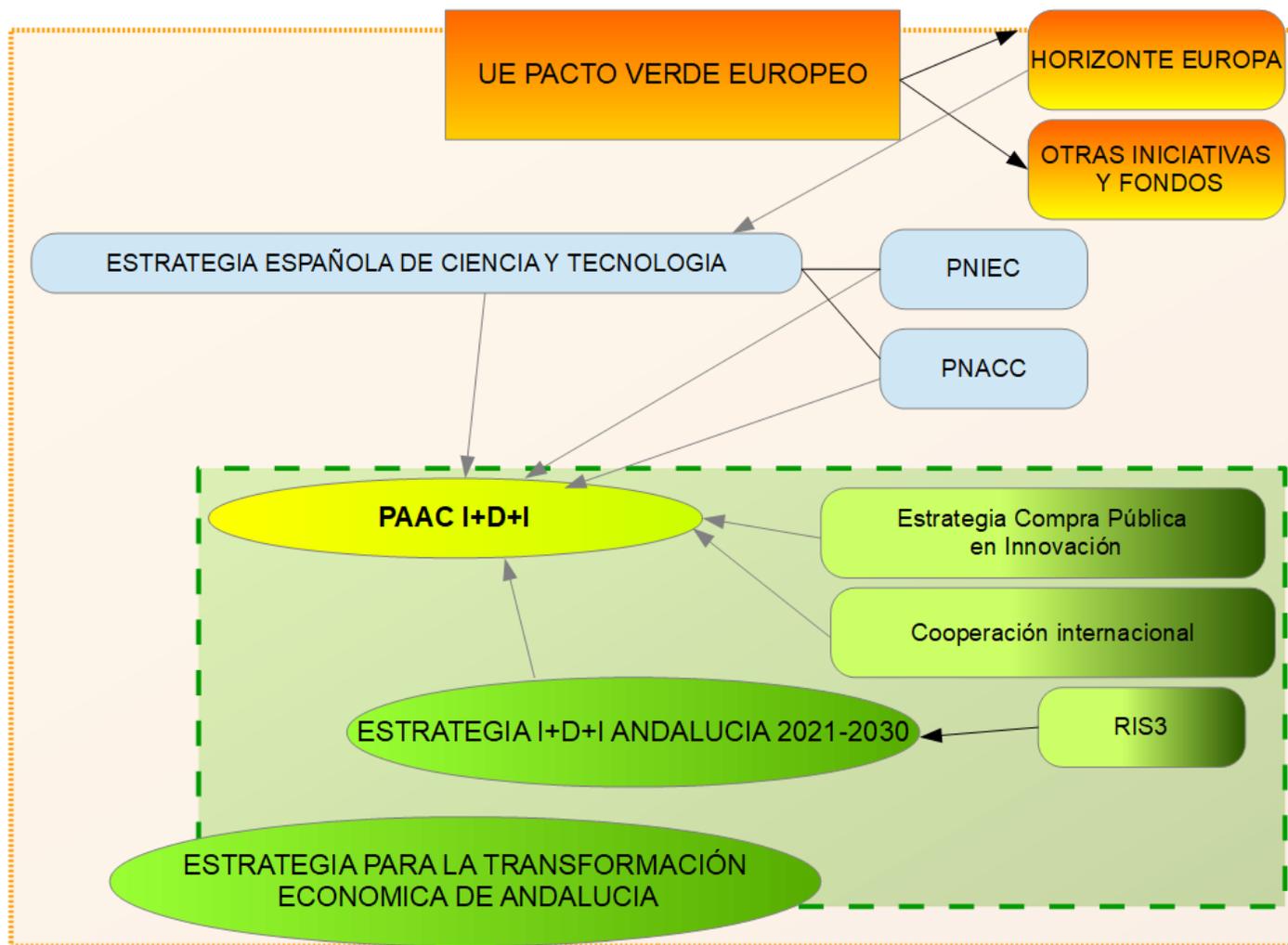
4.5.7 GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN

Los objetivos de descarbonización de la economía y de lucha y adaptación al cambio climático requieren mejoras técnico-económicas y nuevas soluciones para las cuales la investigación y la innovación son pilares fundamentales. El Pacto Verde Europeo establece que se necesita trabajar para acelerar y explorar las transiciones necesarias, demostrar y eliminar riesgos de las soluciones e involucrar a la ciudadanía en la innovación social. Por ello, el principal instrumento de la UE en investigación e innovación, Horizonte Europa, tratará que Europa transforme su liderazgo mundial en liderazgo en el ámbito de la innovación y el emprendimiento, destinando el 35% del presupuesto para la lucha contra el cambio climático.

Las acciones climáticas para la gestión del conocimiento y la investigación, y la innovación en Andalucía se llevan a cabo principalmente en relación a la planificación PAIDI, en el marco de la RIS3, e incluyen también la participación directa en asociaciones y proyectos internacionales con financiación europea (Cooperación Territorial Europea, H2020 y LIFE fundamentalmente).

En la siguiente figura se resume el marco de la gestión del conocimiento, la investigación y la innovación del PAAC, mostrando las principales relaciones existentes.

Figura 78. Marco de la gestión del conocimiento, investigación e innovación del PAAC



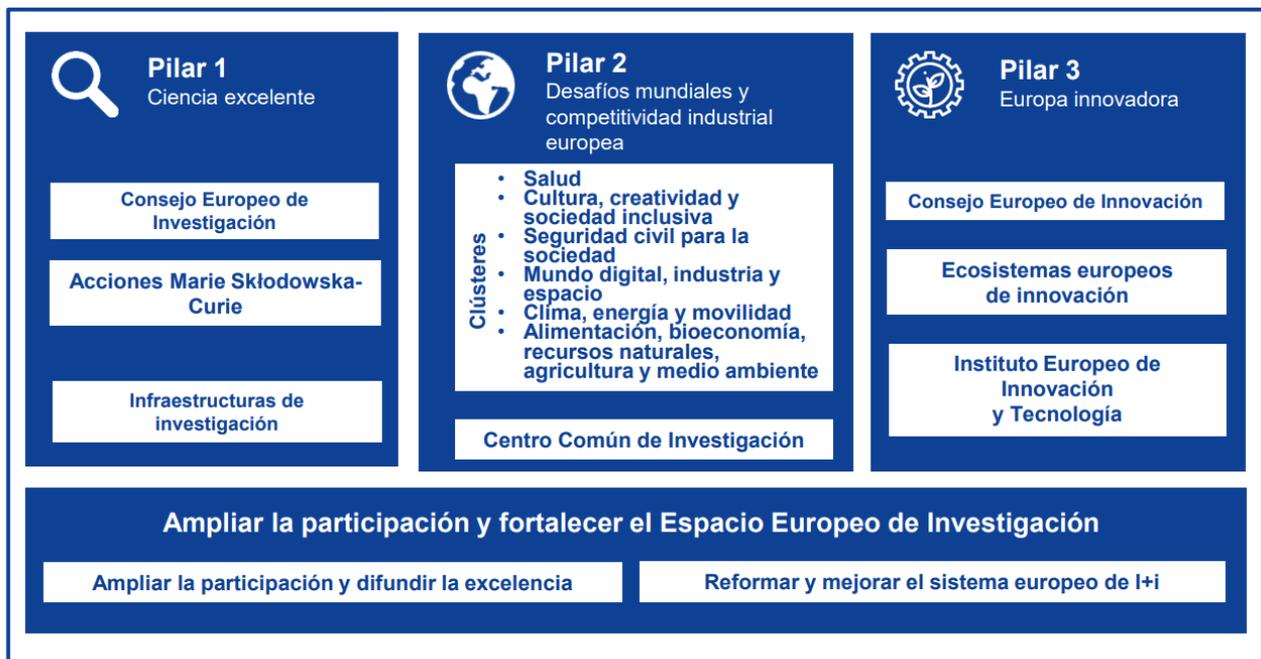
Fuente: Elaboración propia

Las actividades de investigación e innovación orientadas al cambio climático contribuirán a los objetivos del marco europeo y nacional, así como a las futuras: Ley de Cambio Climático y Transición Energética; y Estrategia de descarbonización de la economía española 2050.

La orientación de Horizonte Europa, el programa europeo de investigación e innovación, se centra en prioridades estratégicas, focalizando la inversión en objetivos climáticos a través de soluciones rentables e innovadoras para la descarbonización de la economía. Es relevante la creación en este nuevo marco de las Misiones, carteras de acciones transdisciplinares con un plazo determinado, destinadas a alcanzar una meta de gran impacto en la sociedad y en la formulación de políticas. Se han establecido cinco Misiones, muy relacionadas con la acción climática: adaptación al cambio climático, incluida la transformación social; salud de océanos, mares y aguas costeras; ciudades inteligentes y climáticamente neutras; salud del suelo y alimentos; así como otra sobre el cáncer.

Figura 79. Horizonte Europa

Horizonte Europa: estructura preliminar



Fuente: Comisión Europea

Andalucía, a través de la EIDIA 2021-2027 y la RIS3 del mismo periodo se recogen las orientaciones de la Estrategia Española de Ciencia Tecnología e Innovación (EECTI) para la planificación en Andalucía de la investigación e innovación, adaptadas a las peculiaridades y prioridades de la especialización regional, en el marco de financiación de Horizonte Europa. Sin embargo, hay que tener presente que se necesita un análisis estratégico dinámico, continuo y a largo plazo para establecer las prioridades en investigación e innovación, dada la diversidad y volumen de las soluciones y tecnologías para la transición energética y el tiempo necesario de maduración que se necesita.

Otras cuestiones que deben evaluarse en las necesidades de investigación provienen del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático que señala que se deben impulsar las actuaciones de I+D+I en materia de mitigación del cambio climático que tengan un carácter horizontal impactando en la práctica totalidad de los sectores de actividad económica como el transporte, el residencial, comercial e institucional, los residuos, el forestal, la energía, la agricultura y ganadería, y otros. Y uno de los objetivos de la investigación e innovación en energía y clima, que apunta el PNIEC, es la

coordinación, tanto con el marco internacional y la UE, como con las políticas sectoriales y en la dimensión territorial, con todos los niveles de la administración.

Aunque en el periodo actual del PAIDI 2020 no haya una medida específica para el clima, el objetivo de desarrollo sostenible basado en el conocimiento y la innovación en el marco de las prioridades de especialización RIS3 Andalucía, conlleva actuaciones en relación con la mitigación y adaptación al cambio climático.

Así, dentro del Sistema de Información Científica de Andalucía (SICA), se identifican un total de 346 grupos PAIDI, sobre un total de 2.355 registrados en el Sistema, relacionados con actividades que pueden tener un impacto en la mitigación y adaptación al cambio climático⁴³, lo que se corresponde con un 14%.

Además, en el Registro de Agentes del Sistema Andaluz del Conocimiento se identifican 17 Agentes⁴⁴ (7%) que específicamente llevan a cabo actividades con impacto en el cambio climático.

Es importante la participación en consorcios internacionales, tanto de investigación como de innovación y aplicación industrial. Concretamente, se deben fomentar las participación en partenariados de H2020 y el futuro Horizonte Europa, así como en los grupos de implementación de SET-Plan y ERANET.

Andalucía participa de manera activa en consorcios H2020. A continuación, se citan algunos ejemplos:

- El proyecto **Water2Return**, con socios de 8 países, que incluye a CENTA (Fundación Pública Andaluza Centro de las Nuevas Tecnologías del Agua ligada a la CAGPDS) aplica un enfoque de Economía Circular para una solución integrada en el tratamiento de aguas residuales de mataderos, con recuperación de nutrientes con alto valor de mercado en el sector agrícola.
- El proyecto **URBAN GreenUPDesarrollo**, para aplicación y replicabilidad de Planes de Re-naturalización Urbana en ciudades europeas y no europeas (China, Vietnam, Colombia o Turquía) con el objetivo de mitigar los efectos del cambio climático y mejorar la calidad del aire y la gestión del agua a través de soluciones innovadoras basadas en la naturaleza.

En la línea de potenciación de infraestructuras de investigación e innovación destacar la infraestructura europea de investigación (ERIC) LifeWatch “European E-Science Research Infrastructure for Biodiversity and Ecosystem Research”, impulsada en el marco del Foro Estratégico Europeo de Infraestructuras de Investigación, que da apoyo a los científicos para la mejora del conocimiento y profundización de la organización de la biodiversidad y las funciones y servicios de los ecosistemas para apoyar a la sociedad civil a abordar desafíos planetarios clave. La sede en España se encuentra en Sevilla, como infraestructura científica virtual para la Agencia Europea de Investigación.

Además, la Junta de Andalucía lidera el proyecto “Lifewatch ERIC-Indalo”, como entorno virtual de investigación, donde gestores y científicos puedan utilizar y compartir la información para contribuir a garantizar los niveles de bienestar y seguridad de la población europea a través del diseño de políticas que mitiguen las consecuencias negativas del cambio global y aprovechen adecuadamente sus efectos positivos. Comprende la creación de una red de observatorios de seguimiento del cambio climático en los diferentes ecosistemas y ámbitos de interés de Andalucía, en línea con lo establecido en la Ley 8/2018. Está previsto que se conformen diez observatorios centrados en el estudio de las zonas áridas y semiáridas (Universidad de Almería), del Estrecho (Universidad de Cádiz), del monte mediterráneo (Universidad de Córdoba), de alta montaña (Universidad de Granada), del litoral atlántico (Universidad de Huelva), de las sierras sub-béticas atlántico (Universidad de Jaén), de los impulsores directos del cambio (Universidad de Sevilla), del genoma de la biodiversidad (Universidad Pablo de Olavide), del cambio en ecosistemas agrarios (Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera de Andalucía) y de los cambios en la atmósfera y calibración (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial).

43 Informe de la Agencia Andaluza del Conocimiento de fecha 6/03/2020.

44 Informe interno de la Agencia Andaluza del Conocimiento de fecha 24/02/2020, con datos del Registro de octubre de 2019.

Así, el proyecto 'Lifewatch ERIC-Indalo' analizará la evolución de la biodiversidad en diferentes ecosistemas representativos de Andalucía para detectar y comprender las consecuencias del cambio global, que incluye tanto la incidencia del cambio climático como el impacto de las modificaciones de carácter demográfico, productivo, de uso de suelos o en los recursos naturales.

Entre los temas en la ciencia del cambio climático que requieren una especial atención en España⁴⁵ y Andalucía esta la gestión de los recursos hídricos. En particular, los sistemas de gestión integral del agua, y las tecnologías de uso eficiente y reutilización para regadíos, entornos rurales, urbanos e industriales, y aquellas actividades que posibiliten la mejora de los ecosistemas acuáticos, mares y océanos.

Andalucía, participa en un consorcio del programa Interreg SUDOE en el proyecto TWIST, Estrategia Transnacional de Innovación en el sector del Agua, para el desarrollo de un modelo abierto de innovación para la gestión de aguas residuales desde un enfoque de economía circular.

Además el PNIEC señala la importancia, por su impacto en el territorio, de fomentar las tecnologías y sistemas de monitorización para prevenir y paliar incendios forestales, proteger y recuperar la biodiversidad, así como los entornos naturales, rurales y urbanos.

CILIFO, es un proyecto estratégico o estructurante del programa Interreg POCTEP en la Eurorregión Alentejo-Algarve-Andalucía, que trabaja en el fomento de la inversión para hacer frente a riesgos específicos, garantizando una resiliencia frente a las catástrofes y desarrollando sistemas de gestión de catástrofes. Se concreta en actuaciones como la creación el Centro Ibérico para la Investigación y Lucha contra los Incendios Forestales (CILIFO) y el refuerzo de infraestructuras de apoyo a los medios y dispositivos aéreos y terrestres de lucha contra incendios.

El proyecto OPEN2PRESERVE actúa también en la disminución del riesgo de incendios en los espacios de montaña en el ámbito del Sudoeste europeo (programa Interreg SUDOE), a través de la combinación óptima de fuego técnico y pastoreo dirigido (herbivorismo pírico).

Destacar asimismo el papel de la Red de Observatorios del Cambio Global de Andalucía para desarrollar y ampliar la base de conocimiento estratégico sobre los impactos potenciales del cambio climático y monitorizar a corto, medio y largo plazo los efectos del Cambio Global. Esta red permite un mejor aprovechamiento conjunto de los recursos existentes en los diferentes centros de investigación asociados para la mejora del conocimiento mediante la investigación e innovación. Además sirve de base, junto con los escenarios climáticos regionalizados, para los análisis sectoriales de los impactos del cambio global, y ayudar a desarrollar estrategias de gestión en la mitigación y adaptación especialmente en los Espacios Naturales.

Otro proyecto de marcado carácter innovador es LIFE Blue Natura (Programa LIFE), que estudia el papel de los sumideros de carbono azul en las praderas de fanerógamas y en las marismas de marea en Andalucía, y su posible participación en el marco del Régimen de Comercio de Derechos de Emisión, con creación de las herramientas necesarias para incluir estos proyectos oficialmente en el SACE.

En el campo de la adaptación al cambio climático, el proyecto LIFE ADAPTA-Med estudia la reducción del impacto negativo del cambio climático con medidas de adaptación específicamente dirigidas a aquellos socioecosistemas con papel clave en la provisión de servicios ecosistémicos de interés en Andalucía, con prospección al Mediterráneo.

Por último, LIFE Biodehesa es un ambicioso proyecto para fortalecer la capacidad de respuesta de las dehesas de Andalucía frente a su deterioro, envejecimiento y vulnerabilidad al cambio climático.

Innovación y competitividad

Como consecuencia de la descarbonización y la transición energética, se espera una notable mejora de la competitividad por el efecto del aumento de la eficiencia energética, y la sustitución de combustibles fósiles, con una producción más cercana, un menor coste de la electricidad y una menor dependencia de los mercados externos y su volatilidad. Además, la perspectiva de gestión del conocimiento e investigación e innovación en materia de cambio

⁴⁵ Plan Nacional Integrado de Energía y Clima

climático concibe un uso eficiente de los recursos naturales y la integridad ambiental como factor de competitividad y desarrollo.

Por ello, el futuro Plan Nacional de Desarrollo Industrial y la Estrategia para la Transformación Económica de Andalucía 2021-2027 tendrán la transición energética y la economía circular como elementos centrales.

Andalucía ya participa en consorcios internacionales que promueven la implantación de estas políticas. Por ejemplo, el proyecto CirPro (del Programa Interreg Europe) tiene como objetivo principal incrementar la implantación de la compra circular dentro del ámbito de los instrumentos financieros de la UE (fundamentalmente FEDER), facilitando la reducción de residuos y la innovación.

El proyecto SYMBI (Interreg Europe) da apoyo a la economía circular entre empresas, identificando las barreras existentes, para facilitar el uso y la valorización de materias primas secundarias.

REINWASTE, proyecto Interreg MED, tiene como objetivo el apoyo de la economía circular mediante el impulso de soluciones innovadoras en la gestión de los residuos generados en los sistemas agroalimentarios (envases, embalajes, plásticos, sacos, botellas, etc.), tanto de los sistemas productivos como de la industria agroalimentaria, para conseguir cero residuos inorgánicos.

Asimismo, debe apoyarse la transferencia tecnológica a la sociedad y a la industria. Se ha identificado que entre los 71 registros de la propiedad industrial de las Universidades públicas andaluzas⁴⁶ existen 15 patentes y/o modelos de utilidad potencialmente susceptibles de ser considerados afines a las áreas estratégicas del mitigación y adaptación de la Ley 8/2018. Están relacionadas con los siguientes sectores y tecnologías: en sector agroalimentario, con mejoras en la calidad de las aguas agrícolas o sus residuos; en el sector de la biotecnología en favor de la biodegradabilidad de las aguas, el uso del compost o de unidades de fijación de CO₂; o en el sector de los recursos naturales en relación al estudio de la erosión eólica.

Otro aspecto fundamental es el fomento de la colaboración público-privada y la investigación e innovación empresarial. Desde el sector público se buscará la movilización de la inversión privada, actuando como agente tractor del cambio desde la demanda de las administraciones para la introducción en el mercado de nueva soluciones, mediante la **Compra Pública Innovadora (CPI)**.

Específicamente, para la Estrategia de CPI de la Junta de Andalucía, se identificaron demandas y potenciales soluciones innovadoras que incluyen, entre otras, necesidades de observación meteorológica y de la Tierra, disminución de emisiones ligadas a explotaciones porcinas, transición a modelos energéticos más sostenibles, medios para mejorar la gestión de incendios o la eficiencia en el uso de recursos y disminución de residuos⁴⁷.

En el proyecto GPP4Growth, del Programa Interreg Europe, la administración andaluza trabaja con regiones europeas para apoyar e impulsar la compra y la contratación pública ecológica para un crecimiento regional eficiente en recursos.

Algunos ejemplos de la CPI en Andalucía son:

- Cloud_IA "E-infraestructura de Información Ambiental para el Desarrollo de Soluciones basadas en la Integración Espacial Normalizada de Variables". Proyecto con una importante componente de I+D+i, para incrementar exponencialmente las posibilidades de explotación de información geoespacial que, en el contexto de los estudios relacionados con cambio climático, potenciará la generación de modelizaciones y facilitará para multitud de usuarios, la explotación de bases de datos de gran tamaño en un contexto computacional de alto rendimiento.
- "Optimización energética y economía circular para la depuración en núcleos medianos" que tiene por objeto el desarrollo de un nuevo modelo de gestión de estaciones de tratamiento de aguas residuales (EDAR) basado en la economía circular, mediante la mejora de la eficiencia energética, la producción de energías renovables y la valorización de residuos para que sean subproductos.

⁴⁶ Informe interno de la Agencia Andaluza del Conocimiento de fecha 24/02/2020.

⁴⁷ <https://juntadeandalucia.es/organismos/agriculturaganaderiapescaydesarrollosostenible/consejeria/sobre-consejeria/compra-publica-innovacion.html>

- “PHI. Planificación y recursos Hídricos optimizados” para crear una plataforma y servicio digital que integre la información hidrometeorológica territorial de Andalucía para su uso en los procesos de toma de decisiones. Se mejoraría el servicio de gestión y planificación hídrica, para conseguir una mayor resiliencia territorial frente a los episodios de escasez, sequía y de inundaciones resultantes del cambio climático, facilitando la adaptación del tejido productivo andaluz a dichos efectos.

4.5.8 ÁRBOL DE PROBLEMAS PARA LA COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN

Durante el proceso de elaboración y redacción del PAAC se ha se ha mantenido una observación constante del cumplimiento íntegro de los preceptos establecidos en la Ley 8/2018, al respecto del contenido mínimo del propio documento y de su proceso de tramitación. Concretamente, el proceso de análisis durante el diagnóstico se ha enfocado en la identificación del punto de partida de las distintas áreas de actuación en materia de comunicación y participación, que ha culminado en la elaboración del árbol de problemas, causas y consecuencias, con objeto de identificar las necesidades y retos que supone alcanzar unos objetivos que estaban predefinidos de antemano por el propio articulado de la Ley 8/2018. Estos análisis, junto con el marco de referencia europeo y nacional desplegado para 2030, a través de estrategias y planificaciones de reciente elaboración, han alumbrado la redacción de las líneas estratégicas que se incluyen más adelante y que habrá que desarrollar a través de medidas y actuaciones a través del futuro Programa para la Comunicación y participación.

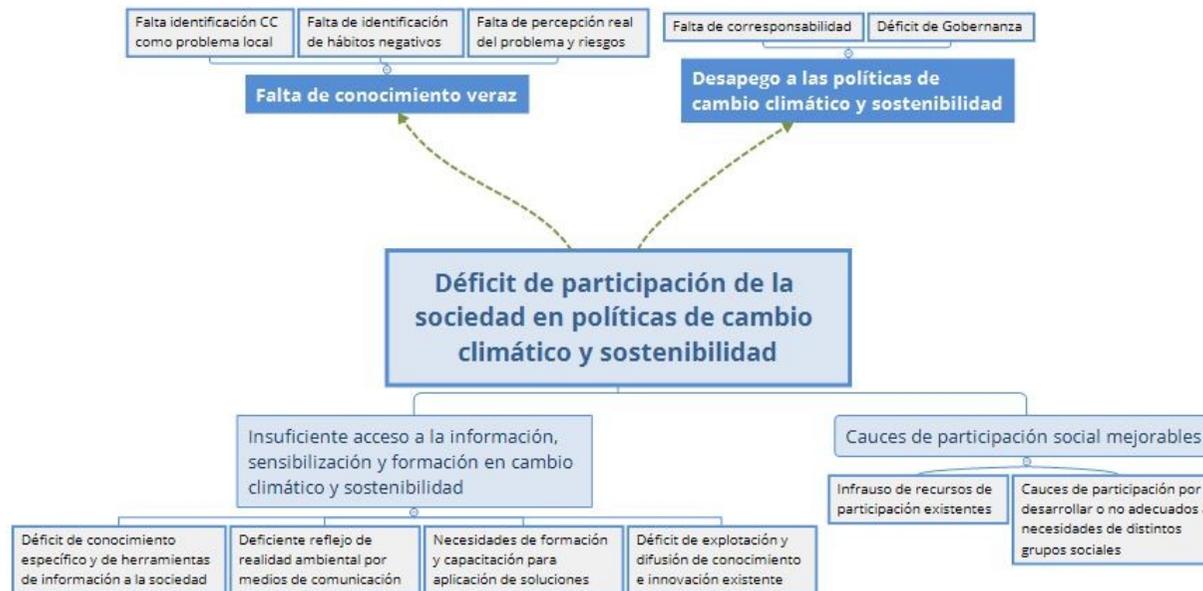
La elaboración del árbol de problemas se ha llevado a cabo desde el punto de vista de la gestión de una administración pública responsable de las políticas de lucha contra el cambio climático. En este sentido, el principal problema identificado es que existe un déficit de participación de la sociedad en las políticas de cambio climático, tanto a nivel de diseño como de ejecución.

Se han identificado como causas de la baja participación una insuficiente sensibilización de la sociedad ante el fenómeno de cambio climático, asociado a un insuficiente nivel de formación y de acceso a información veraz y/o en forma adecuada para los distintos colectivos que forman parte de la sociedad. Además, se considera que puede haber desconocimiento del público de las formas de participación o que estas no están diseñadas con un criterio de acceso universal de la sociedad, lo que impide en la práctica su uso con toda la potencialidad.

La principal consecuencia de una mayor participación social es una falta de conocimiento sólido y veraz de la sociedad de las políticas de lucha contra el cambio climático, lo que conlleva una falta de percepción real del problema, los riesgos que supone en un entorno próximo a la ciudadanía, y asimismo, los comportamientos individuales y colectivos que debe ser cambiados como parte de la acción climática.

El déficit participativo también ocasiona un desapego hacia esta políticas, con lo que la ciudadanía no se corresponsabiliza para exigir de las autoridades y contribuir a poner en marcha medidas de lucha contra el cambio climático y de adaptación, o valorar las acciones ya emprendidas. Todo ello en detrimento de una gobernanza climática, sin la cual no es posible alcanzar los objetivos ambiciosos fijados.

Figura 80. Árbol de problemas comunicación y participación pública

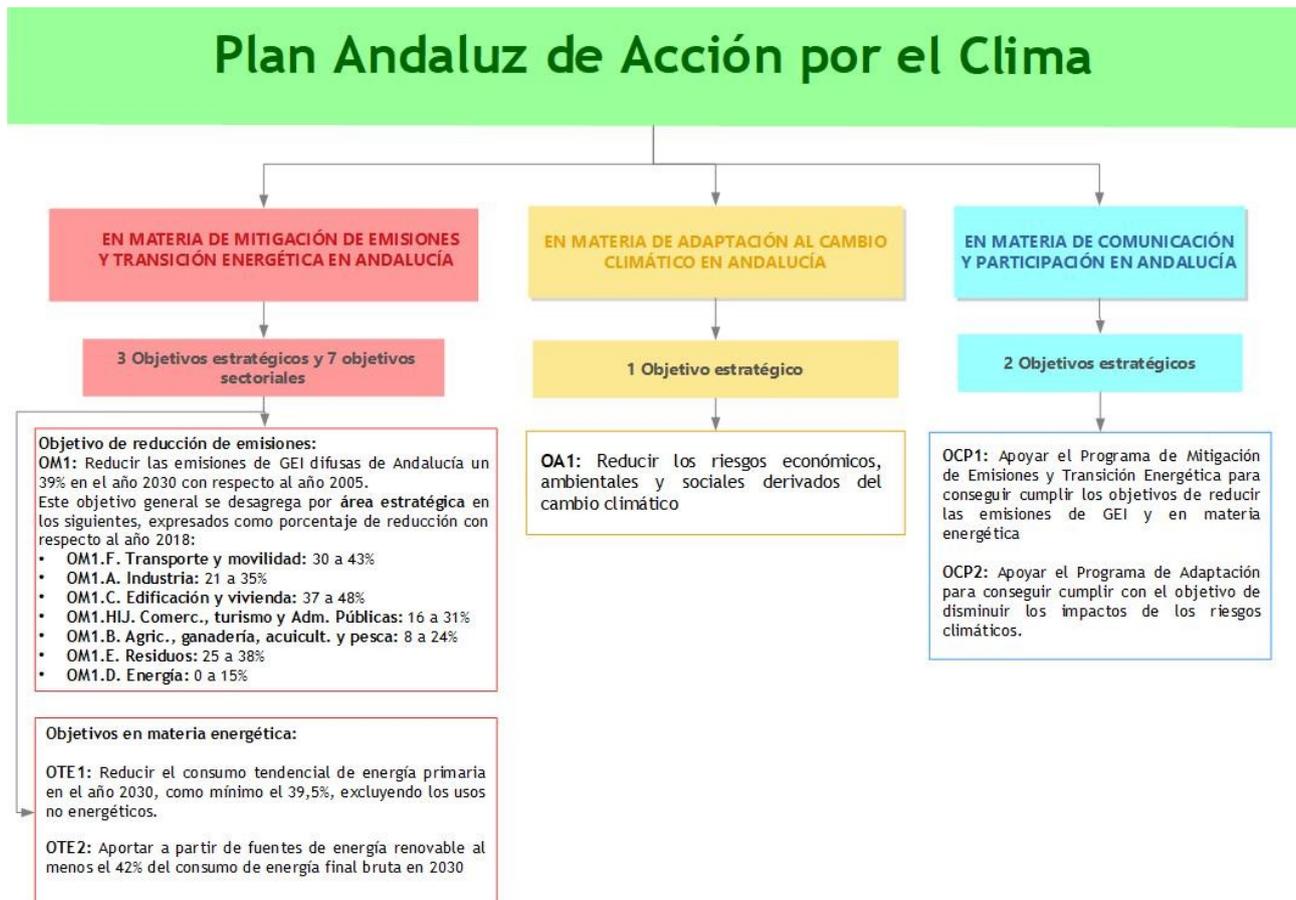


Fuente: elaboración propia

5 OBJETIVOS EN MATERIAS DE MITIGACIÓN DE EMISIONES Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA, ADAPTACIÓN Y COMUNICACIÓN, PARTICIPACIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA

En la Figura 81 se muestra el cuadro de objetivos estratégicos definidos para el PAAC en sus tres ámbitos de actuación.

Figura 81. Objetivos estratégicos y sectoriales del PAAC



Fuente: elaboración propia

5.1 OBJETIVOS DEL PAAC EN MATERIA DE MITIGACIÓN DE EMISIONES Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN ANDALUCÍA

5.1.1 OBJETIVO DE REDUCCIÓN DE EMISIONES (OM1)

Se adopta el siguiente objetivo en materia de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero:

- **OM1:** Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero difusas de Andalucía un 39% en el año 2030 con respecto al año 2005.

El objetivo de reducción de emisiones se centra en las emisiones difusas, al ser las que están incluidas en el ámbito de aplicación de la Ley 8/2018. En la Evaluación Ambiental Estratégica del presente plan se han considerado distintas

opciones para la definición de este objetivo, partiendo del valor recogido en el artículo 33 de la Ley 8/2018, correspondiente a una reducción de al menos el 18% de las emisiones difusas por habitante en Andalucía, en el año 2030, con respecto a 2005. Otras opciones analizadas han sido la adopción del objetivo de reducción de emisiones difusas contemplado en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), así como otros valores intermedios.

Tras el análisis de las distintas alternativas, se ha optado por asumir en el PAAC un objetivo de mitigación de emisiones difusas análogo al del PNIEC. Esta decisión se justifica en el hecho de que las condiciones de contorno de las políticas de clima y energía se han modificado considerablemente desde la aprobación de la Ley 8/2018, tanto a nivel de la Unión Europea como a nivel nacional.

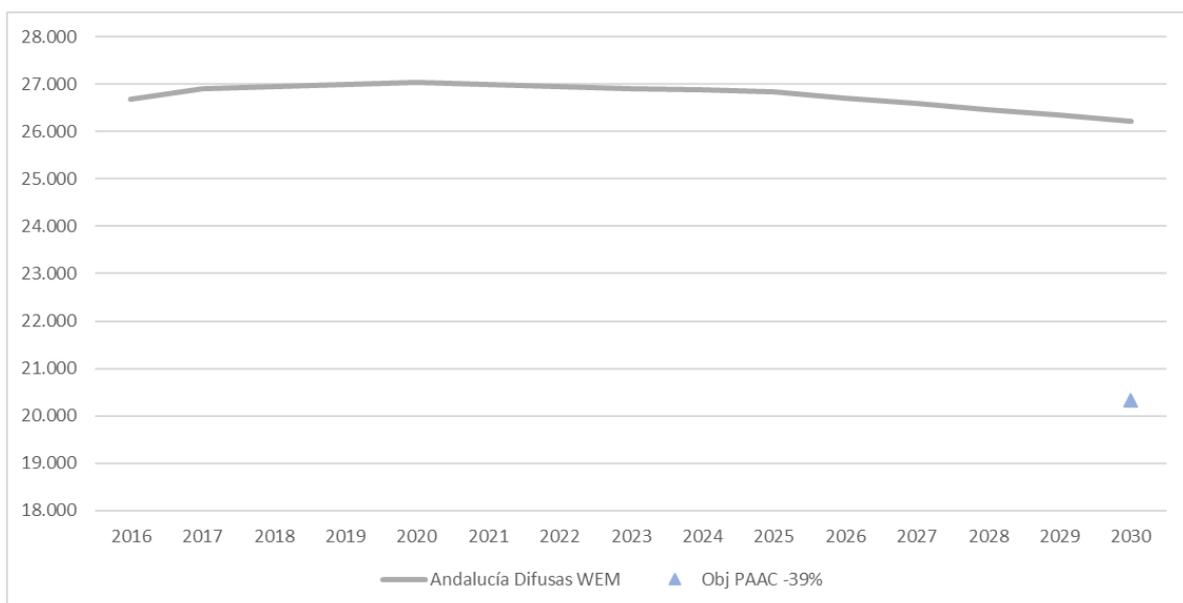
En el caso de la UE, estos cambios se manifiestan en la reciente adopción del Pacto Verde Europeo, la apuesta por una economía sostenible, y el aumento inminente de los objetivos de reducción de emisiones en 2030 para alcanzar la neutralidad climática en 2050. A nivel nacional, las principales modificaciones han sido el PNIEC y el anteproyecto de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética.

El compromiso del Gobierno Andaluz con esta materia le ha llevado a alinearse con las tendencias políticas descritas, apostando por la adopción de un objetivo ambicioso para Andalucía. No obstante, dicho objetivo de reducción de emisiones podrá ser revisado durante el periodo de vigencia del presente Plan para aumentarlo hasta un 41%, en función de los compromisos o de la normativa de ámbito internacional, de los objetivos de la Unión Europea y del reparto del esfuerzo entre Estados miembros, de la normativa básica estatal, de la reducción de emisiones conseguida, o de los impactos económicos y sociales generados por la adopción de las medidas previstas en el Programa de Mitigación de Emisiones para la Transición Energética.

A continuación se muestra una gráfica en la que se representa el objetivo adoptado en el PAAC así como las emisiones difusas proyectadas para Andalucía en el escenario tendencial (WeM).

El aumento de la ambición del objetivo con respecto al recogido en la Ley 8/2018 supone pasar de un techo de emisiones difusas en 2030 de 29.873 ktCO_{2-eq}, a un valor de 20.326 ktCO_{2-eq}. La gráfica pone de manifiesto la necesidad de definir un conjunto de actuaciones que sitúen las emisiones difusas proyectadas por debajo del objetivo adoptado.

Figura 82. Objetivo de reducción de emisiones difusas vs proyecciones WeM (ktCO_{2-eq})



Fuente. Proyecciones de emisiones de GEI MITERD (edición 2019) y elaboración propia.

5.1.1.1 OBJETIVOS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES POR ÁREA ESTRATÉGICA

En el presente apartado se procede a desagregar el objetivo de reducción de emisiones para cada una de las áreas estratégicas de mitigación definidas en la Ley 8/2018. La determinación de un objetivo por área permite repartir los esfuerzos necesarios para cumplir con el objetivo global, siendo un elemento básico para el establecimiento de los presupuestos de carbono. Asimismo, permite hacer un seguimiento más exhaustivo del efecto de las actuaciones definidas en el Programa de Mitigación para la Transición Energética, sobre las emisiones de cada área estratégica.

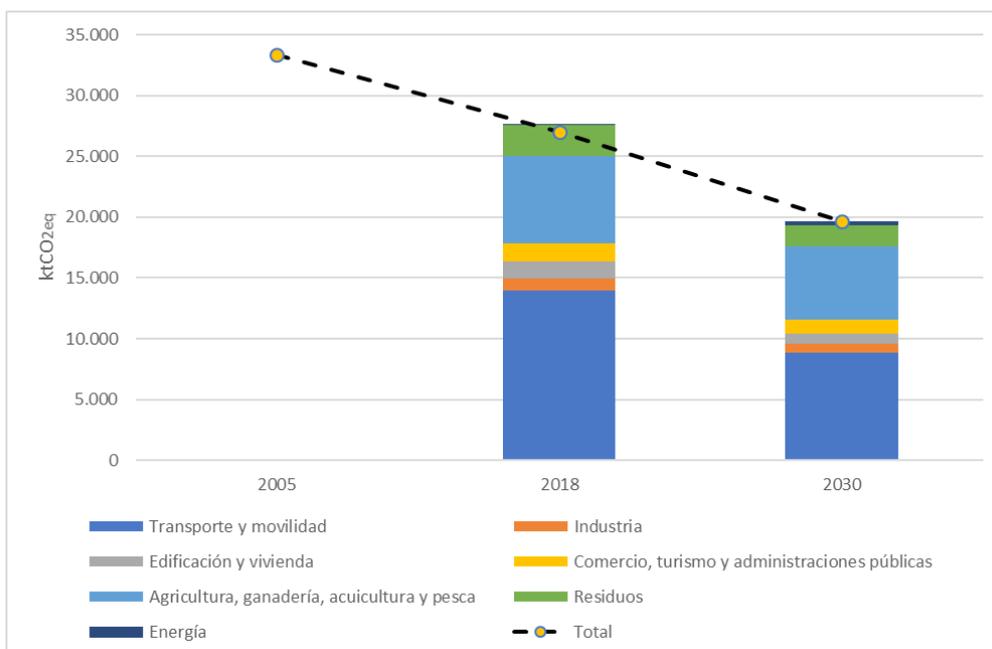
Las emisiones difusas de Andalucía recogidas en el artículo 33 de la Ley 8/2018 sobre las que se define el objetivo de reducción de emisiones para 2030 se corresponden con las emisiones de todos los sectores difusos a excepción del epígrafe usos de la tierra, cambio de usos de la tierra y silvicultura. Por ello, la desagregación del objetivo por área estratégica se ha realizado considerando todas las áreas a excepción de la de usos de la tierra.

La Ley 8/2018 no fija un objetivo numérico explícito para el área de usos de la tierra, pero sí que en la definición del objeto de la Ley, en su artículo 1, apartado a) se recoge la necesidad de incrementar la capacidad de los sumideros de carbono de Andalucía.

La determinación de un techo de emisiones para cada área se ha realizado a partir de los Inventarios Nacional y Andaluz de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero y sus proyecciones hasta el año 2030, así como de los potenciales de descarbonización de cada una de ellas tomando como referencia el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima.

En la siguiente gráfica se muestran las emisiones difusas de Andalucía en 2005 junto con los valores de 2018, correspondientes a la última serie del Inventario Andaluz de Emisiones de GEI, y el objetivo de emisiones difusas para el año 2030. En el caso de los años 2018 y 2030 se desagregan las emisiones totales en cada una de las áreas estratégicas.

Figura 83. Emisiones difusas en 2005 y 2018 y objetivo de emisiones en 2030



Fuente. Inventario Nacional de Emisiones de GEI, Inventario Andaluz de Emisiones de GEI, Proyecciones de emisiones de GEI MITERD (edición 2019) y elaboración propia.

Se observa como todas las áreas estratégicas tienen que reducir sus emisiones en 2030 con respecto a 2018. Asimismo, se aprecia como la estructura de reparto de las emisiones por área se mantiene constante en 2030 con respecto a 2018, siendo en ambos años las áreas con mayores emisiones el transporte, la agricultura y los residuos, por orden de magnitud decreciente.

A continuación se incluye una tabla en la que se definen los objetivos de reducción para cada una de las áreas estratégicas. Dichos objetivos se han definido en forma de intervalo de reducción con respecto al año 2018, considerando como referencia los valores de las emisiones de cada área recogidas en la Figura 83.

Tabla 10. Objetivos de reducción de emisiones por área estratégica

Código (*)	Área estratégica	Porcentaje de reducción con respecto a 2018	
		Valor máximo	Valor mínimo
OM1.F	Transporte y movilidad	43	30
OM1.A	Industria	35	21
OM1.C	Edificación y vivienda	48	37
OM1.HIJ	Comercio, turismo y administraciones públicas	31	16
OM1.B	Agricultura, ganadería, acuicultura y pesca	24	8
OM1.E	Residuos	38	25
OM1.D	Energía (**)	15	0

Fuente. Inventario Nacional de Emisiones de GEI, Inventario Andaluz de Emisiones de GEI, Proyecciones de emisiones de GEI MITERD (edición 2019) y elaboración propia.

(*) La codificación de los objetivos por área estratégica se ha realizado añadiendo al código del objetivo de reducción de emisiones OM1 una letra que identifica el área estratégica correspondiente, de acuerdo con el artículo 10.2 de la Ley 8/2018.

(**) Se ha de tener presente que las emisiones difusas de este área son debidas fundamentalmente a las emisiones fugitivas de los combustibles líquidos y gaseosos. Las emisiones de la generación de energía eléctrica, el refino de petróleo y otros sectores industriales intensivos en el consumo de energía no están incluidas por estar afectadas por el RCDE.

Los valores concretos de reducción de emisiones para cada una de las áreas se definirán de forma conjunta respetando la condición de que las emisiones difusas totales en 2030 sean inferiores al 39% de las emisiones de 2005, 20.326 ktCO₂-eq.

5.1.2 OBJETIVOS EN MATERIA ENERGÉTICA (OTE 1 Y OTE2)

Se adoptan dos objetivos en relación con la transición energética:

- **OTE1:** Reducir el consumo tendencial de energía primaria en el año 2030, como mínimo el 39,5%, excluyendo los usos no energéticos.
- **OTE2:** Aportar a partir de fuentes de energía renovable al menos el 42% del consumo de energía final bruta en 2030.

Análogamente a lo indicado para el objetivo de reducción de emisiones, en la Evaluación Ambiental Estratégica del presente plan se han considerado distintas opciones para la definición de ambos objetivos, partiendo de los valores recogidos en el artículo 34 de la Ley 8/2018, correspondientes a un ahorro en el consumo de energía primaria del 30%

y a un aporte con energías renovables del 35%. Otras opciones analizadas han los objetivos energéticos contemplados en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), así como otros valores intermedios.

Tras el análisis de las distintas alternativas, se ha optado por asumir en el PAAC unos objetivos de transición energética análogos a los del PNIEC. Esta decisión, al igual que en el caso de la mitigación de emisiones, se justifica en el hecho de que las condiciones de contorno de las políticas de clima y energía se han modificado considerablemente desde la aprobación de la Ley 8/2018, tanto a nivel de la Unión Europea como a nivel nacional.

5.2 OBJETIVOS DEL PAAC EN MATERIA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA (OA1)

En materia de adaptación la Ley 8/2018 tiene como objetivo reducir el riesgo de los impactos del cambio climático, minimizando sus efectos, además de otros como la reducción de la vulnerabilidad de la sociedad andaluza o la adaptación de los sectores productivos. Es de destacar, asimismo, el concepto de resiliencia como un aspecto transversal en los objetivos de la Ley 8/2018, reconociendo a la Administración pública un papel ejemplarizante, y considerando crucial el de las empresas como facilitadores de la transición hacia una economía baja en carbono, así como en la resiliencia al cambio climático de los sectores socioeconómicos.

Se define el siguiente objetivo en materia de adaptación:

- **OA1:** Reducir el riesgo de los impactos del cambio climático, minimizando sus efectos.

La minimización de los efectos deberá conseguirse desde los puntos de vista ambiental, económico y social derivados del cambio climático, mediante la incorporación de medidas de adaptación en los instrumentos de planificación autonómica y local, sentando las líneas para el establecimiento de medidas que permitan una transformación ordenada de nuestra economía hacia otra más resiliente al clima, situando la adaptación de los sectores productivos a los efectos adversos del cambio climático, en la planificación del territorio, el desarrollo de los distintos sectores y actividades de nuestra economía o en la gestión de las infraestructuras y edificaciones.

5.3 OBJETIVOS DEL PAAC EN COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA (OCP1 Y OCP2)

Considerando la Estrategia en materia de comunicación sobre el cambio climático del PAAC como un conjunto de instrumentos de apoyo a la consecución de los objetivos de la Ley 8/2018, la misión u objetivo principal es “Hacer de la lucha contra el cambio climático un reto colectivo de la sociedad andaluza”.

Y más en concreto:

- **OCP1:** Apoyar el Programa de Mitigación de Emisiones y Transición Energética para conseguir cumplir los objetivos de reducir las emisiones de GEI y en materia energética.
- **OCP2:** Apoyar el Programa de Adaptación para conseguir cumplir con el objetivo de reducir el riesgo de los impactos del cambio climático.

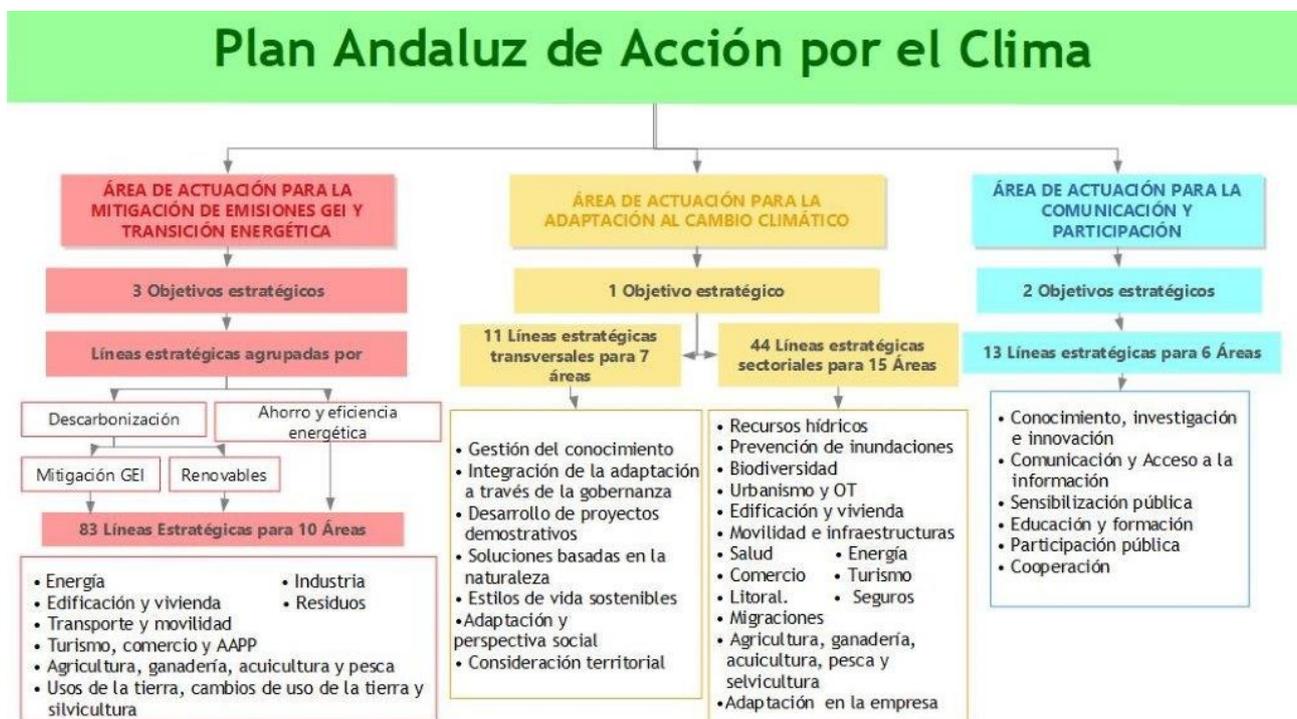
Este apartado incluirá los principales objetivos en materia de gestión del conocimiento e innovación, que tendrán en consideración:

- Alinear las políticas andaluzas con los objetivos perseguidos internacionalmente y por la Unión Europea en materia de I+D+i en cambio climático y transición energética.
- Coordinar las políticas de I+D+i en cambio climático y transición energética de las Administraciones Públicas, con el resto de las políticas sectoriales andaluzas.
- Fomentar la colaboración público-privada y la investigación e innovación en el tejido empresarial andaluz.

6 LÍNEAS ESTRATÉGICAS EN MATERIAS DE MITIGACIÓN DE EMISIONES Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA, ADAPTACIÓN Y COMUNICACIÓN, PARTICIPACIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA

En la Figura 84 se muestra el esquema de objetivos y líneas estratégicas del PAAC en sus tres ámbitos de actuación. La definición de las líneas estratégicas se aborda en base a los análisis realizados durante la fase de diagnóstico, y teniendo en mente alcanzar los objetivos estratégicos igualmente definidos. Las líneas estratégicas se desarrollan a través de medidas que integran los Programas recogidos en los Anexos VII, VIII y IX del Plan. Estas medidas se concretarán a su vez a través de los desarrollos operativos de los Programas previstos por el Decreto del PAAC para distintos periodos hasta 2030.

Figura 84. Estructura de objetivos y líneas estratégicas del PAAC



Fuente: elaboración propia

La puesta en marcha de las líneas y estratégicas y medidas de los Programas que se definen en el presente apartado será responsabilidad de los distintos órganos y centros directivos de la Junta de Andalucía que ostenten las competencias que afectan a las distintas áreas estratégicas definidas en la Ley 8/2018, y en torno a las que se agrupan las mismas. En el Anexo V “Reparto Competencial por Área Estratégica” se establecen las competencias que afectan a cada área estratégica así como la Consejería que actualmente las ostenta, según los diferentes decretos de estructura vigentes en el momento actual. Los desarrollos operativos de los Programas a través de actuaciones concretas establecerán en su definición responsabilidades concretas así como el presupuesto y plazos a través de las correspondientes fichas programáticas.

6.1 LÍNEAS ESTRATÉGICAS PARA LA MITIGACIÓN DE EMISIONES Y LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

Las líneas estratégicas para la mitigación de las emisiones de GEI y la transición energética en Andalucía se han estructurado en coherencia con la estrategia marco para una Unión de la Energía resiliente con una política climática prospectiva⁴⁸, de manera que quedan agrupadas en dos grandes bloques: descarbonización y ahorro y eficiencia energética. A su vez, el bloque de descarbonización se divide en dos apartados: mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero y penetración de las energías renovables. Posteriormente, cada uno de estos apartados desagregará las líneas por área estratégica de la Ley 8/2018.

Estas líneas se han definido teniendo en cuenta las últimas evoluciones de la política de clima y energía de la UE y a nivel nacional, así como lo dispuesto en los artículos 35 y 36 de la Ley 8/2018. Asimismo, recogen las propuestas de las diferentes Consejerías de la Junta de Andalucía con competencias en las áreas estratégicas de la Ley 8/2018, de forma que se asegura la consistencia del presente Plan con el resto de los instrumentos de planificación de la Administración andaluza.

La filosofía que impregna la definición de las distintas líneas estratégicas es la transformación del desafío climático y ambiental que tenemos que afrontar en una oportunidad para hacer una transición hacia un nuevo modelo de crecimiento basado en una economía moderna, eficiente en el uso de recursos y competitiva, en la que dicho crecimiento económico estará disociado de las emisiones de gases de efecto invernadero. Las líneas estratégicas tratan de identificar las actividades clave para llevar a cabo dicha transición, tanto para la Administración como para el sector privado, de manera que se envíen señales claras que favorezcan la inversión en proyectos medioambientalmente responsables que generen nuevos puestos de trabajo, mejoren la calidad de vida de los ciudadanos y contribuyan a la reducción de las emisiones de GEI. El éxito de una transición de esta magnitud no será posible si esta no es justa e integradora, priorizando la dimensión humana y no dejando a nadie atrás.

El análisis territorial de las líneas estratégicas propuestas se elaborará cuando se detallen las medidas contempladas en cada una de ellas. Dicho análisis tendrá en cuenta las particularidades de cada territorio y su incidencia en la viabilidad de las medidas y en su grado de penetración.

Por último, las medidas que se incluyan en las líneas estratégicas de actuación irán dirigidas, si procede, a lograr un efecto positivo en la igualdad de mujeres y hombres.

⁴⁸ Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo, al Comité de las Regiones y al Banco Europeo de Inversiones. Estrategia Marco para una Unión de la Energía resiliente con una política climática prospectiva. COM(2015) 80 final.

6.1.1 LINEAS ESTRATÉGICAS PARA LA DESCARBONIZACIÓN

6.1.1.1 LINEAS ESTRATÉGICAS PARA LA MITIGACIÓN DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (M)

A continuación se muestran las líneas estratégicas de actuación para la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero por área estratégica. Se codifican empezando por la letra M (mitigación) y seguida por la letra que le corresponde en el artículo 10.2 de la Ley 8/2018 donde se definen las áreas estratégicas de mitigación y transición energética.

6.1.1.1.1 ENERGÍA (D)

Las líneas estratégicas son las siguientes:

- **Línea estratégica MD1.** Sustituir los combustibles fósiles por fuentes de energía libres de carbono (energías renovables) en la generación de energía eléctrica en instalaciones no afectadas por el RCDE.
- **Línea estratégica MD2.** Reducción de las emisiones fugitivas en la redes de transporte y distribución de productos energéticos.

6.1.1.1.2 INDUSTRIA (A)

Las líneas estratégicas establecidas son:

- **Línea estratégica MA1.** Promover la gestión eficiente en el uso de recursos basada en la economía circular, mediante la reducción de las necesidades de materias primas, la minimización de la generación de residuos y subproductos, el aumento del reciclaje y la promoción del ecodiseño, de manera que además de conseguir una reducción de emisiones y un ahorro energético se llegue a la sostenibilidad ambiental de la industria.
- **Línea estratégica MA2.** Fomentar la colaboración entre industrias de distintos sectores, compartiendo sus infraestructuras y sus entradas y salidas de materiales (incluidos los residuos), para optimizar el uso de recursos y, por tanto, de reducir las emisiones.
- **Línea estratégica MA3.** Promover el empleo de materiales que proporcionan servicios equivalentes siendo menos intensivos en energía o carbono (o que incluso secuestren carbono, como la biomasa), ya sea durante su procesado o durante su uso.
- **Línea estratégica MA4.** Fomentar la captura y el almacenamiento o utilización del carbono para las emisiones de proceso.
- **Línea estratégica MA5.** Reducir las emisiones de gases fluorados.
- **Línea estratégica MA6.** Impulsar la investigación de procesos industriales bajos en carbono innovadores.
- **Línea estratégica MA7.** Mejorar los dispositivos de combustión industrial para la reducción de los contaminantes atmosféricos.

6.1.1.1.3 AGRICULTURA, GANADERÍA, ACUICULTURA Y PESCA (B)

Las líneas estratégicas se describen a continuación:

- **Línea estratégica MB1.** Reducir las emisiones debidas a la fertilización de los suelos agrícolas.

La principal fuente de emisión de gases de efecto invernadero en el área estratégica de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca es la debida a la gestión de los suelos agrícolas, con una contribución que ronda en los últimos años en torno al 35% sobre el total de las emisiones del área estratégica. En este ámbito juegan un papel fundamental las emisiones debidas al uso de fertilizantes inorgánicos, los depósitos de orina y estiércol de los animales de pastoreo y el uso de fertilizantes orgánicos, por orden de importancia.

Por ello, el objetivo de este eje es reducir dichas emisiones mediante medidas encaminadas a la reducción de las necesidades de fertilización, la optimización de los procesos de fertilización, así como el impulso y la promoción de prácticas de agricultura sostenible que permitan la mitigación de las emisiones de óxido nitroso asociadas a la fertilización.

- **Línea estratégica MB2.** Mejorar las prácticas de gestión de los cultivos de arroz para la reducción de las emisiones de metano.

El arroz es un cereal de primordial importancia para la alimentación humana, siendo Andalucía la mayor productora de arroz de España. Se trata de un cultivo que requiere de una importante cantidad de agua para su riego (por inundación) y que debido a la descomposición en ausencia de oxígeno que se produce bajo el agua emite metano. Además, al crecer en zonas inundadas, la transmisión de fertilizantes y pesticidas al agua es mayor que en otros cultivos.

En esta línea tienen cabida todas aquellas medidas que mejoren la gestión de este tipo de cultivos, desde la gestión del agua hasta la selección, gestión y optimización del uso de fertilizantes, y que por ende den lugar a una disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero que producen.

- **Línea estratégica MB3.** Minimizar las emisiones debidas a la gestión del estiércol de las explotaciones ganaderas.

Las emisiones de metano y de óxido nitroso debidas a la gestión del estiércol de las distintas especies animales suponen, en los últimos años, alrededor del 12% sobre el total de las emisiones del área estratégica de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca.

Las medidas a desarrollar en esta línea pretenden disminuir dichas emisiones mediante la mejora de los sistemas de gestión de los purines y el fomento de los sistemas de tratamiento del estiércol que permitan la aplicación de los principios de la economía circular con el objetivo de potenciar su reutilización, así como, el establecimiento de subvenciones para los fines descritos anteriormente.

- **Línea estratégica MB4.** Reducir las emisiones debidas a la fermentación entérica.

La segunda fuente de emisión de gases de efecto invernadero en el área estratégica de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca es la debida a la fermentación entérica con una contribución en emisiones de aproximadamente el 29% sobre el total de las emisiones del área estratégica.

La fermentación entérica es un proceso de fermentación anaeróbica que tiene lugar en el aparato digestivo de ciertas especies animales: bovino, ovino, caprino, porcino, equino, mulas y asnos, y que tiene como uno de sus subproductos el metano.

Por ello, las medida a contemplar en esta línea tienen como objetivo disminuir dichas emisiones mediante el aumento de la productividad del ganado de forma que se pueda atender a la demanda de productos alimenticios sin necesidad de aumentar la cabaña ganadera y mediante la reducción de las emisiones de metano por cabeza de ganado a través de actuaciones sobre la dieta y/o tipo de ganado.

- **Línea estratégica MB5.** Impulsar la bioeconomía como catalizador para la descarbonización.

La bioeconomía incluye el uso de recursos biológicos renovables procedentes de la tierra y el mar (cultivos, bosques, peces, animales y microorganismos), para la producción de comida, materiales y energía. La bioeconomía puede ser un catalizador para la descarbonización de múltiples formas distintas. La investigación y la innovación deberían centrarse en prácticas agrícolas y forestales sostenibles, en particular en aquellas que aumenten la producción al mismo tiempo que reducen las emisiones que no son CO₂, y con el objetivo de enriquecer y conservar el contenido de carbono de los suelos, lo que puede jugar un papel como fuente potencial de emisiones negativas.

- **Línea estratégica MB6.** Conservar o aumentar la cantidad de carbono orgánico en los suelos agrícolas mediante el fomento de la agricultura de conservación, el mantenimiento de las cubiertas vegetales y la incorporación de los restos de poda al suelo en los cultivos. Este tipo de medidas pueden derivar también en una reducción de las emisiones de CO₂ como consecuencia de un menor uso de maquinaria agrícola y de una menor quema de los restos de poda, así como en mejoras agronómicas en cuanto a la estructura del suelo y su productividad, mejoras medioambientales al aumentar la biodiversidad asociada y proteger el suelo de la erosión y mejoras económicas al evitar parte de la fertilización necesaria.
- **Línea estratégica MB7.** Mejorar la actividad biológica del suelo, lo que repercute en un aumento de la productividad primaria neta.

En esta línea de actuación se incluyen medidas que fomenten el aumento del secuestro de carbono en los cultivos agrícolas mejorando la actividad biológica del suelo, disminuyendo las pérdidas de nutrientes y del carbono orgánico por la erosión y la lixiviación y aumentando la eficiencia de la humificación.

6.1.1.1.4 EDIFICACIÓN Y VIVIENDA (C)

Las líneas estratégicas definidas son:

- **Línea estratégica MC1.** Promover el uso de la electricidad y de combustibles menos contaminantes en el uso de la calefacción y refrigeración de los edificios.

La sustitución de los sistemas de calefacción basados en la combustión de combustibles fósiles por sistemas que empleen electricidad supone una reducción de las emisiones de GEI, siempre que la electricidad empleada como materia prima sea de origen renovable. Por ello, en esta línea de actuación se incluirán medidas que fomenten o apoyen la calefacción y refrigeración de edificios mediante electricidad procedente de energía renovable.

También podrán tener cabida medidas que fomenten el cambio de combustibles hacia combustibles menos contaminantes como puede ser el gas natural, así como la instalación de estufas limpias, agua caliente/calefacción solar, energía solar fotovoltaica con autoconsumo, calderas de biomasa o geotermia.

- **Línea estratégica MC2.** Reducir las emisiones de gases fluorados.

6.1.1.1.5 RESIDUOS (E)

Las líneas estratégicas se describen a continuación:

- **Línea estratégica ME1.** Establecer un plan para reciclar/reducir los residuos.
- **Línea estratégica ME2.** Reducir las emisiones que se producen en los vertederos debido a la descomposición de la materia orgánica.

De acuerdo con la jerarquía de gestión de residuos, la eliminación mediante depósito en vertedero es la opción menos recomendada y debe limitarse al mínimo necesario. No obstante, en Andalucía, el 67%, como promedio de los años 2015-2018, de las emisiones del área estratégica de “Residuos” se deben al depósito en vertederos, por lo que siendo ésta la principal causa de las emisiones en este sector, el objetivo de este eje es reducir dichas emisiones mediante líneas de actuación que pueden ir desde la reducción de la generación de desperdicios alimentarios y la potenciación del sistema de recogida separada hasta la minimización de la cantidad de materia orgánica de los residuos que tienen como destino final el vertedero y la reducción de las emisiones de biogás en los vertederos sellados existentes.

- **Línea estratégica ME3.** Fomentar la aplicación de los principios de la economía circular en la gestión de residuos.
- **Línea estratégica ME4.** Mejora y modernización del tratamiento de las aguas residuales.

Se incluyen en este eje medidas que fomenten un régimen eficiente de la recogida de residuos y un sistema eficaz para su clasificación, el compromiso activo de la ciudadanía y todos los agentes implicados, la existencia de infraestructuras adecuadas a los nuevos retos de separación en origen de los residuos según su tipo y naturaleza, así como que fomenten el tratamiento, reciclado, reutilización o valorización de los mismos.

6.1.1.1.6 TRANSPORTE Y MOVILIDAD (F)

El área estratégica de transporte y movilidad es la principal área generadora de emisiones de gases de efecto invernadero en el sector difuso en Andalucía, suponiendo el 47% de dichas emisiones, como promedio de los años 2013-2018.

Las líneas estratégicas que se definen a continuación van de la mano de los principales problemas detectados en la sostenibilidad del sistema de transportes y movilidad de Andalucía: reparto modal muy desequilibrado en la movilidad de las personas y de las mercancías, a favor de la carretera frente al ferrocarril, debido principalmente a cuestiones estructurales, relacionadas no solo con la deficiente dotación de infraestructuras ferroviarias y la necesidad de optimizarlas, mejorarlas y modernizarlas, sino también con la falta de servicios de transporte intermodal competitivos, las carencias en los servicios de transporte público y la falta de captación de nuevos usuarios ofreciendo un medio alternativo eficaz, entre otros. Además, existe una excesiva participación de modos motorizados respecto a otros más sostenibles.

Por ello, las líneas estratégicas que se contemplan son las siguientes:

- **Línea estratégica MF1.** Reducir el consumo energético del sector mediante el cambio modal del transporte de mercancías y personas hacia modos de transporte más eficientes o de consumo de energía nulo (ferrocarril y transporte marítimo en entornos interurbanos y la bicicleta y andar en entornos urbanos).
- **Línea estratégica MF2.** Fomentar soluciones tecnológicas que permitan reducir la necesidad de transporte de las personas y nuevas tecnologías aplicadas al transporte.
- **Línea estratégica MF3.** Incorporación en los Pliegos de Prescripciones Técnicas medidas para la reducción de emisiones y eficiencia energética en las concesiones de transporte público.
- **Línea estratégica MF4.** Impulso de la movilidad y el transporte sostenible en la administración de la Junta de Andalucía.

Entre otros, promover el cambio a vehículos de bajas o nulas emisiones para la flota de vehículos de la Administración.

- **Línea estratégica MF5.** Elaborar planes de movilidad urbana y espacial integrados, así como planes de movilidad en ámbito rural, sostenibles a largo plazo y socialmente justos, que mejoren la conveniencia y la disponibilidad de los modos de transporte con consumo de energía nulo y el transporte público.
- **Línea estratégica MF6.** Reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos de los vehículos.
- **Línea estratégica MF7.** Inclusión de la consideración del cambio climático en la planificación estratégica de la movilidad y el transporte con objeto de reducir las emisiones de GEI.

Esta línea también se recoge en el ámbito de la adaptación. Las actuaciones que formen parte de cada ámbito se definirán de manera que sean complementarias con el objetivo de optimizar de los recursos.

6.1.1.1.7 *USOS DE LA TIERRA, CAMBIOS DE USO-DE LA TIERRA Y SILVICULTURA (G)*

Las líneas estratégicas son las siguientes:

- **Línea estratégica MG1.** Aumentar la capacidad de sumideros y mejorar la conservación de los sumideros existentes.

Andalucía cuenta con una importante capacidad de fijación de carbono a través de las actividades de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS). Es una región que cuenta con unas 6 millones de hectáreas forestales y agrícolas que dan lugar a un potencial anual de flujos netos de absorción del orden de 9,5 MtCO₂. Todo ello representa un territorio con una gran importancia en la gestión de las emisiones y absorciones de GEI del sector de UTCUTS y con un gran potencial a la hora de contabilizar su capacidad de sumidero de CO₂.

Las líneas de actuación incidirán principalmente sobre la gestión forestal, al ser ésta la actividad con mayor valor de sumidero en nuestra Comunidad. Estas líneas irán desde el aumento de las superficies forestales arboladas, el fomento de la gestión forestal sostenible, la consideración de criterios ambientales para la elaboración de proyectos de fijación de carbono en espacios naturales protegidos, el fomento de la regeneración, conservación y mejora de las dehesas y de otros montes abiertos, así como de las especies de rivera en zonas inundables, hasta líneas para la optimización de las actuaciones para la prevención de los incendios forestales y para la prevención de los efectos de la erosión sobre la cantidad de carbono orgánico de los suelos en aquellas zonas con alto riesgo de erosión. Estas líneas de actuación pretenden aumentar la capacidad de sumidero en nuestra región así como conservar los sumideros forestales existentes para así revertir la tendencia que se prevé a nivel nacional de saturación en la capacidad de absorción de CO₂ por los sumideros forestales.

- **Línea estratégica MG2.** Limitar las modificaciones de suelo no urbanizable en las que existan sumideros de carbono con fines comerciales.
- **Línea estratégica MG3.** Disminuir las emisiones de GEI mediante la limitación del uso de los suelos orgánicos o turberas como tierras agrícolas.

Los suelos orgánicos y también las turberas se han identificado como importantes sumideros de carbono que podrían desempeñar un papel importante en la reducción y absorción de emisiones.

Limitar el uso de este tipo de suelos para la producción agrícola y evitar la expansión de nuevas tierras agrícolas sobre ellos es una forma efectiva de reducir las pérdidas de carbono en estos tipos de suelo y las emisiones de CO₂ asociadas y salvaguardar otros servicios ecosistémicos relacionados con los mismos. La protección de estos suelos orgánicos de un uso intensivo podría conseguirse limitando o utilizando actividades

agrícolas apropiadas y restaurando dichos suelos a través de la elevación del nivel del agua subterránea para reducir la oxidación del material orgánico.

6.1.1.1.8 TURISMO, COMERCIO Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS (H, I, J)

Las líneas estratégicas se describen a continuación:

- **Línea estratégica MHIJ1.** Promover el uso de la electricidad y de combustibles menos contaminantes en el uso de la calefacción y refrigeración de los edificios.

Se incluyen en este eje estratégico las mismas líneas de actuación que las recogidas en el área estratégica de “Edificación y vivienda”.

- **Línea estratégica MHIJ2.** Establecer criterios vinculantes para la implantación eficiente de grandes superficies minoristas, fijando un tope máximo de emisiones de CO₂ producidos tanto por el tráfico generado como por la propia instalación de la gran superficie minorista.
- **Línea estratégica MHIJ3.** Incorporación de la planificación de las grandes superficies minoristas a un urbanismo sostenible, conjugando porcentajes de usos pormenorizados comerciales de distinta tipología con el uso residencial como principal uso, con el objeto de reducir los desplazamientos.
- **Línea estratégica MHIJ4.** Limitación de la ubicación de las zonas comerciales desde las zonas residenciales a la máxima que pueda ser recorrida por un peatón a pie.
- **Línea estratégica MHIJ5.** Aplicación de los criterios de los tres apartados anteriores a todos los establecimientos comerciales.
- **Línea estratégica MHIJ6.** Regulación de un comercio sostenible que fomente el comercio responsable, de productos locales de kilómetro cero y en el que dé cabida a la economía circular de los productos y la reducción de los residuos.
- **Línea estratégica MHIJ7.** Inclusión en las bases reguladoras para la concesión de subvenciones, en régimen de concurrencia competitiva, dirigidas al fomento de los servicios turísticos y creación de nuevos productos, de la valoración de las medidas de reducción del impacto ambiental.
- **Línea estratégica MHIJ8.** Fomentar el cálculo de la huella de carbono de las diferentes organizaciones y el establecimiento de medidas para su reducción.

Esta línea de actuación incluye medidas que fomenten el cálculo de la huella de carbono de las diferentes organizaciones de manera que puedan identificar donde y con qué magnitud se producen las emisiones y adoptar medidas para minimizarlas. Las medidas podrán ir desde formación específica para el cálculo de la huella de carbono, la elaboración y difusión de guías y herramientas que ayuden a su cálculo, el cálculo de la huella de carbono en distintas organizaciones, entidades públicas y/o sujetos de interés hasta la inclusión de la huella de carbono en la contratación pública.

- **Línea estratégica MHIJ9.** Elaboración de planes de mejora de la calidad del aire y planes de acción a corto plazo.
- **Línea estratégica MHIJ10.** Mejorar la calidad y sostenibilidad del medio urbano.
- **Línea estratégica MHIJ11.** Reducción de las emisiones de gases fluorados.

- **Línea estratégica MHIJ12.** Revisión de la fiscalidad ambiental con el objetivo de promover la internalización de las externalidades negativas derivadas del uso de determinados combustibles o tecnologías.

Una implementación avanzada del principio de quien contamina/utiliza paga e incentivos públicos, incluyendo subvenciones, haría que las infraestructuras sostenibles y los activos medioambientales fuesen viables financieramente y promovería el cambio hacia modos menos contaminantes.

6.1.1.2 LINEAS ESTRATÉGICAS PARA INCREMENTAR Y MANTENER LA PARTICIPACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES (R)

En este bloque se detallan las líneas estratégicas destinadas a aumentar la participación de las energías renovables sobre el consumo de energía final bruto. Se codifican empezando por la letra R (renovables) y seguida por la letra que le corresponde en el artículo 10.2 de la Ley 8/2018 donde se definen las áreas estratégicas de mitigación y transición energética.

6.1.1.2.1 *ENERGÍA (D)*

Las líneas de actuación que se contemplan son:

- **Línea estratégica RD1.** Fomentar e impulsar la generación de energía eléctrica con renovables.

El incremento de la generación con energía renovable supondrá una reducción del precio de la energía en el mercado eléctrico al existir una mayor oferta de generación y por el reducido coste variable que supone el aprovechamiento del recurso renovable.
- **Línea estratégica RD2.** Diseñar un plan de renovación tecnológica de los proyectos de generación de energía eléctrica con energías renovables existentes con el objetivo de evitar la pérdida de potencia instalada.
- **Línea estratégica RD3.** Fomentar el uso de las energías renovables térmicas, e impulsar las infraestructuras energéticas para su aprovechamiento.
- **Línea estratégica RD4.** Potenciar la producción y el empleo de biocombustibles, biometano, combustibles sintéticos y otros gases renovables e hidrógeno).
- **Línea estratégica RD5.** Impulsar el aprovechamiento de la biomasa.
- **Línea estratégica RD6.** Aumentar la electrificación de la demanda de energía final.
- **Línea estratégica RD7.** Fomentar la integración sectorial de las infraestructuras energéticas (eléctricas, gas y calor), de transporte e industriales con el objetivo de aumentar la penetración de las fuentes de energía renovables y descarbonizar la economía. Muchas de las tecnologías energéticas, infraestructuras y sistemas sectoriales pueden contribuir más a la descarbonización cuando se acoplan/integran, permitiendo el mejor uso posible de los recursos disponibles, evitando el bloqueo de las ventajas y proporcionando la mejor información de base para la toma de decisiones sobre inversiones.
- **Línea estratégica RD8.** Optimizar el sistema de generación y suministro de energía eléctrica:

El autoconsumo y la energía distribuida supondrán una importante reducción de las pérdidas existentes en las redes que transportan la energía. Dicha reducción de pérdidas significará una menor demanda de energía que reducirá su precio en el mercado.

- **Línea estratégica RD9.** Impulso de la diversificación del suministro de energía/electricidad apoyando la implantación de esquemas de gestión colectiva de la energía, tales como las comunidades energéticas locales.

Por tanto en esta línea de actuación quedan también incluidas aquellas medidas encaminadas a la promoción y desarrollo de comunidades energéticas locales, al ser éstas figuras jurídicas cuyo objetivo es el proporcionar beneficios medioambientales, económicos o sociales a sus socios, miembros o zonas locales donde desarrollen su actividad. Más específicamente el objetivo de las comunidades de energía renovable es la realización de proyectos de cualquier naturaleza (eléctrico, térmico o transporte) siempre y cuando el origen energético sea renovable, mientras que la comunidad ciudadana de energía participa en la generación, incluida la procedente de fuentes renovables, la distribución, el suministro, el consumo, la agregación, el almacenamiento de energía, las prestación de servicios de eficiencia energética o, la prestación de servicios de recarga para vehículos eléctricos o de otros servicios energéticos a sus miembros o socios.

- **Línea estratégica RD10.** Favorecer el desarrollo económico de Andalucía mediante las oportunidades que ofrece la transición energética.

6.1.1.2.2 INDUSTRIA (A)

Las líneas de actuación definidas son:

- **Línea estratégica RA1.** Promocionar la contratación del suministro de energía eléctrica renovable.
- **Línea estratégica RA2.** Promover el uso de energías renovables para usos térmicos, en particular aquellas tecnologías que disponen de un alto potencial y desarrollo tecnológico en Andalucía como es la biomasa y la energía solar térmica de media temperatura.
- **Línea estratégica RA3.** Fomentar la generación de energía eléctrica distribuida y el autoconsumo eléctrico con fuentes renovables y con cogeneración.
- **Línea estratégica RA4.** Potenciar la electrificación del calor industrial de baja temperatura con bombas de calor o con calderas eléctricas.

6.1.1.2.3 AGRICULTURA, GANADERÍA, ACUICULTURA Y PESCA (B)

Las líneas estratégicas se describen a continuación:

- **Línea estratégica RB1.** Potenciar el empleo de las fuentes de energía renovable en el sector y del autoconsumo.

La energía es un coste a asumir en la mayoría de las actividades económicas, por lo que el incremento o la variabilidad de su precio pueden afectar de manera significativa a las empresas/sectores.

Con este eje estratégico de actuación se pretende promover, en el sector agrícola, tanto el empleo de fuentes de energía renovable como el autoconsumo.

El autoconsumo con renovables, además de aumentar la implicación de las personas consumidoras en la gestión de su energía y reducir el impacto de la producción renovable sobre el territorio, reduce las pérdidas de energía al acercar la generación al consumo. Además, al convertir al consumidor en productor, se abren nuevas vías de financiación en el desarrollo de las renovables. Si este autoconsumo se realiza de forma colectiva se consiguen beneficios adicionales al haber un mayor aprovechamiento de la capacidad de generación y de la inversión a realizar.

Las instalaciones de riego merecen especial atención en este sentido. Se trata de instalaciones con un consumo eléctrico intensivo que hace que los costes de la energía sean un elemento fundamental en la fijación de los precios de los productos agrícolas cultivados en regadío. Por ello, el desarrollo del autoconsumo en este tipo de instalaciones es un mecanismo importante para hacerlas más competitivas. Por tanto, dentro de esta línea tienen también cabida todas aquellas medidas que fomenten la autoproducción energética en el sector regadío, incluido el establecimiento de ayudas para tal fin.

Cabe también dentro de este eje estratégico el fomento de las comunidades energéticas locales como mecanismo que impulsa también las energías renovables.

6.1.1.2.4 EDIFICACIÓN Y VIVIENDA (C)

Las líneas estratégicas que se contemplan son:

- **Línea estratégica RC1.** Aumentar la participación de las energías renovables para la generación de electricidad y los usos térmicos.

Las energías renovables se pueden usar solas o en sistemas híbridos que combinan varios tipos de combustibles en edificios individuales o en sistemas distritales descentralizados basados exclusivamente en energías renovables.

La sustitución de combustibles fósiles por energías renovables supone una opción óptima en Andalucía en virtud al elevado potencial existente principalmente de sol y biomasa, así como de geotermia. Por ello, las líneas de actuación incluidas en este eje estratégico serán la promoción del uso de energías renovables para usos térmicos y el fomento de la generación eléctrica distribuida y el autoconsumo con renovables, con objeto de reducir la factura eléctrica de los edificios y viviendas y contribuyendo así a la reducción de emisiones.

6.1.1.2.5 RESIDUOS (E)

Las líneas estratégicas son:

- **Línea estratégica RE1.** Potenciar la valorización de los residuos agrícolas impulsando su uso como biomasa para la producción de electricidad y/o calor y fomentando su uso para compostaje.

Dentro de este bloque podrían tener cabida líneas de actuación que van desde el fomento de buenas prácticas en la separación en origen y la gestión de residuos agrícolas, el fomento del uso de los restos vegetales para el compostaje, autocompostaje, abono en verde y/o alimentación animal hasta la realización de estudios para la identificación de los residuos agrícolas que no son reutilizables ni reciclables y que pueden ser valorizados energéticamente, la elaboración de un inventario de los demandantes de este recurso biomásico en el que se les caracterice y se les referencie en el territorio, así como medidas para fomentar la creación y mejora de las plantas de valorización.

6.1.1.2.6 TRANSPORTE Y MOVILIDAD (F)

Uno de los principales problemas detectados en el sistema de transportes y movilidad de Andalucía es su excesiva dependencia de los combustibles derivados del petróleo como fuente de energía. Por ello, este eje estratégico tiene como objetivo aumentar la penetración de las energías renovables en este sector mediante las siguientes líneas de actuación:

- **Línea estratégica RF1.** Reducir el consumo de hidrocarburos mediante el fomento del empleo de combustibles neutros en carbono (biocombustibles avanzados, biometano y e-combustibles).

Se incluyen en esta línea de actuación todas aquellas medidas que contribuyan a la penetración de los combustibles neutros en carbono en el sector del transporte.

Los biocombustibles son la tecnología renovable más utilizada y con mayor disponibilidad en la actualidad en el transporte. La Directiva de energías renovables fija una senda con la contribución mínima de los biocombustibles avanzados para alcanzar el objetivo de energías renovables en el sector del transporte en 2030 (14% sobre el consumo final de energía) de al menos el 0,2% en 2022, el 1% en 2025 y el 3,5% en 2030.

El empleo de los biocombustibles se debe potenciar en aquellos modos de transporte, como el transporte pesado de mercancías, en los que la adopción de vehículos de bajas emisiones sea más complejo debido a sus requerimientos energéticos.

Así, en el caso de los biocombustibles avanzados las medidas estarán encaminadas al impulso específico de su producción y consumo.

Dentro del uso de los biocombustibles, se impulsará también el uso de gases renovables (principalmente pero no exclusivamente el biogás, biometano e hidrógeno de origen 100% renovable) y e-combustibles en aquellos modos de transporte en los que el desarrollo de vehículos de bajas emisiones no es probable debido a los requerimientos de densidad energética o a los costes tecnológicos.

- **Línea estratégica RF2.** Promover la electrificación del parque móvil y del ferrocarril.

Actualmente la proporción de vehículos eléctricos en el parque móvil es muy baja. Aumentar dicha proporción no solo contribuye a la penetración de las renovables en este sector, también disminuye el consumo de energía y favorece el cumplimiento por parte de los fabricantes de los objetivos de reducción de emisiones recogidos en la normativa europea (Reglamento (UE) 2019/631), el cumplimiento de los requisitos de calidad del aire recogidos en la Directiva 2008/50/CEE, la reducción de la dependencia de los derivados del petróleo y la mejor gestión de la demanda energética, al actuar sobre la curva de carga del sistema eléctrico. Por ello, esta línea de actuación promoverá la electrificación del parque móvil mediante medidas que incentiven la adquisición de vehículos eléctricos, medidas que podrán ser económicas, regulatorias e informativas.

Por otro lado, en Andalucía existe la necesidad de mantener y modernizar las líneas y servicios ferroviarios de media distancia que conectan ciudades medias y centros rurales con centros regionales. Una buena parte de las líneas siguen sin ser electrificadas, y además son de una sola vía. Prestan servicio, pero distan mucho de los estándares necesarios, restando competitividad y por tanto reduciendo la demanda potencial. Al ser el transporte ferroviario un medio más sostenible que el transporte por carretera, dado que emite, proporcionalmente a los viajeros transportados, menos CO₂, además de otros contaminantes atmosféricos, y en el que el consumo eléctrico necesario para el mantenimiento de las líneas puede proceder de fuentes renovables, e incluso las instalaciones permiten crear grandes superficies de paneles solares, e instalar puntos de recarga eléctrica, se pretende que este sistema de movilidad se convierta en un referente de sostenibilidad en la lucha contra el cambio climático. Por ello, en esta línea de actuación se pretende impulsar la electrificación del ferrocarril favoreciendo así la penetración de las renovables y la disminución del consumo de energía.

- **Línea estratégica RF3.** Desarrollar las infraestructuras de recarga de combustibles alternativos.

En Andalucía existe un déficit importante en infraestructuras de recarga de fuentes de energía alternativas (gas natural licuado y comprimido, biometano, electricidad, gas licuado del petróleo, hidrógeno y biocarburantes) en

las vías de transporte, condición necesaria para una transición hacia el uso de vehículos no dependientes de los derivados del petróleo.

Es fundamental para la progresiva incorporación de vehículos eléctricos, el despliegue de la infraestructura de recarga pública. Las diferentes administraciones públicas, cada una en su ámbito de actuación, han de velar porque el despliegue se realice de una manera ordenada y respondiendo a la demanda existente, por ello, a través de esta línea de actuación se pondrán en marcha medidas económicas, regulatorias o informativas dirigidas a promover, facilitar y apoyar el desarrollo de dicha infraestructura así como para la instalación de puntos de recarga eléctrica en las instalaciones competencia de la Junta de Andalucía, en hogares, carreteras, centros de trabajo, áreas logísticas, etc. Se pretende así conseguir una mayor electrificación en este sector y aumentar el uso de combustibles alternativos libres de carbono, consiguiendo por tanto una reducción de las emisiones.

Se incluye también en esta línea medidas para fomentar la instalación de puntos de recarga de combustibles alternativos como puede ser el hidrógeno.

- **Línea estratégica RF4.** Integrar el transporte, y en particular los vehículos de combustibles alternativos, con el sistema energético.

Los vehículos de combustibles alternativos, además de los beneficios socioeconómicos y medioambientales que producen, son un mecanismo más para abordar la transición energética, al ofrecerse como una herramienta para abordar la creciente necesidad de gestionar las energías renovables intermitentes en la red. Un sistema basado en baterías nuevas y altamente eficientes de los vehículos eléctricos, conectado a una red inteligente, totalmente digitalizada, se puede utilizar para almacenar la electricidad producida a partir de energías renovables cuando ésta es barata y está disponible y devolverla a la red cuando es escasa y costosa.

Por ello, la habilitación de la carga inteligente de los vehículos, convirtiendo a éstos en elementos multipropósito, que generan ahorros a las personas consumidoras y ayudan a la gestión de la transición energética, debería acometerse lo antes posible.

6.1.1.2.7 TURISMO, COMERCIO Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS (H, I, J)

- **Línea estratégica RHIJ1.** Aumentar la participación de las energías renovables para la generación de electricidad y los usos térmicos.

Se incluyen en este eje estratégico las mismas líneas de actuación que las recogidas en el área estratégica de “Edificación y vivienda”.

- **Línea estratégica RHIJ2.** Simplificar la tramitación administrativa para facilitar la ejecución de proyectos energéticos.

Se hace necesario la revisión y simplificación de los procedimientos administrativos por, entre otros, dos motivos. Por un lado, el retraso que en ocasiones producen en la ejecución de los proyectos y que ocasionan el encarecimiento de su promoción. Por otro lado, el hecho de que actualmente, en general, no se encuentran adaptados y diseñados para contemplar el despliegue de instalaciones híbridas en las que se utilicen distintas tecnologías de generación de energía renovable.

Por ello, esta línea de actuación tiene como objetivo la revisión, simplificación, agilización y clarificación de los procedimientos administrativos para la tramitación de proyectos renovables con el fin de facilitar el despliegue de las energías renovables en tierra y mar (incluyendo los proyectos híbridos) y el despliegue de la generación descentralizada (autoconsumo y comunidades energéticas).

- **Línea estratégica RHIJ3.** Mejorar la calidad y sostenibilidad del medio urbano.

6.1.2 LINEAS ESTRATÉGICAS PARA EL AHORRO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Las líneas estratégicas comprendidas en este apartado están centradas en la mejora de la eficiencia energética, definida como el ahorro del consumo de energía primaria con respecto al escenario tendencial considerado en las proyecciones a 2030 del Modelo PRIMES (2007) de la Comisión Europea. Se codifican empezando por la letra E (eficiencia) y seguida por la letra que le corresponde en el artículo 10.2 de la Ley 8/2018 donde se definen las áreas estratégicas de mitigación y transición energética.

6.1.2.1 ENERGÍA (D)

Las líneas estratégicas definidas son:

- **Línea estratégica ED1.** Promover la cogeneración de alta eficiencia y favorecer la transición de las cogeneraciones existentes hacia la alta eficiencia.
- **Línea estratégica ED2.** Mejorar la eficiencia energética tanto en la oferta como en la demanda de energía

La mejora de la eficiencia energética puede alcanzarse a través de la mejora tecnológica y a través de la reducción de pérdidas en las redes, e implica una reducción del consumo que, además de otras ventajas medioambientales, repercutirá en una reducción del coste de la energía. La repercusión sobre el precio de la energía será elevada, ya que además del ahorro conseguido por el menor consumo existirá una menor demanda que reducirá el precio de la energía en el mercado eléctrico.

- **Línea estratégica ED3.** Favorecer el desarrollo económico de Andalucía mediante las oportunidades que ofrece la transición energética.

6.1.2.2 INDUSTRIA (A)

Las líneas estratégicas que se contemplan son:

- **Línea estratégica EA1.** Mejora de la eficiencia energética de los procesos industriales con el objetivo de reducir el consumo de energía final en la industria mediante la implantación de sistemas de gestión energética y gestión activa e inteligente de la demanda de energía.
- **Línea estratégica EA2.** Fomentar acciones encaminadas a la configuración de infraestructuras empresariales e industriales inteligentes.

6.1.2.3 AGRICULTURA, GANADERÍA, ACUICULTURA Y PESCA (B)

Las líneas estratégicas se describen a continuación:

- **Línea estratégica EB1.** Mejorar la eficiencia energética de las actividades/explotaciones agrícolas, incluyendo los sistemas de riego y la maquinaria agrícola.

Quedan enmarcadas dentro de este eje actuaciones encaminadas a la reducción del consumo de energía en las redes de captación, almacenamiento, transporte, distribución y aplicación de agua de riego, en las instalaciones consumidoras de energía en edificios agrarios así como en la maquinaria agrícola a través de la modernización, renovación y/o sustitución de las instalaciones y maquinaria existente. También se incluyen medidas como la realización de auditorías energéticas de las instalaciones de regadío y la mejora de las

mismas. Las medidas se implementarán de forma sinérgica con aquellas destinadas al fomento de las renovables en el sector agrario.

6.1.2.4 EDIFICACIÓN Y VIVIENDA (C)

Las líneas estratégicas son:

- **Línea estratégica EC1.** Mejorar el ahorro y la eficiencia energética en los edificios e instalaciones en su conjunto.

Dentro de este bloque tienen cabida líneas de actuación que van desde la implantación de programas de rehabilitación energética para los edificios e instalaciones existentes que conduzcan a mejoras importantes en su comportamiento energético, la mejora de la eficiencia energética de los equipamientos, la iluminación y los equipos de refrigeración y calefacción de los edificios, así como la incentivación o promoción de su renovación por otros más eficientes energéticamente, hasta líneas enfocadas a la promoción y fortalecimiento del análisis comparativo, la certificación y la calificación del rendimiento energético de los edificios, líneas para promover las instalaciones para usos colectivos, para el fomento de la investigación e innovación en construcción sostenible, así como para promover la inclusión en los pliegos de medidas de carácter medioambiental relativas a ahorro energético durante la ejecución de las obras.

- **Línea estratégica EC2.** Promocionar los edificios y barrios inteligentes, energéticamente eficientes y que aprovechen las energías renovables.

El objetivo final de los edificios inteligentes es la sincronización del consumo con las necesidades del consumidor y del sistema energético local, incluidas las necesidades de movilidad. En particular, el desarrollo de la movilidad eléctrica que requerirá una infraestructura de carga adecuada y una integración de los flujos de energía a nivel de edificios.

Los edificios inteligentes son capaces de adaptar su operación a las necesidades de los ocupantes, asegurando un funcionamiento energético óptimo, facilitando el uso de energías renovables y siendo capaz de interactuar con las redes energéticas, proporcionando flexibilidad energética a la red mediante la gestión dinámica de la demanda, la optimización del uso de la producción local de energía y almacenándola, cuando sea posible, en almacenamientos estacionarios o integrados en electrodomésticos y vehículos. Se consigue así una disminución del consumo de energía y una mejora en la comodidad y bienestar de las personas al poder éstas decidir sobre la gestión y monitorización del ambiente interior y el uso de los electrodomésticos y sistemas.

Las tecnologías inteligentes en los edificios serán complementarias a otro tipo de medidas de eficiencia energética como pueden ser las medidas sobre la envolvente térmica de los mismos.

6.1.2.5 TRANSPORTE Y MOVILIDAD (F)

Un problema significativo del transporte y la movilidad en nuestra comunidad es la escasa penetración del desarrollo tecnológico, y como consecuencia, la imposibilidad de aprovechar dicho desarrollo para incrementar la eficiencia energética del sector. En este sentido las líneas de actuación que se proponen son las siguientes:

- **Línea estratégica EF1.** Mejorar la eficiencia energética de los distintos medios de transporte.

Un enfoque estratégico para conseguir una movilidad de bajas emisiones es explotar la mejora de la eficiencia energética del medio de transporte, tanto de los medios convencionales como los que usan combustibles alternativos. Las mejoras en la eficiencia del motor, aerodinámicas, en la reducción de la resistencia y del

peso, la hibridación del motor de varias formas, la hibridación enchufable y la extensión del rango, así como el uso de nuevas fuentes de energía siguen desempeñando un papel importante.

Por ello, esta línea de actuación contempla medidas que promuevan, apoyen e impulsen la mejora de la eficiencia energética de los medios de transporte con el objetivo de reducir el consumo energético y las emisiones de dióxido de carbono.

- **Línea estratégica EF2.** Optimizar la eficiencia de los modos de transporte de pasajeros y mercancías.

Además de las mejoras en los vehículos y en las fuentes de energía, otra forma de conseguir reducir el consumo de energía y por tanto reducir también las emisiones es haciendo un uso más eficiente de los medios de transporte. Soluciones de movilidad conectada, cooperativa y automatizada constituyen otra fuente de oportunidades. Del alcance de estas innovaciones dependerá de cómo se presten los servicios y de cómo afecten al comportamiento del usuario.

- **Línea estratégica EF3.** Mejora de la eficiencia energética en las infraestructuras y en los servicios de transporte.

6.1.2.6 TURISMO, COMERCIO Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS (H, I, J)

- **Línea estratégica EHIJ1.** Mejorar de la gestión energética en la Administración andaluza.
- **Línea estratégica EHIJ2.** Mejorar el ahorro y la eficiencia energética en los edificios e instalaciones en su conjunto.

Dentro de este bloque tienen cabida líneas de actuación que van desde el establecimiento de un marco que facilite la rehabilitación energética de los edificios e instalaciones existentes, la mejora de la eficiencia energética de la iluminación, de los equipos de generación de frío y de las instalaciones de climatización del sector terciario y de las infraestructuras públicas, hasta líneas enfocadas a la promoción y fortalecimiento del análisis comparativo, la certificación y la calificación del rendimiento energético de los edificios, líneas para promover la implantación de sistemas de gestión energética y tecnologías de reducción de la demanda de energía, así como líneas para promover la inclusión en los pliegos de medidas de carácter medioambiental relativas a ahorro energético durante la ejecución de las obras y la clasificación por puntos de los establecimientos hoteleros.

- **Línea estratégica EHIJ3.** Introducir criterios de eficiencia energética en la contratación pública y potenciar la compra pública innovadora como vehículo para innovación energética.

La Administración Pública debe asumir una responsabilidad proactiva tanto en la contratación de energías renovables como en la promoción de la eficiencia energética, de manera que lidere el proceso de transición energética hacia un modelo social, económico y ambiental en el que el consumo de combustibles fósiles tienda a ser nulo y basado en un sistema energético descentralizado y sostenible cuya energía provenga de fuentes de energía renovables y preferentemente de proximidad.

Por ello, esta línea de actuación tiene como objetivo establecer vías o mecanismos que incentiven la eficiencia energética en la contratación de bienes, servicios y edificios por parte de la Administración Pública que den lugar a una reducción de las emisiones de CO₂ y del consumo de energía, tanto primaria como final.

- **Línea estratégica EHIJ4.** Mejorar la calidad y sostenibilidad del medio urbano.

6.2 LÍNEAS ESTRATÉGICAS PARA LA ADAPTACIÓN

En materia de adaptación se establecen dos categorías de líneas estratégicas de actuación, una batería de líneas de carácter transversal, que habrán de tenerse en cuenta en el desarrollo de las segundas, y una segunda batería, de líneas de actuación por área estratégica de la Ley 8/2018.

6.2.1 LINEAS ESTRATÉGICAS TRANSVERSALES EN MATERIA DE ADAPTACIÓN

Las líneas definidas a continuación persiguen básicamente dar cumplimiento al objetivo principal establecido en materia de adaptación, asegurando la alineación al desarrollo de las principales políticas en materia de adaptación a nivel europeo y nacional.

El grueso de las líneas transversales rondan en torno a la necesidad de integrar la adaptación al cambio climático de la sociedad en su conjunto. La Administración debe jugar para ello un papel ejemplarizante, asegurando por un lado su consideración efectiva en la planificación sectorial de las políticas de la Junta de Andalucía y por otro valorando el establecimiento de cauces de colaboración entre las distintas administraciones, generando en definitiva una cultura de la gestión de los riesgos climáticos. Paralelamente, la situación exige que la adaptación trascienda el ámbito administrativo para abarcar el conjunto de la sociedad y muy especialmente los sectores productivos. De ahí la necesidad de promover la adaptación en la actividad privada potenciando la colaboración público-privada o de la importancia de favorecer el sector asegurador como herramienta efectiva de gestión de riesgos.

Por último, promoviendo la adaptación al cambio climático de la sociedad andaluza a través de la adopción de estilos de vida sostenibles, se da por cerrado el círculo, incluyendo la componente de la sostenibilidad en actividades tan importantes como la movilidad, la alimentación o el consumo energético de nuestros hogares.

Este enfoque, sin embargo no obvia la necesidad de tener en cuenta la perspectiva social, teniendo presente la consideración de políticas efectivas dirigidas a la protección de los colectivos más vulnerables.

Estas líneas tienen carácter transversal y son de aplicación al conjunto de las áreas estratégicas de la Ley 8/2018. Este nivel de agrupación podrá desarrollarse a través del diseño de las líneas de acción y del establecimiento de las medidas específicas por área a través del Programa de Adaptación.

Se codifican empezando por la letra A (adaptación) y seguida por la letra T (transversal).

6.2.1.1 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN MATERIA DE ADAPTACIÓN

El informe de la Comisión al Parlamento europeo y al Consejo, relativo a la aplicación de la estrategia de adaptación al cambio climático de la UE, confirma un aumento considerable de los conocimientos sobre adaptación como resultado de la labor de la Comisión, en particular, a través de los programas marco de investigación e innovación y mediante la Plataforma Europea de Adaptación al Cambio Climático (Climate-ADAPT). Sin embargo, aún considerando como muy positivo el valor añadido aportado por las actividades de investigación e innovación de la UE desde 2013, reconoce que no solo no se ha colmado ninguna de las principales lagunas de conocimiento, sino que han aparecido nuevas.

Este informe admite asimismo que puede que nunca se colmen totalmente las lagunas de conocimiento sobre adaptación, instando a pasar de la generación de conocimientos a su aplicación para la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre, especialmente en los sectores económicos o regiones potencialmente más vulnerables.

Por otro lado, el Informe de evaluación del plan nacional de adaptación al cambio climático, de agosto de 2019⁴⁹, reconoce asimismo que el PNACC ha facilitado, a nivel estatal, que la adaptación se abra paso en el ámbito de la investigación y que se genere conocimiento de calidad sobre los impactos, riesgos del cambio climático y la vulnerabilidad derivada de los mismos en los diferentes sectores y ámbitos de trabajo, constituyéndose como referencia en la materia en los diferentes sectores en los que se ha trabajado. Como reto futuro se considera la necesidad de mantener este eje estratégico integrándolo con el refuerzo de la I+D+i con el fin de seguir facilitando el acceso a un conocimiento de calidad sobre los impactos y riesgos del cambio climático y la vulnerabilidad derivada de los mismos en los diferentes sectores y ámbitos de trabajo, muy especialmente en los sectores más relevantes y en los menos atendidos hasta el momento. Para ello se fomentarán metodologías y herramientas que posibiliten la gestión espacial de riesgos de impactos relacionados con el cambio climático de manera combinada y agregada, posibilitando la identificación de tendencias y patrones localizados y por tanto facilitando la definición de recomendaciones y la toma de decisiones, teniendo en cuenta la consideración territorial de la vulnerabilidad.

Se considera necesario reforzar los instrumentos financieros y de apoyo y habilitar los medios para el intercambio de experiencias.

De acuerdo con lo anterior se han definido dos líneas transversales en este ámbito:

- **Línea transversal AT1.** Impulsar la generación de conocimiento e investigación orientado a la creación de herramientas de gestión de riesgos que posibilite un análisis espacial de los riesgos y por tanto su distribución desigual en el territorio y por ende en la población, incentivando la adopción de medidas idóneas de adaptación por parte del sector público y privado.
- **Línea transversal AT2.** Establecer y desarrollar una hoja de ruta para la profundización en el conocimiento de las áreas con mayor riesgo climático en Andalucía.

6.2.1.2 INTEGRACIÓN DE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL MAPA INSTRUMENTAL DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA Y DE LAS ADMINISTRACIONES LOCALES A TRAVÉS DE LA GOBERNANZA

Los impactos del cambio climático afectan a distintas áreas estratégicas, con distinto grado de afección y distinto alcance. De igual manera, las políticas puestas en marcha para gestionar y reducir los riesgos climáticos tienen repercusiones en las distintas áreas estratégicas. Se trata por tanto de afecciones transversales tanto en los problemas como en las soluciones.

Esto hace que sea recomendable trabajar bajo estrategias de búsqueda de soluciones de compromiso, las denominadas trade-off. Es evidente que no existen soluciones que satisfagan plenamente necesidades relacionadas con desarrollo económico, conservación de biodiversidad, sostenibilidad o producción de alimentos. Sin embargo a través de estrategias trade-off pueden llegar a acordarse soluciones que simultáneamente maximicen las necesidades planteadas y minimicen los conflictos derivados. Se trata de enfoques basados en la evaluación de impactos del cambio climático a través de la valoración (ambiental, social y económica). Con ello se permitirá confirmar, definir y jerarquizar los diferentes ítems (bienes y servicios) en función del grado de vulnerabilidad e impacto del cambio climático, cuantificando su valor tanto en términos ambientales como socio-económicos. Cada dimensión del valor permitirá realizar un análisis trade-off diferente que finalmente deberá tratarse de forma integrada para la posterior definición de objetivos y medidas de adaptación.

Por esta razón es importante la constitución de equipos de trabajo multisectoriales, en los que se de conocimiento y participación a todos los interesados para encontrar las mejores soluciones y valorar las consecuencias sobre cada uno de los sectores. Se trata de los denominados enfoques cross-cutting. La gestión de políticas contra el cambio climático

⁴⁹ https://www.miteco.gob.es/images/es/informeevaluacion_pnacc_tcm30-499212.pdf

ha de ser estudiada teniendo en cuenta consideraciones tan importantes como políticas de movilidad, de transporte, de producción de alimentos, de biodiversidad, de uso de la tierra, de recursos hídricos, de energía, de afección al empleo, etc. No considerar en el análisis alguno de ellos puede derivar en no contemplar la totalidad de la visión del problema y errar en la búsqueda de la mejor de las soluciones. Estos equipos deben de salvaguardar desde una visión compartida el establecimiento estrategias adaptativas compatibles, dedicando una especial atención a la implantación territorial en base a las características particulares que condicionan la vulnerabilidad de cada territorio. Las mejores soluciones adoptadas en materia de adaptación al cambio climático serán aquellas que aporten mayor resiliencia a la región.

Todas las políticas de cambio climático deben contemplar la participación de todos los interesados desde el comienzo de los procesos hasta la toma de decisiones, tanto a escala local como a escala global. La gobernanza climática global es un concepto que se maneja y se pone de manifiesto en su máxima expresión en cada Cumbre del Clima (COP - Comité de la Partes), llegando a difíciles negociaciones para alcanzar retos como reducir el aumento de temperatura global en décimas de grado. Pero a escala europea, nacional, regional y local también, para alcanzar objetivos reales que se encuadren en los compromisos adquiridos y repercutan en mejorar en cada una de las escalas. La adaptación al cambio climático es un campo muy complejo, donde convergen las dimensiones públicas y privadas. Por lo tanto, la buena gobernanza es esencial para que funcione.

La implicación social se sitúa en un plano fundamental para hacer que las soluciones sean admitidas, aplicadas correctamente y valoradas. Por ello, ha de contarse con la dimensión social desde el comienzo como garantía del buen diseño de las medidas.

Por otro lado, en el contexto actual de transición ecológica, y conforme a lo recogido en el apartado 4.4 del propio Acuerdo de 9 de enero de 2020, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la formulación del PAAC: *“En la elaboración del Plan se procurará la integración efectiva en la planificación autonómica y local de las acciones de mitigación, adaptación y comunicación del cambio climático y que se aprovechen las sinergias entre dichas acciones, tomando en consideración los objetivos y directrices establecidos por la Unión Europea y el Gobierno de España en sus planes específicos de lucha contra el cambio climático”*.

Atendiendo a ello, y debido al carácter transversal y general del PAAC, que implica la participación de diferentes centros gestores de la administración andaluza y otros agentes clave (públicos y privados), la CAGPDS ha llevado a cabo un trabajo de análisis de coherencia externa para asegurar que este Plan esté completamente alineado con la normativa y el marco estratégico vigente, verificando la complementariedad con otras intervenciones puestas en marcha en el ámbito de aplicación territorial, temporal o competencial. Para ello se ha procedido a una revisión exhaustiva de la normativa y planificaciones relativas al cambio climático, actuando sobre un total de 58 instrumentos: 12 de ámbito internacional y europeo, 10 de ámbito nacional y 36 de ámbito regional andaluz.

Las líneas transversales identificadas en este ámbito se detallan a continuación:

- **Línea transversal AT3.** Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación sectorial de las políticas de la Junta de Andalucía, generando una cultura de la gestión de los riesgos climáticos desde la Administración.
- **Línea transversal AT4.** Creación de grupos de trabajo intersectoriales para la aplicación de metodologías de trade-off y gestión integrada de los principales riesgos climáticos en la Administración andaluza. Tratando de fomentar la adaptación al cambio climático y la perspectiva territorial en las estrategias de implantación de medidas, favoreciendo soluciones que maximicen las necesidades planteadas y minimicen los conflictos derivados. En cada grupo de trabajo estarían representados todos los interesados según la temática que los genere.
- **Línea transversal AT5.** Establecer cauces para la colaboración y participación de las distintas Administraciones públicas en el desarrollo de las políticas de adaptación, así como en la elaboración de

estrategias adaptativas y su aplicación en el ámbito territorial, identificando y aprovechando las sinergias entre las políticas de mitigación y de adaptación de la Junta de Andalucía.

6.2.1.3 DESARROLLO DE PROYECTOS DEMOSTRATIVOS: FINANCIACIÓN PÚBLICO-PRIVADA

El desarrollo de Proyectos de demostración proporciona la oportunidad de poner en práctica, probar, evaluar y difundir acciones, metodologías o enfoques que son nuevos o desconocidos en el contexto específico del proyecto, como el contexto geográfico, ecológico o socioeconómico y que se podrían aplicar en otro sitio en circunstancias similares.

El informe de la Comisión al Parlamento europeo y al Consejo relativo a la aplicación de la estrategia de adaptación al cambio climático de la UE, ya señala como área de mejora la necesidad de potenciar la captación de financiación privada en la adaptación, a sabiendas de que los recursos públicos no serán suficientes para garantizar una economía resistente al cambio climático. Asimismo, están recogidos en el PNACC. Por ello resultan de sumo interés incluirlas en el marco del PAAC, propiciando la implicación y participación de los distintos actores clave en la Comunidad Autónoma Andaluza, incluyendo la posibilidad de la creación de asociaciones público-privadas y atrayendo inversión privada en la adaptación.

En base a lo citado anteriormente, se identifican las siguientes líneas transversales:

- **Línea transversal AT6.** Implantación de actuaciones orientadas a la adaptación de los principales sectores estratégicos en base al conocimiento existente y a las características particulares de cada territorio. Ejecución de proyectos demostrativos de adaptación relacionados con los impactos y las áreas estratégicas con mayor riesgo climático en Andalucía, estableciendo fórmulas que permitan la financiación público/privada de los proyectos.
- **Línea transversal AT7.** Promover la adaptación en la actividad privada, como instrumento de protección de la competitividad de la economía andaluza.

6.2.1.4 SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) define las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN) como “un nuevo concepto que abarca a todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que estos proveen, para responder a diversos desafíos de la sociedad como el cambio climático, la seguridad alimentaria o el riesgo de desastres.”

Este enfoque se entiende como generador de múltiples beneficios para la población y la biodiversidad, y al mismo tiempo representa una medida confiable para fortalecer la resiliencia frente al cambio climático en contraposición a otras soluciones basadas exclusivamente en proyectos de ingeniería, en muchas ocasiones poco respetuosas con el medio natural y menos flexibles cara a la adaptación a los cambios y las incertidumbres de tipo climático o socio-económico.

Se promueve las Soluciones Basadas en la Naturaleza como un importante componente en las políticas para el desarrollo de los países y como una estrategia efectiva para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Se considera la implementación de este tipo de soluciones para afrontar los retos climáticos, alimentarios y del desarrollo como una de las tres líneas de trabajo para el desarrollo de políticas frente a fuerzas de transformación como la propia del cambio climático y como una importante contribución a la consecución de objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas.

La Comisión Europea dispone de una agenda política de Investigación e Innovación de la UE sobre soluciones basadas en la naturaleza y ciudades renovadas que tiene como objetivo posicionar a la UE como líder en la innovación con la naturaleza para conseguir sociedades más sostenibles y resilientes. Esta, parte desde el principio de que trabajar con la naturaleza, más que en contra de ella, puede allanar el camino hacia una economía más eficiente, competitiva y más ecológica, ayudando a crear nuevos empleos y crecimiento económico.

En resumen, las soluciones basadas en la naturaleza son capaces de proporcionar alternativas sostenibles flexibles, con múltiples beneficios colaterales para la salud, la economía, la sociedad o el medio ambiente y, por lo tanto, pueden representar soluciones más eficientes y rentables que los enfoques más tradicionales. Por tanto deben ser consideradas como una opción estratégica para el **desarrollo de políticas de adaptación al cambio climático**.

En base a lo citado anteriormente, se identifican las siguientes líneas transversales:

- **Línea transversal AT8.** Promover la adopción de soluciones basadas en la naturaleza como medidas de adaptación al cambio climático.

6.2.1.5 ESTILOS DE VIDA SOSTENIBLES COMO HERRAMIENTAS DE ADAPTACIÓN

Los estilos de vida pueden tener fuertes impactos en el medio ambiente y en las comunidades, y pueden ser decisivos cuando la sociedad en su conjunto se encamina hacia grandes crisis ambientales, como por ejemplo la originada por cambio climático. Un estilo de vida sostenible, puede desempeñar un papel clave para minimizar el uso de recursos naturales y reducir emisiones, desechos o contaminación. La elección de un estilo de vida y la decisión de patrones de consumo sostenibles, son por tanto requisitos previos para el logro del desarrollo sostenible.

Crear estilos de vida sostenibles significa repensar nuestras formas de vida, cómo compramos y lo que consumimos, pero no es solo eso. También significa repensar cómo organizamos nuestra vida diaria, alterando la forma en que socializamos, intercambiamos, compartimos, educamos o construimos nuestras identidades.

Aspectos como la movilidad, la alimentación o el consumo energético de nuestros hogares son componentes básicos de nuestros estilos de vida dondequiera que vivamos, pero también son tres grandes áreas de consumo que tienen un gran impacto en el medio ambiente y en nuestras sociedades, y necesitan ser tenidas en cuenta para abordar el desafío del cambio climático.

Nuestra responsabilidad con las generaciones futuras descansa irremediamente sobre la construcción de visiones sólidas y creíbles de un futuro sostenible. Conscientes de ello, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) afronta el desarrollo de “Visions for Change” con el fin de proporcionar recomendaciones para el desarrollo eficiente de políticas sostenibles e iniciativas de estilos de vida basadas en los resultados de la Encuesta mundial sobre estilos de vida sostenibles (GSSL), un proyecto conjunto desarrollado por las Naciones Unidas en el marco del Proceso de Marrakech sobre consumo sostenible y Producción.

El desarrollo socioeconómico debe por tanto asegurar el progreso para todos, conservando los sistemas naturales y la capacidad de carga ecológica del planeta. Conscientes de ello, la Ley 8/2018, insta a que las actuaciones que se deriven de la misma se apoyen en una serie de principios rectores entre los que se encuentra el de “Desarrollo sostenible, basado en la protección del medioambiente, el desarrollo social y el económico”. Para ello se apela a la responsabilidad no sólo de las Administraciones públicas o de las empresas, sino de la sociedad en su conjunto.

Por ello, se define como línea estratégica del presente Plan:

- **Línea transversal AT9.** Promover la adaptación al cambio climático de la sociedad andaluza a través de la adopción de estilos de vida sostenibles.

6.2.1.6 ADAPTACIÓN Y PERSPECTIVA SOCIAL

El cambio climático tiene un potencial de generación de conflicto no sólo en lo referente a la relación entre distintos Estados en lo que respecta al reparto de esfuerzos para su mitigación, sino también a la relación entre las distintas generaciones, o incluso entre distintas clases sociales de un mismo territorio.

Algunos ejemplos de lo que puede suponer el cambio climático en el bienestar de las personas y en su calidad de vida tienen que ver con la calidad de las viviendas y su climatización. Por otro lado, los impactos del cambio climático sobre la salud no son iguales para todos los segmentos de población ni en todo tipo de situaciones. Hay factores socioeconómicos, personales y ambientales que juegan un papel muy relevante a la hora de conformar la vulnerabilidad.

En consecuencia, la puesta en marcha de políticas efectivas de lucha contra el cambio climático debe tener en cuenta también estos factores. Debe garantizarse, por tanto, que la acción climática sea compatible con los acuerdos, obligaciones, normas y principios de derechos humanos existentes. En este sentido, las personas más vulnerables deben ser participantes significativos y beneficiarios de la acción climática.

De acuerdo a todo ello, la Ley 8/2018, baraja en su expositivo el concepto de **transición justa**, “*de acuerdo con el cual debe protegerse adecuadamente a aquellos que, sin ser responsables de la degradación ambiental, se vean perjudicados por las medidas necesarias para corregirla, evitando que la transición de modelo energético se convierta en una nueva fuente de injusticia y desigualdad.*”

Consecuentemente, se define como línea estratégica:

- **Línea transversal AT10.** Establecer herramientas para asegurar la perspectiva social y la consideración de colectivos vulnerables en materia de adaptación al cambio climático en las políticas de la Junta de Andalucía.

6.2.1.7 LA CONSIDERACIÓN TERRITORIAL.

El PAAC tiene la consideración de plan con incidencia en la ordenación del territorio, a los efectos previstos en la Ley 1/1994, de 11 de enero, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía, y por tanto debe contribuir a la cohesión e integración de la Comunidad Autónoma y a su desarrollo equilibrado. La adaptación de los sectores productivos y la mejora de la resiliencia a los efectos adversos del cambio climático en la planificación del territorio, los sectores y actividades, las infraestructuras y las edificaciones supone una garantía de futuro para el mantenimiento de la articulación territorial interna y con el exterior de la Comunidad Autónoma y para un desarrollo económico armonizado con la protección de la naturaleza y el patrimonio histórico; en definitiva, para la mejora de las condiciones de bienestar y calidad de vida de sus habitantes.

La respuesta adaptativa al reto climático, por tanto, debe incorporar siempre que sea posible la perspectiva territorial en las evaluaciones de riesgos y definición de medidas de adaptación, teniendo presente las diferencias geográficas en la exposición a los peligros planteados, así como las características particulares que condicionan la vulnerabilidad de cada uno de ellos y poniendo especial énfasis en aquellos espacios más vulnerables. Para ello, la CAGPyDS ha procedido a la explotación y tratamiento de la información climatológica de los escenarios climáticos regionales para Andalucía correspondientes al 5º Informe del IPCC y desarrollado un visor que posibilita la consulta de la evolución de las principales variables climáticas para distintos ámbitos geográficos: Comunidad Autónoma, Provincia, Municipio, Sistema hidrográfico, Espacio Natural Protegido (RENPA) y Zona bioclimática.

En base a todo lo anterior, se ha considerado apropiado orientar buena parte de la gestión del conocimiento a posibilitar el análisis espacial de los riesgos y a la delimitación de las áreas más vulnerables (líneas transversales T1 y T2). A ello debe sumarse:

- **Línea transversal AT11.** Apoyo y fomento de planes de adaptación en otros ámbitos territoriales inferiores al de la Comunidad Autónoma y especial a los planes de adaptación municipal.

6.2.2 LINEAS ESTRATÉGICAS SECTORIALES EN MATERIA DE ADAPTACIÓN

Con objeto de facilitar la integración de las actuaciones de adaptación en las distintas áreas estratégicas, se definen un total de 41 líneas de acción. Estas ejercen un nexo necesario de unión entre las líneas transversales establecidas en los apartados anteriores y las áreas estratégicas recogidas en el marco de la Ley 8/2018. Son por tanto actuaciones de ámbito general a acometer en el marco de cada una de las áreas estratégicas, desarrollando las líneas estratégicas marcadas.

Se codifican empezando por la letra A (adaptación) y seguida por la letra que le corresponde en el artículo 11.2 de la Ley 8/2018 donde se definen las áreas estratégicas de adaptación.

6.2.2.1 RECURSOS HÍDRICOS (A)

- **Línea estratégica AA1.** Ampliación y actualización del conocimiento sobre los impactos del cambio climático en la gestión del agua y los recursos hídricos.
- **Línea estratégica AA2.** Integración del cambio climático (gestión de riesgos y adaptación) en la planificación hidrológica y en los planes especiales de sequías de las cuencas intracomunitarias.
- **Línea estratégica AA3.** Creación de grupos de trabajo intersectoriales en torno a la gestión del medio hídrico para la búsqueda de soluciones integrales a los problemas ocasionados por el cambio climático, estableciendo cauces para la colaboración y participación de las distintas Administraciones públicas implicadas para el desarrollo e implantación territorial de estrategias adaptativas.
- **Línea estratégica AA4.** Actuaciones de mantenimiento del buen estado ecológico y químico de todas las aguas, tanto superficiales continentales como de transición y costeras o de aguas subterráneas.

6.2.2.2 PREVENCIÓN DE INUNDACIONES (B)

- **Línea estratégica AB1.** Creación de grupos de trabajo intersectoriales en torno a la gestión de riesgos de desastres, estableciendo cauces para la colaboración y participación de las distintas Administraciones públicas implicadas para el desarrollo e implantación territorial de estrategias adaptativas.
- **Línea estratégica AB2.** Integración de los resultados de los escenarios locales de cambio climático en la evaluación preliminar de riesgo de inundaciones de las Planificación de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) para las Cuencas Intracomunitarias de Andalucía.
- **Línea estratégica AB3.** Intervenciones para mejorar la adaptación de las zonas de riesgo de inundación, tomando en consideración la ejecución de proyectos demostrativos y la adopción de soluciones basadas en la naturaleza.

6.2.2.3 AGRICULTURA, GANADERÍA, ACUICULTURA, PESCA Y SILVICULTURA (C)

- **Línea estratégica AC1.** Ampliación y actualización del conocimiento sobre impactos, riesgos y adaptación en los principales cultivos, ganadería, acuicultura, pesquerías, así como en el sector forestal, incluyendo la interrelación con todos los elementos del sistema alimentario.
- **Línea estratégica AC2.** Promoción de prácticas agrarias orientadas a la mejora de la adaptación al cambio climático en el marco de la Política Agraria Común que contribuya a aumentar la resiliencia del sector.
- **Línea estratégica AC3:** Integración de los resultados de los escenarios locales de cambio climático y de las medidas de adaptación contra el cambio climático en el Plan INFOCA, como instrumento para la defensa contra los incendios en los terrenos forestales de Andalucía.
- **Línea estratégica AC4:** Integración del cambio climático en los instrumentos de planificación, normativa y estrategia de los sectores forestales y pesqueros.

6.2.2.4 BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (D)

- **Línea estratégica AD1.** Incorporación del cambio climático en los planes, proyectos y programas de recuperación y conservación de especies, implementando medidas de adaptación a los cambios que auguran los escenarios locales de cambio climático.
- **Línea estratégica AD2.** Adecuar los sistemas de gestión de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía fomentando medidas de adaptación al cambio climático en aras de asegurar el mantenimiento de la diversidad biológica y de los distintos ecosistemas que lo componen.
- **Línea estratégica AD3.** Integración de los resultados de los escenarios locales de cambio climático en la evaluación de Programa Andaluz para el Control de las Especies Exóticas Invasoras. Análisis de su impacto y desarrollo de medidas encaminadas a paliar su efecto.

6.2.2.5 ENERGÍA (E)

- **Línea estratégica AE1.** Implantación de medidas para la prevención de los impactos del cambio climático en la generación, transporte, almacenamiento y distribución de electricidad propiciando la puesta en marcha de proyectos demostrativos.
- **Línea estratégica AE2.** Consideración de la información de los resultados de los escenarios locales de cambio climáticos en el análisis sobre la evolución de la demanda energética en la CCAA Andaluza.

6.2.2.6 URBANISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO (F)

- **Línea estratégica AF1.** Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación territorial andaluza y en la evaluación ambiental estratégica del planeamiento urbanístico, tomando en consideración a los colectivos más vulnerables y las soluciones basadas en la naturaleza.
- **Línea estratégica AF2.** Implantación de medidas para la prevención de los impactos del cambio climático en las actuaciones de urbanismo y ordenación del territorio.

- **Línea estratégica AF3.** Creación de grupos de trabajo intersectoriales en torno a la gestión de riesgos derivados del cambio climático con afección al urbanismo y ordenación del territorio, estableciendo cauces para la colaboración y participación de las distintas Administraciones públicas implicadas para el desarrollo e implantación territorial de estrategias adaptativas.
- **Línea estratégica AF4.** Desarrollo de herramientas para el análisis de riesgos y la selección de iniciativas de adaptación en materia de ordenación del territorio.

6.2.2.7 EDIFICACIÓN Y VIVIENDA (G)

- **Línea estratégica AG1.** Fomento de la adaptación al cambio climático en los programas desarrollados en materia de Vivienda y Regeneración Urbana, prestando especial atención a los colectivos más vulnerables.
- **Línea estratégica AG2.** Promover la adaptación al cambio climático a través de la adopción de un estilo de vida sostenible en torno al uso de la vivienda.

6.2.2.8 MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURAS (H)

- **Línea estratégica AH1.** Implantación de medidas para la prevención de los impactos del cambio climático en el diseño, construcción, gestión y mantenimiento de las infraestructuras del transporte propiciando la puesta en marcha de proyectos demostrativos y la adopción de soluciones basadas en la naturaleza.
- **Línea estratégica AH2.** Consideración de los efectos del cambio climático en las políticas en materia de movilidad alternativa propiciando el desarrollo de medidas de adaptación en las ciudades que favorezcan la sostenibilidad urbana.

6.2.2.9 SALUD (I)

- **Línea estratégica AI1.** Impulso en la implantación de medidas de adaptación a los efectos del cambio climático en el marco del desarrollo de los planes andaluces de salud.
- **Línea estratégica AI2.** Promover la adaptación al cambio climático a través de la adopción de un estilo de vida sostenible y saludable, prestando especial consideración a los colectivos más vulnerables.
- **Línea estratégica AI3.** Fomento de la mejora del conocimiento sobre los efectos del cambio climático en la seguridad y la dieta alimentaria, así como al diseño de las acciones encaminadas a mitigar y adaptarse a los mismos.
- **Línea estratégica AI4.** Actuaciones preventivas frente a los efectos del cambio climático sobre la salud en el medio laboral, con especial atención a los colectivos de personas trabajadoras más vulnerables.

6.2.2.10 COMERCIO (J)

- **Línea estratégica AJ1:** Promover la adaptación en el sector del comercio, como instrumento de protección de la competitividad de la economía andaluza.

- **Línea estratégica AJ2.** Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación integral de fomento del comercio interior de Andalucía.

6.2.2.11 TURISMO (K)

- **Línea estratégica AK1.** Integración de la adaptación en la planificación estratégica en materia de turismo (estrategia andaluza de turismo sostenible).
- **Línea estratégica AK2.** Adaptación de los recursos turísticos a los efectos del cambio climático.
- **Línea estratégica AK3.** Incrementar la resiliencia del sector turístico Andalucía reformulando el modelo turístico vigente, hacia otros más sostenibles y mejor adaptados a los impactos del cambio climático
- **Línea estratégica AK4.** Ampliación y actualización del conocimiento sobre los impactos del cambio climático en la gestión turística.

6.2.2.12 LITORAL (L)

- **Línea estratégica AL1.** Desarrollo de herramientas para el análisis de riesgos y la definición de iniciativas de adaptación en el litoral andaluz.
- **Línea estratégica AL2.** Adaptación de las infraestructuras públicas del litoral andaluz a los efectos del cambio climático, tomando en consideración las soluciones basadas en la naturaleza.
- **Línea estratégica AL3.** Creación de grupos de trabajo intersectoriales en torno a la gestión de riesgos derivados del cambio climático con afección al litoral andaluz, estableciendo cauces para la colaboración y participación de las distintas Administraciones públicas implicadas para el desarrollo e implantación territorial de estrategias adaptativas.
- **Línea estratégica AL4.** Integración de los riesgos costeros en planes y programas dedicados a la ordenación y gestión del litoral andaluz, incluyendo los de los espacios libres supralocales en la franja costera.

6.2.2.13 MIGRACIONES ASOCIADAS AL CAMBIO CLIMÁTICO (M)

- **Línea estratégica AM1:** Establecer cauces para la colaboración y participación de las distintas Administraciones públicas en trabajos de actualización de conocimientos y evaluación del riesgo y desarrollo e implantación territorial de estrategias adaptativas sobre las migraciones asociadas al cambio climático.

6.2.2.14 SEGUROS (N)

La Ley 8/2018 no recoge el sector de los seguros como una área estratégica de adaptación, sin embargo en el proceso de redacción del PAAC se ha detectado la importancia del sector asegurador en la adaptación al cambio climático como herramienta de gestión de riesgos, que permite a la sociedad amortiguar las pérdidas ocasionadas a través de la ocurrencia de eventos extremos, además de incentivar indirectamente la implantación de medidas que reduzcan el riesgo. A través de la transferencia de riesgos, el sector asegurador absorbe los daños ocasionados por eventos climáticos extremos y evita que estas pérdidas ocasionen un daño económico a largo plazo. Para que los riesgos sean asegurables, por otro lado, las aseguradoras deben conocer el riesgo, identificarlo, cuantificarlo y ser capaces de soportar los costos en caso de ocurrencia del evento extremo, que debe ser aleatorio.

La Unión Europea contempla el sector asegurador como una herramienta fundamental para disminuir los daños ocasionados por los eventos climáticos extremos en la población, por ello fomenta la contratación de seguros y trabaja con el sector para que mejore la gestión de riesgos del cambio climático y aumente el acceso al mercado de seguros de desastres naturales.

De hecho, la estrategia de adaptación al cambio climático de la UE , recoge como una de sus acciones para contribuir a una Europa más resistente al clima la de *“promover los seguros y los demás productos financieros para las decisiones sobre inversiones y empresas resistentes”* con la intención de animar a las entidades aseguradoras a mejorar la ayuda que prestan para gestionar los riesgos asociados al cambio climático. Reconociendo además que la acción de la estrategia en el ámbito de los seguros y el sector financiero, a la fecha actual, no haya sido suficiente para superar las dificultades ligadas a la cooperación público-privada y que esta, de cara al futuro, podría ser más eficaz con el desarrollo y uso de instrumentos y herramientas para **inversores y empresas de seguros** que quizás no estén integrando suficientemente el cambio climático en sus prácticas de gestión de riesgos.

El sector asegurador por tanto tiene un importante papel en el fortalecimiento de la economía de los países, ofreciendo protección a las actividades económicas que se desarrollan en los distintos sectores, al garantizar la estabilidad económica de la sociedad y favorecer su crecimiento y desarrollo económico. De lo contrario, ante un siniestro de gran envergadura, un individuo de manera independiente tendría grandes dificultades para poder asumir las consecuencias económicas derivadas.

Aunque el cambio climático es un fenómeno global que afecta a todos los sectores económicos estratégicos de los distintos países, el ramo que se verá afectado con mayor intensidad será el del Seguro Agrario Combinado, debido a su gran dependencia climática y a las dimensiones catastróficas de los siniestros que sufre. El impacto económico derivado de los siniestros en el sector es de tal magnitud, que, de no ser por la contratación de pólizas de seguros agrarios, muchas explotaciones serían inviables económicamente y no podrían continuar la actividad, generando un importante impacto en la economía española, en el desabastecimiento de productos alimentarios, en el abandono de tierras de cultivo productivas, en la despoblación de zonas rurales, etc.

En base a lo citado anteriormente, se identifica la siguiente línea de actuación:

- **Línea estratégica AN1.** Promoción de iniciativas de prevención de riesgos relacionados con el cambio climático en colaboración con las entidades del sector asegurador.

6.2.2.15 ADAPTACIÓN EN LA EMPRESA (Ñ)

La adaptación al cambio climático concierne al conjunto de la sociedad española, no solo a sus administraciones públicas: organizaciones sociales y educativas, empresas y comunidades deben participar en las respuestas adaptativas.

No es posible minimizar la vulnerabilidad neta del territorio andaluz ante los efectos negativos del cambio climático sin la participación activa del conjunto de la sociedad andaluza, de la que el tejido empresarial y productivo es parte esencial. Para cumplir los compromisos del Acuerdo de París o los retos planteados en el Pacto Verde Europeo hay que movilizar al sector público, a las empresas y a la sociedad civil en un ejercicio de responsabilidad compartida.

Siendo así la Ley 8/2018 considera como crucial el papel de las empresas, entendiendo que, a través de la incorporación de tecnologías y prácticas avanzadas, podrán facilitar la transición hacia una economía baja en carbono, o la resiliencia al cambio climático de los sectores socioeconómicos.

Asimismo, se propone actuar en la potenciación de los análisis de vulnerabilidades y fortalezas de las empresas en relación a la transición ecológica y al cambio climático, no sólo para paliar los efectos del ineludibles de este, sino para fortalecer las capacidades de las empresas, mejorar su resiliencia frente al cambio climático, y favorecer el aprovechamiento de oportunidades, que sin duda pueda conllevar una acción temprana. La adaptación al cambio climático por tanto proporciona estabilidad económica y social y abre nuevas oportunidades, mediante nuevas actividades económicas y oportunidades de empleo.

En base a todo lo anterior la CAGPDS ha acometido un ejercicio de evaluación de los principales impactos del cambio climático en el tejido empresarial y productivo andaluz. En este, tras identificar y evaluar estos impactos y relacionar las actuaciones en materia de adaptación puesta en marcha en distintos niveles (regional, nacional y europeo), se definen las principales líneas estratégicas necesarias a llevar a cabo para avanzar este proceso adaptativo. Aunque parte de ellas se integran en las líneas de acción desarrolladas para las áreas estratégicas de sectores productivos, en especial para la Agricultura y el Turismo, se considera de interés mantener un apartado que atienda al conjunto de la actividad empresarial.

En este apartado se identifican las siguientes líneas de actuación:

- **Línea AÑ1.** Fomento del desarrollo de materiales y variedades resilientes al cambio climático.
- **Línea AÑ2.** Fomento de adaptación de ciclos productivos, sistemas de explotación e infraestructuras en el ámbito de la empresa.
- **Línea AÑ3.** Promover la diversificación de servicios y productos que se adapten a las nuevas condiciones.
- **Línea AÑ4:** Promover la evaluación de riesgos ante el cambio climático en el ámbito empresarial, como instrumento de protección de la competitividad de la economía andaluza.

6.3 LINEAS ESTRATÉGICAS EN MATERIA DE COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN

A continuación, se proponen líneas estratégicas de actuación en las distintas áreas temáticas en materia de comunicación y participación.

En el desarrollo de este programa, las actuaciones que se realicen irán dirigidas, si procede, a lograr un efecto positivo en la igualdad de mujeres y hombres.

Integración de necesidades de investigación e innovación en el Programa de Comunicación y Participación

Tras el análisis y diagnóstico realizado, se ha visto conveniente integrar las necesidades por carencias de conocimiento, de transmisión y de aplicaciones innovadoras de nuevos conocimientos, analizados en el contexto de la investigación y la innovación, dentro de este Programa de Comunicación y Participación.

Las razones son en primer lugar, anclarlo legislativamente de forma clara al esquema que la Ley 8/2018 establece para los programas del PAAC, y en segundo lugar, porque forma parte intrínseca de la necesidad de información. Las necesidades de información ya detectadas y la prospección necesaria para identificar lagunas de conocimiento necesario para la aplicación del PAAC requerirán de actuaciones en el marco de la investigación, y aplicaciones en el marco de la innovación, no sólo tecnológica, sino también de productos o servicios, procesos, de gestión o social. Por ello, se integran en este programa la investigación y la innovación, en relación con la gestión del conocimiento y la aplicación de soluciones encontradas en los desafíos de la acción climática.

Respecto a la investigación para responder a las necesidades de conocimiento, se trata principalmente de la alineación de la Junta de Andalucía en las líneas definidas en el ámbito europeo y nacional como líneas de investigación estratégicas, principalmente en el marco del Pacto Verde Europeo y el nuevo instrumento Horizonte Europa para el periodo 2021-2027, a través de las políticas propias de Andalucía, fundamentalmente, la Estrategia de I+D+I de Andalucía 2021-2027 y el nuevo marco financiero del periodo, que concentra gran cantidad de recursos en competitividad y transición energética.

Se codifican empezando por la letra C (comunicación) y seguida por una letra asociada a cada una de las áreas de actuación establecida por orden alfabético.

6.3.1 CONOCIMIENTO, INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN (A)

- **Línea estratégica C.A.1.** Integración de la acción climática en las futuras estrategias y planes de investigación e innovación de Andalucía.
- **Línea estratégica C.A.2.** Crear una línea de prospectiva y de apoyo de la Junta de Andalucía para la financiación de proyectos de interés de gestión del conocimiento, investigación e innovación y aplicación industrial para la ejecución del PAAC, principalmente en el marco de Horizonte Europa y fondos para la innovación y competitividad (InvestEU y la política de cohesión de la UE), así como para la participación en los grupos de implementación de SET-Plan y ERANET.
- **Línea estratégica C.A.3.** Fomento de la Compra Pública Innovadora (CPI) para una colaboración público-privada y la investigación e innovación empresarial, con movilización de la inversión privada. Entre otros, los temas identificados para la Estrategia de CPI de la Junta de Andalucía: necesidades en el campo de observación meteorológica y de la Tierra, disminución de emisiones ligadas a explotaciones porcinas, transición a modelos energéticos más sostenibles, medios para mejorar la gestión de incendios o la eficiencia en el uso de recursos y disminución de residuos.
- **Línea estratégica C.A.4.** Identificar de manera participativa las necesidades específicas de conocimiento, investigación e innovación sobre cambio climático (adaptación, mitigación y comunicación)
- **Línea estratégica C.A.5.** Identificación y mejora de lagunas de información en materia de cambio climático.

6.3.2 COMUNICACIÓN Y ACCESO A LA INFORMACIÓN (B)

Para participar sustantivamente y entender los condicionantes y riesgos climáticos en la toma de decisiones, es necesario que la población en general cuente con un adecuado acceso a información climática. La información debe incorporar medidas de accesibilidad física, sensorial y cognitiva y de adaptación de medios y lenguajes a las distintas funcionalidades, respondiendo al principio de facilidad y comprensión.

En particular, se adoptarán los canales basados en las nuevas tecnologías, con la finalidad de fomentar la participación de la ciudadanía en el diseño de las políticas públicas de mitigación y adaptación. Específicamente, se publicará la información relevante o que sea demandada por la ciudadanía en el Portal de Transparencia de la Junta de Andalucía.

La Junta de Andalucía cuenta ya con canales de información en el ámbito de la acción climática que deben ser enfocados al cumplimiento de las necesidades del PAAC. Principalmente, la REDIAM como sistema de información ambiental normalizada al servicios de la ciudadanía en general y de las comunidades científica, técnica y de gestores. Además, potenciar el Servicio Integrado de Atención Ciudadana (SIAC de la CAGPDS), y la información de la web de la Agencia Andaluza de la Energía. Estos canales deben ser potenciados y adecuados a la demanda de la ciudadanía en general y de agentes del cambio, habiéndose detectado falta de fidelización, concretamente en REDIAM.

Para mejorar la información de la sociedad sobre el problema de cambio climático es esencial la identificación social con la realidad de que el cambio climático es un problema global con efectos locales, proporcionando información con el suficiente rigor científico sobre el cambio climático y sus efectos, y clarificando las relaciones causa-efecto que se establecen en el cambio climático, otorgando la relevancia necesaria a la responsabilidad humana.

Con la información sobre cambio climático se trata de dar a conocer las causas y consecuencias del cambio climático, así como las buenas prácticas ambientales que ayuden a frenarlo. Para ello, la administración debe hacer un esfuerzo para que la información, veraz y responsable, esté accesible de forma adecuada para la comprensión del conjunto de la sociedad y partes interesadas que deban intervenir.

Además de la propia administración, los medios de comunicación (prensa, radio, televisión, internet, web y redes sociales) cumplen una función social muy importante de información y creación de cierta conciencia colectiva ante el cambio climático, que debe ser favorecida por las autoridades. Los medios de comunicación generalmente se hace eco de las consecuencias desastrosas del cambio climático con mensajes parciales, que no inciden en la relación de su origen parcial en comportamientos individuales y colectivos de la población andaluza.

También es importante comunicar los resultados obtenidos con los programas y campañas que se realicen, tanto para ampliar las repercusiones de las acciones realizadas, como para poner en valor los pequeños o grandes logros que se consigan.

- **Línea estratégica C.B.1.** Mejorar la información a la sociedad sobre el problema de cambio climático e impulsar los canales de difusión en la Junta de Andalucía.

6.3.3 SENSIBILIZACIÓN PÚBLICA (C)

- **Línea estratégica C.C.1.** Acciones de comunicación para la sensibilización y mejora del conocimiento sobre cambio climático en Andalucía

Más allá del problema del cambio climático, tras una información accesible y veraz, las soluciones vienen por la adopción de comportamientos personales y colectivos dirigidos a disminuir las emisiones de GEI, disminuir el consumo de energía y de materiales, aplicar mejoras de eficiencia energética, ayudar a la concienciación y adaptarse a las nuevas situaciones de forma solidaria, racional y sostenible. Es decir, la adquisición de hábitos

sostenibles de colectivos específicos y de la ciudadanía en los ámbitos de vida (laboral, escolar, familiar, individual) de sus actividades diarias.

6.3.4 EDUCACIÓN Y FORMACIÓN (D)

La educación es un elemento crucial para movilizar a la sociedad en materia de adaptación y mitigación del cambio climático. Es esencial que el profesorado sea formado en la problemática y en las medidas de lucha y adaptación para su transmisión en materias curriculares y elementos transversales de la educación en los distintos niveles.

Como ya se vio en el Diagnóstico, los currículos de las enseñanzas obligatorias y superiores ya contemplan objetivos, contenidos y criterios de evaluación relacionados con conocimientos, procedimientos, actitudes y valores para sensibilizar y educar al alumnado en la conservación de la naturaleza y el desarrollo sostenible. Debe mejorarse el sistema educativo para que traslade adecuadamente a la sociedad los rasgos que configuran la cuestión climática, con contenidos educativos con menores niveles de abstracción y más contextualizados.

La incorporación de la temática del cambio climático debe ser flexible, transversal y progresiva en el currículum escolar y en las programaciones de cursos o módulos formativos. Debe incluirse con la siguiente secuencia: la comprensión conceptual del problema, la sensibilización sobre su importancia y la necesidad de realizar acciones que contribuyan a la puesta en marcha de soluciones.⁵⁰

Además se debe impulsar la capacitación (como adquisición de conocimientos, habilidades y técnicas útiles para actuar) para hacer frente a los riesgos del cambio climático en el sistema educativo formal y, muy especialmente, en la formación técnica y profesional. Debe incluirse a grupos y comunidades especialmente vulnerables para fomentar su resiliencia mediante procesos de capacitación social y comunitaria. Además debe mejorarse la empleabilidad y las nuevas oportunidades de empleo asociadas a la mitigación, el nuevo modelo energético y la adaptación.

Dentro de las estructuras existente de formación continua de técnicos y profesionales deben incorporarse acciones formativas continuas para el ejercicio profesional de acuerdo a las necesidades de la acción climática (mitigación, energías, adaptación, concienciación social). Se trata de grupos de profesionales muy amplios y de sectores diversos (urbanismo, alimentación, salud, empleo, economía, educación, seguros, etc.), tanto del ámbito de actividad público como privado.

Tal como recogía el Plan Andaluz de Formación Ambiental, debe fomentarse la capacitación ambiental en la gestión del patrimonio natural de Andalucía y la promoción de la sostenibilidad, favoreciendo la mejora de la cualificación profesional de las personas que desarrollan su labor en los distintos ámbitos profesionales vinculados al medio ambiente, y promover los nuevos yacimientos de empleo verde. Para ello, en la línea dirigida a la sostenibilidad y cambio climático, deben integrarse nuevas temáticas en relación a la adopción de medidas correctoras, el cálculo de huella de carbono, el ahorro y eficiencia energética, las energías renovables y el autoconsumo energético, o la gestión sostenible y eficiencia en el uso de recursos.

Asimismo, desarrollar en el ámbito competencial andaluz las líneas correspondientes del Plan de Acción de Educación para la Sostenibilidad (PAEAS) 2021-2025, en los ejes temático que incluyen el cambio climático y transición energética.

- **Línea estratégica C.D.1. EDUCACIÓN FORMAL** - Identificar un eje de desarrollo sostenible y lucha contra el cambio climático en todos los programas educativos financiados por la Junta de Andalucía.
- **Línea estratégica C.D.2. CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN DE TÉCNICOS Y PROFESIONALES** - Programas de formación continua de técnicos y profesionales, del ámbito público y privado, para el ejercicio profesional de acuerdo a las necesidades de la acción climática.

50 Guía de Educación Ambiental – Educación Ambiental y Cambio Climático (2011) Junta de Andalucía.

- **Línea estratégica C.D.3.** EDUCACIÓN NO FORMAL Fomentar la educación sobre sostenibilidad y cambio climático en toda la educación no formal. Además de actividades didácticas en ambientes relacionados con el mundo del aprendizaje formal, debe propiciarse la introducción de la didáctica para el clima y la sostenibilidad hacia monitores y educadores de Tiempo Libre como medio de educar y concienciar a la ciudadanía.

6.3.5 PARTICIPACIÓN PÚBLICA (E)

Además de las obligaciones del marco normativo, y de acuerdo con el desarrollo de las líneas de información, educación y formación ciudadana, se establecerán canales de participación representativos, transparentes y equitativos para que el conjunto de la ciudadanía tenga responsabilidad e influencia real en la acción política contra el cambio climático. Los procesos de participación respetarán las medidas de accesibilidad física, sensorial y cognitiva y de adaptación de medios y lenguajes a las distintas funcionalidades, respondiendo al principio de facilidad y comprensión.

- **Línea estratégica C.E.1.** Articular la participación pública en la adopción de normativa y sus seguimientos en materia de cambio climático.
- **Línea estratégica C.E.2.** Apoyo de la Junta de Andalucía de forma proactiva a las iniciativas empresariales y sociales.

6.3.6 COOPERACIÓN (F)

La cooperación en ámbitos superiores al territorio andaluz se centra fundamentalmente en el espacio de la Unión Europea, como territorio colaborativo con distintas herramientas de cooperación e instrumentos financieros de apoyo. Estas asociaciones de proyectos de cooperación europea (con instrumentos como la Cooperación Territorial Europea, H2020 o LIFE) desarrollan y aplican soluciones conjuntas a problemas y retos comunes inherentes a gran parte del territorio europeo, compartiendo experiencias, buenas prácticas, modos de trabajo y una amplia difusión de los resultados obtenidos.

- **Línea estratégica C.F.1.** Apoyo de la Junta de Andalucía desde su marco competencial a los proyectos, iniciativas y redes colaborativas en la acción climática, nacionales e internacionales, y colaboración en la valorización y aplicación de las soluciones encontradas.

7 ELEMENTOS TRANSVERSALES Y DETERMINACIONES ESPECÍFICAS

En este capítulo se presentarán contenidos de índole variada, algunos con carácter transversal y otros sobre determinaciones específicas, en cumplimiento de los contenidos mínimos establecidos en el artículo 9.2 de la Ley 8/2018.

7.1 IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES

7.1.1 MARCO NORMATIVO EN MATERIA DE IGUALDAD ENTRE MUJERES Y HOMBRES

En el **marco normativo nacional**, la Constitución Española de 1978, recoge en su artículo 14 que los españoles son iguales ante la ley, sin que pueda prevalecer discriminación alguna por razón de nacimiento, raza, sexo, religión, opinión o cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Además, establece en el artículo 9.2 que corresponde a los poderes públicos promover las condiciones para que la libertad y la igualdad del individuo y de los grupos en que se integra sean reales y efectivas; remover los obstáculos que impidan o dificulten su plenitud y facilitar la participación de toda la ciudadanía en la vida política, económica, cultural y social.

Andalucía incluye el principio de igualdad como uno de los principios rectores de sus políticas públicas, estando recogido en el artículo 12 de su Estatuto de Autonomía. Asimismo, nuestra Comunidad ha desarrollado una amplia base normativa, entre la que destaca:

- La Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía, la cual reconoce en su exposición de motivos que:

“... la puesta en marcha de políticas efectivas de lucha contra el cambio climático es, más allá de su dimensión puramente ambiental, una cuestión de justicia social. Puesto que, en ausencia de medidas adecuadas, el cambio climático solo conducirá a un agravamiento de la preocupante desigualdad social actual, es deber de las Administraciones tomar medidas para proteger a la población de sus efectos, y hacerlo bajo el principio fundamental de responsabilidad ambiental de que quien contamina paga, según está recogido en la legislación internacional y primaria europea, y de acuerdo con el cual la responsabilidad por la degradación medioambiental debe recaer principalmente en quien la causa. Además, como corolario del principio anterior se desprende el principio de transición justa, de acuerdo con el cual debe protegerse adecuadamente a aquellos que, sin ser responsables de la degradación ambiental, se vean perjudicados por las medidas necesarias para corregirla, evitando que la transición de modelo energético se convierta en una nueva fuente de injusticia y desigualdad.”

Asimismo, establece como contenido mínimo del PAAC la inclusión de medidas para la integración de la igualdad y la no discriminación entre hombres y mujeres.

7.1.2 MEDIDAS PARA LA INTEGRACIÓN DE LA IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES

La igualdad entre hombres y mujeres se ha tenido en cuenta tanto en la tramitación de la Ley 8/2018, de la cual se deriva el PAAC, como en la redacción de dicho Plan.

En el proceso de elaboración del PAAC se ha asegurado la participación de la ciudadanía, de las Administraciones públicas afectadas y de los agentes económicos y sociales implicados, incluyendo los relativos a la igualdad entre hombres y mujeres, mediante el establecimiento de canales de información y de instrumentos de participación y colaboración. Asimismo, se ha hecho hincapié en que dicha participación se realice de forma equilibrada entre hombres y mujeres. Este equilibrio también se ha implementado en el equipo de redacción del PAAC.

Asimismo, los documentos incluidos en el expediente de tramitación del Decreto de aprobación del PAAC (borradores, memorias, informes) están redactados con el objeto de garantizar un tratamiento no discriminatorio de ninguno de los sexos, dándose cumplimiento con ello a lo dispuesto en el artículo 14 de la Constitución Española.

A continuación, se exponen las medidas llevadas a cabo relacionadas con la igualdad entre hombres y mujeres en los distintos capítulos del PAAC.

Mitigación de emisiones de GEI y transición energética

En las evaluaciones y previsión de impactos en materia de igualdad entre hombres y mujeres realizadas para la elaboración de este capítulo se ha observado que las variables contempladas para la realización del diagnóstico de la situación de Andalucía en relación con las emisiones de GEI y con el consumo energético (emisiones totales de GEI, emisiones de GEI del sector industrial y del difuso, superficies de uso de la tierra, capacidad de absorción de carbono, consumo de energía primaria y final, etc) no son susceptibles de desagregarse por datos poblacionales como sexo, edad, formación o raza.

Asimismo, se ha observado que determinados hábitos de la ciudadanía, como pueden ser, el consumo de energía y de agua, la alimentación, el tratamiento de residuos o los hábitos en la movilidad y el transporte, guardan estrecha relación con algunas de las áreas estratégicas con mayor volumen de emisiones difusas (el transporte y movilidad, los residuos y la agricultura, ganadería, acuicultura y pesca) y que, actualmente, no existe suficiente información desagregada por

sexo que permita analizar si existe una situación diferencial entre hombres y mujeres en estos hábitos. Tampoco existe un consenso global sobre las áreas, los asuntos y los indicadores que pueden considerarse para realizar una evaluación al respecto.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el apartado en el que se definen las líneas estratégicas para la mitigación de las emisiones de GEI y para la transición energética se recoge que las medidas que se incluyan en las mismas irán dirigidas, si procede, a lograr un efecto positivo en la igualdad de mujeres y hombres.

Adaptación al cambio climático

Al igual que en el capítulo de mitigación de emisiones y transición energética, se concluye que las evaluaciones realizadas sobre la vulnerabilidad al cambio climático y las variables climáticas consideradas, no son susceptibles de desagregarse por datos poblacionales.

Sin embargo, este capítulo prevé que pueda darse la circunstancia de que en la evaluación del alcance de los principales impactos del cambio climático, incluidos aquellos que afectan al tejido empresarial y productivo, pudieran existir algunos susceptibles de ser analizados desde el punto de vista de la igualdad de hombres y mujeres, al disponer de la información desagregada por sexo. En estos casos, se analizará si dichos impactos dan lugar a algún tipo de desigualdad y en caso afirmativo, se establecerán los mecanismos y medidas dirigidas a paliar y neutralizar los posibles impactos negativos que se detecten.

Además, tampoco existe en este ámbito una normalización en cuanto a las áreas sobre las que hacer la evaluación y seguimiento y un sistema de indicadores para tal fin.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el apartado en el que se definen las líneas estratégicas para la adaptación al cambio climático se recoge que las medidas que se incluyan en las mismas irán dirigidas, si procede, a lograr un efecto positivo en la igualdad de mujeres y hombres.

Comunicación y participación

No existe suficiente información desagregada por sexo que permita analizar si existen elementos de desigualdad en la actitud de hombres y mujeres ante el cambio climático y el medio ambiente, en su participación en organizaciones o entidades relacionadas con el medio ambiente o la energía, en su formación medioambiental, en su participación en sectores del mercado laboral o en puestos de decisión y poder relacionados con el medio ambiente y el cambio climático, en investigación e innovación en esta materia, entre otros.

Al igual que en los ámbitos anteriores, tampoco existe un sistema que defina qué evaluar y con qué indicadores.

Teniendo en cuenta lo anterior, el PAAC recoge que las medidas a incluir en las líneas estratégicas de actuación en materia de comunicación y participación no podrán suponer una vulneración del principio de igualdad y no discriminación recogido en la Constitución. A continuación, se exponen brevemente aspectos que se podrán adoptar para la inclusión de dicho principio:

- Establecimiento, en su caso, de los instrumentos necesarios para la incorporación de los principios de igualdad y no discriminación entre hombres y mujeres en el seguimiento y evaluación de las actuaciones realizadas.

- Establecimiento del seguimiento de la participación con los datos desagregados por sexo para poder evaluar las respuestas, la receptividad o participación en las mismas.
- Realización de la estrategia de difusión de datos de forma desagregada por sexo.

Elementos transversales

La igualdad y no discriminación entre hombres y mujeres se tendrá en cuenta en la definición de las instrucciones técnicas que regulen los requisitos de calidad de la información relevante en materia de cambio climático.

7.2 TRANSICIÓN JUSTA Y COLECTIVOS VULNERABLES

7.2.1 DIAGNÓSTICO DE LAS POLÍTICAS EN MATERIA DE TRANSICIÓN JUSTA Y COLECTIVOS VULNERABLES

El concepto de transición justa es parte de la aplicación del **Acuerdo de París**, al reconocer los gobiernos que deben tener en cuenta *“las exigencias de una transición justa de la fuerza laboral y la creación de trabajo decente y empleos de calidad de acuerdo con las prioridades de desarrollo definidas a nivel nacional”*.

Por ello, en la **COP 25** celebrada en Madrid los aspectos sociales de la agenda climática han tenido también su sitio. Las discusiones han reflejado que en el centro de la respuesta a la crisis climática deben estar las personas, sus preocupaciones y su futuro.

En diciembre de 2019, la Comisión Europea hizo público el **Pacto Verde Europeo**, que considera que los más vulnerables son los más expuestos a los efectos nocivos del cambio climático y a los efectos de la degradación ambiental y que la ciudadanía, dependiendo de sus circunstancias sociales y geográficas, se verá afectada con una mayor o menor intensidad, requiriendo este desafío de una fuerte respuesta política a todos los niveles. Para ello prevé la creación de un Mecanismo de Transición Justa con financiación a cargo del presupuesto de la UE, instando a los Estados miembros y las regiones a poner en marcha a su vez planes de transición territoriales.

En este marco el Consejo de Ministros del Reino de España, presenta en febrero de 2019, la Estrategia de Transición Justa, como parte del Marco Estratégico de Energía y Clima, configurado por el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) y el anteproyecto de Ley de Cambio Climático, siguiendo las directrices de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y las recomendaciones del Acuerdo de París, con el objetivo de maximizar las oportunidades de empleo en la transición hacia un modelo de desarrollo bajo en carbono. Ésta se propone justamente partir del marco aprobado internacionalmente para acompañar la transición ecológica en España y que nuestro país pueda, de este modo, ofrecer los mejores resultados en generación de empleo, justicia y cohesión social y territorial. Para ello se centra principalmente en los elementos relacionados con el apoyo a la transformación de los sectores económicos y con la generación y la protección del empleo. Así entre sus objetivos recoge algunos como el de minimizar los impactos negativos en zonas vulnerables o impulsar la elaboración de Convenios de Transición Justa para sectores estratégicos y colectivos afectados.

Por último, la propia **Ley 8/2018**, establece como contenido mínimo del PAAC definir medidas para colectivos especialmente vulnerables.

7.2.2 COLECTIVOS Y SECTORES VULNERABLES

A nivel global el cambio climático es un problema de hoy que tendrá su máxima afección en el futuro. Sus efectos están comenzando a ser muy visibles en la actualidad y se irán agravando en función de las previsiones de los escenarios climáticos que disponemos en la actualidad. Previsiblemente estas manifestaciones contribuirán a agravar la crisis que comienza a apreciarse y tendrán mayor impacto en algunos colectivos y sectores económicos y sociales concretos.

Teniendo en cuenta que las previsiones apuntan a que los efectos del cambio climático contribuyen a aumentar la pobreza, implican un crecimiento de las desigualdades sociales y afectan claramente a la seguridad alimentaria, lo que puede repercutir en los sistemas políticos y en los equilibrios de poder haciéndose necesarias medidas correctoras.

Se prevé que el cambio climático afectará, entre otros, a tres principios fundamentales:

- El derecho a la salud.
- El derecho a unas condiciones dignas de vida.
- El derecho a la educación y a la participación.

Los colectivos vulnerables se encuentran actualmente en una situación de partida más desfavorecida: personas en situación de exclusión social, migrantes, ciudadanos de países en vías de desarrollo, personas mayores, etc. Sin embargo, son las generaciones futuras las más vulnerables, de ahí que se haga muy necesario la protección de la infancia, orientando las decisiones políticas, de la actualidad, para darles la oportunidad de disponer de conocimientos suficientes como para desarrollar una actitud crítica y responsable, que los desarrolle como personas comprometidas y participativas, tal y como se recoge en el informe denominado “El impacto del cambio climático en la infancia en España”, publicado por la UNICEF.

La incidencia del cambio climático sobre la salud humana es bien conocida con una afección especial sobre las personas mayores de 65 años, pacientes crónicos, menores de 4 años (especialmente lactantes) y personas que trabajan o realizan actividad física expuestas al sol. Por tanto, estos colectivos deben entenderse como especialmente vulnerables.

Por otro lado, desde el punto de vista económico, en España en general y en Andalucía en particular, el crecimiento económico sigue lastrado por un nivel de emisiones GEI alto y las políticas de transición ecológica como motor para la creación de empleo aun no tienen gran calado en nuestros sectores productivos, lo cuál les resta competitividad.

En la visión a medio-largo plazo no se han establecido sistemas de control sobre las pérdidas y ganancias de empleo entre los sectores afectados. La previsión de recualificación de los trabajadores para adaptarlos a los nuevos nichos de empleo de los modelos de negocio que promueve la transición ecológica no se encuentra en desarrollo. Esta situación, siendo Andalucía una de las zonas europeas más vulnerable al cambio climático, puede ocasionar un aumento de las desigualdades, lo que obligará a la adopción de medidas de protección para las personas con menos recursos.

La Ley 8/2018 tiene como finalidad la lucha frente al cambio climático y la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía. Entre sus objetivos persigue *“Impulsar la transición energética justa hacia un futuro modelo social, económico y ambiental en el que el consumo de combustibles fósiles tienda a ser nulo”, “reduciendo la vulnerabilidad de la sociedad andaluza ante los impactos adversos del cambio climático”,* así como *“la adaptación de los sectores productivos”,* instando a la adopción de medidas dirigidas a colectivos especialmente vulnerables a los efectos del cambio climático.

En el marco de una transición ecológica justa de la economía se requerirá promover instrumentos que procuren la transformación de los grandes sectores económicos de nuestra comunidad, para lo cual será necesario realizar estudios de impacto sobre los sectores más vulnerables. Resultara fundamental el diseño de políticas de empleo destinadas a

los colectivos y territorios más afectados, que favorezcan la empleabilidad y movilidad intersectorial de los trabajadores, atendiendo especialmente a su reconversión y recualificación laboral.

Por otra parte las grandes líneas políticas ya marcadas tanto a nivel Europeo como Nacional instan a tener una consideración especial con aquellas regiones, industrias y sectores más afectados por depender de consumos más intensivos de combustibles fósiles o por su mayor exposición o vulnerabilidad a los efectos del cambio climático, así como a la ciudadanía y trabajadores más vulnerables.

Entre los sectores económicos más vulnerables a los efectos del cambio climático, caben señalar:

- **El turismo.** Este tiene un gran peso en Andalucía tanto por su contribución al PIB regional como por el empleo que genera y su capacidad de arrastre sobre otras actividades económicas. Según los datos del último “Balance del año turístico en Andalucía” del año 2017, los ingresos por turismo se han estimado en 20,6 miles de millones de euros, lo que representa el 12,8% del PIB., con casi 30 millones de visitantes. Por otro lado, para el año 2017 se cifra en 385,2 mil la población ocupada en actividades turísticas en Andalucía. Este dato representa el 13,1% de los 2,95 millones de ocupados de la Comunidad.

Por otro lado, este es un sector especialmente vulnerable frente a los efectos del cambio climático (aumento del nivel del mar, olas de calor, escasez de recursos hídricos, disminución del manto nival, etc.), que influirán negativamente en la industria turística por su afección tanto a la demanda como a la oferta turística, lo cual requerirá de un importante esfuerzo de adaptación.

- **La construcción** es otra de las grandes empleadoras españolas, que requerirá transformación. Según el Informe Económico de Andalucía de 2018, este sector situó su peso en la estructura productiva de Andalucía en el 7% con un 6,4% de ocupados, lo que supone casi 194 mil trabajadores.

En Europa, el sector de la edificación es responsable del 40% de las emisiones de CO₂, del 30% del consumo de materias primas, del 20% del consumo de agua, del 30% de la generación de residuos y de una parte importante de la ocupación del suelo. La necesidad de transformar el sector se puede convertir en una de las mayores oportunidades de empleo. La transición requerirá formación profesional específica y nuevos perfiles a lo largo de toda la cadena.

- **Sector primario.** Hay que destacar que los impactos del cambio climático en el sector primario (agricultura, ganadería, pesca o explotaciones forestales) van a ser muy significativos por ser su producción muy dependiente de la climatología. El VAB de este sector en Andalucía se cifró en 9.434 millones de euros en 2018, un 2,5% por encima del año anterior, representando casi el treinta por ciento del sector en España (29,8%) y el 6,3% del VAB generado por el conjunto de los sectores productivos en Andalucía.

Con una población ocupada en 2018 de 250.925 personas (el 8,3% del total de ocupados en Andalucía), este sector es de gran importancia de cara a la fijación del empleo rural, por lo que el riesgo de abandono de explotaciones agrícolas, ganaderas y forestales puede derivar en falta de oportunidades y la subsiguiente pérdida de capital humano y descapitalización del medio rural. Este abandono también genera estructuras de masa forestal más susceptibles al avance de enfermedades, plagas e incendios forestales, así como a procesos de decaimiento forestal.

- **La industria** es un sector para el que las oportunidades deberían tratar de aprovecharse cuanto antes. El VAB generado por la industria en Andalucía se cifró en 2018 en 18.392,7 millones de euros, representando el 12,3% del VAB total regional y el 9,5% de la industria española en su conjunto. En cuanto al mercado laboral, la población ocupada en el sector en Andalucía alcanzó la cifra de 278.250 personas, la más elevada desde 2008, representando el 9,2% del total de ocupados en la región y el 10,3% de los ocupados en la industria en España.

En el ámbito empresarial, el cambio climático presenta importantes desafíos en cuanto a la adecuación de procesos con alta demanda de consumo de combustibles, utilización de nuevas materias primas y fuentes de energía, renovación de bienes de equipo y tecnología, formación de personas trabajadoras, etc., así como una demanda cada vez más exigente para que la industria tenga un comportamiento más sostenible. En el apartado de oportunidades, por el contrario, se abren posibilidades en el ámbito de la promoción de nuevos sectores industriales verdes.

- **El transporte** requiere de una mención especial. Con una notable componente industrial a través del sector de la automoción, es una actividad con importantes efectos ambientales, especialmente por la emisión de contaminantes, el ruido y la ocupación del territorio; aunque también básica para el desarrollo económico y la vertebración territorial. Si bien la ecologización del transporte es una oportunidad para la industria de la automoción a través del desarrollo de vehículos de bajas emisiones, también puede tener efectos sobre el empleo, por ejemplo, a consecuencia del trasvase de viajeros y mercancías hacia los modos y medios más eficientes. Estas circunstancias, junto con los nuevos modelos de movilidad y logística, son un acicate para mejorar la eficiencia del sector del transporte y sus empresas, así como las condiciones laborales de las personas empleadas y autónomos.

7.2.3 IMPORTANCIA DE TRANSICIÓN JUSTA EN LAS LINEAS DE ACTUACIÓN

En España la mayor parte de las emisiones de GEI se producen en el sistema energético. En un modelo transición ecológica justa esto conlleva una modificación de los hábitos sociales y modelos de negocio de todos los sectores dada la dependencia del sector eléctrico socialmente establecida.

Estos cambio estructurales hacia un modelo de transición energética justa, especialmente en Andalucía, por los impactos negativos sobre las zonas más vulnerables serán visibles a corto plazo y generará grandes dificultades en sectores y territorios concretos, sobre todo tendrán afección en el empleo en los sectores estratégicos, desarrollados en el apartado anterior. En este aspecto hay que ser ágiles en la detección de los impactos y su alcance para poder hacer una transición apoyada en la creación de oportunidades, contar con medidas de regulación y planificación que puedan favorecer los sectores económicos y colectivos implicados.

En este sentido Andalucía, por sus características meteorológicas y geográficas, se encuentra en una posición privilegiada para el desarrollo de fuentes renovables, que actualmente se está cimentando en el desarrollo del tejido empresarial necesario, con centros de investigación especializados y sobre todo con recursos humanos cualificados o que pueden mejorar su competitividad en la transición al nuevo modelo de negocio hacia el que hay que derivar.

El PAAC debe sustentar este cambio y de ahí la importancia de tener en cuenta los aspectos necesarios para que la transición ecológica resulte justa. Para ello, de forma transversal, se establecen las siguientes consideraciones a la hora de diseñar las líneas de actuación relacionadas con los líneas estratégicas marcadas en el plan:

- Al definir actuaciones contemplar que siempre generen crecimiento en la cualificación en el empleo y la cohesión territorial de Andalucía, que contribuya a reducir las desigualdades socio-laborales que se pudieran producir durante la transición.
- Evaluar en el planteamiento inicial las líneas de apoyo financiero que contribuyan al desarrollo de la actuación prevista.
- Impulsar la elaboración de Convenios de Transición Justa para sectores estratégicos y colectivos afectados y apoyar su realización. Como establece la Estrategia de Transición Justa

- Nuevos sistemas y procesos productivos basados en el empleo de recursos biológicos, renovables, garantizando la sostenibilidad de los recursos naturales conjugándolo con una utilización eficiente de los mismos.
- Tener presente el modelo de transición justa en los Plan de Rehabilitación que afecten a las vivienda. Integrando elementos de economía circular.
- Todas las actuaciones del medio rural deben impulsar la creación de empleo verde atendiendo especialmente a los colectivos vulnerables.
- Potenciar la polivalencia mediante la recualificación en personas pertenecientes a colectivos y sectores en reconversión.
- Todas las actuaciones deben contemplar el impacto que producirán en la despoblación rural.
- Potenciar siempre la compra pública innovadora.
- Apoyar el desarrollo de proyectos singulares o demostrativos de colaboración público-privada.
- Favorecer el desarrollo de actuaciones dirigidas a proteger la salud y el derecho a la participación de las personas más vulnerables, especialmente la participación de la población más joven, donde la incidencia del cambio climático tendrá su mayor intensidad como generaciones futuras.
- Favorecer el establecimiento de mecanismos de control e indicadores que impulsen la realización de estudios de impactos sobre el empleo, las desigualdades y las personas más vulnerables ante la transición ecológica de la economía.

7.3 DETERMINACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESCENARIOS CLIMÁTICOS DE ANDALUCÍA

7.3.1 MARCO DE REFERENCIA

Para poder estudiar el impacto del cambio climático en los distintos sectores socioeconómicos de interés para un país o región, y poder tomar medidas de adaptación adecuadas para paliar sus consecuencias, es necesario disponer de información sobre la evolución previsible del clima para las próximas décadas.

A nivel internacional, el Grupo Intergubernamental de personas Expertas sobre Cambio Climático (IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change) analiza de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente, la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático provocado por las actividades humanas, sus posibles repercusiones y las posibilidades de adaptación y atenuación del mismo. Fruto de esta actividad, el IPCC⁵¹ elabora, los Informes de Evaluación, Informes Especiales y Documentos Técnicos que se publican cada cada 5 - 7 años.

La herramienta básica para conocer la evolución del clima son las denominadas proyecciones de cambio climático, que son descripciones plausibles de la evolución futura del clima que se obtienen a partir de simulaciones con modelos climáticos, forzados con distintos escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero que caracterizan la evolución futura de estos gases durante las próximas décadas. Cada uno de estos escenarios se define a partir de distintas suposiciones acerca del futuro desarrollo demográfico, tecnológico y socioeconómico en el mundo.

51 Al detectar el problema del cambio climático mundial, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente crearon el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) en 1988. Se trata de un grupo abierto a todos los Miembros de las Naciones Unidas y de la OMM.

La aplicación de estos escenarios, no trata de realizar una previsión determinista del futuro, sino que se corresponde con un abanico de posibilidades cuyo recorrido viene dado por el conjunto de incertidumbres propio de un proceso prospectivo. Este considera desde los posibles destinos socioeconómicos de la civilización actual, hasta el papel que desempeñan en el sistema climático global los diferentes elementos que lo componen: atmósfera, océanos, continentes, masas de hielo, bosques y demás ecosistemas, suelos, etc. De todos ellos es necesario conocer su funcionamiento y relaciones, con una formulación lo más universal y determinista posible, que permita llegar a soluciones robustas bajo condiciones variables, en ocasiones fuera del dominio conocido.

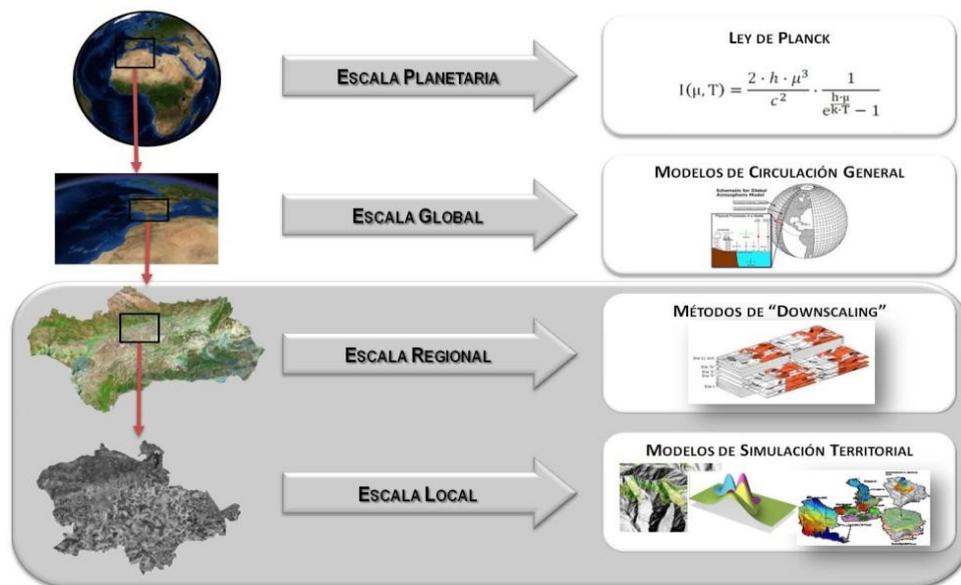
Para mejorar la resolución espacial de los resultados obtenidos por las estimaciones de los escenarios del IPCC, diferentes organismos nacionales y autonómicos comenzaron a trabajar hace años en la predicción del clima a largo plazo. En Andalucía, y con el objetivo de disponer de estudios espaciales y temporales a escala de detalle suficiente como para prever los cambios y sus efectos locales en nuestra región, la Consejería competente en materia de cambio climático, ha venido trabajando desde el año 2007 en la elaboración de los escenarios climáticos regionales, basados en los Informes de Evaluación del IPCC.

7.3.2 METODOLOGÍA DE REFERENCIA PARA ESCENARIOS CLIMÁTICOS REGIONALES Y LOCALES

La obtención de los escenarios de cambio climático regionalizados en Andalucía comienza a escala planetaria y global con las leyes de la termodinámica y los modelos de circulación general, para ir bajando peldaños hasta el ámbito local con los modelos de simulación territorial.

Se efectuarán mediante un análisis de los **Modelos de Circulación General** de la atmósfera a los que se les aplicará una **metodología de reducción de escala** (downscaling), para permitir inferir información de alta resolución a partir de variables de baja resolución. Mediante la utilización de sistemas de información geográfica, se realizará la **especialización de la información** puntual recogida en cada una de las estaciones objeto de estudio, de manera que se obtienen datos por cada uno de los puntos de nuestro territorio.

Figura 85. Instrumentos de Evaluación del Cambio Climático y sus efectos.



Fuente: elaboración propia

La creación de un banco robusto de datos de calidad y homogéneos es la base principal sobre la que se sustentan el conjunto de cálculos posteriores. Este banco de datos partirá de los datos gestionados por el Subsistema CLIMA de la REDIAM y debe sustentarse en una serie de procedimientos que a continuación se detallan:

- Selección del máximo número de estaciones a partir de los criterios de longitud homogénea de las series y de menor número de lagunas.
- Establecimiento de filtros lógicos y espaciales que permitan la depuración de datos anómalos o aberrantes.
- Diseño de los métodos de interpolación de lagunas diarias basados en regresiones lineales por mínimos cuadrados respecto a la estación o estaciones mejor correlacionadas del entorno.

A continuación, se describen brevemente los tres procesos básicos de estudio de los efectos derivados del cambio climático, como son los modelos de circulación general, la regionalización y por último los modelos de simulación territorial.

Modelos de circulación general

La principal herramienta de la que se dispone para la prospección del clima futuro son los Modelos de Circulación General o MCGs. Se trata de modelos informáticos capaces de resolver numéricamente los sistemas de ecuaciones diferenciales que constituyen de la física atmosférica, y que aplicados a una malla tridimensional que representa el globo terráqueo, simulan la dinámica de los flujos de energía, masa y cantidad de movimiento que tienen lugar entre la atmósfera, continentes y océanos.

Los MCGs no simulan directamente el clima sino la meteorología, y es la repetición sucesiva de esta simulación en un periodo concreto de tiempo (que será un mínimo de 30 años) la que permite reconocer el clima de ese mismo periodo. Los modelos actuales incorporan, además de simulaciones respecto de la atmósfera y océanos, submodelos que simulan aspectos específicos como el ciclo del carbono, masas de hielo, etc.

No obstante, los fenómenos locales no son recogidos correctamente por los MCGs y las variables, especialmente en superficie, no se aproximan a los valores observados. Estas limitaciones se deben, en gran parte a dos razones: la primera es que la resolución de cálculo de los MCGs no recoge adecuadamente la topografía específica de cada región y por tanto omiten ciertos fenómenos locales de gran importancia; y en segundo lugar, hay que tener en cuenta que al parametrizar ciertos fenómenos se está suponiendo que estos se comportan de igual manera en todas las regiones cuando no tiene porque ser así.

Surge, por tanto, la necesidad de adaptar la información más fiable proporcionada por los MCGs (baja resolución espacial) a la información requerida por los modelos de impacto (mayor resolución espacial-local en superficie), proceso conocido como regionalización o “downscaling”.

Modelos locales de Cambio Climático: Regionalización o Downscaling

Con el nombre de “Downscaling” se engloban un conjunto de metodologías que permiten precisar los efectos a escala local, a partir de unas condiciones meteorológicas generales en todo el planeta. En todos los casos, dichas metodologías llevan inherentes una serie de incertidumbres acumuladas desde los mismos MCGs: la evolución futura de la sociedad, como población, distribución de riqueza, etc., emisiones de GEI, los factores considerados en el MCG, las técnicas de regionalización, etc. Sin embargo, estas simulaciones del clima futuro son lo suficientemente robustas como para ser utilizadas en planificación y definición de políticas relativas a cualquier actividad humana que se proyecte hacia el futuro más de una década (gestión forestal, planificación hidrológica, urbanística, agrícola, turística, etc.)⁵².

La metodología de downscaling agrupa dos formas de resolver el problema de manera muy diferente. La primera serían las aproximaciones estadísticas (“downscaling estadístico”), cuyo objetivo consiste en buscar relaciones entre las condiciones generales de la atmósfera aportadas por los MCGs, y las observadas en las estaciones meteorológicas. En segundo lugar nos encontramos las aproximaciones por modelización dinámica (“downscaling dinámico”), que consiste

52 Brunet et al., 2008

en resolver los MCGs a dos resoluciones diferentes, una global a baja resolución, en la que se anida otra de mayor resolución, que considera y resuelve con más precisión las particularidades locales de una pequeña región, en las condiciones de contorno marcadas por el modelo global.

Las aproximaciones estadísticas tienen mucho menor coste computacional (lo que permite aplicarlas a multitud de MCGs y escenarios de emisiones), pero sufren de una incertidumbre implícita consecuencia de aceptar la hipótesis de que efectos en superficie de alta resolución son función exclusiva de las condiciones dinámicas y termodinámicas a gran escala en la atmósfera, considerando las características de la topografía fijas, lo cual es dudoso que sea así. Las aproximaciones dinámicas cuentan con una base física más fuerte (aunque también utilizan relaciones estadísticas en la asignación de parámetros), aunque tienen el inconveniente de un coste computacional elevadísimo que pocas instituciones pueden permitirse.

Ambas metodologías son factibles de utilizar para su implementación en nuestra región en el desarrollo de futuros escenarios de cambio climático.

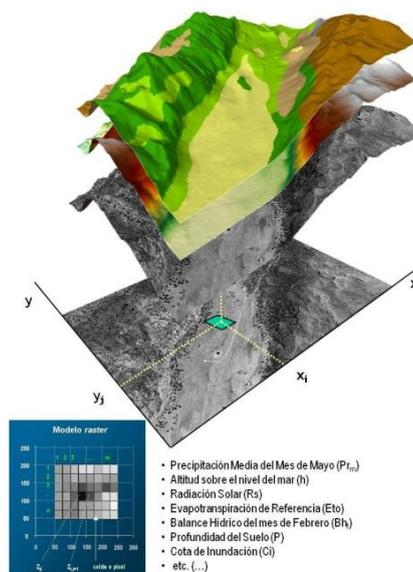
Una vez reconstruidas las proyecciones climáticas sobre las variables y cada una de las estaciones meteorológicas seleccionadas, dispondremos de una información confinada solo a los puntos del territorio donde existe una estación meteorológica, en series temporales de datos diarios.

Modelos de simulación territorial

Los modelos de simulación territorial permiten reconstruir sistemas análogos a la realidad del territorio, con el objeto de conocer su comportamiento y prever o anticipar acontecimientos ante determinadas circunstancias o cambios a los que pueden verse sometidos. Esta peculiaridad les otorga ser el instrumento idóneo para experimentar con diferentes hipótesis y conocer las consecuencias últimas del cambio climático.

En esta fase se aplicarán los modelos de simulación territorial, comprendiendo aquellas aplicaciones desarrolladas e integradas sobre un Sistema de Información Geográfica, comercial o de software libre, donde se implementen los algoritmos y parámetros adecuados a las circunstancias del ámbito de estudio.

Figura 86. Sistemas de Información Geográfica. Maquetas virtuales del territorio



Fuente: elaboración propia

La elaboración de los modelos de simulación territoriales, se efectuará sobre las variables obtenidas del procedimiento de regionalización. Para extender cada valor puntual al resto de la región se debe recurrir a técnicas geoestadísticas que permitan transformar los datos puntuales de distribución limitada en superficies o mallas regulares con una determinada resolución o grado de precisión, permitiendo asignar un valor a cada punto del terreno. Estas metodologías

de especialización de datos discretos deberán permitir no distorsionar los datos puntuales proporcionados por el procedimiento de reducción de escala o “downscaling”.

Por otra parte, para que tengan un sentido climático es necesario transformar los datos diarios de cada variable en datos agregados por intervalos de tiempo lo suficientemente amplios como para recoger toda la variabilidad del clima. Periodos de más de 30 años son ya considerados por los climatólogos como intervalos suficientes para enclavar un clima.

Cada variable es calculada con el modelo de simulación territorial más adecuado a la disponibilidad de información. La proyección futura bajo los escenarios de cambio climático, nos va a permitir conocer la evolución espacial y temporal de las mismas.

Variables climáticas

Los resultados obtenidos tras la aplicación de la metodología, serán series de datos meteorológicos diarios para todo el siglo XXI y para cada uno de los puntos del territorio andaluz. Estos datos diarios serán obtenidos para cada uno de los modelos y escenarios de cambio climático considerados y para los distintos periodos futuros que se establezcan, incluyendo un periodo histórico de referencia.

Los datos se integrarán en el visor de escenarios climáticos de la CAGPDS, que permite tanto la visualización como la descarga de datos, gráficas de evolución y mapas para distintos ámbitos territoriales.

En la siguiente tabla se indican las variables climáticas que al menos deberán proyectarse:

Tabla 11. Variables climáticas

Id	Nombre	Unidades
1	Precipitación acumulada	mm
2	Precipitación máxima en 24h	mm
3	Temperatura máxima	°C
4	Temperatura mínima	°C
5	Número de heladas ($T_{\min} \leq 0^{\circ}\text{C}$)	n° días
6	Olas de Calor ($T \geq 40^{\circ}\text{C}$)	n° días
7	Olas de Calor extremas ($T \geq 45^{\circ}\text{C}$)	n° días
8	Noches tropicales ($T_{\min} \geq 22^{\circ}\text{C}$)	n° días
9	Integral térmica sobre 7.5°C	°C/año
10	Grados día Refrigeración ($T \geq 22^{\circ}\text{C}$)	°C/año
11	Grados día calefacción ($T \leq 16^{\circ}\text{C}$)	°C/año
12	Temperatura media	°C
13	Precipitación de nieve	mm
14	Evapotranspiración de referencia	mm
15	Balance Hídrico	mm
16	Número de meses con $B_h > 0$	meses
17	Índice de aridez	adimensional

Id	Nombre	Unidades
18	Potencial fotosintético	°C/año
19	Superávit hídrico	mm
20	Déficits hídrico	mm
21	Evapotranspiración real	mm
22	Duración de la sequía	meses
23	Intensidad de la sequía	(°C-mm)*mes
24	Índice Hídrico Anual	adimensional
25	Índice de Humedad Anua	adimensional
26	Índice de Continentalidad	adimensional
27	Índice de Termicidad	adimensional
28	Índice de Termicidad corregido	adimensional
29	Precipitación de invierno	mm
30	Precipitación de primavera	mm
31	Precipitación de verano	mm
32	Precipitación de otoño	mm
33	Temperatura Media del mes más Cálido	°C
34	Temperatura Media del mes más Frio	°C
35	Oscilación Térmica	°C
36	Temperatura Media de las mínimas del mes más frio	°C
37	Temperatura Media de las máximas del mes más cálido	°C
38	Oscilación térmica total	°C
39	Índice Ombrotérmico	adimensional
40	CCH. Voto Medio Esperado Diurno.	adimensional
41	CCH. Voto Medio Esperado Nocturno.	adimensional
42	CCH. Índice de Insatisfacción Esperado Diurno.	%
43	CCH. Índice de Insatisfacción Esperado Nocturno.	%
44	CCH. Horas de Insatisfacción Esperadas (51%) por calor.	horas
45	CCH. Horas de Insatisfacción Esperadas (51%) por frio.	horas
46	Unidades bioclimáticas	adimensional

Fuente: elaboración propia

7.3.3 DETERMINACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESCENARIOS

Los informes del IPCC son el "mínimo común denominador" del conocimiento científico en la materia, y recogen aquello en lo que todos los científicos implicados en el estudio del cambio climático están de acuerdo, constituyendo por ello la metodología de referencia que se utiliza en Andalucía para la elaboración de los Escenarios Regionales y Locales de Cambio Climático.

Dichos Escenarios de Cambio Climático serán los instrumentos de base para la planificación de la Comunidad Autónoma de Andalucía y se actualizarán para incorporar los cambios que se puedan producir en los informes del IPCC en los escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero, los modelos de circulación general y los periodos de cálculo considerados, adaptándolos a las particularidades de la comunidad autónoma de Andalucía. La cadencia de actualización de los Escenarios de Cambio Climático en Andalucía vendrá determinada por la publicación periódica de los Informes del IPCC.

Los Escenarios Locales y regionales de Cambio Climático en Andalucía, serán elaborados por la Consejería competente en materia de cambio climático en el plazo de un año tras la publicación de los Informes del IPCC, y puestos a disposición de la ciudadanía mediante la modificación del visor de información geográfica disponible en la página web de la Consejería con competencias en materia de cambio climático.

7.4 DETERMINACIONES SOBRE LA INCIDENCIA DE LOS INDICADORES PRESUPUESTARIOS EN CAMBIO CLIMÁTICO

7.4.1 ANTECEDENTES

El artículo 31 “Perspectiva climática del Presupuesto” de la Ley 8/2018, establece que en el Proyecto de Ley de Presupuestos de la Comunidad Autónoma de Andalucía se incorporará un informe sobre la incidencia de los indicadores presupuestarios en el cambio climático, conforme a lo que establezca el presente Plan.

En ese sentido, la Orden de 30 de mayo de 2019⁵³, establece que a los efectos de elaborar el informe indicado en el párrafo anterior, las Consejerías y agencias administrativas y de régimen especial deberán explicitar en la documentación correspondiente del Módulo MIEP de GIRO de sus fichas de programa, cuáles de los indicadores relacionados con sus objetivos y/o actuaciones inciden en el cambio climático, así como la justificación de su incidencia.

La Junta de Andalucía, a través de la Consejería de Hacienda y Financiación Europea, ha elaborado hasta la fecha dos Informes sobre la incidencia de los indicadores presupuestarios en el cambio climático, correspondientes a los ejercicios 2019 y 2020. A falta de la concreción del contenido de dichos informes a realizar en el presente Plan, los indicadores recogidos son los que las secciones presupuestarias han considerado al dictado de sus propios criterios.

Por otro lado, el artículo 32 “Seguimiento presupuestario de las actuaciones de la Junta de Andalucía en materia de cambio climático” de la Ley 8/2018, tras la modificación en este punto por la Ley 3/2019, de 22 de julio, del Presupuesto de la Comunidad Autónoma de Andalucía para el año 2019, establece que la Consejería con competencia en materia medioambiental elaborará un informe anual sobre el presupuesto en materia de cambio climático y su grado de ejecución. Dicho informe será público estando relacionados con los indicadores establecidos en el artículo 31 mencionado anteriormente.

Actualmente se hace necesario avanzar en el modelo de definición de indicadores que permitan verificar el grado de cumplimiento de objetivos por parte del Gobierno Andaluz en la lucha contra el cambio climático. Por ese motivo la CAGPDS se encuentra realizando un estudio que tiene por objeto la evaluación comparativa de indicadores presupuestarios ambientales, con la finalidad de recopilar, analizar y evaluar buenas prácticas de modelos definidos e implantados en otros ámbitos de actuación que sirvan de punto de partida en la definición de un nuevo modelo de gestión presupuestaria, con el que se pretende obtener los siguientes resultados en estos momentos no disponibles:

- Analizar y recopilar los indicadores presupuestarios existentes y su idoneidad para la evaluación y seguimiento de las inversiones en Andalucía en relación al cambio climático.

53 Orden de 30 de mayo de 2019, de la Consejería de Hacienda, Industria y Energía, por la que se dictan normas para la elaboración del Presupuesto de la Junta de Andalucía para el año 2020.

- Análisis comparativo con las regiones y países del entorno que sirva de valoración para visualizar la situación de partida de la comunidad.
- Dotar de enfoque medioambiental a los presupuestos de la Comunidad Autónoma identificando criterios que ayuden a definir dichos indicadores.
- Sistematización, homogenización y simplificación de los indicadores que puedan ir asociados a los diferentes proyectos de los programas presupuestarios.
- Modelización de informes presupuestarios de seguimiento que sistematicen el control de la ejecución presupuestaria en relación a poder evaluar al grado de avance de los objetivos del PAAC.

La información obtenida será de utilidad en el marco de la elaboración e implementación del PAAC, además de interés general para todas las Consejerías a la hora de elaborar sus presupuestos y ayudar en la necesidad de criterios metodológicos para definir indicadores con incidencia en el cambio climático.

7.4.2 DETERMINACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE LOS INFORMES DE LOS ARTÍCULOS 31 Y 32 DE LA LEY 8/2018

Se establecen las siguientes directrices para la elaboración de los informes recogidos en el articulado de la Ley 8/2018:

- Los informes deben contener todos los indicadores presupuestarios con incidencia en cambio climático. Estarán estructurados de forma que se facilite la comprensión de la información recogida para cada indicador y que se reflejen claramente las relaciones de los indicadores entre sí, y con sus objetivos y actuaciones/medidas. A modo de ejemplo se muestra un diagrama con una propuesta de estructura:

Figura 87. Estructura de organización de la información relativa a los indicadores



Fuente: elaboración propia

- La Consejería con competencias en materia de cambio climático elaborará criterios claros y homogéneos que permitan definir cuando un indicador tiene incidencia sobre cambio climático, y determinará la información que se debe aportar para justificarlo (análisis de su relación con los objetivos de la Ley 8/2018, con las áreas estratégicas, con las líneas de actuación...). Asimismo, establecerá un mecanismo que permita la revisión periódica de dichos criterios.
- Se aplicarán los principios de la mejora continua a los contenidos del informe, de forma que se module el grado de ambición, manteniendo en el horizonte la necesidad de establecer de forma transparente la consideración del cambio climático en los presupuestos de la Comunidad Autónoma. El objetivo final es poder identificar cuáles con los programas presupuestarios que tienen una mayor incidencia en cambio

climático, cuáles con los órganos competentes de dichos programas, cuál es el grado de ejecución de cada indicador y el crédito asociado y la justificación las desviaciones detectadas en caso de haberlas.

La Consejería con competencias en cambio climático junto con la Consejería con competencias en materia presupuestaria definirá los contenidos del informe y el mecanismo de actualización de los mismos. Ambos aspectos, contenido y proceso de actualización, se aprobarán mediante órdenes de la Consejería con competencias en materia de presupuestos.

7.5 DETERMINACIÓN DE INFORMACIÓN RELEVANTE EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO A EFECTOS ESTADÍSTICOS

7.5.1 ANTECEDENTES

La Ley 8/2018 establece en su artículo 23 que se considerará información relevante en materia de cambio climático la necesaria para hacer posible el control del cumplimiento de las obligaciones de dicha Ley y el desarrollo y cumplimiento de sus objetivos. La determinación de la información relevante debe realizarse en este Plan, así como su alcance, procedimientos y requisitos de calidad y almacenamiento.

Asimismo, se establece la obligación de obtención, recopilación y ordenación sistemática de la información en materia de cambio climático que deben llevar a cabo las entidades públicas y privadas que se determinen, así como las empresas distribuidoras de productos energéticos y los operadores del ciclo del agua.

Por último, se indica que los planes estadísticos de Andalucía incorporarán el cambio climático como objetivo específico.

7.5.2 CONSIDERACIONES SOBRE LA INFORMACIÓN RELEVANTE EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO

La información necesaria para dar cumplimiento a lo establecido en el apartado anterior se definirá por la Consejería con competencias en materia de cambio climático a medida que se aprueben los Reglamentos que desarrollen las distintas herramientas contempladas en la Ley 8/2018 y los Programas de Mitigación de Emisiones para la Transición Energética, Adaptación y Comunicación y Participación.

Dicha información será, como mínimo, la necesaria para la realización de las siguientes actuaciones:

1. Elaborar, actualizar y realizar el seguimiento de los planes municipales contra el cambio climático.
2. Elaborar y actualizar los escenarios climáticos de Andalucía.
3. Elaborar el Inventario Andaluz de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.
4. Elaborar el Catálogo de Proyectos de Compensación de emisiones, y realizar el seguimiento de dichos proyectos.
5. Evaluar el balance de carbono de los proyectos de fijación de carbono en espacios naturales protegidos.

6. Evaluar la afección por el SAER, realizar el seguimiento de los planes de reducción, evaluar los informes de emisiones y definir los valores de referencia.
7. Evaluar el cumplimiento de los requisitos de la Ley 8/2018 en relación con el SACE.
8. Realizar el seguimiento y la evaluación del presente Plan.

Dada la heterogeneidad de la información necesaria, la Consejería con competencias en materia de cambio climático establecerá mediante las correspondientes instrucciones técnicas los requisitos de calidad que se deben seguir en el proceso de obtención, recopilación, tratamiento y almacenamiento de dicha información, así como los formatos que deban emplearse para su comunicación a dicha Consejería y la frecuencia con la que deban realizarse dichas comunicaciones. Asimismo, se definirán los cauces para la puesta a disposición del público de toda aquella información que no esté protegida por acuerdos de confidencialidad.

Tanto la identificación de la información como la definición de los requisitos de calidad de la misma se realizará mediante la publicación de órdenes de la Consejería con competencias en materia de cambio climático.

Particularmente se detecta en el momento de la redacción que existen algunas lagunas de información que pueden subsanarse en el ámbito de mejora continua que maneja la Junta de Andalucía, son los referidos a:

- Información e indicadores de diagnóstico de objetivos del PAAC, en general, y específicamente, de incidencia sobre colectivos vulnerables e indicadores presupuestarios con desarrollo de herramientas que faciliten su seguimiento en la Junta de Andalucía.
- Profundización en la identificación y seguimiento de colectivos vulnerables.

8 SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

En este apartado se describirá el Sistema de Seguimiento y Evaluación del PAAC, que consistirá en un sistema de indicadores para la evaluación del desarrollo y cumplimiento de lo establecido en el mismo, teniendo en cuenta la incidencia sobre los indicadores presupuestarios. Para la definición de este sistema se tendrá en consideración las recomendaciones del Área de Evaluación de Políticas Públicas del IAAP, sin perjuicio de lo que en un futuro disponga la Ley de Evaluación de Políticas Públicas de Andalucía.

8.1 SEGUIMIENTO DEL PLAN

El artículo 14 de la Ley 8/2018 contempla el seguimiento del PAAC, por el cual las Consejerías de la Junta de Andalucía presentarán anualmente, a la Consejería competente en materia de cambio climático, un informe sobre las iniciativas adoptadas en desarrollo del PAAC dentro de sus competencias, este servirá de base para la elaboración por parte dicha Consejería de una memoria pública anual sobre el grado de desarrollo y cumplimiento del Plan y sus programas⁵⁴, que será presentado al Consejo de Gobierno y el Parlamento de la Junta de Andalucía.

La Oficina Andaluza de Cambio Climático elaborará los informes de seguimiento de los objetivos, medidas y actuaciones establecidas en el PAAC, proponiendo, en su caso, los mecanismos de corrección que sean necesarios.

El seguimiento se llevará a cabo a través de:

⁵⁴ La Ley 8/2018 emplea términos que tienen significado propio en el diseño de planes estratégicos (por ejemplo programas, objetivos, indicadores...). Es de especial relevancia la referencia a los "programas" de Mitigación, Adaptación y Comunicación, siendo un término más apropiado para el concepto al que se refiere el de "líneas estratégicas".

- Informes anuales elaborados por las Consejerías de la Junta de Andalucía sobre las iniciativas adoptadas en desarrollo del PAAC en el ámbito de sus competencias.
- Memoria Anual sobre el grado de desarrollo y cumplimiento del PAAC y su Programas, elaborado en base a la informes anuales de las Consejerías.
- Informe Anual sobre el grado de ejecución de los créditos del Presupuesto de la Junta de Andalucía y de sus consecuciones en términos reales, en base a la incidencia en materia de cambio climático de los indicadores presupuestarios.

8.2 EVALUACIÓN

La necesidad de evaluar cualquier tipo de planificación es evidente a fin de poder conocer su grado de implantación y sus posibles desviaciones, de forma que se puedan realizar las revisiones necesarias para ajustar el cumplimiento a los objetivos marcados.

En primer lugar, es deseable realizar una evaluación **ex ante** a fin de valorar la coherencia de los objetivos y su alineación con la acción política de cambio climático que se pretende corregir con la implantación del PAAC antes de su implementación. Esta evaluación también permite adecuar la idoneidad de los hitos propuestos y si la priorización ha sido adecuada, teniendo en cuenta además la dimensión de su coherencia externa con otros instrumentos concurrentes.

Además, se prevé necesaria una evaluación de **impacto** para medir la ejecución del PAAC, teniendo en cuenta una metodología participativa y la valoración de indicadores de resultados y/o de realización, opiniones y participación externa como:

- Valoración general del grado de cumplimiento a través de los indicadores de seguimiento y su tendencia.
- Valoración del impacto del programa con respecto los sectores socioeconómicos afectados, en cada una de las áreas estratégicas.
- Valoración del cumplimiento de la Coherencia interna del Plan.
- Análisis de la viabilidad esperada.
- Evaluación general desde las partes interesadas.

Esta evaluación debe contener apartados específicos de análisis de sectores económicos afectados. En ellos se debe describir el sistema de evaluación de impacto que se ha utilizado del PAAC. En el mismo se podrán trazar unas líneas de base con información relevante sobre áreas socioeconómicas afectadas en materia de cambio climático.

Para ello, y según proceda, se definirán indicadores pertinentes, de proceso o de resultados, que podrán ser desde indicadores de impacto, indicadores de inversión, de participación, indicadores sobre igualdad de oportunidades o sobre las comisiones de evaluación, indicadores de exclusión, de pérdida o trasvase de empleo entre áreas, de forma que si se detectan desviaciones sobre lo recogido en el Plan se establecerán medidas correctoras o compensatorias.

Por otro lado, se podrán llevar a cabo evaluaciones intermedias, adecuadas a cada proceso de revisión previsto en el PAAC, 4 años, para adecuar la revisión a las desviaciones que se detectes contribuyendo a reorientar el Plan y sus objetivos.

En la actualidad, el sistema de indicadores de cambio climático definidos en las estadísticas del IECA es susceptible de ser ampliado para facilitar realizar un adecuado seguimiento y evaluación del PAAC, por lo que ya se han iniciado

estudios de evaluación comparativa de posibles indicadores de cambio climático tanto para el seguimiento del PAAC como para la inversión presupuestaria.

Los indicadores definidos para el PAAC se recogen en el Anexo VI “Indicadores de Seguimiento”.



Andalucía 
CAM
BIO
climático



Junta de Andalucía